

ISSN: 2385-3832

Proceedings of the XVIII International  
Conference on **O**ccupational **R**isk  
**P**revention

19th – 21st of September of 2018

Cartagena de Indias - Colombia

**ORP** *journal*

*Para la mejora e innovación de la empresa*

Fundación Internacional **ORP** | Barcelona



**Prof. Pedro R. Mondelo**

Director ORP

Universitat Politècnica de Catalunya

## LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA ESTRATEGIA PREVENTIVA

Lo que no engorda mata: Somos más inteligentes que las máquinas ¡ni lo dude usted!

Muchísimamente nos repiten que los robots ocuparán nuestros puestos de trabajo, ya que son más precisos que nosotros, e infinitamente más inteligentes y fiables a la hora de procesar cantidades ingentes de información. Así que, tal vez lo primero que debemos hacer es ponernos de acuerdo acerca de lo que llamamos "inteligencia".

La capacidad intelectual (inteligencia) no estriba en la cantidad de datos que podamos acumular, ni en las relaciones espurias que lleguemos a establecer entre datos, la inteligencia se concreta en formular preguntas útiles e innovadoras que guíen a la humanidad... Esas preguntas, producto de un Entorno Humano, son difíciles de parametrizar dado que no sólo responden a la lógica. El ser humano, aunque parezca aberrante, es capaz de elegir en determinados momentos, libremente y de forma aleatoria, el pierdo-pierde, algoritmo difícil de asumir por una IA refinada.

Por ello serán estos "otros robots" los que se sorprendan ante nuestras preguntas inteligentes y nuestros retos como personas y grupos sociales.

Y qué empresa inteligente tenemos hoy...

Datos, datos, datos... dispositivos de todo tipo transmiten una cantidad ingente a tiempo real en todos los formatos posibles.

Paradójicamente, la empresa actual tiene un déficit endémico en la explotación de datos propios, ya que los que analiza son pocos y de baja fiabilidad, y, más importante aún, no convergen con sus objetivos organizacionales. Resultado: no percibe los mensajes encriptados en el entorno del negocio. El principio del fin.

Por tanto si queremos permanecer en el mercado, el reto inmediato y acuciante es poner al servicio de la empresa este quantum heterogéneo de información. ¿Fácil?, no. Pero no por una cuestión técnica -las herramientas Big Data están disponibles y accesibles-, sino ética.

## Editorial Editorial

No hay preguntas inteligentes (IQ) inocuas -las otras ya ni las consideramos-, ya que éstas IQ marcan el devenir en la forma de actuar de la organización y caracterizarán la finalidad de la misma.

Además, la enredadera de preguntas inteligentes que irán surgiendo tanto podrán, a abrazar el árbol de la vida de la empresa y protegerlo haciéndolo más fuerte, como debilitarlo y extinguirlo al privarlo de alimento.

¿Pero de qué datos dispondremos para hacer estas preguntas vitales para la empresa? ¿Podremos acceder sin límite a todos, si en ello nos va la supervivencia?

El primer paso para las empresas que aspiran a una digitalización activa es, sueña extraño, preguntarse por el valor ético de las preguntas inteligentes que queremos hacernos.

Luego en toda organización, el primer escollo a salvar no es el de la estrategia digital, sino el dominio que la ética ejerce sobre la digitalización y, por extensión, sobre nuestra toma de decisión.

Preguntarnos qué vamos a considerar como objetivo prístino en nuestra empresa, qué límite inferior -asumiendo la legalidad vigente como corte inferior- nos marcamos, y cuál es nuestro desafío superior, dependerá del tipo de empresa que queremos ser.

Perpetuarse, o si lo prefieren ser sostenible como empresa en una sociedad hipertecnológica, requiere de una ética explícita y una sensorización máxima y esos son los primeros pilares a descifrar qué y para qué somos empresa. Qué datos tengo o puedo tener cómo los trato y para qué los analizo... pero antes de actuar... reflexionar.

Por tanto la ética como valor estratégico empresarial configura y define las preguntas inteligentes (IQ) que toda organización que aspira a ser sostenible debe hacerse.



# Índice

## CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

### TECNOLOGIA Y GESTIÓN INTEGRADA EN PREVENCIÓN, CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

*PEREZ, SANTIAGO* ..... 8

### RELEVAMIENTO DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR PYMES EN LA CIUDAD DE CAMPANA

*PARENTE, JORGE RAÚL; BOSANI, ANDREA ALICIA* ..... 74

### EMISIONES DE CARBONO NEGRO DESDE TRANSPORTE URBANO DE DIÉSEL: CASO DE ESTUDIO TRANSPORTE URBANO UNIVERSIDAD EN ECUADOR

*RINCÓN POLO, GLADYS; SERIS, RICARDO; CHANABA, ALEJANDRO; MORANTES, GIOBERTI* ..... 79

### EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO QUÍMICO EN CURTIEMBRES DE LA CIUDAD DE ARMENIA

*GÓMEZ YEPES, MILENA ELIZABETH; MONTOYA TABORDA, JUAN FERNANDO; MANTILLA, CARLOS ARNULFO; CREMADES OLIVER, LAZARO VICENTE* ..... 96

## ERGONOMÍA

### EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO (RULA) Y DETECCIÓN DE DME EN PERSONAL DE ODONTOLOGÍA, REVISIÓN SISTEMÁTICA 2005-2017.

*RODRÍGUEZ ROMERO, DIANA CAROLINA; DIMATE GARCÍA, AANH EDUARDO; RODRIGUEZ ROMERO, DIANA CAROLINA; LÓPEZ GONZÁLEZ, FANNY; ROMERO LÓPEZ, AMANDA JANETH* ..... 104

### EVALUACIÓN DE LA CARGA POSTURAL MEDIANTE LOS MÉTODOS NIOSH Y ERIN A TRABAJADORES CARGADORES DE LA CENTRAL MAYORISTA DE LA CIUDAD DE ARMENIA (COLOMBIA)

*GÓMEZ YEPES, MILENA ELIZABETH; OSORIO, MARIO STEVEN; VELEZ BETANCOURT, LUISA FERNANDA; CANO TABARES, VIVIANA ANDREA* ..... 122

### ANÁLISIS BIOMECÁNICO DE PATOLOGÍA LUMBAR POR EMPUJE, TRACCIÓN Y TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS EN CARRETEROS DE LA PLAZA MINORISTA JOSÉ MARÍA VILLA DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN

*SALCEDO ZAMBRANO, NATALY ANDREA; VALENCIA LEGARDA, FANNY; URIBE RÍOS, ALEJANDRO; RESTREPO RESTREPO, SANDRA MILENA* ..... 129

### HOLOGRAMA PIRAMIDAL 360 APLICADA A LA ERGONOMÍA. CASO DE ESTUDIO ERGONÓMICO "MANIPULACIÓN DE PACIENTE EN ENFERMERÍA"

*SALCEDO EUGENIO, GUSTAVO ADOLFO; MACIÁN MORALES, ÁLVARO; OJADOS, LOLA; MIGUEL, BEATRIZ; MARTÍN, BERNARDO; IBARRA, ISIDRO* ..... 135

### REALIDAD VIRTUAL APLICADA A LA ERGONOMÍA. CASO DE ESTUDIO ERGONÓMICO "MANIPULACIÓN DE PACIENTE EN ENFERMERÍA"

*SALCEDO EUGENIO, GUSTAVO ADOLFO; MACIÁN MORALES, ÁLVARO; NUÑEZ OTERO, YENNY PAOLA; OJADOS GONZÁLEZ, LOLA; MIGUEL HERNÁNDEZ, BEATRIZ; MARTIN GÓRRIZ, BERNARDO; IBARRA BERROCAL, ISIDRO JOSE* ..... 147

### IMPACTO DEL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN INTEGRAL EN LOS TRABAJADORES CON DESORDENES MUSCULO ESQUELÉTICOS, ACESCO 2016-2017

*VEGA, RAFAEL; BOLÍVAR, YOLICETTE; VIZCAÍNO, SHIRLEY* ..... 158

### ERGOTHON – MARATÓN DE SOLUCIONES ERGONOMICAS

*BEDOYA TORRES, DIANA CAROLINA; CARDONA GONZALEZ, DANIELA; ÉREZ PORRAS, GUILLERMO; CORTES, SANDRA PATRICIA; ESCOBAR, WILSON; BUSTAMANTE, OSCAR* ..... 175

### SISTEMA DE APOYO A LA ESTIMACIÓN DEL RIESGO DE DESARROLLAR LESIONES DE MUÑECA POR ESFUERZO REPETITIVO A TRAVÉS DE UNA WBAN PORTABLE EN MIEMBRO SUPERIOR

*MARTÍNEZ CASTRO, DIEGO; SALAZAR DURÁN, CRÍSTIAN ALBERTO; GÓMEZ SALAZAR, LESSBY* ..... 187

### MARTILLO NEUMÁTICO INDUMA "MANO A MANO CON LA SEGURIDAD"

*RUIZ DIAZ, CEDIAL ANDRÉS; MONTOYA, LUZ ELENA; ESCOBAR, JUAN DAVID; VELÁSQUEZ, FELIPE ALBERTO; MOLINA, JOSÉ LEESMAN* ..... 196

### SEGURIDAD EN MI PACIENTE Y SALUD EN MI TRABAJO

*CALVACHE BOLAÑOS, MARÍA ISABEL; MESÍAS MONTENEGRO, SONIA MILENA; CARLOSAMA OCAÑA, PAOLA ALEJANDRA* ..... 216

### ELIMINACION DE ENFERMEDAD LABORAL PARA EL MANGUITO ROTADOR MEDIANTE REDISEÑO DE MAQUINA EMBOLSADORA EN PROCESO DE LAVADO EN SECO

*GIRALDO VELEZ, GLORIA SHIRLEY; ESCOBAR GONZALEZ, JOSE ESTEBAN; ESCOBAR ESCOBAR, CAMILO* ..... 240

### PUESTOS DE TRABAJO SALUDABLES

*LLANOS, SHIRLEYLEIDY DIANA; JARAMILLO, ANA CECILIA; ABAD, LINA MARIA; VINASCO, CESAR* ..... 265

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE TRACCIÓN Y ELEVACIÓN PARA CAMBIO DE FILTROS EN PALAS KOMATSU, PARA PREVENIR DESÓRDENES MUSCULOESQUELÉTICOS <i>ISAZA, MIGUEL; FUENTES SOLANO, CARLOS ANDRÉS ; PEREIRA HERNÁNDEZ, WALDOMIRO</i> .....	283
AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE EMPAQUE (ARODO) <i>RODRIGUEZ VILLANUEVA, ASID ALBERTO; CALDERÓN, CARMELO; VERGARA, CARLOS; CERVANTES, JUAN S.</i> .....	296
GESTIÓN	
SISTEMAS DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO - LA COMPARACIÓN TRANSFRONTERIZA: PARADOJAS E IMPORTANCIA - SIGNIFICACIÓN TAMBIÉN PARA PAÍSES LATINOAMERICANOS <i>VAN OOSTRUM, TON</i> .....	309
LA EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN ECUADOR – MÁS ALLÁ DE LAS CERTIFICACIONES <i>HACAY-CHANG LEÓN, ALYWIN ILDEFONSO; ARIAS ULLOA, CHRISTIAN ; CARRILLO TERÁN, PEDRO</i> .....	316
EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA DE CULTURA ORGANIZACIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN UNA EMPRESA PRODUCTORA DE TEQUILA <i>VELAZQUEZ DE LA TORRE, JORGE; MEDINA AGUILAR, SAMUEL ; PRECIADO SERRANO, MARÍA DE LOURDES; COLUNGA RAMIREZ, CECILIA; LOPEZ TORRES, BETTINA PATRICIA; GONZÁLEZ BALTAZAR, RAQUEL</i> .....	321
MITIGACIÓN DE RIESGOS TECNOLÓGICOS DESDE EL DISEÑO DE PROCESOS SOSTENIBLES DE LA INDUSTRIA TEXTIL ECUATORIANA APLICANDO INTELIGENCIA DE NEGOCIOS <i>PUENTE CARRERA, PABLO MARCELO; PUENTE PONCE, PABLO FRANCISCO</i> .....	328
TICS EN LA TRANSFERENCIA CIENTÍFICA Y/O EMPÍRICA DE LA PREVENCIÓN <i>PEREZ, SANTIAGO</i> .....	339
TEACHING INTERVENTIONS IN OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY SYSTEM IN A SMALL METAL MECHANIC COMPANY IN PIURA, PERU <i>MERA CHU, NORVIL ANTONIO</i> .....	373
GESTIÓN DE COSTOS OCULTOS EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EMPRESAS CUBANAS Y COLOMBIANAS <i>LOZANO PIEDRAHITA, CARLOS JULIO; NEGRÓN GONZÁLEZ, ANA MARÍA ; GÉMAR CASTILLO, GERMÁN ; NEGRÓN GONZÁLEZ, JOSÉ CARLOS</i> .....	378
EL DOCENTE COMO AGENTE DE TRANSFORMACIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS EN LA EDUCACIÓN. <i>MÁFARA HERNÁNDEZ, MARGARITA ; INFANTE CHAVIRA, MARÍA SALOMÉ ; MÁFARA HERNÁNDEZ, IMELDA</i> .....	386
GESTIÓN DE LA CALIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL PROCESO EDUCATIVO <i>INFANTE CHAVIRA, MARÍA SALOMÉ; ROSAS GRANADOS, MANUEL ANTONIO ; MÁFARA HERNÁNDEZ, MARGARITA</i> .....	391
RIESGOS LABORALES DE LOS DOCENTES CON LA SISMICIDAD EN MÉXICO <i>INFANTE CHAVIRA, MARÍA SALOMÉ; DÍAZ HERNÁNDEZ, MARÍA ELENA; MÁFARA HERNÁNDEZ, MARGARITA</i> .....	394
HABLEMOS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO A TRAVÉS DE LAS TICS <i>RUBIANO, MÓNICA</i> .....	402
AUTOGESTIONABLE HERRAMIENTA AMIGA <i>CRIOILLO, DIANA; SANDOVAL, ADRIANA</i> .....	416
GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO COMO UN MODELO PARA LA SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES <i>CEBALLOS CARO, ELDA ELIZABETH; URIBE VELÁSQUEZ , JORGE ALBERTO</i> .....	438
"APLICACIÓN QUE PERMITA LA CAPACITACIÓN PARA SITUACIONES DE EMERGENCIA EN LA USB USANDO AR (REALIDAD AUMENTADA)" <i>VARON BARRAZA, FABIÁN FELIPE; NÚÑEZ CORTÉS, JOSÉ DAVID ; BARCO SANTA, ANDRES FELIPE; GUTIÉRREZ SANCHEZ, NESLY LORENA ; CALDERÓN GARCÉS, ANDRES MAURICIO</i> .....	456
BUENAS PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE LOS CONTRATISTAS DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA CONSTRUCTORA AMARILO SAS DE COLOMBIA <i>VÁZQUEZ JIMÉNEZ, ÓSCAR ALBERTO; RODRÍGUEZ TÉLLEZ, DIEGO</i> .....	470
HIGIENE	

MEJORA DE LAS CONDICIONES DE CONFORT TÉRMICO Y ELIMINACIÓN DE LA EXPOSICIÓN AL SOL MEDIANTE EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE CUBIERTA PARA LA REPARACIÓN DE SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN DE CONTENEDORES. <i>CASTILLO MONTES, EWIN ENRIQUE; OBREDOR, FABIÁN; ALTUVE, JUAN</i> .....	477
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CABINA DE AISLACIÓN DE RUIDO CON MATERIALES RECICLADOS DURANTE LA ACTIVIDAD DE CORTE DE LADRILLO <i>VACA ROBAYO, JHON WILSON; BÁEZ MALDONADO, OSCAR; BERNAL SÁNCHEZ, JHONATAN</i> .....	487
PSICOSOCIOLOGÍA	
JÓVENES POLITÉCNICAS EN SISTEMAS AUTOMOTRICES: ENTRE EL RETO Y LOS IMAGINARIOS SOCIALES. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL <i>OCHOA AYALA, SILVIA; FARIÑA LÓPEZ, GUMERSINDO DAVID FARIÑA LÓPEZ</i> .....	500
EL EFECTO WOW DIGITAL Y SU USO EN EDUCACIÓN. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL <i>OCHOA AYALA, SILVIA; FARIÑA LÓPEZ, GUMERSINDO DAVID FARIÑA LÓPEZ; VERA OLIVARES, JUAN DANIEL</i> .....	507
POSVERDAD: DISTORSIÓN COMUNICATIVA QUE INTERFIERE CON EL DESARROLLO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL <i>OCHOA AYALA, SILVIA; BELMONT PÉREZ, ARACELI BELMONT PÉREZ; TEJA GUTIÉRREZ, GAMALIEL TEJA GUTIÉRREZ</i> .....	518
EL LIDERAZGO Y LA COMUNICACIÓN EN LOS MANDOS INTERMEDIOS COMO COMPETENCIAS CLAVE DE MANAGEMENT PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS PSICOSOCIALES <i>ANDRÉS LACASTA, JOSE ALBERTO</i> .....	524
CALIDAD DE VIDA LABORAL EN TRABAJADORES DE LA ECONOMÍA INFORMAL EN UNA CIUDAD DE MÉXICO. <i>GONZALEZ BALTAZAR, RAQUEL; CONTRERAS ESTRADA, MÓNICA ISABEL; LEÓN CORTÉS, SILVIA GRACIELA; NAVARRO MEZA, MARÍA CRISTINA; SANTACRUZ, GUSTAVO HIDALGO</i> .....	531
EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIAL EN CENTROS DE ATENCIÓN AL USUARIO DE UNA INSTITUCIÓN PÚBLICA EN LA CIUDAD DE LIMA <i>AVILA BASTIDAS, WILLIAM MICHAEL</i> .....	537
CARENCIA DE CONCIENCIA ÉTICA COMO RIESGO EN LA APLICACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL <i>SILVA ARIAS, MIGUEL; SILVA MILLÁN, MIGUEL RANFERI; TAGLE VARGAS, JOSÉ LUIS</i> .....	545
DISEÑO DE UN PROGRAMA DE PREVENCIÓN DEL CONSUMO RESPONSABLE DE ALCOHOL, CIGARRILLO Y OTRAS DROGAS PARA UNA ENTIDAD FINANCIERA DE COLOMBIA <i>BLANCO AVELLA, OLGA LUCIA</i> .....	551
MASCULINIDADES Y VIOLENCIA DE GÉNERO EN LOS CONDUCTORES DEL TRANSPORTE PÚBLICO Y SU INFLUENCIA EN LOS SINIESTROS VIALES; CASO DE ESTUDIO CDMX. <i>GARCIA REYES, FRANCISCO; ESPARZA VARGAS, CLAUDIA ; RIVERA CORSI, ABELARDO; CARRANZA VALENCIA, ESTELA</i> .....	555
ACCIDENTOLOGÍA EN LA ACTIVIDAD DOCENTE – RIESGOS PSICOSOCIALES EN EL AMBITO DE LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA <i>PUCCI, ARNOLDO DOMINGO</i> .....	567
SALUD Y BIENESTAR	
LA CALIDAD DE VIDA EN EL TRABAJO DE ENFERMEROS DE UN HOSPITAL UNIVERSITARIO FEDERAL EN BRASIL <i>NASCIMENTO PEREIRA DE FARIAS, SHEILA; , ANNA BIANCA RIBEIRO MELO ; , MARIA YVONE CHAVES MAURO; , CARLA CHRISTINA CHAVES MAURO</i> .....	574
“EINPREDME” ESTRATEGIAS INTEGRADAS PARA PREVENCIÓN DE DESORDENES MUSCULOESQUELETICOS, EN TRABAJADORES DE CENTRALES ELÉCTRICAS DE NORTE DE SANTANDER CENS S.A.S.P. <i>ELIZALDE BURGOS, LUCY; CAÑAS, GLORIA AMPARO</i> .....	577
ASOCIACIÓN ENTRE LA TRAYECTORIA LABORAL Y EL ESTADO DE SALUD ACTUAL EN ADULTOS MAYORES <i>MORALES GRANADOS, KARINA; ZAMORAMACORRA, MIREYA; LAZAREVICH, IRINA</i> .....	614
“ATRÉVETE AL RETO” <i>CASTRO SIMANCA, MISAEI; SABALZA MEJIA, EYLIN ; BELTRÁN MARQUEZ, KEILY</i> .....	626

LIDER VIAL: SEGURIDAD BASADA EN COMPORTAMIENTOS PARA RIESGO VIAL <i>CADENA, NATALIA; BELTRÁN RODRIGUEZ, MARISOL</i> .....	631
CAMPAÑA "PERDER PARA GANAR" COMO ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN INTEGRAL DESTINADA A LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES <i>GÓMEZ MACÍAS, SHIRLEY; QUEZADA DELGADO, JOYCE</i> .....	650
FACTORES PREDICTORES DE CONDUCTAS PROMOTORAS DE SALUD EN DOCENTES DE ENFERMERÍA DE TRES UNIVERSIDADES DE CALI <i>LÓPEZ HURTADO, MARÍA XIMENA; TRIVIÑO VARGAS, ZAIDER GLORIA</i> .....	665
LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE, UN ENTORNO DE TRABAJO SALUDABLE QUE PREVIENE LA AFECTACIÓN DE LA SALUD A CAUSA DE LA EXPOSICIÓN LABORAL <i>BORRERO MURILLO, CARLOS ALBERTO; JIMENEZ, FLAVIO ALFREDO</i> .....	676
ESTILO DE VIDA Y RIESGO CARDIOVASCULAR EN TRABAJADORES DE UN LABORATORIO MULTINACIONAL DE CALI, COLOMBIA. <i>LÓPEZ HURTADO, MARÍA XIMENA; HOLGUÍN MEDINA, VANESSA; MONTENEGRO PORTILLA, MARJORIE</i> .....	688
 SEGURIDAD	
EVALUACIÓN DE LOS ACCIDENTES EN EL SECTOR MINERO ESPAÑOL ENTRE LOS AÑOS 2010 Y 2016 <i>FREIJO ALVAREZ, MODESTO; SANMIQUEL PERA, LLUIS; VINTRO, CARLA; VIVES, JORDI; VILADOMAT, ANTONI; MONTANYÀ, JOAN</i> .....	716
"SISTEMA DE ACCESO BIOMÉTRICO AUTOMATIZADO" <i>ROSAS GRANADOS, MANUEL ANTONIO; ROSAS SALAS, JEILENE ABIGAIL; PIMIENTA RESÉNDIZ, LUIS JÉROMME</i> .....	722
LA PREVENCIÓN COMO CULTURA PARA SALVAR VIDAS EN CENTROS EDUCATIVOS DEL IPN. <i>VEGA GARCÍA, RODOLFO; VEGA GARCÍA, NANCY GUADALUPE; RODRÍGUEZ ZÚÑIGA, AURIESTELA</i> .....	728
SEGURIDAD BASADA EN EL COMPORTAMIENTO PARA UNA CONSTRUCCIÓN LIBRE DE RIESGOS EN LA CONSTRUCTORA AMARILO SAS DE COLOMBIA <i>VÁZQUEZ JIMÉNEZ, ÓSCAR ALBERTO; RODRIGUEZ TÉLLEZ, DIEGO</i> .....	735
RIESGOS OCUPACIONALES Y PSICOSOCIALES EN LA RESILIENCIA ORGANIZACIONAL <i>OBREGÓN SÁNCHEZ, MARÍA GUADALUPE; NERI CALIXTO, ELDA PATRICIA</i> .....	744
"EL ESPACIO DE TRÁNSITO. UN ÁMBITO DE RIESGO PARA LAS ORGANIZACIONES" <i>FONSECA, MARÍA NOÉ; REOL, MARÍA BELÉN</i> .....	755
EXPLOSIONES EN LAS MUFAS DEL CENTRO HISTORICO DE LA CDMX, VANDALISMO SINDICAL O FALTA DE MANTENIMIENTO.? <i>GARCIA REYES, FRANCISCO; SAMPAYO ARTEAGA, GALDINO; ZARATE ORDOÑO, LUIS GABRIEL</i> .....	768
ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LA EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA EN LOS RIESGOS LABORALES QUE AFECTAN LAS MEDICIONES TOPOGRÁFICAS <i>SANMIQUEL, LLUIS; BASCOMPTA MASSANÉS, MARC; VIVES COSTA, JORDI; FREIJO ÁLVAREZ, MODESTO</i> .....	782
PREVENCIÓN DE RIESGOS EN UN TALLER DE PRÁCTICAS ESCOLARES DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL <i>MÁFARA HERNÁNDEZ, MARGARITA; INFANTE CHAVIRA, MARÍA SALOMÉ; GASPAR GRIMALDO, GUILLERMO</i> .....	794
PREVENCIÓN DE ACCIDENTES Y NORMAS DE SEGURIDAD EN PRÁCTICAS A SUBESTACIONES ELÉCTRICAS EN INSTALACIONES EDUCATIVAS; CASO DE ESTUDIO CECYT 7 CUAUHTÉMOC-IPN <i>GARCIA REYES, FRANCISCO; BLANCAS VERGARA, FEDERICO; LOPEZ ESCOBEDO, JOSE REGINALDO; MENDEZ ESCAMILLA, FRANCISCO JAVIER</i> .....	798
LA DEMOSTRACIÓN COMO ELEMENTO PRIMORDIAL PARA PREVER QUEMADURAS E INCENDIOS EN LOS TALLERES EDUCATIVOS DE SOLDADURA <i>VEGA GARCÍA, RODOLFO; VEGA GARCÍA, NANCY GUADALUPE; MADRIGAL RAMÍREZ, JUAN FILEMÓN</i> .....	803
APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE MINERÍA DE DATOS PARA EL ANÁLISIS DEL HISTÓRICO DE ACCIDENTES DE CONSTRUCCIÓN <i>RUBIO ROMERO, JUAN CARLOS; MARTÍNEZ-ROJAS, MARÍA; TRILLO-CABELLO, ANTONIO; PARDO FERREIRA, CARMEN</i> .....	810
GAMIFICACIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. <i>MACIÁN MORALES, ÁLVARO; SALCEDO EUGENIO, GUSTAVO ADOLFO; OJADOS GONZÁLES, LOLA; MIGUEL HERNÁNDEZ, BEATRIZ; MARTIN GÓRRIZ, BERNARDO; IBARRA BERROCAL, ISIDRO J.</i> .....	820

<b>SIMULADOR RV PARA FORMACIÓN EN CONDUCCIÓN SEGURA</b> <i>MACIÁN MORALES, ÁLVARO; SALCEDO EUGENIO, GUSTAVO ADOLFO; OJADOS GONZÁLES, LOLA; MIGUEL HERNÁNDEZ, BEATRIZ; MARTIN GÓRRIZ, BERNARDO; IBARRA BERROCAL, ISIDRO J.</i>	826
<b>ENERGÍA PARA LA VIDA</b> <i>TORO ACOSTA, WILLIAM ARTURO; PICO MERCADO, ANTONIO MOISES</i>	833
<b>"UNA HERRAMIENTA, TÚ MEJOR ALIADO EN LA SEGURIDAD" CAMBIO DE RODILLOS DE RETORNO EN BANDAS TRANSPORTADORAS</b> <i>PALLARES ALARCON, ALBERTO JOSE; ALARCÓN, ORLANDO</i>	855
<b>JUNTOS PODEMOS TRABAJAR SIN ACCIDENTES</b> <i>BELTRÁN LONDOÑO, NATHALY; PENAGOS, BEATRIZ; PORRAS, ERIKA</i>	863
<b>PREVENCIÓN RIESGO PÚBLICO RED DE APOYO</b> <i>MUÑOZ, YURI; RIVERA, ELIZABETH; RINCÓN, LILIANA; CARRILLO, KELLY JOHANNA</i>	874
<b>IMPLEMENTACIÓN DE CONTROLES DE INGENIERÍA PARA ELIMINAR RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA EN PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA.</b> <i>PEREZ GHISAYS, MIGUEL; BATISTA TERÁN, POLICARPO; QUESADA, ROBINSON; RUIZ, MARIA ALEJANDRA; ROSA GUTIERREZ, JOSE</i>	884
<b>MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD EN FINCAS BANANERAS SE TRADUCE EN DISMINUCIÓN PROGRESIVA DE LA ACCIDENTALIDAD</b> <i>RHENALS, SERGIO; GALINDO, ANDRÉS</i>	894
<b>CONDICIONES ADECUADAS DE ENTORNO MÁS BUENA TÉCNICA, ELEMENTOS CLAVES PARA REDUCIR ACCIDENTALIDAD EN EMPRESA PALMERA</b> <i>TRILLOS, BERENICE; POLO, YORELYS; GALINDO, ANDRÉS</i>	914
<b>"FORMADOR DE AROS"</b> <i>SANDINO MEDINA, GABRIEL; SANDINO LUNA, JIMENA; VÁSQUEZ, ELIZABETH; SANDINO, CAMILO</i>	936
<b>MODELO DE UNA RED DE GESTORES EN SALUD OCUPACIONAL, UNA EXPERIENCIA EXITOSA A NIVEL DE FORMACIÓN TÉCNICA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b> <i>MARTÍNEZ MARTÍNEZ, CARMEN MILENA; BAQUERO YORDAN, PAULO MARCEL</i>	943
<b>PROGRAMA SESEGURO</b> <i>GIRALDO VALENCIA, VICTORIA EUGENIA</i>	958
<b>PROGRAMA DE RIESGO MECÁNICO PREVENIR ACCIDENTES CON EL REPORTE DE CASI ACCIDENTES Y CONDICIONES INSEGURAS</b> <i>PEÑA WATTS, JAIME ANDRES; SAMUELS, WINDY</i>	1003
<b>IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD PARA LOS MALACATES USADOS EN LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA</b> <i>ARANGO VELEZ, JUAN CARLOS</i>	1008
<b>ESCUELA SYSAT PARA CONTRATISTAS</b> <i>MOSQUERA, LEONARDO</i>	1015

## Tecnología y Gestión Integrada en Prevención, Calidad y Medio Ambiente

### RESUMEN / ABSTRACT

---

La Agenda UNLP 21 y la Universidad Sustentable integran (Investigación, formación y extensión), entre sustentabilidad ambiental, social, cultural y política, a corto, mediano y largo plazo. Las acciones son, la tecnología y el diseño pasivo, al empleo racional del agua, de la energía eléctrica, y su sustitución por sistemas alternativos, así

como en el uso del gas natural y su sustitución por sistemas mixtos de calefacción.

En relación con la sustentabilidad ambiental se manifiesta la dependencia de las funciones de nuestro entorno, el cual provee de recursos, asimila residuos y desechos y proporciona servicios ambientales (agua, clima, aire depurado, alimentos, fijación de CO<sub>2</sub>, esparcimiento, etc.)

La Agenda UNLP 21, entonces, pone en marcha un Plan de Acción para conseguir aplicar el desarrollo sustentable a su entorno humano, ya que ella debe constituirse como ejemplo de la sustentabilidad en tanto las concepciones mencionadas. El aumento de conocimientos y experiencias que están surgiendo en dicha Agenda deja ver las dificultades y ventajas del proceso proyectual, así como de su desarrollo y utilización como instrumentos de participación en la mejora de la gestión ambiental de la Universidad. La educación es la base mínima, el punto de partida para cualquier proyecto de nación por ello ha reflexionado F. Savater : "...el destino de un país pasa, en buena medida, por las aulas, (...) la convivencia democrática se defiende o se pierde en las escuelas".

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Tecnología

Gestión Integrada

Educación y culturalidad

### AUTORES / AUTHORS

---

SANTIAGO PEREZ

Universidad Nacional de la Plata

[santiago.perez@presi.unlp.edu.ar](mailto:santiago.perez@presi.unlp.edu.ar)

## INTRODUCCIÓN

---

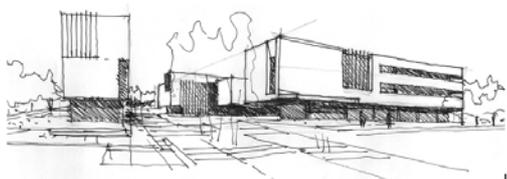
La Agenda UNLP 21 y la Universidad Sustentable integran (Investigación, formación y extensión), entre sustentabilidad ambiental, social, cultural y política, a corto, mediano y largo plazo, todo esto hace a la Responsabilidad Social de la Educación Pública.

Las acciones son, el diseño pasivo, al empleo racional del agua, de la energía eléctrica, y su sustitución por sistemas alternativos, así como en el uso del gas natural y su sustitución por sistemas mixtos de calefacción.

Desde los primeros bocetos al estado actual del proyecto, hubo cambios en complejidades, abordajes, desafíos y planteos, este es el horizonte diario.

A mediano plazo se plantea, la gestión de residuos universitarios, el manual de uso universitario, el transporte, los usos de espacios verdes y la planificación estratégica de crecimiento.

A largo plazo la adecuación a una realidad dinámica universitaria.



*Desde hace tiempo las sociedades latinoamericanas están reclamando más intensamente actitudes éticas. Sociedades civiles cada vez más movilizadas y participativas presionan por la erradicación total de la corrupción, la transparencia y el control social de la gestión. Se está exigiendo que la discusión sobre los temas que afectan a las sociedades incluyan diversos planos, por lo tanto no podemos permitirnos seguir tratándonos como algo sin vida y que solo damos y percibimos dinero por el dinero mismo.*

*En este marco social, una incógnita es la promoción de la solidaridad y la asunción de la idea de que debemos ser responsables los unos por los otros y todos con el medio.*

*Las Universidades no son ajenas a esta situación, por ello se evidencia que muchas comienzan a gestionar, enseñar e investigar más sobre ética, prevención, calidad y desarrollo sustentable, entre otros temas. En este sentido en la UNLP la Agenda UNLP 21 pasa a ser el principio de la sustentabilidad universitaria, por lo que persigue integrar los tres ejes (Investigación, formación, extensión) con un entorno y capital natural duradero para lograr un equilibrio sustentable que se traduzca en una mejora de la calidad de vida. La sustentabilidad de la UNLP es el resultado del equilibrio entre sustentabilidad ambiental, sustentabilidad social, sustentabilidad cultural y sustentabilidad política.*

*En relación con la sustentabilidad ambiental se manifiesta la dependencia de las funciones de nuestro entorno, el cual provee de recursos, asimila residuos y desechos y proporciona servicios ambientales (agua, clima, aire depurado, alimentos, fijación de CO<sub>2</sub>, esparcimiento, etc.)*

*La sustentabilidad social permite la reducción de la pobreza y de las desigualdades, promoviendo la justicia y la equidad a través del acceso a la educación superior, la investigación y la extensión, persiguiendo la satisfacción plena de las necesidades de la generación presente y garantizando que las generaciones futuras puedan también satisfacer las suyas.*

*En relación con la sustentabilidad cultural, la Universidad conserva el sistema de valores, prácticas y símbolos que le otorgan identidad.*

*Finalmente la sustentabilidad política profundiza las relaciones democráticas, los principios éticos y garantiza la participación de todos en la toma de decisiones públicas.*

*Es de destacar que a la UNLP como Universidad Reformista no le es ajena la adaptación y promoción de sistemas de Gestión que sirvan de modelo a las sociedades, en este caso la Universidad Sustentable.*

*Este Sistema de Gestión está orientado a la totalidad de actores: autoridades, estudiantes, docentes, no docentes y la sociedad en general.*

*Multidisciplinariamente y desde diferentes tipos de actividades y responsabilidades se puede participar y contribuir a la consolidación de esta iniciativa.*

*La Universidad Sustentable se concreta a partir de un conjunto de estrategias y acciones planificadas como las propias a este trabajo, entre los diferentes actores y áreas de gestión, a implementarse en el corto, mediano y largo plazo.*

*La Agenda UNLP 21, entonces, pone en marcha un Plan de Acción para conseguir aplicar el desarrollo sustentable a su entorno humano, ya que ella debe constituirse como ejemplo de la sustentabilidad en tanto las concepciones mencionadas.*

*El aumento de conocimientos y experiencias que están surgiendo en dicha Agenda deja ver las dificultades*

*y ventajas del proceso proyectual, así como de su desarrollo y utilización como instrumentos de participación en la mejora de la gestión ambiental de la Universidad.*

*De las Casas de Altos Estudios que han decidido intervenir en ésta problemática, tanto en la región como en Iberoamérica y en Europa, se han obtenido valiosas experiencias y con ellas en este último año se ha logrado gestionar una importante cantidad de convenios y acciones que permiten un crecimiento participativo por demás valioso.*

*Este trabajo implementó en la Agenda UNLP 21 un desarrollo importante, enfocando principalmente en la mejora de la calidad educativa a partir de acciones concretas.*

*De acuerdo a lo expresado hasta aquí, es loable reflexionar, teniendo en cuenta que la enseñanza superior implica una gran responsabilidad, no basta con tener el conocimiento sino que es imprescindible adecuarse al entorno en que se va a desarrollar el mismo, donde los principios citados y los objetivos expresados en esta propuesta se ven desarrollados.*

*La educación es la base mínima, el punto de partida para cualquier proyecto de nación por ello ha reflexionado F. Savater<sup>[1]</sup>: "...el destino de un país pasa, en buena medida, por las aulas, (...) la convivencia democrática se defiende o se pierde en las escuelas".*

<sup>[1]</sup> F Savater, "El Valor de Educar". Referencia 1

## METODOLOGÍA

---

*Este trabajo comenzó una gran parte del cambio hacia la sustentabilidad, ya que, con el diagnóstico de sustentabilidad se permitió lateralizar<sup>[1]</sup> condicionantes que pudieron definir la modelización y planificación de acciones proyectuales.*

*Estas acciones se desarrollaron en torno a cuatro tópicos principales, el diseño ambientalmente pasivo, al empleo racional del agua, al empleo racional de energía eléctrica, sustituyendo el actual sistema eléctrico por sistemas alternativos, así como el empleo racional de gas natural, también considerando en este último la sustitución por sistemas mixtos de calefacción.*

*El Universo de estudio que se ha considerado en este trabajo fue comprendido por las áreas del GRUPO BOSQUE ESTE (GBE) y el GRUPO BOSQUE OESTE (GBO).*

*La razón principal de la elección del objeto problema se basa en que estos Grupos o Campus Universitarios se caracterizan por estar nucleados en dos sectores concentrados en la Ciudad de La Plata, desestimando el Grupo Urbano Centro por la dispersión que éste tiene en medio del tejido urbano de la ciudad y por tanto su diagnóstico no podrá ser lateralizable<sup>[2]</sup> al Grupo Bosque Norte como modelo proyectual de aplicación.*

*Por lo tanto, las Unidades de análisis tenidas en cuenta en la investigación fueron variadas pero signadas por el denominador común determinado por la huella energética.*

*Este trabajo infiere en aspectos que van desde el análisis pormenorizado de datos, hasta los aspectos de confort y aceptación del hombre al medio existente y proyectado.*

*Como resultado parcial en el proceso proyectual que se viene desarrollando, se está observando un importante aporte a las componentes morfo generadoras del campus Grupo Bosque Norte (GBN), atendiendo a que este trabajo se desarrolla en tiempo real y los aportes al proyecto se ven enriquecidos desde la génesis de las ideas y no como un factor adicional al proyecto.*

*En esta última apreciación subyace principalmente el concepto de complejidad proyectual por sobre el de sumatoria programática.*

<sup>[1]</sup> Concepto de traslación y comprensión sistémica del Pensamiento Lateral. Referencia 2

<sup>[2]</sup> Ídem 2 Referencia 3

## RESULTADOS

---

*A la fecha se está entrando en el proceso licitatorio de los servicios comunes del predio, así como del tendido de redes y trabajos previos de fundaciones y estructuras principales, al mismo tiempo que se avanza con la confección del pliego prelicitatorio de otros sectores junto a la definición de anteproyecto avanzado de los edificios y dependencias menores.*

*En pocas ocasiones surge la oportunidad de aportar significativamente a la creación de un hito arquitectónico de semejante magnitud para la Universidad y la región.*

*De este concepto se desprende como logro el alto compromiso que ha asumido el equipo de trabajo.*

*Desde los primeros bocetos al estado actual del proyecto, ha habido un cambio sustancial en complejidades, abordajes, desafíos y planteos, es por ello que mantener este cambio se transforma en el horizonte diario.*

*A mediano plazo, como tópicos a desarrollar luego de la materialización del Campus, se destacan: la gestión integral de residuos universitarios, el manual de uso de edificios universitarios, el transporte, los*

*usos de espacios verdes y la planificación estratégica de crecimiento.*

*A largo plazo el desafío se enfocará seguramente en la adecuación constante del campus a una realidad dinámica propia de los avatares universitarios.*



## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

---

Como se expresó en el resumen, el principio de sustentabilidad universitaria persigue integrar acciones con un entorno y capital natural duradero para lograr un equilibrio sustentable que se traduzca en una mejora de la calidad de vida. Por tanto se debe reafirmar que la sustentabilidad de la UNLP será resultado del equilibrio entre sustentabilidad ambiental, sustentabilidad social, sustentabilidad cultural y sustentabilidad política.-

Acciones como ésta deben convertirse en los instrumentos que permitirán la evolución de la Universidad hacia un equilibrio que debe ser en cada momento el óptimo, por lo que no se busca un equilibrio estático sino dinámico que persiga la mejora continua de la calidad de la educación, esta mejora en todo momento debe estar planificada para poder afrontar los retos propios del dinamismo universitario en pos de la participación en la mejora de la gestión ambiental de la Universidad.

Cabe aclarar que la UNLP tiene algunas características particulares, dado que es una Universidad Pública, Gratuita y Cogobernada por todos los claustros que la conforman, Docentes, No docentes, Estudiantes y Graduados.

En cuanto a su disposición física se puede decir como característica que esta ubicada en la región capital de la Provincia de Buenos Aires, entre las ciudades de La Plata, Berisso y Ensenada en sus cuatro áreas, Campus Grupo Bosque Este, Campus Grupo Bosque Oeste, Grupo Urbano Centro y en estado de proyecto Campus Grupo Bosque Norte.

En el desarrollo del presente trabajo se incorporaron imágenes que muestran el contexto analizado en la etapa de diagnóstico.

En este trabajo se logró obtener sistémicamente un diagnóstico de sustentabilidad, y como tal, el principal instrumento es la huella ecológica [1] de dos campus, tanto Grupo Bosque Este (GBE), como Grupo Bosque Oeste (GBO).

Esta huella permitió diagnosticar los aspectos implícitos en ella, focalizando principalmente en el consumo energético.

Cabe aclarar que los instrumentos complementarios a este diagnóstico son de índole físico ya que todos los factores de uso, implantación, ubicación, etc., hacen al aporte esencial de los lineamientos de planificación.

Obtenido este diagnóstico en los campus existentes, se modelizaron las acciones de optimización y sustitución de recursos no renovables en los edificios universitarios para el Grupo Bosque Norte (GBN), actualmente en etapa de proyecto avanzado.

Estas acciones modélicas, en esta instancia de la investigación y del proyecto propenden entre otras, a jerarquizar:

1. Diseños arquitectónicos integrales que optimizan el uso de energía para lograr un óptimo confort termo higrométrico.
2. Empleo racional del agua.
3. Empleo racional de energía eléctrica y sustitución del actual sistema por sistemas alternativos.
4. Empleo racional de gas natural para calefacción y sustitución por sistemas mixtos y/o alternativos.

Y a futuro la implementación de un manual de uso del área en general y de cada edificio en particular, gestión integral de residuos Universitarios, así como la evolución a una integración de sistemas de gestión sobre Prevención, Calidad y Medio Ambiente, pero todo esto merecerá ser un capítulo posterior a éste, y con una esencial participación de los usuarios.

La importancia de las acciones de esta primera etapa (diseño y energía) marcará una diferencia sustancial en la calidad de vida de los destinatarios del campus (GBN) y fundamentalmente, en la sustentabilidad del mismo, destacando que como tal la UNLP es de carácter pública y gratuita.

En este sentido el desarrollo de la infraestructura fundamentalmente debe ser del menor costo posible y con el mayor impacto en términos del fin social al que se remite.

La durabilidad y sustentabilidad en el tiempo son aspectos cruciales para el mejor desempeño de los edificios universitarios durante su vida útil.

El Campus Sustentable, como espacio contenedor y articulador de actividades académicas de diferente índole, formación, investigación, extensión, entre otras, configura el nuevo escenario en la región, donde se pondrán en práctica los paradigmas del desarrollo sustentable.-

## CAPITULO I

### CONTEXTO DE LA PROPUESTA, LA AGENDA UNLP 21

#### DEFINICIÓN

La Agenda UNLP 21 es un documento muy reciente y realizado en el marco del Plan Estratégico de la Universidad Nacional de La Plata, este documento está basado en la integración con criterios sustentables de las políticas ambientales, académicas, investigativas y de extensión, y que se debe consolidar a partir de la participación y toma de decisiones consensuadas entre los representantes de cada uno de los claustros universitarios como miembros del cogobierno de la UNLP.-

#### ORIGEN

Este instrumento de gestión, de carácter no vinculante, surge del "Programa Global para el Desarrollo Sustentable en el siglo XXI", enmarcado dentro de la "Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable", celebrada en Río de Janeiro en Junio de 1992.

Dicho Programa, también denominado Programa 21, sienta las bases para desarrollar una política ambiental global y mundial de forma estructurada, programada y cuyo desarrollo sea iniciado y promovido por las entidades locales y/o regionales.

En el capítulo 28 del Programa 21 se hace un llamamiento a las autoridades locales para que elaboren una Agenda 21.

El principio de responsabilidad compartida y colaboración es básico para la implantación de estrategias de Desarrollo Sustentable, por lo que se insta a las autoridades locales a la búsqueda de consenso y a iniciar un diálogo con sus ciudadanos, organizaciones cívicas, empresariales e industriales para aprobar la Agenda Local 21. (Ver apéndice I)

#### FUNDAMENTO

El fundamento teórico del proceso de la Agenda UNLP 21, como se dijo precedentemente, es el principio de la sustentabilidad universitaria, por lo que persigue integrar los tres ejes (Investigación, formación y extensión) con un entorno y capital natural duradero para lograr un equilibrio sustentable que se traduzca en una mejora de la calidad de vida.

#### OBJETIVOS DE LA AGENDA UNLP 21

- Conocimiento de la realidad Universitaria, tras el estudio de las variables ambientales, sociales, culturales y políticas que la integran, para conocer los problemas reales y asegurar el éxito de la gestión.
- La mejora de la gestión universitaria ambiental, tras la aplicación de las recomendaciones derivadas del análisis del Diagnóstico Integral.
- Definición del modelo de futuro más adecuado para la Universidad y su comunidad: estudiantes, docentes, investigadores y no docentes.
- Consecución práctica de dicho modelo de futuro a través de la definición, implantación y puesta en marcha de los Programas de Actuación que conforman el Plan de Acción UNLP. Mejora continua de la

gestión universitaria.

## ELEMENTOS POSITIVOS

Al ser la autoridad universitaria la promotora del proceso de Agenda UNLP 21, se pueden destacar los siguientes elementos positivos:

- El compromiso político
- Definición de políticas integrales

Las políticas sectoriales de las facultades e institutos de la UNLP deberán adoptar una perspectiva más amplia cuyo objetivo común sea la sustentabilidad en un todo de acuerdo al marco universitario.

- Desarrollo de líneas estratégicas específicas

Tras el diagnóstico, que permite conocer las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de la UNLP, se definirán las líneas de actuaciones concretas y específicas (VER PLAN DE ACCIÓN).

- Intensificación de las relaciones interuniversitarias y con la comunidad de la región capital a la que pertenece la UNLP.

Es positivo disponer de mecanismos que permitan el intercambio de experiencias e información entre universidades nacionales y fundamentalmente los municipios de la región, de manera que se consiga el mayor éxito y beneficio del proceso de Agenda UNLP 21 y de otras agendas locales.

- Fortalecimiento de la participación y la implicación de comunidad universitaria.

La participación activa de la comunidad universitaria y su implicación en el proceso, mediante diferentes sistemas de comunicación, supone un gran esfuerzo fundamental y esencial por parte de la Presidencia y el cogobierno de la UNLP, esfuerzo que se ve recompensado por una mayor calidad de los resultados y una mayor garantía de los mismos.

## VENTAJAS DE LA PARTICIPACIÓN UNIVERSITARIA

La participación de la comunidad universitaria presenta las siguientes ventajas:

Incorporación de la opinión de la comunidad en la elaboración de los diagnósticos municipales y en la definición de las líneas estratégicas de actuación.

Motivación en la ejecución de las Propuestas de Actuación concretas y en el posterior seguimiento y control de los resultados obtenidos.

En general, la participación de la comunidad fundamentalmente universitaria en los procesos políticos de decisión es un elemento de mejora, legitimación y garantía de las actuaciones públicas.

## PROCESO ABIERTO Y CREATIVO LOCAL

El carácter abierto del proceso y su creatividad

Aunque existe una metodología básica de cumplimiento generalizado de la Agenda UNLP 21, en función de la realidad universitaria, la UNLP define el grado de implicación de la participación y de sus necesidades y recursos técnicos, operativos y financieros; en definitiva, su propia estrategia.

Algunos aspectos esenciales en el proceso de elaboración de la Agenda UNLP 21 son:

- Conocer y evaluar la realidad sistémicamente.
- Definir los Objetivos y Líneas Estratégicas de Actuación sobre los que se asiente el futuro de la agenda.
- Elaborar un Plan Estructural que integre las acciones a implantar en el tiempo según su prioridad.
- Evaluar el desarrollo de la Agenda UNLP 21 a través de las acciones y efectos en la sociedad como destinatario principal.

## ALCANCE DE LA AGENDA UNLP 21

La Agenda UNLP 21 tiene un alcance abierto, la UNLP en función de sus recursos y factores limitantes definirá el ritmo de implantación de las acciones de la Agenda.

Una de las principales conclusiones de la Tercera Conferencia de Ciudades Europeas Sustentables, defiende que es recomendable que el alcance del proceso hacia la Sustentabilidad no se debe limitar únicamente al análisis de los aspectos ambientales, ya que esto dificultaría su integración y consideración en la política y la gestión.

Por lo tanto, el alcance estará definido por el horizonte que se fije a corto, mediano, largo plazo y por su puesto al mantenimiento de lo logrado, sometándose a transformaciones propias del sistema a lo largo del tiempo.

## CAPITULO II

### DIAGNOSTICO INTEGRAL, UNIVERSIDAD SUSTENTABLE Y HUELLA ECOLÓGICA. aplicación A LA UNLP

#### INTRODUCCIÓN

La Conferencia de Río de Janeiro en 1992, supuso el afianzamiento del desarrollo sustentable como concepto a partir del cual iban a girar las políticas ambientales en diferentes ámbitos. Para poner en práctica los principios del desarrollo sustentable se elaboró un programa de acción, llamado Agenda 21, que, en su capítulo 28, hacía un llamamiento a las autoridades locales para que llevaran a cabo iniciativas en sus marcos de intervención: *"la participación y cooperación de las autoridades locales constituirán un factor determinante para el logro de los objetivos del Programa. Las autoridades locales se ocupan de la creación, el funcionamiento y el mantenimiento de la infraestructura económica, social y ecológica, supervisan los procesos de planificación, establecen las políticas y reglamentaciones ecológicas locales y contribuyen a la ejecución de las políticas ambientales en los planos nacional y subnacional [...] desempeñan una función importantísima en la educación y movilización del público en pro del desarrollo sustentable."* (Ver Apéndice I)

El paradigma económico que, desde la Revolución Industrial, ha marcado las pautas en la desigual relación hombre-biosfera comenzó a evidenciar fisuras en las décadas pasadas. Éstas se manifestaron en una desarticulación indudable de los sistemas ecológicos y socioeconómicos, con funcionamientos totalmente desacomodados en el tiempo y el espacio. Así es que en la década de los ochenta surgió un término que trataba de equilibrar de nuevo las debilitadas relaciones hombre-medio natural: el Desarrollo Sustentable (DS).

Este concepto se ha convertido, desde entonces, en un término capaz de unir las posturas más enfrentadas en torno a su halo de ambigüedad y se ha situado en el centro de la mayor parte de las esferas de actuación política.

La universidad, como institución generadora de formación y creadora de opinión, tiene una importante responsabilidad ambiental, por lo que no podía ser ajena a este llamamiento. La Universidad Nacional de La Plata, a partir del año 2008 es integrante de la "Red Iberoamericana de medio Ambiente" quien junto a la Universidad Nacional del Litoral, La Universidad de Santa Catarina (Brasil), La Universidad de Costa Rica (Costa Rica) y La Universidad Autónoma de Madrid (España), entre otras se comprometió a implantar la "Gestión del Medio Ambiente" tratando de vincular todas las actuaciones en materia ambiental dentro de su campo de acción. Esto implicaba incidir en dos vertientes muy concretas: por un lado actuar como medio difusor de conocimientos acerca de la problemática del medio ambiente a nivel global y, por otro, aportar soluciones a los impactos ambientales locales, derivados de la propia actividad universitaria en los Grupo Bosque Este, Grupo Bosque Oeste y Grupo Urbano Centro y ahora el Grupo Bosque Norte

Para coordinar la gestión ambiental y lograr la consecución de objetivos en estas dos vertientes, se creó el área pertinente a efectos de responder a ambas necesidades mediante la participación de la comunidad universitaria y el control de la calidad ambiental de los campus.

La creación de dicha área, supone indudablemente un gran avance en el camino hacia políticas de sustentabilidad ambiental en el ámbito de la UNLP. Sin embargo, para avanzar en este compromiso de forma contundente es necesaria la instrumentación de acciones que consoliden la Agenda UNLP 21, que tiene como fin último la sustentabilidad del sistema en todos los ámbitos.

El primer paso para la consecución de este proceso es la detección de los principales problemas desde la perspectiva del desarrollo sustentable aplicados a nuestro marco de referencia concreto, para lo que se hace necesaria una primera fase de diagnóstico ambiental sustentable. Es en este punto es donde cobra especial importancia la definición de un sistema de indicadores de sustentabilidad específico para la UNLP, puesto que suponen una herramienta primordial para el diagnóstico y detección de problemas, así como un instrumento de comparación y evaluación de las situaciones a lo largo del tiempo.

Su importancia queda también reflejada en el capítulo 40 del Programa 21: "Información para la adopción de decisiones: *"Es preciso elaborar indicadores del desarrollo sustentable que sirvan de base sólida para adoptar decisiones en todos los niveles y que contribuyan a una sustentabilidad auto regulada de los sistemas integrados del medio ambiente y el desarrollo"*.

Por ello, entre las acciones que desde el actual Plan Estratégico de la UNLP se pretenden realizar para convertir el campus Grupo Bosque Norte en un centro de referencia en gestión ambiental, se encuentra la ejecución de acciones de la AGENDA 21 DE LA UNLP.

El presente proyecto ha tratado de conseguir, por un lado un acercamiento global a las posibilidades de la aplicación operativa de dicho término, ofreciendo una visión panorámica del marco histórico y teórico de estos indicadores, pero, ante todo, de responder a la necesidad de una perspectiva de implementación local para su uso adecuado.

## UNIVERSIDAD SUSTENTABLE

### PRIMERA CUESTIÓN: DESARROLLO SUSTENTABLE Y UNIVERSIDAD

Para abordar el tema de Universidades Sustentables resulta necesario caracterizar, inicialmente, la noción de Desarrollo Sustentable (DS), así como el modo en que éste debiera confluir en la calidad del saber universitario, proyectado a la sociedad desde sus principales problemáticas: económicas, sociales, ambientales, etc.

Pese a la variedad de interpretaciones de este concepto en la literatura y en el discurso político, la mayoría de las concepciones respecto del DS representan en verdad variaciones acerca de la definición sugerida por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable presidida por la primera Ministra de Noruega, Gro Brutland (1987): "El Desarrollo Sustentable es aquel que satisface las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades".

De la definición misma del DS y de los fines propios de la Institución Universitaria, es posible deducir que hay fuertes proximidades entre los postulados del paradigma del DS y lo que hoy la institución universitaria debería conocer, analizar y debatir, en sus tres campos fundamentales de actuación: la *Investigación* (entendida como reflexión crítica y metodológica acerca de conocimientos y métodos vinculados a diferentes saberes), la *Formación* (concebida como un proceso de capacitación en conocimientos y métodos en diferentes niveles y campos de aprendizaje), y la *Extensión* (comprendida como la transferencia de la Investigación y la Formación a múltiples sectores de la comunidad). Resulta necesario establecer, entonces, de qué modo es posible vincular esos tres ejes (Investigación, Formación y Extensión) con cada una de las dimensiones que caracterizan para Guimarães [2] el nuevo "estilo de desarrollo" que propone el DS:

1. Que sea ambientalmente sustentable en el acceso y uso de los recursos naturales y en la preservación de la biodiversidad del planeta.
1. Que sea socialmente sustentable en la reducción de la pobreza y de las desigualdades sociales y que promueva la justicia y la equidad.
1. Que sea culturalmente sustentable en la conservación del sistema de valores, prácticas y símbolos de la identidad.
1. Que sea políticamente sustentable al profundizar la democracia y garantizar la participación de todos en la toma de decisiones públicas.

A partir de una adecuada orientación de programas de desarrollo de los tres ejes mencionados, resultará posible lograr y consolidar nuevos ejes de articulación Sociedad – Universidad, acordes con los "estilos de desarrollo" que propone Guimarães [3] y que apunten, "a una nueva ética del desarrollo, en la que los objetivos económicos del progreso estén subordinados a los del funcionamiento de los sistemas naturales y a los criterios de respeto a la dignidad humana y de mejora de la calidad de vida de las personas."

## SEGUNDA CUESTIÓN: ANTECEDENTES

Como antecedentes de la Universidad Sustentable se señalan experiencias locales, nacionales e internacionales, algunas realizadas y otras en curso de ejecución.

En el caso de Universidades Nacionales, se considera la Red Universitaria de Intercambio y Cooperación para el Desarrollo Sustentable, de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, actuando como punto focal de la Red la Formación Ambiental para América Latina y el Caribe del Programa PNUMA (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente)

En el contexto latinoamericano, se tiene en cuenta la reciente realización de la Conferencia Internacional de Monterrey, México, en Junio de 2004, sobre el tema: Gestión Ambiental para Universidades Sustentables (Environmental Management for Sustainable Universities - EMSU). Previo a esta Conferencia Internacional, se realizó la Pre-conferencia: Latin American Online Toolkit, en la misma Universidad.

El Programa PNUMA alienta la creación de Maestrías y cursos de Formación de Postgrado en América Latina, a través de su sede central en México. En tal sentido ha venido realizando en forma continua eventos jornadas para impulsar la formación ambiental en las Universidades de la Región.

En el caso de Universidades Europeas, se consideran los programas coordinados por UNESCO, posteriores a la Cumbre de Río en 1992, y el Inventario de la Educación para el Desarrollo Sustentable elaborado como base para la Cumbre Mundial de Johannesburgo en 2002, así como la importante labor que realiza la Asociación Europea de Universidades (EUA), actualmente European University Association (EUA) que trabaja desde 1994 en la integración del DS en las Universidades en el marco del Programa COPERNICUS (Cooperation Programme in Europe for Research on Nature and Industries through Coordinates University Studies - The University Charter for Sustainable Development). Los objetivos del Programa Copernicus, coinciden plenamente con los propósitos del Programa UNSUS, y se enuncian a continuación:

- Implementar la perspectiva de la sustentabilidad en todo el sistema universitario.
- Estimular y coordinar proyectos de investigación interdisciplinaria.
- Acercar los resultados de las investigaciones a tomadores de decisiones en el área de la economía y la política.
- Acercar a las Universidades a otros sectores de la sociedad.

La Unión Europea ha reconocido como modelo en 1996, el Desarrollo Sustentable, con la firma del contrato de Ámsterdam. En ese mismo año, El Consejo de Ministros de Educación de la UE declara al DS como una exigencia para los establecimientos de educación y capacitación de la Comunidad Europea. Un primer intento por trasladar la discusión sobre sustentabilidad al nivel de las universidades lo ha emprendido también la Conferencia Europea de Rectores Universitarios (CRE). desde el año 1994

En USA existen igualmente importantes redes que nuclean a grupos de Universidades norteamericanas en la temática del Desarrollo Sustentable. Tal es el caso de la Universidad de Pittsburgh,-.

Se señala por su importancia la declaración de Kyoto de 1993 citada en una publicación de Tarah Wright<sup>[4]</sup> donde dice que: *“La declaración de Kyoto fue el resultado del encuentro de 90 líderes de universidades internacionales congregados para la Novena Asociación Internacional de universidades en mesa redonda en 1990, y estuvo estrechamente ligada a la Agenda 21 y la Comisión de las Naciones Unidas en Medioambiente y Desarrollo de Río de Janeiro. La mayor contribución de la Declaración de Kyoto a nuestra discusión corriente de marcos para la sustentabilidad fue una llamada por una más clara visión sobre cómo alcanzar la sustentabilidad entre las universidades. La Declaración de Kyoto reclamó que la comunidad universitaria internacional debe crear un plan de acción específico en función de perseguir el objetivo de la sustentabilidad. La Declaración de Kyoto, incluso acentuó la obligación ética de las universidades con el medioambiente y con los principios del desarrollo sustentable.”*

En dicho artículo, Wright expone un Modelo de cuadro que resultaría de gran utilidad para una evaluación de Universidades en América Latina, comparativamente con los ejemplos ya estudiados.

A través de la situación descrita precedentemente en diferentes contextos y regiones, se observa que la temática de la Sustentabilidad en las Universidades, ha sido abordada a través de iniciativas que convocan en la mayoría de los casos a conjuntos de Universidades, y que cuentan con la legitimidad de las máximas autoridades, tanto a nivel de las casas de estudios como de los Gobiernos.

## TERCERA CUESTIÓN: ESTRATEGIAS Y OBJETIVOS

La US está orientada a la totalidad de actores: autoridades, estudiantes, docentes, no docentes de todas las disciplinas, quienes desde diferentes tipos de actividades, responsabilidades y posibilidades, pueden participar y contribuir a su consolidación.

La US se concretará a partir de un conjunto de estrategias concertadas entre los diferentes actores y áreas de gestión, a implementarse en el corto, mediano y largo plazo. Estas estrategias se sistematizan del siguiente modo:

a) Caracterización de problemáticas que afectan a la vida universitaria. Se tienen en cuenta cuestiones que incluyen aspectos sociales, económicos y ambientales, que requieren propuestas de resolución desde la perspectiva del DS.

b) Abordaje de estas problemáticas a través de tareas de Investigación, Extensión y Formación (IEF), como ejes principales del accionar universitario, que se concretarán del siguiente modo:

1. Como procesos investigativos que incluyen la reflexión crítica y metodológica acerca de los paradigmas del DS y su transferencia para la resolución de problemas.

2. Como procesos formativos: pertinentes a los distintos saberes, que introducen de un modo transversal conocimientos, métodos, y estrategias de resolución de las problemáticas, en el contexto del DS.

3. Como procesos de extensión que faciliten la incorporación de las teorías y prácticas del DS en otros sectores de la comunidad: productivos, educativos, de gobierno, etc.

c) Articulación y convergencia de las áreas operativas de la UNLP: facultades, escuelas, áreas de gestión administrativa, etc., con las tareas de Investigación, Formación y Extensión. Se considera necesaria la vinculación permanente entre áreas operativas, las tareas y resultados de las IEF para una adecuada resolución de las problemáticas desde la perspectiva del DS.

La implementación de esto se concretará a través de las experiencias y los resultados que se logren en cada una de las diferentes áreas de la organización universitaria.

A los fines de una mayor operatividad, las actividades se concretarán a través de "Unidades Experimentales", cuyo diseño e implementación se adaptará a las Unidades Académicas y de Gestión. El diseño de estas unidades será el resultado del consenso y de la interacción entre representantes de cada claustro.

Durante la marcha de la Agenda se compatibilizarán los momentos del accionar propio de cada área de la Universidad.

#### CUARTA CUESTIÓN: CAMPUS SUSTENTABLE

El concepto de Campus Sustentable (CS) es susceptible de múltiples interpretaciones por parte de diferentes especialidades, puede transformarse en una realidad difusa e inasible, que comparte ciertas ambigüedades con el concepto mismo de Sustentabilidad, analizado precedentemente, por ello exige algunas clarificaciones.

En una primera aproximación arquitectónico-urbanística, el concepto de CS, de origen anglosajón, constituye un tipo urbano especializado y perfectamente delimitado, que conserva cierta independencia de la ciudad donde se implanta, si bien participa indivisiblemente de la dinámica urbana por superposición de sus respectivas trazas e inserción en el medio. Se establecen, de esta manera, imbricaciones funcionales, simbólicas, sociales, culturales y económicas entre los espacios de la vida universitaria y los sectores urbanos donde se asienta.

El Campus Sustentable, como espacio contenedor y articulador de actividades académicas de diferente índole, formación, investigación, extensión, deberá configurar entonces el nuevo escenario, inserto activamente en la ciudad, donde se pongan en práctica los paradigmas del DS y donde se ensayen y se promuevan, a modo de laboratorio, los nuevos "estilos de desarrollo" que propone Guimarães [5], como experiencias concretas de sustentabilidad. En este accionar de la Universidad para afuera, en esta interacción Campus Universitario-Ciudad resultará posible a la institución universitaria participar activamente en los procesos de desarrollo de la sociedad y contribuir a modelar una visión más sustentable de la misma.

Acordando con Marc Gossé [6], *“el desarrollo es hoy reconocido como un proceso voluntario o consciente de transformación material e inmaterial universal, global y local a la vez, realizado por sociedades, comunidades o personas, que debe ser durable, es decir sostenible y que pueda ser apropiable por ellas y susceptible de ser transmitido a las generaciones futuras, preservando las riquezas (no renovables sobre todo) naturales y culturales, en toda su diversidad.”*

Acerca de esta idea de experimentación que es posible adjudicar al CS, resultan interesantes como ejemplos el caso del Politécnico de la Universidad de Milán y el de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. En ambos casos, aunque con diferencias, se plantea el Campus Universitario como un “laboratorio comunitario” para diseñar y promover soluciones sustentables, trabajando como una comunidad para la cual es válido diseñar conceptos avanzados de sustentabilidad. El campus es de hecho una comunidad restringida y puede ser como un laboratorio comunitario donde resulta más fácil estudiar, introducir y probar proyectos pilotos avanzados en términos tecnológicos, organizacionales, culturales y ambientales.

La importancia de la relación Campus Universitario-Ciudad en el caso particular de la Plata, Argentina es particularmente relevante. La Universidad Nacional de La Plata está integrada por 120.000 personas, entre estudiantes, docentes y no docentes, lo que equivale a la población de una ciudad mediana inserta en una ciudad de 1 millón trescientos mil habitantes.

Comprender en su dimensión espacial y socio-cultural la articulación entre esta Universidad y la ciudad de La Plata, así como sus alcances territoriales sobre Berisso y Ensenada, permitiendo tomar conciencia de la gravitación y formidable potencial de desarrollo que constituye la UNLP en la ciudad, en la región y en la totalidad del país.

*“La presencia de una Universidad en la Ciudad es ciertamente un factor general de desarrollo, pero más aún si las relaciones espaciales y arquitectónicas entre la Universidad y la Ciudad optimizan la calidad de la vida urbana tanto como la de la vida universitaria.” [7]*

Frente al concepto de “enclave” tradicionalmente ligado a la idea de “campus universitario” (como si se trata de “una ciudad dentro de la ciudad”) cobra fuerza la idea de “entretrejer” el ambiente físico y las prácticas del campus con la ciudad y el territorio, convirtiendo a aquél en inductor modélico de nuevas prácticas y maneras de organizar las relaciones entre sociedad y territorio.

#### QUINTA CUESTIÓN: INDICADORES DE DESARROLLO SUSTENTABLE

El concepto de desarrollo sustentable puede mostrarse, en gran medida, como un término ambiguo y discutible pero, ante todo, resulta difícil de evaluar.

Por ello, los indicadores de sustentabilidad se comenzaron a utilizar por parte de Naciones Unidas como un sistema de señales que permitiese estimar avances en el marco de este nuevo modelo de desarrollo. Se trataría de *“`signos `o` indicios ` que pueden manifestar que algo es actualmente sensible, o que permiten suponer algo con fundamento”*

Para lograr operativizarlo en medidas concretas, tangibles para el ciudadano y manejables para el gestor, se hace necesario desarrollar herramientas acordes con el grado de complejidad que caracteriza las interacciones entre los sistemas ecológico, sociológico, socioeconómico, cultural, político, etc. En ésta tarea, los indicadores económicos, sociales y ambientales tradicionales se han manifestado ineficaces, por lo que se ha hecho necesario desarrollar estos nuevos indicadores.

Los indicadores de sustentabilidad se plantean como instrumentos que nos permiten evaluar los avances hacia un nuevo paradigma de desarrollo. Así, fundamentalmente se ha venido tratando de diseñar marcos analíticos y modelos funcionales que incorporasen en sus estructuras organizativas este nuevo enfoque de sustentabilidad.

Nos encontramos, por tanto, frente a un ámbito en proceso de desarrollo conceptual, metodológico e instrumental, que deberá tender al establecimiento de una metodología única y versátil.

Muy lejos de este deseo, se ha comprobado que la diversidad de iniciativas es muy amplia, que su calidad resulta bastante heterogénea y que la falta de consenso es evidente. Las propuestas implementadas se encuentran muy influidas por la debilidad o fortaleza con la que se realice la aproximación al concepto desarrollo sustentable.

Los esfuerzos se han impulsado desde diferentes escalas y nivel de análisis y conforme descendemos hacia la escala local, las iniciativas se multiplican.

## CAPITULO III

## SISTEMA DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD EN LA UNLP

Los indicadores son una herramienta fundamental de manejo de información para la sustentabilidad universitaria. Las principales funciones que pueden tener son la de brindar herramientas para diagnosticar la sustentabilidad, para realizar el seguimiento de nuestras actuaciones, para evaluar nuestros procesos de sustentabilidad universitaria o para comunicar nuestros resultados o sensibilizar a nuestra comunidad. Esto supone en buena medida que se utilizarán distintos indicadores para cada una de estas funciones.

Es fundamental la medición de la necesidad del diagnóstico de sustentabilidad en las universidades y el seguimiento de sus planes de acción.

Dos funciones de los indicadores relacionados entre sí, se distinguen claramente hasta el punto de confirmar que los indicadores de diagnóstico pueden dar información sobre el seguimiento de las acciones pero no al contrario: los indicadores de seguimiento no nos medirán la sustentabilidad de nuestra universidad.

Para la medición de la sustentabilidad de las universidades, se estipula un listado de atributos y variables a contemplar de cara a organizar un completo sistema de indicadores, se recogen atributos principalmente ambientales (referidos a los consumos y efluentes de la propia actividad universitaria, a la planificación territorial e infraestructuras y a la movilidad); pero también relacionados con las características propias de la universidad: educativos (sensibilización, ambientalización curricular, comunicación), de investigación en sustentabilidad y compromiso social, político y económico.

Sin embargo, se reconoce el poco avance con las dimensiones económica, cultural, política y social de la sustentabilidad aunque se considera muy trabajado el ámbito ambiental de la sustentabilidad.

En relación a la utilidad de la huella ecológica por ser la UNLP la primera en el país en medir estos indicadores, no hay valor de referencia y comparativo con ninguna otra de las 40 universidades nacionales, es allí donde, a través de la Red Iberoamericana se solicitaron valores de referencia que están en este momento en proceso de homologación y validación.

Como forma de mejorar los procesos de sustentabilidad de cada una de las universidades y de incorporar la sustentabilidad como un criterio más en la evaluación de la calidad universitaria, se reconocen como necesario desarrollar una evaluación de los procesos de sustentabilidad universitaria. Esta evaluación queda entendida como el proceso de recogida de información en función de una serie de criterios.

La evaluación ha de ser continua, realista, crítica, sistemática, relevante, que aporte conclusiones, participativa y participada. Se identifican como una primera lista tentativa de criterios los siguientes:

- El compromiso individual y personal.
- La participación.
- La eficiencia.
- La eficacia.
- La transversalidad.
- La interpretación de la sustentabilidad.
- La coordinación.
- La cooperación.
- La repercusión.
- La comunicación.
- La consistencia.
- La evaluación.
- La coherencia.
- La escala temporal.
- La escala territorial.
- La información.
- La autonomía.
- El aprendizaje.

Por otro lado, se deberá incorporar la ejecución metodológica de un informe de sustentabilidad que incorpore tanto indicadores ambientales como sociales, políticos y económicos. Estos indicadores deberán tomar como referencia objetivos de sustentabilidad que deben formar parte del marco estratégico de la propia universidad. Realizar un informe de estas características supone haber recorrido un camino hacia la sustentabilidad que evolucione paulatinamente siguiendo una serie de etapas: una fase inicial, en la que el informe incluirá una recopilación de las actividades que se realizaron hasta el momento; una fase de implementación, en la que la memoria tendrá una metodología definida e incluirá una visión integrada de la sustentabilidad, identificando áreas de mejora y estrategias para abordarlas.

Durante esta fase se desarrollará la metodología para realizar la memoria de sustentabilidad integrada, es decir, que aborde no solamente aspectos ambientales sino también económicos y sociales; una tercera fase de madurez, en la que la memoria aborda ya los tres aspectos de la sustentabilidad: ambiental, económicos, políticos y sociales, fruto de la existencia de una estructura organizativa estable, de un compromiso por la sustentabilidad totalmente internalizado y de una transversalidad interna; incluirá el seguimiento regular y la revisión de los indicadores seleccionados y será necesario realizar la validación interna de la memoria que facilitará su consolidación; por último, una fase sistémico-exógena, caracterizada por el establecimiento de un diálogo con los grupos de interés externos.

Los impactos ambientales, económicos, políticos y sociales de la actividad universitaria estarán claramente identificados y, en lo posible, evaluados objetivamente de forma cuantitativa o cualitativa.

Las actuaciones que se desarrollen integrarán todos los impactos directos e indirectos. La memoria que se elabore será, por lo tanto, mucho más completa y equilibrada. Será en esta fase cuando se valide externamente dicha memoria.

La memoria de sustentabilidad debe ser: objetiva, clara, relevante, regular, fiable precisa, integral y auditada; definiendo cada una de ellas y priorizándolas en cada una de las fases mencionadas anteriormente.

## DISEÑO DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD PARA LOS GRUPOS BOSQUE ESTE Y OESTE

Las etapas que se han establecido para elaborar el sistema de indicadores para la UNLP se muestran en la tabla 2. Como puede observarse en esta tabla la elaboración del sistema de indicadores para la UNLP se ha basado, en un primer nivel, en un exhaustivo trabajo de búsqueda y recopilación de información en dos ámbitos: uno externo a la universidad (de carácter generalista y teórico sobre experiencias de indicadores y otro de trabajo de campo interno a la universidad, recopilación documental sobre la UNLP y consultas a miembros de la comunidad universitaria).

## PROPUESTA INICIAL DE LOS PRINCIPALES INDICADORES EN LAS ÁREAS TEMÁTICAS PRINCIPALES

Esta fase ha permitido realizar la primera propuesta de 46 indicadores de sustentabilidad agrupados en 10 áreas temáticas, plasmados en la Tabla 1. Esta clasificación está basada en las experiencias modélicas de las universidades de Seattle (EEUU) y Merton (Gran Bretaña).

*Tabla 1. Propuesta inicial de áreas temáticas e indicadores de sustentabilidad para la UNLP.*

ÁREAS TEMÁTICAS	INDICADORES
<b>Demografía</b>	1- Docentes por Unidad Académica discriminados por cargo, dedicación (Ver tabla 49, Anexo III) 2- No Docentes por Dependencia discriminados por categoría (Ver tabla 53, Anexo III) 3- No Docentes por categoría, agrupamiento, sexo y antigüedad (Ver tabla 55, Anexo III) 4- No Docentes por nivel de instrucción (Ver tabla 56, Anexo III) 5- Relación Docentes (cargos reales y equivalentes a dedicación exclusiva) por No Docente por Facultad (Ver tabla 58, Anexo III) 6- Profesores Ordinarios (Ver tabla 61, Anexo III) 7- Prestaciones Otorgadas por la Dirección de Servicios Sociales UNLP (Ver tabla 63, Anexo III)
<b>Planificación y usos del suelo</b>	8- Metros cuadrados totales UNLP por área (Ver tabla 93, Anexo III) 9- Metros cuadrados cubiertos por Dependencia - Facultades (Ver tabla 94, Anexo III) 10- Metros cuadrados cubiertos por Dependencia - Colegios (Ver tabla 95, Anexo III) 11- Metros cuadrados cubiertos por Dependencia - Otras Dependencias (Ver tabla 96, Anexo III) 12- Disponibilidad de aulas, plazas en aulas, plazas informáticas, laboratorios y plazas en laboratorios en Facultades (Ver tabla 97, Anexo III) 13- Disponibilidad de aulas, plazas en aulas, plazas informáticas, laboratorios y plazas en laboratorios en Colegios (Ver tabla 98, Anexo III) 14- Disponibilidad de plazas en biblioteca, superficie por usuario y usuario por plaza de biblioteca, por Dependencia - Facultades y Biblioteca Pública (Ver tabla 99, Anexo III) 15- Disponibilidad de plazas en biblioteca, superficie por usuario y usuario por plaza de biblioteca, por Colegio (Ver tabla 100, Anexo III)

	16- Relación No Docentes por aula cubiertos por Facultad (Ver tabla 102, Anexo III) 17- Relación No Docentes por aula cubiertos por Colegio
<b>Movilidad</b>	18. Uso del transporte público 19. Tiempo medio de desplazamiento
<b>Recursos</b>	20. Consumo de energía (Ver Anexo I) 21. Consumo de agua 22. Huella ecológica energética (ver Anexo II)
<b>Residuos</b>	23. Generación de residuos (ver anexo I) 24. Tratamiento de los residuos (ver anexo I) 25. Recogida selectiva de los residuos (ver anexo I)
<b>Medio natural</b>	26. Contaminación ambiental del polo petroquímico y zona urbana La Plata e Influencia 27. Calidad de las aguas 28. Diversidad de las comunidades de fauna y flora 29. Calidad del suelo
<b>Salud</b>	30. Riesgo laboral 31. Atención Social (Ver tabla 107 Anexo III) 32- Evolución Prestaciones de la Dirección de Salud UNLP (Ver tabla 98, Anexo III) 33. Bajas laborales (Dirección de Salud)
<b>Participación</b>	35. Participación electoral 36. Participación en la gestión 37. Participación en la información
<b>Economía</b>	38- Relación Alumnos por No Docente 39- Participación de la UNLP en el presupuesto de las universidades públicas (Ver tabla 43, Anexo III) 4- Participación de gastos en personal en el presupuesto de la UNLP (Ver tabla 44, Anexo III)

	41- Inversión por alumno (Ver tabla 46, Anexo III) 42. Presupuestos destinados a medio Ambiente (Ver tabla 47, Anexo III) 43. Contratación laboral
<b>Solidaridad</b>	44. Aportaciones solidarias 45. Proyectos solidarios

## CRITERIOS DE SELECCIÓN DE INDICADORES

Los criterios de selección aplicados han sido extraídos de las clasificaciones de *la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)* y del *International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI)*.

Tabla 2. Criterios de selección del sistema de indicadores para la UNLP	
<b>Disponibilidad de información:</b>	Referida a los datos y a la información complementaria para la descripción y el análisis de los indicadores.
<b>Validez:</b>	El indicador debe estar basado en información de calidad y estándares y métodos de medida homologados.
<b>Sensibilidad a cambios:</b>	El indicador debe mostrar los cambios de tendencia a corto, medio o largo plazo
<b>Frecuente:</b>	Para poder asegurar el seguimiento del proceso.
<b>Comprensible:</b>	El indicador debe ser sencillo, claro, y su significado prácticamente obvio para el uso y interpretación por parte de no especialistas.
<b>Comparable:</b>	El indicador debe ser presentado de manera que permita comparaciones con otras experiencias similares.
<b>Costo-eficacia:</b>	El indicador debe ser eficaz administrativamente económicamente y en términos de costos de obtención de datos y de uso de información.

Los dos criterios que han estado priorizados en el momento de la elección final han sido la disponibilidad y la validez de la información, ya que se basan en los datos estadísticos de la propia UNLP

## ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD

Una vez definida la propuesta final sobre cual son los indicadores que se desarrollaran, es necesario organizarlos bajo un marco lógico en función de la su utilidad final, con el objetivo de facilitar una mejor cohesión, interpretación y comunicación del sistema de indicadores.

*En este caso me he basado en el modelo SUSTAINABLE SEATTLE, con ciertas aportaciones de las experiencias de Merton, y del Forum Civic Barcelona Sustainable.*

<b>DESCRIPCIÓN:</b>	¿Qué refleja el indicador?
<b>DEFINICIÓN:</b>	Origen de los datos. Metodología de obtención. Limitaciones
<b>RESULTADOS:</b>	Tablas. Gráficos.
<b>INTERPRETACIÓN:</b>	Análisis de los resultados
<b>CORRELACIONES:</b>	Implicaciones económicas, ambientales y sociales
<b>EVALUACIÓN:</b>	Perspectiva future y propuestas de mejora

## TENDENCIA DE LOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD DE LA UNLP

En el lapso no mayor de dos años se deberá determinar en forma sintética la tendencia hacia la sustentabilidad de cada uno de los indicadores seleccionados y desarrollados en este proyecto, según este criterio podemos clasificar nuestro sistema en tres categorías, para cada indicador:

- Y El sistema tiende hacia a la sustentabilidad
- B El sistema tiende hacia la insustentabilidad
- Û El indicador no da una tendencia definida sobre la sustentabilidad del sistema.

Así, los indicadores para la UNLP se podrán agrupar en:

- Aquellos que tienden hacia la sustentabilidad
- Aquellos que tienden hacia la in sustentabilidad
- Aquellos que no dan una tendencia definida sobre la sustentabilidad del sistema

## ELEMENTOS CLAVE DE LA APLICACIÓN DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD EN LA UNLP

Los elementos a destacar del desarrollo de indicadores de sustentabilidad para la UNLP son las siguientes:

1°- Su carácter más relevante es que no se trata de un estado permanente y inmutable sino que se ha de entender como un proceso dinámico y en continua transformación.

2° Los criterios utilizados en el proceso de selección de los indicadores se distinguen en primer lugar la disponibilidad de información y la validez de la misma; complementariamente a otros factores como la sensibilidad a cambios, la frecuencia, la facilidad de comparar los datos con otras universidades, la comprensibilidad y la eficiencia del indicador.

3° Los indicadores permiten dar una tendencia hacia la sustentabilidad en aspectos sectoriales, pero se detectan sus limitaciones en el momento de evaluar de forma global la sustentabilidad de la universidad, dado esto principalmente por su heterogeneidad de funciones

4° La necesidad de incorporar nuevos indicadores que abarquen otros ámbitos esenciales en la evaluación de la sustentabilidad se tendrá que considerar en el futuro. Entre estos se citaran los que determinan el grado de urbanización, la huella ecológica, la investigación relacionada con la sustentabilidad, la percepción social sobre el modelo universitario, el sistema de ayudas al estudio, la masificación y la inserción laboral de los graduados.

5° La necesidad de desarrollar un índice de sustentabilidad universitaria que integre a todos los indicadores para facilitar su comprensión y la comparación de resultados con otras experiencias similares será uno de los retos a futuro en este campo.

Finalmente en el marco global del desarrollo sustentable será imprescindible, de forma paralela a la mejora de los indicadores la constitución de un Fórum u órgano consultivo formado por representantes de los diferentes sectores e intereses que conviven en la comunidad universitaria, para terminar de consolidar la acciones de la Agenda 21 Local en la UNLP.

#### CAPITULO IV

##### HUELLA ECOLÓGICA

Desde que en el año 1996 los investigadores Mathis Wackernagel y William Rees definieran el término Huella Ecológica[8], este índice se ha ido consolidando como uno de los más aplicados y, en palabras de reconocidos autores (Ernst Ulrich[9] o Norman Myers[10] por ejemplo), se ha convertido en la herramienta más útil para evaluar los avances en este terreno.

El concepto se fundamenta en dos simples hechos. En primer lugar, podemos medir la mayoría de los recursos que consumimos y los desechos que generamos. En segundo lugar, este consumo y generación de residuos se pueden traducir a las correspondientes áreas o territorios de los ecosistemas que cuentan con la capacidad de productividad biológica y de absorción de impactos humanos.

La idea de Huella Ecológica parte, realmente, de un término que aporta la ecología de poblaciones: la capacidad de carga.

La capacidad de carga se define como: *"el máximo número de individuos de una especie concreta que es capaz de soportar de forma indefinida un hábitat específico sin alterar la productividad de éste"*.

Esta definición supone poblaciones aisladas y una eficiencia de uso de los recursos no variable a lo largo del tiempo lo que no se puede presuponer para el hombre, que es capaz de aumentar las capacidades de carga del medio desarrollando distintas posibilidades, como por ejemplo comerciales y tecnológicas. Por lo tanto, este concepto ecológico resultaba muy controvertido en su aplicación a la especie humana y algunos autores como R. Vitousek[11] lo consideraban irrelevante y difícil de aplicar.

Ante esta situación y en un intento por encontrar un método que recogiera los impactos de las poblaciones humanas, W. Rees, partiendo del concepto de capacidad de carga, lo formuló al revés, es decir, ¿cuál sería la superficie necesaria para mantener un número de individuos determinado?.

La idea, no era nueva, puesto que en el año 1967 Arvill había calculado que cada habitante de la Tierra necesitaba aproximadamente 1 Ha. para su mantenimiento, mientras que P. y A. Ehrlich en 1993 afirmaban que una ciudad de un millón de habitantes, según cálculos optimistas, necesitaba 1000 Km<sup>2</sup> para captar la suficiente luz solar capaz de proporcionar a sus ciudadanos una dieta básicamente vegetariana.

La contribución de Rees y Wackernagel fue, por lo tanto, el establecimiento de una metodología muy específica de cálculo que permite la evaluación numérica y que convierte el concepto en un verdadero índice biofísico que expresa a nivel global el impacto de las actividades humanas en términos de superficies productivas de los ecosistemas.

Los autores lo definieron como "*el área de territorio productivo o ecosistema acuático necesario para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos por una población definida con un nivel de vida específico, donde sea que se encuentre esta área*" y desarrollaron, a su vez, una metodología estándar, que permite la comparación. No obstante, los cálculos han debido ser adaptados, en muchos casos, a las realidades de cada área de estudio.

Aparte del concepto Huella Ecológica, los autores y posteriores desarrollos no han querido dejar totalmente de lado la ya mencionada capacidad de carga de los ecosistemas. A pesar de lo discutible de su definición, se han hecho diferentes aproximaciones al concepto. Mientras que algunos han creído conveniente seguir calculando esta capacidad de carga, entendiéndola como anteriormente se definía, otros autores han comenzado a hablar de espacios productivos disponibles o de biocapacidades de los ecosistemas. Se trata, en el fondo, de la misma idea que intenta servir para estimar el déficit o el superávit ecológico de una zona.

Así, si logramos definir la capacidad de carga o biocapacidad de una zona, seremos capaces de establecer si en dicho ámbito de estudio, en ese año concreto, existen los recursos naturales y ambientales reportados por los ecosistemas para mantener un grado de autonomía efectivo o si, por el contrario, es necesario "tomar prestados estos recursos de otras zonas del planeta".

#### HUELLA ECOLÓGICA (CO<sub>2</sub>) EN UNIVERSIDADES

La Huella Ecológica se definió, inicialmente, para establecer una medida de la sustentabilidad a nivel global. Sin embargo, ha quedado latente que la sustentabilidad se debe abordar desde diferentes perspectivas y que, ante todo, resultan fundamentales los niveles local y regional, por lo que los cálculos se han ido sucediendo para niveles de concreción cada vez mayores.

En este contexto, los cálculos de Huella Ecológica se han venido adaptando a las realidades locales y a las necesidades más específicas. De esta forma, su definición ha cobrado fuerza, por lo que se pretende llevarla a la práctica hasta donde los límites de su propia definición lo permitan. Por ello, algunas instituciones universitarias, al igual que sucede con otros indicadores del desarrollo sustentable, han creído conveniente su aplicación al marco concreto de sus políticas de actuación ambiental.

La mayor parte de las iniciativas han surgido en los campus de universidades norteamericanas y países angloparlantes, en los que las metodologías empleadas son muy especiales y discutibles. Entre las norteamericanas destacan la Universidad de Redlands en California, que ha realizado tres aproximaciones al cálculo de la Huella Ecológica desde tres perspectivas diferentes del concepto de sustentabilidad (fuerte, débil e ideal), y la Universidad de Texas que recorrió el mismo camino.

Otra de las iniciativas destacables se encuentra en Australia. Allí, el *Centre For Global Sustainability* ha comenzado un estudio piloto para aplicar estimaciones de Huella Ecológica a algunos campus universitarios. Así, se encuentra en desarrollo el cálculo para el *Royal Melbourne Institute Of Technology (RMIT)* y ya se ha establecido un análisis de impactos para la Universidad de Newcastle (Australia). En este estudio, elaborado por Kate Flint, se remarca lo apropiado de implementar también una Huella Ecológica universitaria, por las características informativas que posee en cualquier marco de actuación. En este caso se ha contado con una base estadística que ha permitido esa aproximación al cálculo.

En España, únicamente se tiene conocimiento de un cálculo de Huella en universidades, la *Petjada ecológica de l'EUPM* en la Universitat Politècnica de Catalunya, que ha empleado un procedimiento muy particular. Esto se debe a que su forma de entender el concepto de Huella Ecológica difiere del método tradicional y se ha adaptado en gran medida a la base estadística disponible.

#### HUELLA ECOLÓGICA (CO<sub>2</sub>) DE LA UNLP

Para la evaluación de la huella ecológica de la UNLP se tiene enfrente la problemática que presentan todos los estudios a nivel local: la limitación de datos. Se ha intentado solucionar este problema, como en otros casos, acomodándonos a la realidad de la situación estadística y a las posibilidades de estimación fundada y a un relevamiento (VER ANEXO IV) efectuado desde la Dirección de Higiene, Seguridad y Desarrollo Sustentable de la UNLP.

La solución ha sido realizar los cálculos que resulten asequibles, basados en la realidad estadística concreta de nuestra Universidad y empleando las ventajas que ofrece la metodología de la Huella Ecológica, es decir, los indicadores parciales.

Como se ha visto, para el cálculo definitivo de la Huella es necesario un cálculo de indicadores parciales por categorías de consumo, que conduzca al cálculo total. Éste será el recurso que se emplee, puesto que supone una ventaja que permite hacer actuar a cada uno de ellos como verdaderos indicadores de sustentabilidad, con una consistencia y grado de fiabilidad muy elevados.

No se puede calcular, por ejemplo la huella ecológica de la categoría de agricultura, ganadería o pesca, pero sí emplear la de transformaciones de energía primaria o la de ocupación directa del territorio.

Cabe mencionar que para el cálculo del consumo del CO<sub>2</sub> se han tomado datos y fórmulas emitidas desde la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, que se corresponden con la zona geográfica donde se halla ubicada la UNLP (ver Anexo I)

En el presente estudio se han tenido en cuenta tres indicadores parciales de categorías de consumo que se pueden aplicar, los interrelacionados con los territorios para la absorción de CO<sub>2</sub> y las áreas directamente utilizadas.

#### HUELLA ECOLÓGICA EN LA UNLP

Se han establecido tres focos generadores de emisiones de CO<sub>2</sub>, directa o indirectamente relacionados con las actividades que se vienen desarrollando en el campus:

##### CONSUMOS EN EDIFICIOS

Total de emisiones debidas al consumo de energía en edificios grupos bosque este y grupo bosque oeste: 3.526,75 Tn de CO<sub>2</sub> (ver Anexo II y IV)

##### MOVILIDAD

Total emisiones debidas al transporte: 16.519,04 Tn de CO<sub>2</sub> (Ver anexo IV)

##### CONSUMOS DE PAPEL

Total de emisiones debidas a los residuos generados: 12.90 Tn de CO<sub>2</sub>

De las cuales 140.94 Tn corresponde a papel, es decir 10,11 Tn de CO<sub>2</sub>

Es necesario 14 árboles por Tn de papel, lo que nos indica que la UNLP debería plantar 1.974 árboles por año, sólo para compensar su consumo, ya que no se recicla en la actualidad.-

La superficie que ocupan actualmente los terrenos de los dos grupos es de 41.71 ha (23.13 ha GBE y 18.58 GBO)

#### CÁLCULO DE HUELLA ECOLÓGICA PER CÁPITA PARCIAL EN LA UNLP

Después de haber obtenido todos los datos anteriores de superficies, únicamente nos queda sumarlos para relacionarlos con la población usuaria.

Tenemos 41.71 Ha, con un tamaño poblacional de 47.114 personas en los grupos bosques este y oeste, con lo que resulta: 0,08 Ha. Per cápita.

Este dato se corresponde con un indicador sesgado y reduccionista, pues se comprueba de forma manifiesta, la falta de datos de otros consumos.

Para dar un paso más en las estimaciones y tras haber analizado varios estudios relativos a la Huella y de suelo consumido directamente (principalmente de España) éste supone del orden de la tercera parte en todos los casos estudiados. De esta forma, podríamos estimar la huella que origina cada usuario de la UNLP en su actividad diaria en el ámbito del Campus: 0,261 Ha. per cápita.

Como comprobamos, sigue resultando muy reducido comparado con los datos aportados por todos los estudios ya realizados en otras esferas. Esto se debe a que dicho dato hay que entenderlo como una más de las huellas que se generan a lo largo de nuestra actividad anual (estacionalidad del calendario docente, temporalidad de ritmos académicos, etc.).

Si lo comparamos con la superficie de la UNLP, se evidencia su verdadero sentido: 0,261 Ha/cápita x 47.114 personas= 12.296,75 Hectáreas productivas totales. 12296.75/41.71 Ha. de terrenos de la UNLP= 294 veces la UNLP

La población de la UNLP está empleando en su actividad diaria una cantidad de terreno productivo 294 veces mayor a la que ocupan los terrenos de dicha Universidad.

Podemos, finalmente, comparar este dato con el obtenido para ciudades como Londres (125 veces su área), Munich(145) o Santiago de Chile(16). Asimismo, Venetoulis (2001) calculó, en el Campus de Redlands (California), la estimación de las superficies en función de tres perspectivas de sustentabilidad:

- Con la estimación fuerte, únicamente se deberían consumir 32 veces la superficie de la Universidad (57 Hectáreas),
- Con la estimación débil, 62 veces su superficie y
- Con la estimación ideal, 3 veces la Universidad.

En dicha Universidad la Huella ocupaba 40 veces la superficie del Campus.

En la Universidad Autónoma de Madrid, la huella ecológica equivale a 63 veces la superficie de la Universidad.-

### VALORACIÓN GLOBAL

La siguiente tabla resume los datos totales de consumo de energía y el total de los indicadores hallados individualmente en cada apartado, de forma anual y para toda la UNLP. A continuación aparece de forma gráfica el aporte que hace cada uno de los conceptos al consumo total y a las emisiones de CO2. (Ver Anexo IV)

DATOS ANUALES	TONELADAS EQUIVALENTES DE PETRÓLEO	Tn PER CAPITA EQUIVALENTES DE PETRÓLEO	TONELADAS DE CO2	Tn DE CO2 PER CÁPITA
ENERGIA	1.113,66	23,00	3.526,75	74,00
TRANSPORTE	4.227,00	89,71	16519,04	350,60
<b>TOTAL</b>	<b>5.340,66</b>	<b>0.112</b>	<b>20.045,79</b>	<b>0.424</b>

### CAPITULO V

#### PLAN DE ACCIÓN

#### PROGRAMAS DE ACTUACIÓN

Con toda la información anterior, y los indicadores definidos y mensurados, se propone la ejecución de la siguiente línea de acción:

#### BASES PARA LA ACCIÓN

Por lo argumentado hasta el momento, la Universidad Nacional de La Plata, en su carácter de entidad de educación superior debe cumplir una función importantísima en la educación y movilización de la comunidad en que se encuentra inserta en pro del desarrollo sustentable.-

A tal fin se relacionará con las actividades y las autoridades locales, fomentando la participación y la cooperación de todos los actores sociales.-

#### OBJETIVOS

- Iniciar en el menor lapso posible un proceso de consulta interno y externo a la Universidad con el objeto de aumentar la cooperación, en este sentido a la fecha y por convocatoria de la Vice Presidencia de la UNLP se realizo en Diciembre del año pasado (2009) un encuentro de científicos, investigadores, docentes, extensionistas y estudiantes de distintas unidades académicas e institutos para debatir la problemática específica de la UNLP frente a este proyecto en pos de mejorar y/o mitigar situaciones como el cambio Climático.
- Incrementar los niveles de cooperación y coordinación con miras a aumentar el intercambio de información y experiencias entre las autoridades locales.-
- El diálogo entre las distintas unidades académicas en el marco de la "Agenda UNLP 21" y el empleo de estrategias para apoyar propuestas encaminadas a obtener financiación local, nacional regional e internacional para desarrollo, estudios e implementación en la formación de esta

temática.-

- Promover la asociación entre las instituciones universitarias nacionales e internacionales (Grupo Montevideo, Red Iberoamericana de medio Ambiente, etc.) y las organizaciones y órganos pertinentes, tales como la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, el HÁBITAT (Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos), el PNUMA, El Banco Mundial, la Unión Internacional de Administraciones Locales, etc., con el fin de movilizar una financiación nacional y/o internacional para los programas que se instrumenten en la región.-
- Establecer procesos concretos para aumentar el intercambio de información, experiencia y asistencia técnica mutua entre las autoridades locales.-
- Aplicar acciones concretas en desarrollos proyectuales nuevos y adaptación de infraestructura edilicia existente.
- Implementación de sistemas organizacionales que apliquen en la formación del capital humano en la temática.

## MEDIOS DE EJECUCIÓN

1. Financiación y evaluación de los costos
2. Desarrollo de los recursos humanos y físicos, así como aumento de la capacidad operativa

Es por ello que en la UNLP en el marco de la Agenda UNLP 21 se desarrollaron los siguientes programas para implementar en etapas según la planificación estratégica desarrollada:

## UNIVERSIDAD SUSTENTABLE

### ETAPA I

- DISEÑO INTEGRAL PARA INFRAESTRUCTURA UNIVERSITARIA
- AHORRO ENERGÉTICO, REDUCCIÓN DE CONSUMO DE ELECTRICIDAD, GAS NATURAL Y SUSTITUCIÓN POR SISTEMAS ALTERNATIVOS
- USO RACIONAL DEL AGUA

### ETAPA II

- PROYECTO E IMPLEMENTACIÓN DE MANUALES DE USO DE GRUPOS Y EDIFICIOS UNIVERSITARIOS.
- GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS UNIVERSITARIOS
- GESTIÓN INTEGRADA DE PREVENCIÓN, CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

### DISEÑO AMBIENTAL (ETAPA I)

- DISEÑO INTEGRAL PARA INFRAESTRUCTURA UNIVERSITARIA

Es absurdo pretender que «el diseño salvará al mundo» como alguno ha dicho en un momento de exaltación. Lo que sí es cierto es que un eficaz, eficiente y adecuado diseño del espacio físico que compone nuestro entorno, es esencial para la mejora de nuestra calidad de vida. De hecho esa habría de ser la esencia misma de una creatividad bien entendida, en cualquiera de sus vertientes.

Esa mejora se consigue corrigiendo las deficiencias detectadas en los objetos existentes y aportando, aunque sea leve, una mejora. A veces basta con variar una forma para lograrlo.

Los problemas más importantes exceden la capacidad creativa del individuo, incluso no son ya propios de un país o de un continente. Hay factores globales que nos afectan a todos y que sólo pueden resolverse con la participación activa de todos. Tanto a nivel nacional como internacional, tanto a nivel profesional como individual.

La mejora de la calidad de vida que permiten las nuevas tecnologías no ha de limitarse a avanzar sin reparar a los problemas que conlleva. Ha de compensar los efectos secundarios que ellas mismas generan. Es necesario desarrollar nuevos ingenios que contrarresten las carencias provocadas por el propio crecimiento.

Dentro de los sistemas ambientales, la arquitectura forma parte del subsistema construido (que engloba casas, calles, ciudades o áreas cultivadas, paisajes modificados o inventados por el ser humano, centros educativos y otras actividades). Tomando este aspecto como punto de partida de una visión ecológica, es necesario definir el porqué, para qué, con quién, en qué contexto hoy, ayer y sobre todo mañana se resolverá la forma y modo de vida que la arquitectura deberá albergar. Y de allí la necesidad de una permanente interacción entre pobladores.

El gran dilema de fondo sigue siendo la falsa relación ciudad-campo (ciudad-naturaleza). Los teóricos internacionales que representan las tendencias arquitectónicas a nivel mundial definen la ciudad -tal como se da en nuestros días- como si fuera el único medio para la vida humana. Pero en realidad lo definen como "un desierto": un territorio donde lo natural tiene derechos restringidos, el campo es provincia o periferia, resto anticuado que no vale la pena y de alguna manera condenado a desaparecer. Nuestros cuerpos, que podríamos llamar nuestra máquina, y las interacciones que surgen con el juego social sólo necesita el campo en forma de comida y como destinatario de los residuos que van de nuevo al campo (o a las corrientes de agua) en forma de basuras o aguas servidas.

Mientras no encontremos relaciones nuevas para este problema central las crisis urbanas se irán incrementando y aumentará el cuestionamiento a las formas y métodos de lo que construyamos.

La realidad de los cantegriles que se van acumulando alrededor de las grandes metrópolis son expresión y denuncia de un modo de desarrollo que nos va amenazando cada vez más. Si no podemos encontrar una fórmula global para resolver este dilema, deberíamos partir desde abajo, desde las bases donde los seres humanos se encuentran y crean cultura. Para ello, redescubrir y atender las necesidades humanas puede ser el mejor camino, camino que deberemos hacer al andar. Pero es cada vez más evidente que ese andar tiene que fundarse en los deseos e ideas de los que habitarán lo que se proyecte.

Razón esta que explica las nuevas corrientes surgidas en la sociedad demandando participación en todas las etapas que llevan a la definición de políticas en temas de urbanismo y de vivienda.

La creación de nuevas formas comunitarias debe generar lugares alternativos de vida, de hábitat, de trabajo, de encuentro, de producción, de cultura, de gozo, etc. Recuperar la capacidad de habitar el territorio y no meramente tener un nicho para refugiarse y dormir.

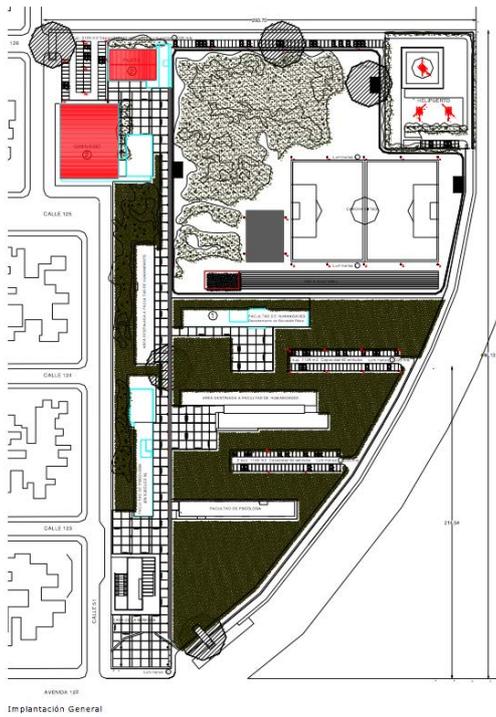
Por lo expresado es que se fundamenta la razón de un diseño ambiental necesario para la comunidad universitaria.

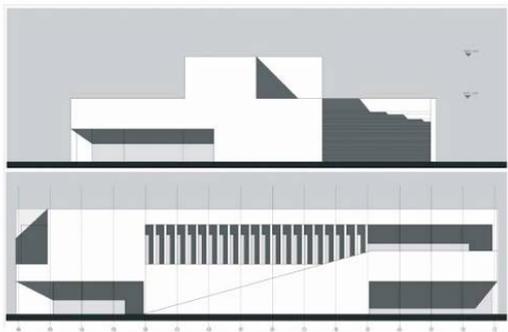
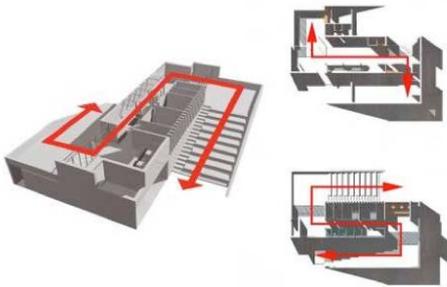
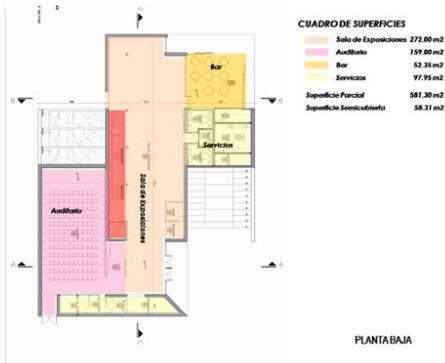
Se hace necesario comprender estos fundamentos, que fueron la génesis del diseño ambiental abordado.

Esta temática aplica en primer lugar sobre el entorno físico donde se implanta el campus Grupo Bosque Norte.

Ciudad de La Plata, capital de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.







Estudio de sombras sobre fachada - asoleamiento



Vista Este

Ahora Bien, Una vez visto en un paneo el estado de situación proyectual, vale la pena destacar los aspectos condicionantes al proyecto ambiental.

Desde la Escala urbana se aplica fundamentalmente en:

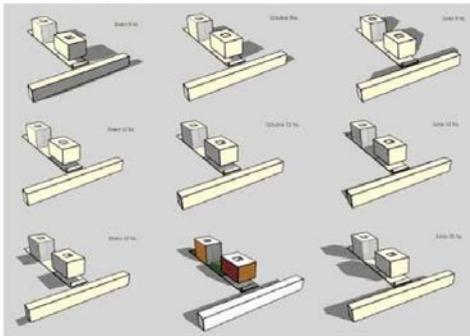
1. Cuidado del medio.
2. Implantación, inserción.
3. Flora, estado y reposición arbórea.
4. Drenaje natural del terreno a efluentes de la zona.
5. Aceptación social del entorno.

Desde la escala edilicia:

1. Confort termo higrométrico.
2. Aprovechamiento de luz natural en los edificios, conforme a usos y funciones.
3. Aislación Acústica.
4. Envoltente, cubierta y cerramientos.

PARÁMETROS DE DISEÑO:

PARÁMETROS DE DISEÑO:



Asoleamiento

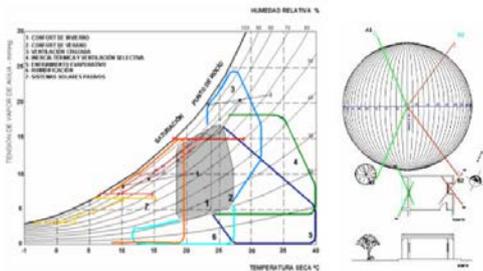
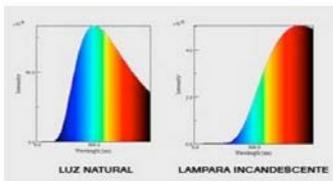


Diagrama Psicrométrico y análisis de transmitancia térmica de materiales

Temperatura exterior de diseño (T <sub>ed</sub> ) [°C]	Nivel A		Nivel B		Nivel C	
	Muros	Techos	Muros	Techos	Muros	Techos
-6	0,20	0,25	0,80	0,87	1,29	1,00
-5	0,21	0,27	0,83	0,89	1,45	1,00
-4	0,22	0,28	0,87	0,92	1,62	1,00
-3	0,23	0,29	0,91	0,94	1,69	1,00
-2	0,25	0,30	0,95	0,97	1,67	1,00
-1	0,26	0,31	0,99	0,99	1,75	1,00
±0	0,28	0,32	1,00	0,93	1,85	1,00

Tablas de análisis de transmitancia térmica en envolventes y cubiertas



Análisis luminotécnico de luz natural e incandescente



Análisis de confort en espacios de uso

## AHORRO ENERGÉTICO, REDUCCIÓN DE CONSUMO DE ELECTRICIDAD, GAS NATURAL Y SUSTITUCIÓN POR SISTEMAS ALTERNATIVOS

Esta componente conforma uno de los ejes principales de transformación, acompañado de una importante decisión de incorporar un sistema de gestión energético, capaz de evaluar en forma congruente el consumo.

Estas decisiones en cuanto la temática se refiere se compondrán de dos etapas.

La primera etapa está referida al proyecto, ya que en todos los edificios del campus en lo pertinente a uso de gas natural se proyectaron sistemas de calefacción por agua, permitiendo en una segunda etapa sustituir dentro de este sistema la generación de agua caliente de caldera a gas natural por calefones solares.

El espacio es un factor importante en este sentido, este está salvado, dado que en nuestros edificios contamos con grandes superficies de techo que pueden ser aprovechadas para portar dichos calefones solares.

Estos calefones solares poseen un rendimiento óptimo en cuanto la requisitoria de servicio (calefacción)

En el caso de la pileta cubierta del instituto de educación física, llevara además intercambiadores de calor para lograr aclimatar el agua de la piscina.

En cuanto a la energía eléctrica, se implementara al igual que con los calefones solares, y aprovechando la tan amplia superficie de cubierta ociosa, paneles solares fotovoltaicos siguiendo el mismo principio de sustitución.

No es eficaz el uso de generadores eólicos, ya que en esta región los coeficientes de rugosidad del medio hacen que la velocidad del viento no sea la optima para estos sistemas.

En los dos casos en términos proyectuales se están teniendo en cuenta todos los montantes y conductores necesarios para la transformación y sustitución de los sistemas actuales por sistemas mixtos de consumo, como los expuestos.

Vale aclarar que la ponderación de elección de estos sistemas es en razón de las amplitudes de radiación solar de la zona en donde se encuentra el campus.

Como ha quedado reflejado en los apartados anteriores, aunque la universidad no se encuentra entre los sectores con mayores niveles de consumo de energía hemos podido observar cómo los impactos ambientales derivados del consumo de este recurso no pueden pasarse por alto.

Además, los bajos niveles de conocimiento de concientización ambiental, reflejan la necesidad de la implantación de medidas encaminadas al ahorro energético así como otras posibles que aumenten la eficiencia energética de los edificios e incluso que permitan un cierto grado de autonomía. Todas estas medidas EQ: equipos, A.AC: Aire acondicionado, TPTE. PRIV: Transporte privado, TPTE.PUBL: Transporte público, ILUM: Iluminación, CALEF: Calefacción, por supuesto parten de la tarea de la concienciación de la comunidad universitaria hacia estos temas.

La energía sólo es uno de los aspectos a tener en cuenta cuando hablamos de las necesidades de las ciudades o su uso sólo una de las causas de la degradación medioambiental. Pero su relación con prácticamente todas las actividades diarias de los individuos hace necesario que todos conozcamos su relación con el medio ambiente así como las alternativas actuales o las formas de conseguir un ahorro de este recurso que conlleve una mejora medioambiental.

De esta manera, el objetivo de este apartado es, tras haber identificado las principales carencias de conocimiento y los principales focos de problemas ambientales derivados del consumo de energía, el diseño de medidas que incluyan desde campañas de sensibilización y de información dirigidas a todos los grupos de la comunidad universitaria hasta la propuesta de diferentes acciones específicas para el ahorro, de fácil realización por todos los sectores de la universidad que complementen a las primeras y que hagan posible una mayor coherencia entre el mensaje dirigido a las personas y la gestión ambiental del campus.

El tipo de actividades también deberá variar dependiendo del destinatario a quién vayan dirigidas, aunque algunas como las correspondientes a la difusión en distintos medios de comunicación de información general sobre el tema estarán disponibles tanto para la comunidad universitaria de la UNLP como para otros posibles usuarios procedentes de otras universidades o sectores.

Una vez cumplida la etapa proyectual y materializada es importante inferir sobre su uso como sistema energético optimizado.

Los instrumentos para llevar a cabo este objetivo intentarán contar con todos los medios existentes y todos los destinatarios posibles aunque no todos puedan ser tratados a la vez ni se persigan con cada grupo o medio el mismo objetivo específico. Estos instrumentos serán los siguientes:

- Información y comunicación
- Formación y capacitación
- Intervención en el propio medio.
- Investigación
- Evaluación.
- Retroalimentación del sistema.

Esto apuntará fundamentalmente a fortalecer el factor humano.

#### USO RACIONAL DEL AGUA (ETAPA I)

Parece que, por fin, la sociedad se ha sensibilizado por los problemas que genera el cambio climático. Se constata el deshielo de los casquetes polares, el crecimiento del agujero de ozono y de la polución pero, al parecer, uno de los problemas más acuciante a los que se enfrenta el mundo, es el de la escasez de agua: un ingrediente esencial de la vida en la tierra. Y no se trata aquí de los problemas de sequía que afectan cíclicamente ciertas regiones, sino que no hay suficiente agua como para satisfacer una demanda en constante crecimiento. Nuestro planeta dispone hoy de la misma cantidad de agua que hace miles de años cuando, por otra parte, su consumo no cesa de crecer.

El modo de vida «occidental» (que suele ser el modelo al que todos aspiran) no sólo induce un mayor consumo, sino que derrocha el agua. No la valora como el elemento esencial e irremplazable que es. El progreso ha traído en sus bagajes, además de esos saludables principios de higiene, que ya de por sí generan más consumo, también una predisposición al derroche. Tanto a nivel personal como industrial, el agua se malgasta sin tener en cuenta el enorme valor que tiene.

El problema de su escasez es urgente y grave. Quizás podamos aún paliarlo si sabemos tomar, de inmediato, las medidas necesarias. Unas medidas que no sólo son urgentes, sino que han de enfocarse en múltiples direcciones. Es evidente que lo más apremiante es definir una política global para la protección de las reservas existentes de superficie y freática. Una política basada en evitar la polución del agua por todos aquellos agentes que la degradan y, a la vez, de reciclaje de las aguas usadas. Pero, incluso suponiendo que se llevara a efecto con éxito, sigue subsistiendo el hecho de que el agua de que dispone naturalmente la tierra va siendo insuficiente para atender las crecientes necesidades. Por ello una acción concreta debe comprender además, una acción encaminada a frenar ese consumo indiscriminado que se viene haciendo.

Nuestra sociedad carece de ese «culto del agua» que se aprecia en otras culturas. Es un problema cultural que ha de modificarse. Nadie jamás nos ha enseñado a «respetar» el agua del mismo modo que se nos ha enseñado a respetar una flor o un libro. Y es allí donde empieza el problema. Es esta falta de toma de conciencia del valor esencial del agua, la que influye en nuestro comportamiento cotidiano. Cuando dejamos un grifo abierto más tiempo del preciso no somos conscientes de que este gesto está «desangrando» las limitadas reservas de algo tan vital.

El objetivo es conseguir en el campus GBN, que toda el agua que se consume sea efectivamente «utilizada». Que se evite esa mucha agua que va directamente de la canilla al desagüe sin utilidad alguna.

Esta falta de respeto por el agua está tan anclada en nuestra cultura, que se observa incluso en los ingenios que el hombre moderno ha creado para usarla. El propio concepto mecánico de la canilla actual resulta hoy muy primario si lo contemplamos bajo el prisma ecológico. Un dispositivo que mediante un simple giro permite la salida ininterrumpida del agua, no es ya el adecuado para la situación presente. ¡Exige un replanteamiento total!, a partir de contemplan la incorporación de sistemas mecánicos de control racional del agua.

En esta componente además se desarrollaran los parámetros considerados en cuanto al reciclado y aprovechamiento de aguas grises de lavabos y piletas, además del aprovechamiento en sumideros y vertederos del agua de lluvia para riego del campus.

Las aguas grises son aguas que provienen de la cocina, los baños, lavabos, piletas de lavado, regaderas, etc. Un agua que a primera vista puede resultar inservible y que sin embargo su reutilización consigue disminuir el gasto en agua potable, así como reducir el vertido de aguas residuales en un medio como el nuestro, donde el agua del sistema público en su totalidad es potable.

La pregunta generadora es, ¿Qué uso se puede hacer de este tipo de agua?

Las aguas grises son una fuente de gran valor como abonos para la horticultura

El mismo fósforo, potasio y nitrógeno que convierte a las aguas grises en una fuente de contaminación para lagos, ríos y aguas del terreno puede utilizarse de manera beneficiosa como excelentes nutrientes para el regado de plantas. Hay varios sistemas para tratar las aguas grises, dependiendo del uso final que se le vaya a dar. Por ejemplo, los denominados "filtros jardín" consisten en una trampa que retiene las grasas que provienen principalmente de la cocina. Posteriormente, se dirige esta agua pre tratada hacia un jardín impermeable, donde se siembran plantas de pantano, las cuales se nutren de los detergentes y la materia orgánica, evaporan el agua y así la purifican, con lo que se puede llegar a rescatar hasta un 70% del agua, que a su vez puede ser utilizada para irrigación. El sistema de "acolchado" consiste en dirigir el agua gris hacia zanjas rellenas de un acolchado, compuesto normalmente de corteza de árbol triturada, paja u hojas, que se encarga de tratar las aguas y de paso aumentar la riqueza del suelo al seguir un proceso de compostaje.

También se consideran instalaciones que constan de unas tuberías independientes por donde circulan las aguas grises hasta llegar a unos depósitos o reservorios, donde se lleva a cabo un tratamiento de depuración. Gracias a la depuración, el agua se puede reutilizar para alimentar las cisternas de los inodoros, para el riego del campus o la limpieza de los exteriores. El equipo de reutilización de aguas grises se instala en los sótanos. También se instalarán las tuberías que se precisen para recolectar el agua de la ducha y el lavabo, que conducirán el agua a tratar y, por otro lado, las tuberías que llevarán el agua tratada hacia las cisternas del wc y a una boca de riego, si fuera necesaria.

Los sistemas de reutilización de aguas grises pueden conseguir el ahorro de entre un 30% y un 45% de agua potable

La reutilización del agua disminuye los costos de agua potable y aguas residuales, protege las reservas de agua subterránea y reduce la carga de las aguas residuales. Estos sistemas se pueden incorporar a cualquier edificio, estimando un ahorro de unos 45 a 70 litros de agua potable y aguas residuales por persona y por día, proyectando un promedio de 170.000.000 de litros de agua de recupero por año.

Los beneficios de la reutilización de las aguas grises incluyen un uso eficiente y eficaz del agua potable, un menor caudal a plantas de tratamiento o al vuelco en afluentes, una purificación altamente efectiva, un menor uso de energía y químicos por bombeo y tratamiento, la posibilidad de sembrar plantas donde no hay otro tipo de agua, o la recuperación de nutrientes que se pierden.

MANUALES DE USO (ETAPA II)

Como se observa en el desarrollo del trabajo, es fundamental la participación de todos los actores del medio.

Para el desarrollo e implementación de un manual de uso del edificio universitario deben considerarse a efectos de ser desarrollado en una segunda etapa los siguientes lineamientos.

Libro de funcionamiento del edificio, exigido en el proyecto, con todas las características constructivas, especificaciones técnicas y de materiales, etc., para facilitar el buen mantenimiento y gestión.

Es fundamental controlar la ejecución del seguimiento del mantenimiento de los edificios para evitar obsolescencias y malfuncionamiento de los edificios, considerando en todos los casos un mantenimiento preventivo y correctivo con su planificación acorde al plan estratégico y de crecimiento del edificio.

- Libro del usuario, con instrucciones precisas de los mejores usos de la edificación y de las instalaciones, con diferentes niveles de desarrollo.

- Dotar de formación e información al personal y usuarios en buenas prácticas de ahorro energético, así como de buen uso de las instalaciones en general (los problemas generados en el saneamiento por dejadez o falta de higiene son un buen ejemplo).

- Proporcionar instrucciones adecuadas a los servicios, personal y usuarios sobre los tiempos y momentos más adecuados de apertura de ventanas para la ventilación de los edificios, evitando el despilfarro energético, sin que ello suponga merma de la calidad ambiental del aire interior ni de los requisitos de prevención de riesgos laborales.

- Reutilización de elementos parciales de un edificio, especialmente maquinaria de instalaciones, una vez desmontados cuando se realicen reformas parciales o totales, siempre que quede asegurado el cumplimiento de las exigencias de seguridad a los equipos de trabajo.

- Potenciar el uso lógico, seguro, saludable y razonable de los edificios.

- Realización de auditorías y diagnósticos ambientales con una cierta periodicidad, con protocolos de análisis de situación, líneas estratégicas, medidas correctoras, verificaciones, etc.

Este camino como tal, conducirá a un desarrollo de mejor convivencia entre los usuarios y el medio.

## GESTIÓN DE RESIDUOS (ETAPA II)

### PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS UNIVERSITARIOS

La finalidad de este proyecto es ofrecer unas pautas acerca de cómo diseñar el Plan Integral de Gestión de Residuos de la UNLP

Para ello, sus objetivos son los siguientes:

#### GENERALES:

- Analizar la problemática de la gestión de los residuos de papel y cartón en la UNLP desde una perspectiva integral y socio ambiental.-

- Elaborar una propuesta para un Plan Integral de Residuos en la UNLP que fomente la prevención, reducción, reutilización y reciclaje de los mismos.

- Reconocer soluciones consensuadas que permitan mejorar la gestión de papel y cartón en el campus, y que promuevan la formación y sensibilización de los actores de la comunidad universitaria.

#### ESPECÍFICOS:

- Plantear el proyecto desde dos líneas de estudio: social (actores) y técnica (medidas de gestión).

- Diseñar una metodología que permita detectar actitudes y problemas mediante distintas herramientas (sociales y técnicas).

- Determinar los roles de los distintos actores dentro del ciclo de vida del papel en la universidad por si fuera necesario establecer cambios en dichos roles.

- Mejorar la gestión de los residuos sólidos en la UNLP a partir de las propuestas obtenidas del estudio del caso del papel/cartón en la UNLP.

## EN RELACIÓN A LA PROBLEMÁTICA DE LOS RESIDUOS URBANOS:

Cada vez existe más bibliografía, normativa y leyes en relación a la gestión de residuos (sólidos urbanos, peligrosos, agrícolas, sanitarios, etc.), lo que significa que poco a poco las sociedades actuales están tomando conciencia de este problema y tratan de poner medios a sus consecuencias.

Así mismo, estas directivas, leyes y planes, definen como prioridad la *prevención* en la generación de residuos, y en segundo lugar, la reutilización, reciclaje y valorización de los mismos, siendo la última opción la eliminación mediante depósito en vertedero.

Aunque las leyes priorizan este orden, lo que supone un gran avance en relación a este tema, en la práctica este orden todavía no se cumple y la mayoría de los residuos se queman en incineradoras o se depositan en vertederos, causando graves problemas ambientales.

El problema de la gestión: desde la generación y hasta la recogida de residuos y posterior eliminación, es un problema que nos concierne a todos y en el que todos debemos tomar parte para tratar de paliar las consecuencias ambientales del mismo. Para ello hay que seguir la regla de las tres erres: reducción, reutilización y reciclaje, siendo nuestra prioridad la reducción de residuos, para lo cual es necesario un cambio en los estilos de vida actuales basados en el uso de productos de vida cada vez más corta. Sin olvidar tampoco la *responsabilidad* que tenemos todos de realizar una uso racional de los recursos y materias primas.

Dentro de la problemática global, la Universidad tiene varios papeles: como *centro educativo* en el que se están gestando profesionales del mañana; como *centro de investigación* con profesionales altamente cualificados; como *espacio de encuentro e intercambio cultural*, dónde la oferta de actividades amplía la formación más allá del currículo académico; como *lugar de convivencia* en el que confluye una comunidad compuesta por una diversidad de actores ejemplar, por ello, debería actuar como vector multiplicador de los procesos participativos, de la sensibilización ambiental y del aprendizaje consensuado una vez trabajado en la misma.

## EN RELACIÓN A LA PROBLEMÁTICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA UNLP:

Al ser la UNLP un centro de enseñanza que cuenta con alrededor de 40.000 usuarios se puede considerar que los impactos causados por esta población son comparables a los causados por una ciudad de tamaño medio. De ahí la evidente necesidad de buscar soluciones a estos impactos ambientales: ruido, residuos, contaminación.

Uno de los problemas más importantes en la UNLP es la gestión de los residuos (desde su generación hasta su recogida selectiva).. También durante la realización de este proyecto se han observado otros problemas como la elevada información "en papel" que cubre las paredes de las facultades o la imposibilidad de realizar fotocopias a doble cara en las máquinas de tarjeta.

## EN RELACIÓN AL FUTURO PLAN INTEGRAL DE RESIDUOS DE LA UNLP EN GBN:

Este tendrá que ser a través de una metodología participativa, teniendo en cuenta el importante papel de los actores implicados para aumentar su viabilidad. Este tipo de análisis está en consonancia con el modelo de gestión ambiental adoptado por la UNLP, que al igual que el Plan Integral de Residuos propuesto, está centrado en dos vertientes: desarrollar actuaciones técnicas de gestión ambiental y favorecer y potenciar la participación de la comunidad universitaria en esta gestión.

Asociado a cualquier actuación o introducción de un nuevo sistema de gestión, o del actual, tiene que existir un completo Plan de Formación e Información que implique de forma participativa a toda la comunidad universitaria. Se deberían potenciar nuevas tecnologías de la información y de la comunicación.-

Es necesario informar a la Comunidad Universitaria de las funciones que cumple cada uno de los actores en relación a la gestión de papel y cartón, de la importancia de los pliegos de condiciones técnicas de las contratas y de los beneficios que proporcionan a la comunidad sus actuaciones.

## EN RELACIÓN A LAS HERRAMIENTAS UTILIZADAS (REVISIONES, ENTREVISTAS Y ENCUESTAS) PARA ESTUDIAR LOS RESIDUOS DE PAPEL Y CARTÓN:

Las herramientas utilizadas han permitido detectar problemas y opiniones de actores, que de otra manera no se habrían conocido. No obstante, es necesario perfeccionar la puesta en práctica de estas herramientas y aumentar tanto el número de revisiones realizadas como el tamaño de la muestra en encuestas y entrevistas.

## EN RELACIÓN A LOS ACTORES:

Los trabajadores y usuarios de la UNLP carecen de la formación e información necesarias para llevar a cabo una apropiada gestión y recogida selectiva de los residuos de papel y cartón. Así mismo, se ha detectado que determinados grupos de estos actores, como el servicio de limpieza, carecen también además de los medios para llevar a cabo una recogida selectiva eficaz.

Es muy importante contar con los actores del campus para obtener y actualizar información acerca de la gestión y recogida de residuos sólidos, y para la toma de decisiones y el establecimiento de nuevas medidas en este campo. Mediante la realización de este proyecto ha quedado demostrada la importancia de la rama social en la gestión de residuos, tanto para la aceptación de nuevas medidas a poner en marcha, como para el conocimiento directo de los problemas existentes en relación a este tema, pues la comunicación con estos actores permite obtener "información directa y precisa" de la realidad del campus.

## GESTIÓN INTEGRADA

En este punto se va a enunciar la importancia de promover un sistema de gestión integrada. Capaz de articular campos de prevención, calidad y medio ambiente.

Es un hecho constatable que la evolución de las diferentes versiones de los estándares de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales, converge hacia un único sistema integrado.

El primer paso lo dio la norma ISO 19011:2002 sobre auditorías, que sirve tanto para el ámbito de la calidad como del medio ambiente. Posteriormente, la aparición del estándar OHSAS 18001:2007 y, más recientemente, la norma ISO 9001:2008, han confirmado esta tendencia.

La estrategia pasa por formar al capital humano, para lograr a futuro integrar aspectos particulares de los sistemas en funcionamiento que existen y a su vez no son reconocidos como tales, optimizando los recursos y los costos derivados para su implementación. En este contexto, resulta imprescindible garantizar que el sistema integrado se adapte a la idiosincrasia de ésta organización.

Así pues, desde un enfoque eminentemente práctico, la Gestión integrada: Medio Ambiente, Calidad y Prevención constituye un referente ideal para incorporar a política de la UNLP un sistema de gestión integrado para obtener ventajas competitivas, procurando además una optimización de los recursos existentes.

[1] Concepto de traslación y comprensión sistémica de un objeto problema en torno a la teoría del pensamiento lateral. Referencia 18

[1] Concepto definido en el apartado del mismo nombre. Referencia 7

[2] GUIMARÃES, Roberto. El desarrollo sustentable. Referencia 8

[3] GUIMARÃES, Roberto. Modernidad, medio ambiente y ética. Referencia 9

[4] Dr. Tarah Wright, Director Asociado (Pregrado) Universidad de la Sustentabilidad. Referencia 10  
Associate Professor, Environmental ProReferencia 10sef

[5] "Poder y estilos de desarrollo. Una perspectiva heterodoxa." Referencia 11

[6] [Desarrollo Sostenible – Entendiendo el concepto « Hecho en México](#) Referencia 12

[7] Ponencia en Tokio, GESTIÓN DE UNIVERSIDADES SUSTENTABLES Referencia 13

[8] Definición realizada en 1996 por Mathis Wackernagel y William Rees. Referencia 14

[9] Científico y miembro del Parlamento alemán (Bundestag) desde 1998. Referencia 15

[10] Norman Myers, ambientalista y escritor británico. Referencia 16

[11] R. Vitousek. Biólogo. Experto en cambio climático. Referencia 17

## CONCLUSIONES

---

Como conclusión de este trabajo y de los conceptos vertidos en el resumen se visualiza que éste proyecto es un gran aporte a la ética que las sociedades reclaman, incluyendo distintos planos de discusión en torno al diseño integral de un proyecto educativo, y ambientalmente responsable con las generaciones futuras, es como tratarnos con el respeto a la vida que merecemos para con nosotros y para con el medio.

Evidentemente el compromiso de la UNLP fue fundamental y la Agenda UNLP 21 es y será una de las líneas rectoras principales, la calidad educativa se verá sensiblemente calificada y con ella se consolidará el equilibrio tan deseado entre sustentabilidad ambiental, sustentabilidad social, sustentabilidad cultural y sustentabilidad política.

Sustentabilidad ambiental, porque se logra proyectar a la sociedad un modelo de adaptación con el entorno, racionalizando recursos, aminorando residuos y jerarquizando los servicios ambientales como agua, clima, alimentos, CO2, etc.

Sustentabilidad social por que permite el acceso libre y gratuito a la educación superior en un medio ambientalmente responsable.

Sustentabilidad cultural en tanto se siga profundizando el sistema de valores, prácticas y símbolos comunes a una identidad responsable por las generaciones futuras.

Por último sustentabilidad política, en tanto se sigan madurando los principios democráticos de participación en las decisiones comunes.

Como se ha demostrado con este tipo de acciones, la UNLP no es ajena a la implementación de sistemas de gestión que sirvan como modelo de desarrollo sustentable a la sociedad en su conjunto.

La participación de todos los actores del medio es fundamental para el desafío que queda por delante, en cuanto a la implementación de los sistemas participativos de uso del medio y mantenimiento de las condiciones logradas.

La estrategia de implementación y control es fundamental para garantizar el éxito en forma perdurable, aplicando fundamentalmente en la autoevaluación constante del sistema en forma integral.

En esta instancia, no cabe ninguna duda acerca de la importancia del diagnóstico inicial y la necesidad de APRENDER de, este para poder enfocarnos en el proyecto.

El diagnóstico logrado es un documento vivo que merece ser revisado y actualizado, de manera de poder abordar otras incógnitas, mejorando, a su vez los indicadores arrojados en esta primera instancia.

Sin el compromiso la acción participativa no se hubieran podido abordar los cuatro tópicos principales, el diseño ambientalmente pasivo, al empleo racional del agua, al empleo racional de energía eléctrica, sustituyendo el actual sistema eléctrico por sistemas alternativos, así como el empleo racional de gas natural, también considerando en este último la sustitución por sistemas mixtos de calefacción.

El Universo de estudio fue el acertado, ya que la lateralización<sup>[1]</sup> del problema se pudo lograr, pero merece ser ampliado, este modelo merece ser replicado en otros medios de educación superior para poder cotejar diagnósticos y ganar en conocimiento común sobre problemáticas similares con características particulares.

La huella energética es hoy un punto de partida, donde se visualiza un horizonte y un camino enriquecido por un diseño integral que respeta principalmente al hombre y a la vida que lo rodea.

El corto plazo es una realidad, es un proyecto que se está materializando, el mediano plazo es un compromiso a profundizar en todos los campos y el largo plazo un desafío posible lejos de ser una utopía.

Recuerda que cualquier momento es bueno para comenzar y que ninguno es tan terrible como para claudicar.

Aprende de los audaces, de los fuertes, de quien no acepta situaciones, de quien vivirá a pesar de todo,

Aprende a ser más grande que el más grande de los obstáculos.

[1] Concepto de traslación y comprensión sistémica de un objeto problema en torno a la teoría del

pensamiento lateral. Referencia 18

## APÉNDICE I

### DECLARACIÓN DE RÍO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo,

Habiéndose reunido en Rio de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992,

Reafirmando la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, aprobada en Estocolmo el 16 de junio de 1972<sup>a</sup>, y tratando de basarse en ella,

Con el objetivo de establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas,

Procurando alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial,

Reconociendo la naturaleza integral e interdependiente de la Tierra, nuestro hogar,

Proclama que:

#### PRINCIPIO 1

Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.

#### PRINCIPIO 2

De conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de aprovechar sus propios recursos según sus propias políticas ambientales y de desarrollo, y la responsabilidad de velar por que las actividades realizadas dentro de su jurisdicción o bajo su control no causen daños al medio ambiente de otros Estados o de zonas que estén fuera de los límites de la jurisdicción nacional.

#### PRINCIPIO 3

El derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras.

#### PRINCIPIO 4

A fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada.

#### PRINCIPIO 5

Todos los Estados y todas las personas deberán cooperar en la tarea esencial de erradicar la pobreza como requisito indispensable del desarrollo sostenible, a fin de reducir las disparidades en los niveles de vida y responder mejor a las necesidades de la mayoría de los pueblos del mundo.

#### PRINCIPIO 6

Se deberá dar especial prioridad a la situación y las necesidades especiales de los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados y los más vulnerables desde el punto de vista ambiental. En las medidas internacionales que se adopten con respecto al medio ambiente y al desarrollo también se deberían tener en cuenta los intereses y las necesidades de todos los países.

#### PRINCIPIO 7

Los Estados deberán cooperar con espíritu de solidaridad mundial para conservar, proteger y restablecer la salud y la integridad del ecosistema de la Tierra. En vista de que han contribuido en distinta medida a la degradación del medio ambiente mundial, los Estados tienen responsabilidades comunes pero diferenciadas. Los países desarrollados reconocen la responsabilidad que les cabe en la búsqueda internacional del desarrollo sostenible, en vista de las presiones que sus sociedades ejercen en el medio ambiente mundial y de las tecnologías y los recursos financieros de que disponen.

**PRINCIPIO 8**

Para alcanzar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para todas las personas, los Estados deberían reducir y eliminar las modalidades de producción y consumo insostenibles y fomentar políticas demográficas apropiadas.

**PRINCIPIO 9**

Los Estados deberían cooperar en el fortalecimiento de su propia capacidad de lograr el desarrollo sostenible, aumentando el saber científico mediante el intercambio de conocimientos científicos y tecnológicos, e intensificando el desarrollo, la adaptación, la difusión y la transferencia de tecnologías, entre estas, tecnologías nuevas e innovadoras.

**PRINCIPIO 10**

El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre éstos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes.

**PRINCIPIO 11**

Los Estados deberán promulgar leyes eficaces sobre el medio ambiente. Las normas, los objetivos de ordenación y las prioridades ambientales deberían reflejar el contexto ambiental y de desarrollo al que se aplican. Las normas aplicadas por algunos países pueden resultar inadecuadas y representar un costo social y económico injustificado para otros países, en particular los países en desarrollo.

**PRINCIPIO 12**

Los Estados deberían cooperar en la promoción de un sistema económico internacional favorable y abierto que llevara al crecimiento económico y el desarrollo sostenible de todos los países, a fin de abordar en mejor forma los problemas de la degradación ambiental. Las medidas de política comercial con fines ambientales no deberían constituir un medio de discriminación arbitraria o injustificable ni una restricción velada del comercio internacional. Se debería evitar tomar medidas unilaterales para solucionar los problemas ambientales que se producen fuera de la jurisdicción del país importador. Las medidas destinadas a tratar los problemas ambientales transfronterizos o mundiales deberían, en la medida de lo posible, basarse en un consenso internacional.

**PRINCIPIO 13**

Los Estados deberán desarrollar la legislación nacional relativa a la responsabilidad y la indemnización respecto de las víctimas de la contaminación y otros daños ambientales. Los Estados deberán cooperar asimismo de manera expedita y más decidida en la elaboración de nuevas leyes internacionales sobre responsabilidad e indemnización por los efectos adversos de los daños ambientales causados por las actividades realizadas dentro de su jurisdicción, o bajo su control, en zonas situadas fuera de su jurisdicción.

**PRINCIPIO 14**

Los Estados deberían cooperar efectivamente para desalentar o evitar la reubicación y la transferencia a otros Estados de cualesquiera actividades y sustancias que causen degradación ambiental grave o se consideren nocivas para la salud humana.

**PRINCIPIO 15**

Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.

**PRINCIPIO 16**

Las autoridades nacionales deberían procurar fomentar la internalización de los costos ambientales y el

uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio de que el que contamina debe, en PRINCIPIO, cargar con los costos de la contaminación, teniendo debidamente en cuenta el interés público y sin distorsionar el comercio ni las inversiones internacionales.

#### PRINCIPIO 17

Deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente.

#### PRINCIPIO 18

Los Estados deberán notificar inmediatamente a otros Estados de los desastres naturales u otras situaciones de emergencia que puedan producir efectos nocivos súbitos en el medio ambiente de esos Estados. La comunidad internacional deberá hacer todo lo posible por ayudar a los Estados que resulten afectados.

#### PRINCIPIO 19

Los Estados deberán proporcionar la información pertinente y notificar previamente y en forma oportuna a los Estados que posiblemente resulten afectados por actividades que puedan tener considerables efectos ambientales transfronterizos adversos, y deberán celebrar consultas con esos Estados en una fecha temprana y de buena fe.

#### PRINCIPIO 20

Las mujeres desempeñan un papel fundamental en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo. Es, por tanto, imprescindible contar con su plena participación para lograr el desarrollo sostenible.

#### PRINCIPIO 21

Debería movilizarse la creatividad, los ideales y el valor de los jóvenes del mundo para forjar una alianza mundial orientada a lograr el desarrollo sostenible y asegurar un mejor futuro para todos.

#### PRINCIPIO 22

Las poblaciones indígenas y sus comunidades, así como otras comunidades locales, desempeñan un papel fundamental en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo debido a sus conocimientos y prácticas tradicionales. Los Estados deberían reconocer y apoyar debidamente su identidad, cultura e intereses y hacer posible su participación efectiva en el logro del desarrollo sostenible.

#### PRINCIPIO 23

Deben protegerse el medio ambiente y los recursos naturales de los pueblos sometidos a opresión, dominación y ocupación.

#### PRINCIPIO 24

La guerra es, por definición, enemiga del desarrollo sostenible. En consecuencia, los Estados deberán respetar las disposiciones de derecho internacional que protegen al medio ambiente en épocas de conflicto armado, y cooperar en su ulterior desarrollo, según sea necesario.

#### PRINCIPIO 25

La paz, el desarrollo y la protección del medio ambiente son interdependientes e inseparables.

#### PRINCIPIO 26

Los Estados deberán resolver pacíficamente todas sus controversias sobre el medio ambiente por medios que corresponda con arreglo a la Carta de las Naciones Unidas.

#### PRINCIPIO 27

Los Estados y las personas deberán cooperar de buena fe y con espíritu de solidaridad en la aplicación de los principios consagrados en esta Declaración y en el ulterior desarrollo del derecho internacional en la esfera del desarrollo sostenible.

<sup>a</sup> Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, Estocolmo, 5 a 16 de junio de 1972 (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: S.73.II.A.14 y corrección), cap. 1

#### SECCIÓN I. DIMENSIONES SOCIALES Y ECONÓMICAS

1. [Cooperación internacional para acelerar el desarrollo sostenible de los países en desarrollo y políticas internas conexas](#)
2. [Lucha contra la pobreza](#)
3. [Evolución de las modalidades de consumo](#)
4. [Dinámica demográfica y sostenibilidad](#)
5. [Protección y fomento de la salud humana](#)
6. [Fomento del desarrollo sostenible de los recursos humanos](#)
7. [Integración del medio ambiente y el desarrollo en la adopción de decisiones](#)

#### SECCIÓN II. CONSERVACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS PARA EL DESARROLLO

1. [Protección de la atmósfera](#)
2. [Enfoque integrado de la planificación y la ordenación de los recursos de tierras](#)
3. [Lucha contra la deforestación](#)
4. [Ordenación de los ecosistemas frágiles: lucha contra la desertificación y la sequía](#)
5. [Ordenación de los ecosistemas frágiles: desarrollo sostenible de las zonas de montaña](#)
6. [Fomento de la agricultura y del desarrollo rural sostenible](#)
7. [Conservación de la diversidad biológica](#)
8. [Gestión ecológicamente racional de la biotecnología](#)
9. [Protección de los océanos y de los mares de todo tipo, incluidos los mares cerrados y semi cerrados, y de las zonas costeras, y protección, utilización racional y desarrollo de sus recursos vivos](#)
10. [Protección de la calidad y el suministro de los recursos de agua dulce: aplicación de criterios integrados para el aprovechamiento, ordenación y uso de los recursos de agua dulce](#)
11. [Gestión ecológicamente racional de los productos químicos tóxicos, incluida la prevención del tráfico internacional ilícito de productos tóxicos y peligrosos](#)
12. [Gestión ecológicamente racional de los desechos peligrosos, incluida la prevención del tráfico internacional ilícito de desechos peligrosos](#)
13. [Gestión ecológicamente racional de los desechos sólidos y cuestiones relacionadas con las aguas cloacales](#)
14. [Gestión inocua y ecológicamente racional de los desechos radiactivos](#)

#### SECCIÓN III. FORTALECIMIENTO DEL PAPEL DE LOS GRUPOS PRINCIPALES

1. [Preámbulo](#)
2. [Medidas mundiales en favor de la mujer para lograr un desarrollo sostenible y equitativo](#)
3. [La infancia y la juventud en el desarrollo sustentable.](#)
4. [Reconocimiento y fortalecimiento del papel de las poblaciones indígenas y sus comunidades.](#)
5. [Fortalecimiento del papel de las organizaciones no gubernamentales: asociadas en la búsqueda de un desarrollo sostenible](#)

#### SECCIÓN IV. MEDIOS DE EJECUCIÓN

1. [Recursos y mecanismos de financiación](#)
2. [Transferencia de tecnología ecológicamente racional, cooperación y aumento de la capacidad](#)
3. [La ciencia por el desarrollo sustentable](#)
4. [Fomento de la educación, la capacitación y la toma de conciencia](#)
5. [Mecanismos nacionales y cooperación internacional por aumentar la capacidad nacional en los países en desarrollo](#)
6. [Arreglos institucionales internacionales](#)
7. [Instrumentos y mecanismos jurídicos internacionales](#)
8. [Información para la adopción de decisiones](#)

#### PROGRAMA 21: CAPÍTULO 28

## 28. INICIATIVAS DE LAS AUTORIDADES LOCALES EN APOYO DEL PROGRAMA 21

### ÁREA DE PROGRAMAS

#### Bases para la acción

28.1. Como tantos de los problemas y de las soluciones de que se ocupa el Programa 21 se relacionan con las actividades locales, la participación y cooperación de las autoridades locales constituirán un factor determinante para el logro de los objetivos del Programa. Las autoridades locales se ocupan de la creación, el funcionamiento y el mantenimiento de la infraestructura económica, social y ecológica, supervisan los procesos de planificación, establecen las políticas y reglamentaciones ecológicas locales y contribuyen a la ejecución de las políticas ambientales en los planos nacional y subnacional. En su carácter de autoridad más cercana al pueblo, desempeñan una función importantísima en la educación y movilización del público en pro del desarrollo sostenible.

#### Objetivos

28.2. Se proponen los siguientes objetivos para esta área de programas:

- a) Para 1996, la mayoría de las autoridades locales de cada país deberían haber llevado a cabo un proceso de consultas con sus respectivas poblaciones y haber logrado un consenso sobre un "Programa 21 local" para la comunidad;
- b) Para 1993, la comunidad internacional debería haber iniciado un proceso de consultas con el objeto de aumentar la cooperación entre las autoridades locales;
- c) Para 1994, los representantes de las asociaciones municipales y otras autoridades locales deberían haber incrementado los niveles de cooperación y coordinación, con miras a aumentar el intercambio de información y experiencias entre las autoridades locales;
- d) Debería alentarse a todas las autoridades locales de cada país a ejecutar y supervisar programas encaminados a lograr que las mujeres y los jóvenes estuvieran representados en los procesos de adopción de decisiones, planificación y ejecución.

#### Actividades

28.3. Cada autoridad local debería iniciar un diálogo con sus ciudadanos, organizaciones locales y empresas privadas y aprobar un "Programa 21 local". Mediante la celebración de consultas y la promoción de un consenso, las autoridades locales recibirían aportes de la ciudadanía y las organizaciones cívicas, empresariales e industriales locales y obtendrían la información necesaria para formular las mejores estrategias. El proceso de consultas aumentaría la conciencia de los hogares respecto de las cuestiones relativas al desarrollo sostenible. Los programas, las políticas, la legislación y las reglamentaciones de las autoridades locales para lograr los objetivos del Programa 21 se evaluarían y modificarían sobre la base de los programas locales aprobados en el marco del Programa 21. También se podrían emplear estrategias para apoyar propuestas encaminadas a obtener financiación local, nacional, regional e internacional.

28.4. Podría promoverse la asociación entre las organizaciones y los órganos pertinentes, tales como el PNUD, el Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (Hábitat), el PNUMA, el Banco Mundial, los bancos regionales, la Unión Internacional de Administraciones Locales, la Asociación Mundial de las Grandes Metrópolis, la Cumbre de las Grandes Ciudades del Mundo, la Organización de Ciudades Unidas y otras instituciones internacionales pertinentes, con miras a movilizar una mayor financiación internacional para los programas de las autoridades locales. Un objetivo importante sería respaldar, ampliar y mejorar las instituciones ya existentes dedicadas al aumento de la capacidad de las autoridades locales y la ordenación del medio ambiente local. Para ello:

- a) Se pide a Hábitat y a otros órganos y organizaciones pertinentes del sistema de las Naciones Unidas que fortalezcan sus servicios para reunir información sobre las estrategias de las autoridades locales, en particular las que vayan a necesitar financiación internacional;
- b) Se podrían celebrar consultas periódicas con los asociados internacionales y los países en desarrollo para examinar estrategias y considerar el mejor modo de movilizar el apoyo internacional. Esta consulta sectorial complementaría las consultas simultáneas concentradas en los países, tales como las que se realizan en grupos consultivos y mesas redondas.

28.5. Se exhorta a los representantes de las asociaciones de autoridades locales a establecer procesos

para aumentar el intercambio de información, experiencia y asistencia técnica mutua entre las autoridades locales.

Medios de ejecución

#### A) Financiación Y Evaluación De Los Costos

28.6. Se recomienda que todas las partes evalúen de nuevo las necesidades de financiación en esta área. La secretaría de la Conferencia ha estimado que el costo total medio por año (1993-2000) del fortalecimiento de los servicios internacionales de secretaría para la ejecución de las actividades de este capítulo ascenderá a aproximadamente 1 millón de dólares a título de donación o en condiciones de favor. Estas estimaciones son indicativas y aproximadas únicamente y no han sido objeto de examen por los gobiernos.

#### B) Desarrollo De Los Recursos Humanos Y Aumento De La Capacidad

28.7. Este programa debería facilitar las actividades de aumento de la capacidad y formación que ya figuran en otros capítulos del Programa 21.

### HUELLA DE CARBONO DEL ARGENTINO PROMEDIO Y CÁLCULO

La Huella de Carbono - Versión 1.0 (4 de junio de 2008)

Dirección de Cambio Climático – S AyDS

DOCUMENTO DE REFERENCIA

#### LA HUELLA DE CARBONO DEL ARGENTINO PROMEDIO

Antecedentes

El presente documento describe los fundamentos teóricos y metodológicos en los que se basó el ejercicio de la estimación de la huella de carbono del argentino promedio. Los dos primeros ítems del trabajo plantean las diferencias existentes entre la "huella de carbono", "la huella ecológica" y las "emisiones per cápita". Posteriormente se describe que es la huella de carbono, como se calcula, cual es su valor para el caso del argentino promedio y como es ese valor en comparación con otros países. Finalmente se describen algunas de las medidas que cada individuo puede implementar para reducir su huella de carbono.

¿Qué es la huella ecológica?

La huella ecológica de un individuo (podría ser también un país o entidad) mide la superficie biológica necesaria para producir bienes y servicios consumidos por el individuo, así como la capacidad para asimilar los residuos que genera.

La biocapacidad representa la superficie de los ecosistemas para producir materiales biológicos y absorber materiales residuales de actividades humanas. A escala global la biocapacidad per cápita es de 1,8 hectáreas globales.

Si la huella ecológica de un individuo o de un país dado, está por sobre esa biocapacidad, el país o el individuo se encuentran en una situación de deuda ecológica, mientras que si está por debajo se encuentra en una situación de reserva ecológica.

En este trabajo se describen las fórmulas y cálculos utilizados para obtener dicho valor.

Como toda simplificación, tiene sus limitaciones metodológicas, pero estos cálculos, en los que pueden llegar a valorarse hasta más de 100 magnitudes diferentes, son una herramienta muy útil para conocer el estado real del planeta, lo que tenemos y lo que podemos perder si continuamos empeñados en devorar los recursos naturales a la velocidad actual.

Reserva Ecológica

> 50% of biocapacidad

< 50% of biocapacidad

Déficit Ecológico

< 50% of biocapacidad

> 50% of biocapacidad

¿Qué son las emisiones per cápita?

Existen al menos dos enfoques para estimar las emisiones de CO<sub>2</sub> por habitante de un país dado. El primero, "top-down", parte de considerar las emisiones nacionales y dividir las por su población. Este es el enfoque que se utilizó para hacer el mapa a que se encuentra a continuación.

El segundo, enfoque "bottom up", parte de calcular las emisiones vinculadas a las acciones de cada individuo, eso es lo que denominamos "huella de carbono".

¿Qué es la huella de carbono?

Hace unas décadas las calorías se convirtieron en nuestro peor enemigo. La obsesión por conocer en detalle cuánto engordan los alimentos que nos llevamos a la boca obligó a la industria alimentaria a detallar en sus envases el valor nutricional de los productos.

De entre toda aquella información facilitada, un dato se convirtió en sagrado: el que marcaba las kilocalorías. Recientemente, el afán por medir lo que ingerimos ha encontrado un análogo igualmente inquietante en la salud del planeta. El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), se ha convertido en el nuevo enemigo público.

El CO<sub>2</sub> es, como las calorías, necesario para nuestra supervivencia, pero en exceso se ha demostrado que altera el clima al potenciar el efecto invernadero natural de la atmósfera. Desde que se confirmó la relación entre las altas emisiones de carbono y el calentamiento del planeta hace unas décadas, los distintos gobiernos -unos más que otros- han ido tomando, sobre todo en los últimos años, medidas para intentar frenar el cambio climático.

Pero algo ha vuelto a cambiar en los últimos años. Las grandes políticas internacionales están dejando paso a las pequeñas acciones locales e individuales. Ya no se trata de esperar pasivamente a que las industrias reduzcan sus emisiones. El nuevo concepto de huella de carbono indica que los consumidores emiten tanto o más que los fabricantes al hacer uso de los productos manufacturados. Es decir, utilizar el automóvil conlleva más emisiones que fabricarlo. La huella de carbono se refiere a la cantidad de emisiones que recae sobre un individuo al consumir un producto o servicio, incluyendo las emisiones indirectas vinculadas a su fabricación. Y casi todo, incluso comer, deja su huella.

Muchas las actividades cotidianas generan emisiones de carbono que contribuyen a acelerar el calentamiento global y el cambio climático. Por ejemplo, al conducir un automóvil, cada litro de nafta que se quema genera carbono en forma de dióxido de carbono.

Si bien depende del consumo del vehículo y los kilómetros recorridos, un auto naftero bien puede generar su propio peso en dióxido de carbono cada año. En este caso, se puede reducir la huella de carbono optando por un vehículo de menor consumo o utilizando menos el automóvil.

La dieta del carbono ha comenzado. Algunos países ya tienen asentada la costumbre entre la población de medir el CO<sub>2</sub> implicado en cada una de las acciones individuales de la vida cotidiana. Es en este contexto, que la SAYDS presenta la primera versión de su calculador de carbono con el objeto de que la población tenga una idea más precisa

Análogamente también se puede establecer la huella de carbono de organizaciones.

En algunos casos puede incluir además emisiones vinculadas a la comercialización, transporte hasta el lugar de uso y procesado una vez terminado su vida útil.

¿En qué consiste el calculador de carbono de la SAYDS?

El calculador de huella de carbono es una herramienta cuyo objetivo consiste en estimar las emisiones de dióxido de carbono producidas por el uso de energía, el transporte y otras actividades humanas.

En la web existen disponibles diferentes calculadores de carbono diseñados para ser utilizados por ciudadanos de otros países, entre otros, los Estados Unidos, Canadá, Reino Unido, etc. Cualquier ciudadano argentino puede ingresar la información que piden estas calculadoras (ej., consumo de electricidad, uso del automóvil, tipo de alimentación) y obtener como resultado su huella de carbono (emisiones de dióxido de carbono al año). Sin embargo, este cálculo conlleva un error, que en algunos casos puede ser de una magnitud considerable, en tanto las formulas que se aplican con el fin de

obtener el patrón de emisiones consideran parámetros propios del país de origen del calculador. Para citar un ejemplo al respecto, la estimación de las emisiones por consumo de electricidad en un calculador cualquiera, requiere aplicar un factor de emisión de la red eléctrica que en el caso de Argentina tiene un valor de 500 kg CO<sub>2</sub>/MWh y en el de los Estados Unidos aproximadamente de 800. Consecuentemente, utilizar un calculador que aplica el factor de emisión de los Estados Unidos implica sobreestimar las emisiones del consumo eléctrico de un argentino en un 40%.

En este contexto, la SAyDS ha desarrollado una primera versión de calculador de carbono (tabla dinámica Excel) con el fin de que cada argentino pueda estimar lo más ajustadamente posible las emisiones asociadas a su estilo de vida.

¿Cómo es la huella de carbono del argentino promedio?

La huella de carbono de un argentino con consumo promedio es de *5,71 ton CO<sub>2</sub> al año*.

Emisiones de CO<sub>2</sub> del Argentino Promedio

- Alimentos 28,41%
- Transporte 50,69%
- Residuos 0,38%
- Energía 20,52%

Se entiende que como primera versión es perfectible y los invitamos a trabajar conjuntamente en mejorarla desde el punto de vista pedagógico y desde las cuestiones técnicas vinculadas a las fórmulas de cálculo.

¿Donde se encuentra la Argentina con relación a otros países?

La huella de carbono del argentino promedio es menor que la de los individuos que viven en países como los Estados Unidos y el Reino Unido.

Las diferencias en las huellas de carbono con estos países se pueden deber tanto al nivel de emisiones de los sectores productivos del país, así como, al estilo de vida de sus ciudadanos.

Con relación al primer aspecto, suponiendo que el consumo por habitante de energía eléctrica de los Estados Unidos fuera igual al de Argentina (que no es el caso), aún así la huella de carbono en este ítem particular sería superior en los Estados Unidos, en tanto las actividades de generación de energía eléctrica genera un nivel mayor de emisiones en este país.

Con respecto a los estilos de vida, si hipotéticamente consideramos que el factor de emisión es el mismo en Estados Unidos y Argentina, probablemente la huella de carbono del consumo eléctrico seguiría siendo mayor, dado que el estilo de vida del norteamericano típico implica el uso de un mayor número de aparatos eléctricos consumidores de energía.

En resumen vale aclarar que las diferencias que podamos encontrar entre la huella de carbono de argentina y la de otros países se deben a una mezcla de estos dos aspectos.

Vale aclarar que los ítems que se consideran en los calculadores de carbono consultados difieren en las categorías consideradas y las metodologías de cálculo por lo que la comparación debe ser ajustada en una versión posterior de este documento.

Por ejemplo, según la EPA (2003) el consumo eléctrico tipo por hogar en Estados Unidos es de 11965 Kwh. comparado con 1200 Kwh. del promedio de consumo en Argentina.

¿Cómo podemos reducir nuestra huella de carbono?

Existen diversas acciones individuales que pueden llevarse a cabo en distintos ámbitos, realizadas a partir de criterios de cuidado del medio ambiente. Estas acciones incluyen la gestión de los recursos utilizados (energía, agua...), el consumo de productos, la gestión de los residuos generados, etc.

En la Cocina y el Lavadero

- La utilización de una heladera etiquetada con la letra A, en función de su eficiencia energética, reduce 81 Kg. de CO<sub>2</sub> anuales en comparación con una C.
- Cuando saque un alimento del congelador para consumirlo al día siguiente, descongélelo en el compartimiento de refrigerados, en lugar de hacerlo en el exterior. De este modo, tendrá ganancias

gratuitas de frío

- Ajuste el termostato para mantener una temperatura de 6°C en el compartimiento de refrigeración y de (-1°C) de (-18°C) de congelación. Cada grado que reduzca la temperatura, aumentará, innecesariamente, un 5% el consumo de energía.
- Abra la puerta lo menos posible y ciérrela rápidamente: unos segundos bastan para perder buena parte del frío acumulado.
- Procure que el fondo de los recipientes sea ligeramente superior al fuego o zona de cocción: aprovechará al máximo el calor de la cocina. Tape las cacerolas durante la cocción: consumirá menos energía.
- Aproveche el calor residual del horno apagándolo unos cinco minutos antes de terminar de cocinar los alimentos.
- Procure aprovechar al máximo la capacidad del horno y cocine, si es posible de una vez, el mayor número de alimentos. Para cocciones superiores a una hora, no suele ser necesario precalentar el horno.
- Evite abrir la puerta del horno innecesariamente. Cada vez que la abre se pierde, como mínimo, el 20% del calor acumulado en su interior.
- Apague el horno un poco antes de finalizar su cocción: el calor residual será suficiente para acabar el proceso.
- Descongele los alimentos dentro de la heladera. Evitará el consumo de energía del horno o del microondas para descongelar.
- Secar la ropa significa un gran consumo de energía. Es recomendable limitar su uso a situaciones de urgencia. Si emplea la función de secado del lavarropas, centrifugue previamente la ropa para no hacerla trabajar más. Gastará mucha menos energía.
- No seque la ropa de algodón y la ropa pesada en las mismas cargas de secado que la ropa ligera. Estas últimas se secan antes.

Residuos Domésticos

- Los residuos son una fuente potencial de energía y materias primas que puede aprovecharse en los ciclos productivos. De hecho, gran parte de la basura que se genera es recuperable o reciclable.
- Reducir el volumen de basura generada, ya sea a través del reciclado o de la compra sustentable, permite reducir emisiones.
- Hay que tener en cuenta que algunos tipos de papel, como los plastificados, los adhesivos, los encerados, los de fax, etc. no pueden reciclarse.
- El vidrio es reciclable al 100%. Por cada botella que se recicla se ahorra la energía necesaria para mantener un televisor encendido durante 3 horas o la energía que necesitan 5 lámparas de bajo consumo de 20 W durante 4 horas.
- Rechace las bolsas de plástico que no necesite. Procure llevar siempre su propia bolsa.
- La fabricación del aluminio es uno de los procesos industriales de mayor consumo energético y de mayor impacto ambiental. Modere la utilización de papel de aluminio.
- Reducir las basuras consiste también en rechazar los distintos tipos de envases o empaquetados cuando éstos no cumplan una función imprescindible.
- La bolsa de plástico que traemos de la compra se puede reutilizar como bolsa de la basura.

En el baño

- El ahorro de agua, aunque no se trate de agua caliente, conlleva un ahorro energético, ya que el agua es impulsada hacia nuestras viviendas mediante bombas eléctricas consumiendo energía.
- Racionalice el consumo de agua. No deje los grifos abiertos mientras no usa el agua.
- Recuerde que una ducha consume de cuatro veces menos agua y energía que un baño.

- Tenga también en cuenta que se pueden colocar reductores de caudal en canillas, para disminuir el consumo de agua.
- Evite goteos y fugas de las canillas. El simple goteo de la canilla del lavatorio significa una pérdida de 100 litros de agua al mes.
- Calentar el agua con gas en lugar de hacerlo con electricidad, evita que cada familia emita a la atmósfera hasta media tonelada de CO<sub>2</sub> al año.

#### Iluminación

- Siempre que sea posible, aproveche la iluminación del sol, que es natural y, además, gratuita.
- Utilice colores claros en las paredes y techos: aprovechará mejor la iluminación natural y podrá reducir la iluminación artificial.
- Es necesario analizar las necesidades de luz en cada una de las partes de la vivienda, ya que no todos los espacios requieren la misma cantidad, ni durante el mismo tiempo, ni con la misma intensidad.
- Regule la iluminación a sus necesidades y dé preferencia a la iluminación localizada: además de ahorrar energía conseguirá ambientes más confortables.
- No deje luces encendidas en habitaciones que no esté utilizando, reduzca al mínimo la iluminación ornamental en exteriores: jardines, etc. y coloque puntos de luz de manera que iluminen otras habitaciones cercanas, como vestíbulos y pasillos.
- Mantenga limpias las lámparas y las pantallas, aumentará la luminosidad sin aumentar la potencia.
- Las lamparitas incandescentes sólo aprovechan en iluminación un 5% de la energía eléctrica que consumen, el 95% restante se transforma en calor, sin radiación luminosa. Sin embargo, las lámparas de bajo consumo se encienden instantáneamente y apenas desprenden calor.
- El reemplazo de las lamparitas incandescentes por fluorescentes permite reducir 43.8 kilos de CO<sub>2</sub> anuales por lámpara.
- Sustituya las lamparitas incandescentes por lámparas de bajo consumo. Para un mismo nivel de iluminación, ahorran hasta un 80% de energía y duran 8 veces más.
- Use tubos fluorescentes donde necesite más luz y esté encendida muchas horas; por ejemplo, en la cocina.
- Es interesante que el interior de los ascensores no esté permanentemente iluminado. Proponga la instalación de detectores de presencia que activen el encendido de la luz exclusivamente cuando alguien entre en el ascensor.

#### Sistemas de Calefacción y Refrigeración

- Entre el 25% y el 30% de nuestras necesidades de calefacción son debidas a las pérdidas de calor que se originan en las ventanas. Revise y mejore sus aislamientos en caso de que detecte deficiencias en los mismos.
- Aunque la sensación de confort sea subjetiva, se puede asegurar que, en invierno, una temperatura de entre 19°C y 21°C es suficiente para la mayoría de personas. Por la noche, basta tener una temperatura de 15°C a 17°C para sentirnos bien.
- El calor y frío acumulado en la vivienda es mayor si se cierran persianas y cortinas.
- La temperatura a la que programamos la calefacción condiciona el consumo de energía de nuestro sistema de calefacción. Por cada grado que aumentemos la temperatura, se incrementa el consumo de energía aproximadamente en un 7%.
- Apague completamente la calefacción si va a dejar desocupada la vivienda más de un día.
- Por motivos de confort, la mejor colocación de los radiadores, es debajo de las ventanas, haciendo coincidir la longitud del radiador con la de la ventana, para favorecer la correcta difusión del aire caliente por la habitación.

- Para ventilar completamente una habitación es suficiente con abrir las ventanas alrededor de 10 minutos: no se necesita más tiempo para renovar el aire y se malgasta energía.
- En verano, ventile la casa cuando el aire de la calle sea más fresco (primeras horas de la mañana y durante la noche). Cerrar persianas y correr cortinas son sistemas eficaces para reducir el calentamiento de nuestra vivienda en verano y para evitar que se escape el calor en invierno.
- Recuerde que los colores claros en techos y paredes exteriores reflejan el sol y, por tanto, evitan el calentamiento de los espacios interiores.
- Es importante colocar los aparatos de refrigeración de tal modo que les dé el sol lo menos posible y haya una buena circulación de aire.
- Cuando encienda el aparato de aire acondicionado, no ajuste el termostato a una temperatura más baja de lo normal
- La adaptación del cuerpo a las condiciones climáticas del verano y el hecho de llevar menos ropa y más ligera hacen que una temperatura de 25°C, en esta época, sea más que suficiente para sentirse cómodo en el interior de una vivienda. En cualquier caso, una diferencia de temperatura con el exterior superior a 12°C no es saludable.
- El mantenimiento adecuado y la limpieza de los equipos prolonga su vida y ahorra energía.

#### Aislamiento Térmico

- Una vivienda mal aislada necesita más energía. En invierno se enfría rápidamente y puede tener condensaciones en el interior; y en verano se calienta más y en menos tiempo.
- Solemos asociar los aislamientos a los muros exteriores de las viviendas; sin embargo, también son necesarios los aislamientos en otras zonas del edificio contiguas a espacios no climatizados.
- Los sistemas de doble cristal o doble ventana reducen, prácticamente a la mitad, la pérdida de calor con respecto al acristalamiento sencillo.
- Si tiene chimenea, cierre el tiro de la misma cuando no la esté usando.
- El techo color claro comparado con uno oscuro puede reducir la ganancia de calor en un 50%.

#### Transporte

- Con la conducción eficiente se logra un aumento de la seguridad vial y una disminución del tiempo de viaje, además conseguirán un ahorro de combustible y de emisiones de CO<sub>2</sub> del 15%, así como una reducción del costo de mantenimiento del coche.
- Mantener la velocidad de circulación lo más uniforme posible, evitar aceleraciones, y cambios de marchas innecesarios, ahorra combustible.
- En paradas prolongadas, es decir, de más de 60 segundos, es recomendable apagar el motor.
- El mantenimiento del vehículo influye en el consumo de combustible. Realice las revisiones periódicas del automóvil: ahorrará energía y mejorará su seguridad.
- Los accesorios exteriores aumentan la resistencia del vehículo y, por consiguiente, incrementan el consumo de combustible. Además, conducir con las ventanillas bajas también provoca mayor resistencia y, por lo tanto, mayor esfuerzo del motor y mayor consumo.
- No acelere el motor en frío innecesariamente. La consecuencia es un elevado desgaste del motor y un gran consumo de combustible.
- Para pequeños desplazamientos dentro de la ciudad considere la posibilidad de ir a pie en bicicleta o en transporte público.

#### Aparatos electrónicos

- Muchos aparatos, entre ellos los televisores, videos, microondas, equipos de audio, equipos de aire acondicionado, computadoras personales (PCs), etc. continúan consumiendo energía eléctrica aún cuando parezca que se encuentran apagados. La suma de estos pequeños consumos puede alcanzar un valor

significativo.

## ANEXO DE CÁLCULO

Funcionamiento de la calculadora de carbono de la SAYDS

- Como primera medida se revisaron los calculadores que existían disponibles y se eligió en particular el Lifecycle Carbon Footprint Calculador porque era open source y sencillo para esta primera aproximación.
- En base a la información que solicitaba este calculador se recopiló la información correspondiente al argentino promedio (INDEC, SCN, etc.) necesaria para alimentar la calculadora. Adicionalmente se modificaron algunas de las fórmulas de cálculo para adaptarlas a la realidad de nuestro país (ver metodología específica a continuación). Vale aclarar, que para algunos ítems fueron omitidos por falta de información confiable para alimentarlos.

Formulas y parámetros utilizados:

A continuación se detallan formulas para emisiones directas y los valores de referencia utilizados para obtener las emisiones del Argentino promedio.

### TRANSPORTE PARTICULAR:

Fórmula utilizada:

$$\text{Emisiones (ton CO2e/ hab. año)} = R \cdot (1/EM) \cdot FE/1000$$

$$R = \text{Recorrido anual del automóvil (km)} = ?$$

$$EM = \text{Eficiencia del combustible (km/lit) o (km/m3)} = ?$$

$$FE_n = \text{Factor de emisión de la nafta} = 2,37 \text{ (KgCO2 /lit)}$$

$$FE_g = \text{Factor de emisión del gasoil} = 2,77 \text{ (KgCO2 /lit)}$$

$$FE_{gn} = \text{Factor de emisión del gas natural} = 1,95 \text{ (KgCO2 /m3)}$$

Valores utilizados para el caso del argentino promedio:

En cuanto a distancia recorrida por año consideramos *12.000 Km.* (a partir de una comunicación personal el Lic. Carlos Lacoste, Coordinador de Emisiones Vehiculares- SAYDS, informó que se suele considerar como promedio entre 10000 y 15000 Km.).

En cuanto al tipo de vehículo, consideramos para el argentino promedio *un auto naftero* ya que en el sector de automóviles particulares correspondiente al año 2000 representa el 81,4% de los circulantes.

Los tres factores de emisión se obtuvieron a partir del informe del IPCC 2006.

Otra alternativa es dividir el número de automóviles en el año 2000 a nafta (4 333 620, conforme a la segunda comunicación nacional, 2000) por la población en el año 2000 de Argentina (35 987 287) resultando en un promedio de habitante/auto naftero = 0,01.

En cuanto a la eficiencia del combustible por automóvil se considera *10 Km. /litro*

que corresponde al VW GOL, el auto más vendido del 2005 al 2008.

### TRANSPORTE COLECTIVO:

Fórmula utilizada:

$$\text{Emisiones (ton CO2e/ hab. año)} = N \cdot A_s \cdot R \cdot (1/EM) \cdot FE_g / (1000 \cdot C)$$

$$N = \text{Número de viajes realizados por semana} = ?$$

$$R = \text{Recorrido promedio por viaje (Km.)} = ?$$

$$A_s = \text{Cantidad de semanas al año} = 48 \text{ semanas}$$

$$EM = \text{Eficiencia del combustible} = 16,66 \text{ (Km./lit)}^{13}$$

$FEg = \text{Factor de emisión del gasoil} = 2,77 \text{ (KgCO}_2 \text{ /lit)}$

$C = \text{carga promedio del colectivo} = 20 \text{ personas}$

Valores utilizados para el caso del argentino promedio:

Se consideraron 14 viajes semanales con un recorrido promedio por viaje de 10 Km.

#### ENERGÍA: CONSUMO DE GAS

Fórmula utilizada:

$\text{Emisiones (ton CO}_2\text{e/ hab. año)} = \text{CONgn} * \text{FEgn} / (1000)$

$\text{CONgn} = \text{Consumo anual de gas de red (m}^3\text{/año)} = ?$

$FEgn = \text{Factor de emisión del gas natural} = 1,95 \text{ (KgCO}_2 \text{ /m}^3\text{)}$

Valores utilizados para el caso del argentino promedio:

Se consideró un consumo promedio anual por hogar de 1.172 m<sup>3</sup>. Asumiendo una familia tipo de cuatro personas consideramos un consumo anual por habitante de 293

m<sup>3</sup>.

#### ENERGÍA: CONSUMO DE ELECTRICIDAD

Fórmula utilizada:

$\text{Emisiones (ton CO}_2\text{e/ hab. año)} = \text{CONel} * \text{FEred} / (1000)$

$\text{CONel} = \text{Consumo anual de electricidad (KWh)} = ?$

Se considera un vehículo de pasajeros promedio.

Otra posibilidad es preguntar por el gasto mensual en gas y a partir de conocer el precio por metro cúbico estimar el consumo. El problema con esto es que el precio varía dependiendo el lugar.

$FEred = \text{Factor de emisión de la red} = 0,5 \text{ kgCO}_2\text{/KWh}$

Valores utilizados para el caso del argentino promedio:

Se consideró un consumo promedio anual de 1.200 KWh.

#### RESIDUOS

Fórmula utilizada:

$\text{Emisiones (ton CO}_2\text{e/ hab. año)} = \text{RES} * \text{Ad} * \text{MO} * \text{FEreso} * \text{Dgn} * \text{PCG} / (1000)$

$\text{RES} = \text{cantidad de residuos producidos por día (kg)} = ?$

$\text{Ad} = \text{cantidad de días al año} = 365$

$\text{MO} = \text{contenido de materia orgánica por kg de residuo} = 0,55$

$\text{FEreso} = \text{factor de emisión de la materia orgánica} = 0,003 \text{ m}^3 \text{ metano/kg de MO año}$

$\text{Dgn} = \text{densidad del gas natural} = 1,77 \text{ kg/m}^3$

$\text{PCG} = \text{potencial de calentamiento global del metano} = 21$

Valores utilizados para el caso del argentino promedio:

Se consideró un promedio 20 de 1 Kg. por habitante/día.

#### ALIMENTACIÓN

Fórmula utilizada:

$$\text{Emisiones (ton CO2e/ hab. año)} = (\text{AA} \cdot \text{BD} / 100) \cdot \text{FEAA} \cdot \text{Ad} / (1000000)$$

*AA = porcentaje de alimento animal en la dieta = ?*

*BD = balance de dieta de argentina 21 = 3.171 kcal/día persona*

*FEAA = factor de emisión alimentos de origen animal = 4,67 gCO2/Kcal día*

*Ad = cantidad de días al año = 365*

Otra posibilidad es preguntar por el gasto mensual en electricidad y a partir de conocer el precio por KWh estimar el consumo. El problema con esto es que el precio varía dependiendo el lugar.

Fuente: [http://www.cab.cnea.gov.ar/divulgacion/consumo/m\\_consumo\\_f7.html](http://www.cab.cnea.gov.ar/divulgacion/consumo/m_consumo_f7.html).

Fuente: UNICEN en base a guías metodológicas del IPCC (1996).

La generación per cápita diaria alcanza un valor medio en el país que oscila entre 0,91 y 0,95 de kilos de basura por habitante por día (Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, 2004).

La cantidad de kcal/día habitante argentino (3171) se obtuvo a partir de "Food Balance Sheet" FAOSTAT; 2001).

El Factor de emisión de alimentos de origen animal (FEAA) se obtuvo a partir de dividir las emisiones del sector ganadero por la población argentina (2000), los días del año y la cantidad promedio de kilocalorías de origen animal.

$$\text{FEAA (gCO2/Kcal día)} = (\text{Efe} + \text{Eme}) \cdot 1000000000 / (\text{P} \cdot \text{Ad} \cdot \text{AA})$$

*Efe = metano 23 de la fermentación entérica del ganado = 5.7525 Gg CO2e*

*Eme = metano 24 del manejo del estiércol del ganado = 1.203 Gg CO2e*

*P = población argentina en el 2.000 = 35. 987. 287 habitantes*

*Ad = cantidad de días al año = 365*

*AA = kilocalorías año de origen animal en la dieta del argentino 25 = 956*

Valores utilizados para el caso del argentino promedio:

Se consideró un 30 % de alimento de origen animal en la dieta (Fuente: "Food Balance Sheet FAOSTAT; 2001).

#### MEDIDAS DE REEMPLAZO

Heladeras

$$\text{Emisiones (Kg. CO2/heladera.año)} = (\text{COHi} - \text{COHs}) \cdot \text{FEred}$$

*COHi = consumo anual de electricidad de la heladera de eficiencia inferior (KWh)*

*COHs = consumo anual de electricidad de la heladera de eficiencia superior (KWh)*

*FEred = Factor de emisión de la red 26 = 0,5 kgCO2/KWh*

Valores utilizados para el caso del argentino promedio:

Se tomo como tipo de heladera de eficiencia inferior, una de etiquetado clase C, de consumo anual (COHi) de 640 Kwh., y como heladera eficiente una de clase A, de 450 Kwh. /año de consumo.

## Lámparas

Emisiones (kg CO<sub>2</sub>/lámpara. Año) = (PoLi – PoLe) \* TDu \* Da \* FEred /1000

*PoLi = potencia de la lámpara incandescente (W)*

También es posible incorporar las emisiones de óxido nitroso de las pasturas.

Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero (2000)

Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero (2000)

Food Balance Sheet FAOSTAT; 2001.

Fuente: valor estimado conjuntamente entre la SAYDS, la Secretaría de Energía y expertos de la JICA en el marco del proyecto de cooperación sobre fortalecimiento de capacidades para el MDL en la Argentina.

*PoLe = potencia de la lámpara de bajo consumo (W)*

*TDu = 4 hs (promedio)*

*Da = días del año = 365*

*FEred = Factor de emisión de la red<sup>27</sup> = 0,5 kgCO<sub>2</sub>/KWh*

Valores utilizados para el caso del argentino promedio:

Se consideró como lámpara incandescente tipo, una de 75 W de potencia, y como lámpara de bajo consumo tipo, una de 15 W. Por lo tanto, a través del reemplazo de una lámpara incandescente por una de bajo consumo, se logra un ahorro de 60 W.

Fuente: valor estimado conjuntamente entre la SAYDS, la Secretaría de Energía y expertos de la JICA en el marco del proyecto de cooperación sobre fortalecimiento de capacidades para el MDL en la Argentina.

Una lámpara de de bajo consumo de 15 W equivale en luminosidad a una lámpara incandescente de 75 W.

## ANEXO I

### ANÁLISIS DE LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS EN GRUPOS BOSQUE ESTE Y OESTE DE LA UNLP

#### ELECTRICIDAD

Al hablar del consumo de electricidad en la UNLP debemos pensar principalmente en la energía necesaria para equipos, para aire acondicionado, iluminación de la universidad, y para la red de computadoras personales pues los otros gastos como los de laboratorios o estufas particulares se consideran menores si bien estos últimos pueden tomar importancia al hablar del consumo que se registra en los edificios por las noches.

Si tenemos en cuenta los datos referidos al año 2008, la potencia más alta en GBO fue de 665 KW, correspondiente al mes de junio (mes frío) y el consumo total fue de 5.274.960 kWh. Si operamos para conseguir las toneladas equivalentes de petróleo (tep) correspondientes a esta cantidad teniendo en cuenta que un kWh equivale a 860 kilocalorías y que 10.000 kilocalorías son un kilogramo equivalente de petróleo, obtenemos que el consumo de electricidad fue de 453.66 toneladas equivalentes de petróleo (tep) anuales.

Como dato a tener en cuenta en posteriores reflexiones o propuestas de ahorro hay que comentar que según datos proporcionados de las facturas de la prestadora del servicio (EDELAP) donde queda expuesto que el mayor consumo de energía (contra todo pronóstico) se da en la franja horaria de 14.00 hs a 18.00 hs, conocida como RESTO. En las horas de mayor consumo conocida como PICO (de 10.00 hs a 14.00 hs y de 18.00 hs a 22.00 hs), es muy similar a las horas conocidas como VALLE (de 6.00 hs a 11.00 hs y de 22.00 hs a 6 hs). En el siguiente cuadro podemos ver la incidencia de cada uno de ellos:

HORARIO	DESIGNACION	CONSUMO EN KWH	PORCENTAJE
10 A 14 Y 18 A 22 HS	PICO	995384.95	18.87 %
14 A 18 HS	RESTO	3359622.02	63.69 %
6 A 10 Y 22 HS EN ADELANTE	VALLE	919953.03	17.44 %
TOTAL		5.274.960	100 %

Esta información es sumamente interesante ya que permite ver claramente que el mayor pico de consumo se da en los horarios de investigación con el uso de los equipamientos específicos, este es el que más energía requiere, ya que en las horas de la mañana donde la actividad administrativa es mayor y en las horas de la noche, cuando el mayor requerimiento es la iluminación, tanto en interior como en exterior) son parecidas, compartiendo ambas las horas de clases.

Ahora bien, en este parámetro comienza a tenerse en cuenta las condicionantes edilicias, ya que en estos dos grupos los edificios en casi su totalidad (82,5%) son de valor patrimonial histórico, destacando una impronta constructiva edilicia de entre unos 80 y 100 años de vetustez.

Por orientación y características arquitectónicas espaciales estos edificios propenden a tener mucho consumo energético en horarios donde, por su uso debería ser mas aprovechada la iluminación solar.

Ante el aumento de alumnos y por tanto también de los servicios necesarios, como más aulas en funcionamiento, existe más PC o más horas de ocupación de aulas y laboratorios. En los meses de verano podemos ver como el consumo de electricidad permanece en cantidades similares a pesar del paro de las clases si bien en enero la baja en el consumo ya es considerable. Esto es debido al aire acondicionado, servicio cada vez más generalizado en despachos, salas de estudio y conferencias o bibliotecas ya que las luces de pasillos y demás espacios generales de las facultades permanecen también encendidas en estos meses.

Cabe aclarar que en estos meses donde se debería aprovechar para conseguir un menor consumo de energía pues las clases paran y los profesores y trabajadores tampoco permanecen los dos meses de verano completos en las facultades.

De esta forma, habrá que prestar especial atención a la hora de proponer medidas de ahorro dirigidas al consumo de aire acondicionado para conseguir un consumo más responsable de este servicio.

Entre edificios los datos recogidos también siguen un orden coherente siendo los edificios más grandes como las facultades de Ingeniería, Odontología, Cs. Exactas, Medicina y Agrarias que presentan consumos más elevados.-

#### ANÁLISIS ESTIMADO DEL CONSUMO DE ELECTRICIDAD

Como ya se comentó anteriormente, no es posible realizar un estudio detallado de los distintos conceptos englobados dentro del apartado de electricidad por la falta de datos que permitan un cálculo más o menos aproximado de los mismos. Correspondería relevar la totalidad de los equipos en investigación, laboratorios y de institutos de trabajos a terceros, y así verificar la fuerte incidencia de los mismos en el consumo de energía. Consideramos que éste es el primer factor de consumo en la Universidad.-

Sólo es posible realizar una estimación del consumo anual total procedente de todas las computadoras instalados en la UNLP. Teniendo en cuenta las PC de todas las aulas para el uso de los alumnos en las distintas facultades y de los correspondientes a despachos, laboratorios y personal de administración, en total en la UNLP en el año 2009 había 2484 pc y 1738 notebook (Estas últimas no se consideran para el cálculo).

Tomando como modelo las PC que se encuentran normalmente en las aulas de esta universidad y sectores administrativos, se tendrá en cuenta un consumo de energía aproximado por ordenador de 0.67 kWh. Es decir, toda la red de computadoras de la UNLP supone un gasto energético estimado de 54.922 kWh, aproximadamente un 10.4% del consumo total en electricidad. Por lo tanto se considera a éste el segundo factor.-

Estos datos llevan a pensar que el tercer factor del consumo anual de electricidad procede de la iluminación pues el aire acondicionado tiene una utilización durante cortos períodos de tiempo al año y además no todas las instalaciones de la universidad cuentan con este servicio.

Este hecho es importante en el contexto de ahorro energético en la enseñanza pues en el control del consumo de energía para iluminación tienen poder de actuación tanto el personal trabajador como los propios alumnos, algo más difícil de conseguir al tratar el ahorro de energía referido a calefacción.

### CONSUMO PER CÁPITA

Para calcular el consumo per cápita se van a tener en cuenta los datos del año 2008.

Además se van a calcular en base al número total de estudiantes, más docentes y no docentes de las facultades de los grupos bosque este y oeste, (DATOS anuario estadístico 2008) que hacen un total de 47.114 personas (año académico 2007).

CONSUMO DE ENERGÍA CÁPITA	DE PER	Total para año 2008: 5.274.960 kwh Consumo por persona: <b>112 kwh</b>
EMISIONES DE CO2 PER CÁPITA		Total para el año 2008: 2239,75 CO2. Emitido por persona: <b>47 Kg de CO2</b>
EMISIONES EN KEP		Total para el año 2008: <b>453.66 Tep</b> Emitido por persona: <b>9 Kep</b>

### GAS NATURAL

Con gas natural nos referimos principalmente al consumo de este recurso necesario para la calefacción de todos los edificios del campus desde las 7 hs hasta las 22 hs de lunes a viernes. En los meses más calurosos del curso escolar y en los de verano también se consume este recurso para los equipos de investigación o para algunas actividades de los laboratorios.

Refiriéndonos a los consumos del año 2008, el consumo de gas natural en los grupos bosque este y oeste de la UNLP ascendió a 660.000 m<sup>3</sup>= a 660 tep anuales.-

La evolución de los consumos de los distintos meses sigue un modelo lógico, siendo casi inexistente el gasto que se produce en los meses de verano y comprobando de nuevo como ocurría en el apartado de electricidad que el consumo ha ido aumentando en los últimos años por el aumento de instalaciones y de personal.

### VALORACIÓN

Se tienen en cuenta para hallar los índices los datos totales del año 2008 y la población total de la UNLP (grupos), 47.114 personas.-

### CONSUMO PER CÁPITA

CONSUMO DE ENERGÍA CÁPITA	DE PER	Total para año 2008: 660.000 M3 Consumo por persona: <b>14 m3</b>
EMISIONES DE CO2 PER CÁPITA		Total para el año 2008: 1287 CO2. Emitido por persona: <b>27 Kg de CO2</b>
EMISIONES EN KEP		Total para el año 2008: 660 Tep Emitido por persona: <b>14 Kep</b>

### TRANSPORTE

El transporte hasta los centros educativos representa un consumo de energía inducido para los mismos. Las especiales características de la situación geográfica de la UNLP hacen que este apartado tome más importancia en el análisis total de la energía consumida y en la reflexión final de la cantidad de este recurso que puede llegar a consumir un estudiante cualquiera de esta universidad o de otros centros

educativos similares. Sólo se van a tener en cuenta los desplazamientos hacia los grupos bosque este y oeste:

Cantidad de personas afectadas (datos anuario estadístico 2008): 47.114, de los cuales 6.724 son docentes reales (14.28%), 1444 son no docentes (3.06%), 38.946 son alumnos (82.66%). La cantidad de personas afectadas es casi una capital de partido de la provincia de Buenos Aires, que se moviliza diariamente desde y hacia los grupos universitarios.-

A los efectos del indicador se considerará la asistencia, según régimen de cursada, usos y funciones, por día del 50% de los docentes (3.362), del 95% de los no docentes (1.372) y del 40% de los alumnos (15.578), total 20.312 personas por día.

Número de plazas de estacionamiento: En ambos grupos si bien hay plazas de estacionamiento, la realidad indica que se estaciona en cualquier lugar disponible, avanzando hacia los sectores verdes y comunes, por lo cual se decidió contabilizar la totalidad de los autos estacionados en cada grupo, siendo ellos los siguientes:

Grupo bosque oeste: 674

Grupo bosque este: 815

Media de ocupación del automóvil: 1.32 personas por auto.

Cantidad de autos circulando, en promedio por día laborable, sumando ambos grupos: 4.065

Cantidad de bicicletas que se cuidan en los bicicleteros por día laborable: 1.060 (504 en GBE y 556 en GBO)

Cantidad de taxis o coches de alquiler que ingresan en el campus: 326

Cantidad de líneas de colectivos que acceden a los grupos:

#### ÓMNIBUS

Éste estudio analizó las líneas que se acercan a los grupos:

Grupo Bosque este: Línea 214 – 202 – 275 – ESTE – NORTE - SUR

Grupo Bosque oeste: línea 307 – 275 – 20 – SUR – NORTE –OESTE -ESTE:

En un día se contabilizó que 8943 personas tomaron algunas de las líneas descriptas para acceder a la Universidad (Entre las 8.00 y las 22 hs)

En total al día: 8943 viajes.-

#### VEHÍCULOS PRIVADOS

Según este estudio acceden diariamente al campus unos 4.065 vehículos con un índice de ocupación de los mismos de 1.32 personas/vehículo, de los cuales el 56% lo hacen antes de las diez de la mañana.

#### DISTRIBUCIÓN DE USUARIOS

Autobús: 8943

Vehículo privado: 5.366 (4065 x 1.32)

Bicicleta: 1.060

Pie: 4.943 (U otros medios no identificados)

Autobús: 44.02 %

Vehículo privado: 26.42 %

Bicicleta: 5.22 %

Pie: 24.34 %

Para poder introducir estos datos en el consumo global de energía de la UNLP se deben expresar como en los casos anteriores en toneladas equivalentes de petróleo. Los porcentajes resultantes son de gran valor para obtener una visión general del modelo del consumo energético y dentro de este del modelo de transporte que aparece en esta universidad.

Según distintas fuentes consultadas el consumo de energía promedio de transporte se puede calcular de distintas maneras, teniendo en cuenta la ocupación del vehículo y la distancia recorrida. De esta forma, se van a tener en cuenta tres índices propuestos por diferentes autores que se expresarán finalmente con una media de los mismos. Estos índices son los siguientes:

**CONSUMO DE ENERGÍA PROMEDIO Y TASA DE OCUPACIÓN**

Para los cálculos se tienen en cuenta distancias medias al campus de 20 Km en total para ida y vuelta y 200 días laborables al año. Para el cálculo se uso las formulas dadas por la Secretaría de medio Ambiente de la República Argentina, y que figura en el Anexo IV.

**ACCESO EN ÓMNIBUS**

De la media resulta un consumo de energía referido a las 8.943 personas que acceden al campus diariamente en micro de 1180 tep anuales.

**ACCESO EN VEHÍCULO PRIVADO**

El consumo de energía referido al número total de personas que acceden al campus en vehículo privado, 5.366, suponen 3.047 tep anuales.

En conjunto el transporte hasta la UNLP de estudiantes y personal trabajador supone al año un valor estimado de 4.227 toneladas equivalentes de petróleo al año, mayor que el consumo interno de energía para electricidad y calefacción. Es más, sólo el transporte en vehículo privado ya supone el mismo de consumo de energía que el propio de la universidad. Este hecho no hace sino reflejar el patrón actual de consumo de energía de nuestro país en donde el transporte supone el 43% del consumo de energía final por sectores y que además tiende a aumentar debido a la tendencia creciente del uso del automóvil.

**VALORACIÓN**

Se tiene en cuenta para hallar los índices la suma de las medias del consumo de energía para los distintos medios de transporte, 4.227 tep y la población total de la universidad en el curso académico 2008: 47.114 personas.

**CONSUMO DE ENERGÍA PER CÁPI TA**

EMISIONES DE CO2 PER CÁPI TA	Total para el año 2008: 16519.04 CO2. Emitido por persona: <b>350.6 Kg de CO2</b>
EMISIONES EN KEP	Total para el año 2008: 4227 Tep Emitido por persona: <b>89.71 Kep</b>

**RESIDUOS Y PAPEL**

En la encuesta de relevamiento de los distintos tipos de residuos que genera la UNLP, quedó al descubierto la falta de una política de gestión de los mismos, existiendo algunos programas específicos de retiros de los mismos en alguna facultades y laboratorios, de tal manera que pudiera considerarse como acciones voluntariosas, esporádicas y discontinuas.-

**RESIDUOS SÓLIDOS**

En los grupos este y oeste se retiran anualmente 183.22 Tn de residuos sólidos, de los cuales 140.94 Tn corresponden a papel,

Los residuos sólidos en la universidad son vertidos, no hay programas de reciclaje (salvo en Cs. Veterinarias y algunos laboratorios de Cs. Exactas), además de que no hay presupuesto para su eliminación, reduciéndose los costos de su eliminación solamente al pago de contenedores.-

## RESIDUOS PELIGROSOS

La cantidad de residuos peligrosos es de 2240 KG anuales y que solo se retira de la facultad de Cs. Exactas

## RELEVAMIENTO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS PARA SER RETIRADOS Y DISPUESTOS – DICIEMBRE 2008 – CS. EXACTAS

	Totales Docencia	Totales Centros	Totales Generales (l/kg)
<b>TOTAL RESIDUOS LIQUIDOS</b>	757,19	398,9	1156,09
<b>TOTAL RESIDUOS SÓLIDOS</b>	6,2	5	11,2
<b>TOTAL DROGAS SÓLIDAS</b>	36	2,105	38,105
	799,39	406,005	1205,395

Docencia			
Química Básica	Química Orgánica Superior	Química Orgánica Superior	Química Inorgánica I
Química Inorgánica II	Química Analítica I	Bqca. y Control de Alimentos	
Química Medicinal	Fisiología	C. de C. de Medicamentos	

Centros		
CINDEFI	CIMA	CINDECA
CEQUINOR	LISIN	CIDCA
LIPROVE	IBBM	

## RESIDUOS RADIOACTIVOS

Sin datos relevados. Oficialmente no se generan residuos radiactivos.

## RESIDUOS PATOGENICOS

Las 183.22 Tn anuales de residuos sólidos, genera una emisión de 12.90 Tn de CO<sub>2</sub>, de las 10.11 Tn de CO<sub>2</sub> -79%- corresponde a papel, lo cual evidencia la prioridad en la ejecución de programas

## CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Para recoger datos del nivel del ruido en LOS GRUPOS se elaboró una retícula de 60 x 60 metros que se plasmó sobre el mapa de los grupos. Los nodos de esta retícula fueron los lugares en los que se realizó la toma de datos. Los datos fueron tomados en 127 puntos de los grupos realizando tres medidas cada uno de ellos.

De acuerdo con la actividad que se desarrolla en un grupo, las medidas de interés se centran en las horas en las que se desarrolla la vida universitaria. Por este motivo, se eligió un periodo que en esta primera etapa comprendió desde las 8.00 hasta las 12.00 horas.

En estas cuatro horas se concentra el mayor movimiento de la vida universitaria, de forma que se recogen todos los ruidos existentes en el grupo.

El parámetro registrado fue el nivel sonoro continuo equivalente durante diez minutos en decibelios A (LeqA). Los datos recogidos en la zona de estudio consisten en la grabación con un sonómetro integrador del nivel sonoro continuo equivalente durante un periodo de diez minutos (LAeq 10') en cada uno de los nodos de la retícula en cada franja horaria. De esta forma se obtiene unos índices de ruido relativos a cada punto que contemplan la variación temporal,

Todos los datos fueron tomados en el mes de mayo y bajo las condiciones meteorológicas recogidas en la legislación.

## FUENTES DE RUIDOS DETECTADAS EN LOS GRUPOS

- Vehículos privados: El ruido puede originarse por el hecho de circular, aunque generan ruidos de

mayor intensidad con los pitidos, la música alta con las ventanas abiertas y el provocado al pararse con el motor encendido.

- Transporte público: Tanto los micros como los taxis son vehículos muy ruidosos que llegan a superar los 80 dB. Los mayores niveles no los generan durante su circulación sino al realizar una parada o reanudar la marcha, especialmente los micros
- Ruido procedente de extractores o compresores o equipos de ventilación de laboratorios: el nivel de ruido que generan depende de las características particulares de cada uno de ellos.
- Máquinas cortacésped, segadores y "aspiradores" de hojarasca.
- Ruido de obras: durante la realización del mapa acústico se estaban realizando obras en las inmediaciones de la Facultad de Ciencias Exactas.
- Ruido producido por la gente: Docentes, no docentes, estudiantes y visitantes eventuales

**RESULTADOS**

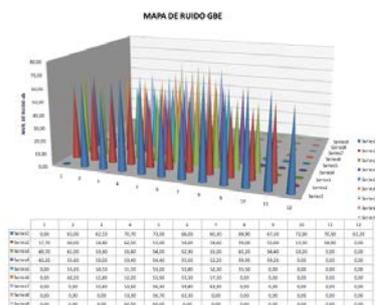
Los grupos universitarios registran niveles de ruido que respetan los marcados por la normativa para los centros docentes, por tanto puede afirmarse que a nivel global no existe un problema de contaminación acústica, siendo los niveles lo suficientemente bajos como para desarrollarse las actividades propias de este tipo de entidades.

El nivel de ruido en el Campus es variable a lo largo de la mañana, y se relaciona directamente con las actividades que se desarrollan en las distintas horas. Los mayores niveles de ruido se han registrado cerca de las 12.00 horas pues durante su transcurso se desarrollan el mayor número de actividades en el Campus.

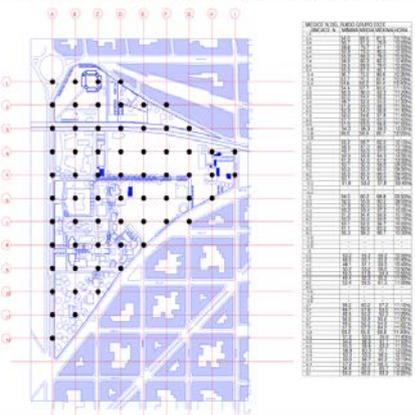
En relación a la distribución espacial del ruido, el nivel de ruido en el grupo aumenta desde el interior hacia la periferia. Puede decirse de forma general que la zona correspondiente a los edificios interiores son los más silenciosos, mientras que los límites cercanos a las avenidas externas en primera instancia y luego hacia las calles son los que registran un mayor nivel de ruido

Con respecto al ruido producido por los vehículos en las calles interiores de los grupos, pueden señalarse cuatro calles como las principales, pues son las que mayor flujo de vehículos presentan y por tanto en las que mayor ruido se genera, éstas son: Calle 48 y calle 115 en el GBO y la avenida de acceso al GBE.-

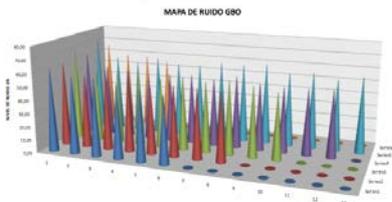
**MAPA DE RUIDOS GRUPO BOSQUE ESTE**



**PLANO DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL EN GRUPO BOSQUE ESTE**

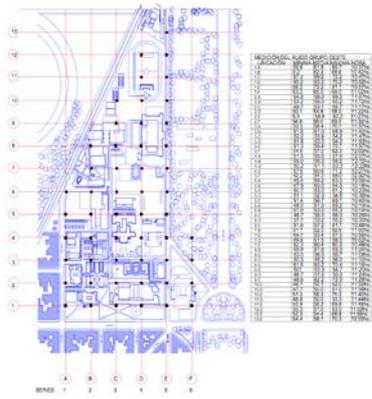


**MAPA DE RUIDO GRUPO BOSQUE OESTE**



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Máximo	55.00	56.00	56.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00
Medio	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00
Mínimo	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00
Máximo	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00
Medio	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00
Mínimo	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00

**PLANO DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL EN GRUPO BOSQUE OESTE**



ANEXO II

CALCULADOR DE LA HUELLA DE CARBONO DE LA SECRETARIA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA NACIÓN.

GAS NATURAL (Planilla de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable)

Calculador de Huella de Carbono	Valor a completar	Emisiones (Toneladas de CO <sub>2</sub> por año)
<b>Transporte</b>		
Indique la cantidad de automóviles que posee y el tipo de combustible que utiliza cada automóvil		
Nafta		-
Diesel		-
GNC		-
¿Qué distancia recorre en auto durante un año (Km)?		
Distancia Total		
¿Cuál es la eficiencia de su automóvil (Km/L)?		
Eficiencia		
Indique el número de viajes que usted realiza en colectivo por semana		
Viajes en colectivo		-
Indique la distancia promedio de los viajes que usted realiza en colectivo (km)		
Distancia promedio		
<b>Alimentos</b>		
¿Qué porcentaje de sus alimentos incluye productos de origen animal (cerdo, pescado, carne, huevos, etc)?		
Porcentaje de alimentos		-
<b>Energía</b>		
¿Cuántos kWh de energía eléctrica consume por año		

(kwh)?		
Consumo de energía eléctrica		-
¿Cuál es su consumo de gas natural durante un año (m <sup>3</sup> )?		
Consumo de gas natural	665000	1.296,75000
<b>Residuos</b>		
¿Qué cantidad de residuo genera por día (Kg)?		
Cantidad de residuo		-
Usted emite	1296,75	toneladas de CO <sub>2</sub> al año

ELECTRICIDAD (Planilla de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable)

Calculador de Huella de Carbono	Valor a completar	Emisiones (Toneladas de CO <sub>2</sub> por año)
<b>Transporte</b>		
Indique la cantidad de automóviles que posee y el tipo de combustible que utiliza cada automóvil		
Nafta		-
Diesel		-
GNC		-
¿Qué distancia recorre en auto durante un año (Km)?		
Distancia Total		
¿Cuál es la eficiencia de su automóvil (Km/L)?		
Eficiencia		
Indique el número de viajes que usted realiza en colectivo por semana		
Viajes en colectivo		-

Indique la distancia promedio de los viajes que usted realiza en colectivo (km)		
Distancia promedio		
<b>Alimentos</b>		
¿Qué porcentaje de sus alimentos incluye productos de origen animal (cerdo, pescado, carne, huevos, etc)?		
Porcentaje de alimentos		-
<b>Energía</b>		
¿Cuántos kWh de energía eléctrica consume por año (kwh)?		
Consumo de energía eléctrica	5274960	2.239,74802
¿Cuál es su consumo de gas natural durante un año (m³)?		
Consumo de gas natural	660000	1.287,00000
<b>Residuos</b>		
¿Qué cantidad de residuo genera por día (Kg)?		
Cantidad de residuo		-
Usted emite	3526,75	toneladas de CO <sub>2</sub> al año

RESIDUOS (Planilla de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable)

Calculador de Huella de Carbono	de Valor a completar	Emisiones (Toneladas de CO <sub>2</sub> por año)
<b>Transporte</b>		
Indique la cantidad de automóviles que posee y el tipo de combustible que utiliza cada automóvil		
Nafta		-
Diesel		-
GNC		-
¿Qué distancia recorre en auto durante un año (Km)?		

Distancia Total		
¿Cuál es la eficiencia de su automóvil (Km/L)?		
Eficiencia		
Indique el número de viajes que usted realiza en colectivo por semana		
Viajes en colectivo		-
Indique la distancia promedio de los viajes que usted realiza en colectivo (km)		
Distancia promedio		
<b>Alimentos</b>		
¿Qué porcentaje de sus alimentos incluye productos de origen animal (cerdo, pescado, carne, huevos, etc)?		
Porcentaje de alimentos		-
<b>Energía</b>		
¿Cuántos kWh de energía eléctrica consume por año (kwh)?		
Consumo de energía eléctrica		-
¿Cuál es su consumo de gas natural durante un año (m³)?		
Consumo de gas natural		-
<b>Residuos</b>		
¿Qué cantidad de residuo genera por día (Kg)?		
Cantidad de residuo	600	12,90020
Usted emite	12,90	toneladas de CO <sub>2</sub> al año

TRANSPORTE (Planilla de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable)

Calculador de Huella de Carbono	de Valor a completar	Emisiones (Toneladas de CO <sub>2</sub> por año)
<b>Transporte</b>		
Indique la cantidad de automóviles que posee y el tipo de		

combustible que utiliza cada automóvil		
Nafta	16-Feb	14.451,07500
Diesel	326	1.354,53000
GNC		-
¿Qué distancia recorre en auto durante un año (Km)?		
Distancia Total	12000	
¿Cuál es la eficiencia de su automóvil (Km/L)?		
Eficiencia	8	
Indique el número de viajes que usted realiza en colectivo por semana		
Viajes en colectivo	89430	713,43677
Indique la distancia promedio de los viajes que usted realiza en colectivo (km)		
Distancia promedio	20	
Alimentos		
¿Qué porcentaje de sus alimentos incluye productos de origen animal (cerdo, pescado, carne, huevos, etc)?		
Porcentaje de alimentos		-
Energía		
¿Cuántos kWh de energía eléctrica consume por año (kwh)?		
Consumo de energía eléctrica		-
¿Cuál es su consumo de gas natural durante un año (m³)?		
Consumo de gas natural		-
Residuos		
¿Qué cantidad de residuo genera por día (Kg)?		
Cantidad de residuo		-
Usted emite	16519,04	toneladas de CO2 al año

ANEXO III

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA 2008

Año	Presupuesto UNLP	Presupuesto Total Universidades	Participación UNLP
2000	100.921.529,00	1.804.547.016,00	5,65%
2001	104.426.454,00	1.851.564.968,00	5,60%
2002	102.936.845,00	1.797.740.050,00	5,69%
2003	115.056.736,00	2.022.009.241,40	5,69%
2004	115.067.533,00	2.040.057.294,00	5,64%
2005	168.016.981,00	2.649.702.938,00	6,12%
2006	222.262.715,00	3.246.642.854,00	6,86%
2007	309.682.599,00	4.474.138.080,00	6,92%

44. Participación de gastos en personal en el presupuesto de la UNLP

Año	Gastos en Personal	Presupuesto UNLP	Participación
2000	85.960.430,00	100.921.529,00	85,37%
2001	91.900.722,00	104.426.454,00	88,01%
2002	86.177.345,00	102.936.845,00	83,22%
2003	92.750.000,00	115.056.736,00	80,60%
2004	92.750.000,00	115.067.533,00	80,59%
2005	136.253.977,00	168.016.981,00	81,12%
2006	202.739.893,00	222.262.715,00	91,22%
2007	281.820.154,00	309.682.599,00	91,00%

Fuente: Secretaría de Administración y Finanzas UNLP sobre Presupuesto de Ley, para 2007, con los incrementos posteriores producto de los puntajes salariales.

45. Evolución del Presupuesto por Unidad Académica

Unidad Académica	2003	2004	2005	2006	2007
Arquitectura y Urbanismo	4.629.228,93	4.659.467,33	7.404.818,18	10.798.215,38	15.933.450,92
Bellas Artes	5.158.605,30	5.151.591,20	8.157.286,26	11.922.886,68	17.207.619,48
Ci. Agrícolas y Forestales	6.597.877,27	6.618.478,10	8.848.854,35	12.224.941,20	15.894.275,11
Ci. Astronómicas y Espaciales	3.513.664,87	3.359.099,87	4.313.799,00	6.267.163,58	8.213.303,99
Ci. Económicas	4.263.747,25	4.287.390,12	6.420.760,46	9.629.620,98	13.884.218,81
Ci. Exactas	10.295.111,99	10.263.956,45	13.481.342,66	17.691.866,12	23.517.882,22
Ci. Jurídicas y Sociales	3.698.833,86	3.692.184,03	5.247.635,63	8.071.083,10	11.570.066,28
Ci. Médicas	7.763.050,99	7.786.313,02	11.051.089,64	16.386.438,36	20.287.352,72
Ci. Naturales y Museo	8.306.952,75	8.486.618,93	11.387.746,99	14.760.692,31	20.906.603,40
Ci. Veterinarias	6.489.202,42	6.512.302,93	8.920.161,22	12.247.275,37	16.417.268,27
Humanidades y Ci. de la Educación	7.466.190,19	7.474.463,04	11.269.920,25	16.840.240,74	20.408.634,37
Informática	1.752.288,98	1.764.152,80	2.786.936,98	3.892.383,46	5.543.622,91
Ingeniería	8.215.345,78	8.240.613,76	11.444.633,95	16.457.661,24	22.715.153,67
Odontología	4.204.703,70	4.202.406,36	5.868.396,54	7.939.737,14	10.840.550,91
Planificación y Comunicación Social	3.489.632,28	3.505.086,63	5.868.783,08	8.996.424,34	13.010.768,04
Psicología	S/D	S/D	S/D	S/D	4.477.048,63
Trabajo Social	1.385.229,21	1.393.900,06	2.177.669,23	3.068.992,32	4.347.942,84
TOTAL UNLP	86.984.698,57	87.387.504,85	124.659.871,4	177.100.606,0	245.371.662,3



RELEVAMIENTO DE PREGUNTAS EVALUADAS PARA LOS DOS GRUPOS gbe Y gbo

FACULTAD .....

RESIDUOS Y SUSTANCIAS PELIGROSAS

Residuos Sólidos

¿Qué cantidad de residuos sólidos totales genera su campus anualmente?

¿Ha sido realizado algún estudio de composición de los residuos? SI NO

Si así hubiera sido, proporcione por favor la información de la composición de los residuos salidos del campus.

¿Durante el pasado curso académico, que cantidad de residuos sólidos fueron:

Vertidos controladamente?

Incinerados?

Reciclados?

Destinados a compost?

(La información debería darse por volumen, en metros cúbicos, o por peso, en kilos o toneladas.)

¿Cuáles fueron los costes de la eliminación de los residuos sólidos durante el pasado curso académico?

¿Cuál ha sido la evolución de estos gastos durante los últimos cinco años?

¿Tiene su campus un programa de reciclaje? SI NO

¿Cuándo comenzó el programa? ¿Quién dirige el programa?

¿Cuál es su presupuesto del programa? ¿Cómo se invirtió? Indique los ingresos por la venta de reciclables.

Si su universidad tiene un programa de reciclaje, ¿qué cantidades de cada material fueron recicladas durante el pasado curso académico?

Por favor, escriba cualquier programa que su campus haya implantado para promover la reducción en origen (tales como un programa de utilización de vasos reutilizables, política de fotocopias a doble cara, cambio de platos desechables a lavables, etc.)

Sustancias Peligrosas

¿De qué clases y qué cantidades de residuos peligrosos genera anualmente su universidad y cuáles son sus fuentes? ¿Cuál ha sido la evolución durante los últimos cinco años?

¿Cómo son eliminados estos residuos?

¿Qué cantidad de los residuos son:

Reciclados?

Incinerados?

Vertidos controladamente?

¿Cuáles fueron los costes totales de la eliminación de los residuos peligrosos durante el último curso académico? ¿Cómo han cambiado estos costes durante los últimos cinco años?

¿Qué se está haciendo en el campus para minimizar la cantidad de sustancias peligrosas utilizadas y los residuos generados?

¿Se han iniciado técnicas de química a micro escala/programas de modificación de excedentes químicos? SI NO

Si así fuese, por favor, descríballo incluyendo la fecha de puesta en marcha y los costes ahorrados hasta la fecha.

Si los Departamentos de Química han iniciado un programa de laboratorio de micro escala ¿cuántos cursos utilizan técnicas de micro escala y cuántos estudiantes lo siguen?

¿Aproximadamente, qué proporción del programa de química representa?

¿Existe alguna normativa de seguridad en relación a la manipulación en laboratorios para profesores y alumnos? ¿Son informados de su existencia y de los planes de emergencia?

¿Tiene su centro o universidad un sistema para investigar e inventariar los productos químicos peligrosos utilizados? SI NO

¿Qué problemas han encontrado en la gestión de residuos? Por favor, coméntelos brevemente.

#### Residuos Radiactivos

¿Qué departamentos, instalaciones y actividades de su campus usa sustancias radiactivas y qué cantidad de residuos radiactivos generan anualmente?

¿Cómo han evolucionado estas cantidades durante los últimos cinco años?

¿Cómo y dónde son eliminados los residuos radiactivos y dónde van a parar?

¿Qué cantidad es:

Vertida controladamente? / Incinerada?

¿Tiene la universidad un incinerador de residuos radiactivos en el propio campus? SI NO

¿Cuáles fueron los costes totales de la eliminación de los residuos radiactivos durante el pasado año académico?

¿Cómo han evolucionado estos costes durante los últimos cinco años?

¿Ha iniciado su campus un programa de reducción de los residuos radiactivos? SI NO

#### Residuos Biológicos

¿Qué instalaciones y centros del campus generan residuos biológicos? ¿Qué cantidad de residuos biológicos y de qué tipo se generan anualmente?

¿Cómo ha variado esta cifra durante los últimos cinco años?

¿Cómo son recogidos los residuos biológicos y cuál es su destino final?

¿Qué cantidades son incineradas?

¿Cuáles son los costes anuales de la eliminación de los residuos biológicos?

¿Cómo han variado estos costes durante los últimos cinco años?

Aproximadamente, ¿qué porcentaje de los residuos biológicos son reciclables?

¿Se ha realizado algún intento para separar de los residuos biológicos los materiales reciclables de los no reciclables? SI NO

¿Ha iniciado su campus un programa de reducción de los residuos biológicos? SINO

Si así hubiera sido, descríballo por favor, incluyendo la fecha de inicio y los costes ahorrados hasta la fecha.

#### TRANSPORTE Y MOVILIDAD

¿Cómo se encuentra organizado el sistema de viabilidad en el campus?

¿Existe compatibilidad entre el sistema de movilidad rodada y la peatonal?

- ¿Cuáles son los días y los horarios de mayor movilidad de ingreso y egreso al campus?
- ¿Qué cantidad de autos ingresan por día al campus?
- ¿Cuántas personas ingresan por auto?
- ¿Qué cantidad de superficie está destinada a estacionamiento? ¿Cuál es la capacidad de la misma?
- ¿Qué medios de transporte público ingresan al área?
- ¿Cuántas líneas de transporte de colectivos ingresan? ¿Cuáles son las líneas de transporte de colectivos que ingresan? ¿Qué recorridos realizan y con qué puntos de la ciudad se conectan?
- ¿Qué horarios son los más frecuentes y utilizados?
- ¿Cuántos servicios de remises y de taxi ingresan al área por día?
- ¿Existen vías de ingreso peatonal al campus? ¿Se encuentran cualificadas?
- ¿Cuántas personas ingresan al campus por vías peatonales?
- ¿Existen vías de ingreso para bicicletas? ¿Se encuentran cualificadas?
- ¿Cuántas personas ingresan al campus por recorridos ciclistas?

#### ENERGÍA

- ¿Qué consumo promedio de energía eléctrica hay por unidad académica del campus?
- ¿Cuál es el horario de encendido de la iluminación artificial? ¿Cuál el horario de apagado?
- ¿Se emplean energías alternativas?
- ¿Qué tipo de lámpara se usa para el alumbrado de los espacios abiertos?
- ¿Qué tipo de lámpara es la más empleada en los espacios académicos?
- ¿Cuáles son los medios de climatización de los ambientes?
- ¿Cómo se organiza la provisión eléctrica para el sistema de seguridad y vigilancia?

#### ZONAS VERDES

- ¿Qué tipo de especies arbóreas existen en el campus?
- ¿Cuál es el estado de conservación/salud de dichas especies?
- ¿Existen especies de la fauna local?
- ¿Existen recorridos didácticos de la flora y fauna del lugar?
- ¿Existe uso intensivo de los espacios verdes?
- ¿Existe algún tipo de tratamiento diferencial de los espacios verdes?

#### EDILICIA (se realizará por cada edificio existente en ciudad universitaria)

- ¿Cuáles son los materiales predominantes en los edificios?, en relación a:  
 Estructura, Cubierta, Cerramientos verticales, Pisos, Cielorrasos, Carpinterías.  
 Estructuras especiales:

- ¿Existen programa de mantenimiento? ¿Cuáles han sido las fechas de las últimas intervenciones de importancia?
- ¿Cuáles son los usos predominantes por cada nivel del edificio?
- ¿Qué cantidad de personas permanentes hay por nivel? ¿Cuántas en tránsito?

¿Cuál es el promedio de personas por m<sup>2</sup>?

¿Existen medios mecánicos de elevación?

¿Existen salidas de emergencia? ¿Cuántas? ¿Están claramente identificadas?

¿Cuál es la relación métrica entre los espacios comunes de circulación y los espacios específicos de permanencia y uso intensivo?

#### AGUA

¿Cuál es el promedio de agua que se consume al año?

¿Qué tipo de agua se emplea para el riego de las zonas verdes?

¿Cuál es la modalidad de riego?

¿Existen sistemas alternativos para almacenamiento del agua?

¿Cuántos laboratorios consumen y evacuan recursos hídricos?

¿Cuántos sanitarios consumen y evacuan recursos hídricos?

¿Existen mecanismos encargados de controlar el consumo del agua?

¿Cuál es la capacidad del tanque de reserva de agua para consumo diario? ¿Cuánto el de sistema contra incendios?

#### CONTAMINACIÓN

¿Qué nivel de emisiones de dióxido de carbono hay en la atmósfera?

¿Qué nivel de ruido promedio han en el área?

¿Hay presencia de residuos contaminantes?

¿Existen elementos que produzcan degradación visual del paisaje?

#### SOCIEDAD

¿Qué porcentaje de espacios académicos y de trabajo presentan condiciones de aireación y ventilación natural?

¿Existen indicaciones precisas en relación a salidas de emergencias y medidas de evacuación?

¿Se han realizado en los últimos años simulacros de evacuación? ¿Cuáles han sido los resultados?

¿Existen procedimientos/manuales destinados a la gestión de los espacios de riesgo?

¿Cuáles son los problemas más recurrentes relacionados con la accesibilidad para personas con capacidades diferentes?

¿Los ambientes son libres de humo?

¿Se han realizado campañas de concientización relacionadas al tabaco, los residuos, el uso del transporte, etc.?

#### AGRADECIMIENTOS

---

A mi compañera en la vida, ya que por más que en el camino que recorra deje girones de mi persona, ella los va a levantar y me va seguir apoyando, gracias Andrea.

A mis hijos que siguen acompañando en cada momento y como en mi primer libro les digo GRACIAS, ya que entienden que antes de salir una tarde de domingo, estudiamos, escribimos y crecemos, Gracias Delfina y Pio.

A mi Papá, nunca es tarde para recordarte, todo lo que hiciste por nosotros, por la última mirada, la última palabra, por la garra que le pusiste a la vida.

Por tener aire azul clarito en los pulmones, gracias a Dios por a la vida.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

### BIBLIOGRAFÍA GENERAL.

- ACOSTA, Wladimiro; *Vivienda y Ciudad. Problemas de arquitectura contemporánea*; Ediciones Anaconda; 2ª edición, Buenos Aires; 1947.
- ACOSTA, Wladimiro; *Vivienda y Clima*; Nueva Visión; Buenos Aires; 1984
- ALVAREZ PROZOROVICH, Fernando; *El sueño moderno en Buenos Aires 1930-1949*; Tesis Doctoral inédita;

Director: Josep Quetglas i Riusech; E.T.S.A.B.; Barcelona; 1991.

- AYMÓNINO, Carlo; *La vivienda racional. Ponencias de los Congresos CIAM 1929-1930*; G.G.; Barcelona; 1973.
- GIZZARELLI, Marcelo; *La arquitectura racionalista; la obra de Prebisch y Acosta*; Facultad de Arquitectura y Urbanismo; Buenos Aires; 1986.
- HOUGH, Michael; *Naturaleza y Ciudad*; G.G.; Barcelona; 1998.
- KLEIN, Alexander; *Vivienda mínima: 1906-1957*; G.G.; Colección Arquitectura/Perspectivas; Barcelona; 1980.
- LIERNUR, Francisco; *Arquitectura del Siglo XX en la Argentina. La construcción de la modernidad*; Fondo Nacional de las Artes; Buenos Aires; 2001
- SARLO, Beatriz.; *La imaginación técnica. Sueños modernos de la cultura argentina*; Nueva Visión; Colección Cultura y Sociedad; Buenos Aires; 1992.
- TOMAS, Héctor; *El lenguaje de la arquitectura moderna*; CP67; Buenos Aires; 2000
- AA. VV.; *Wladimiro Acosta 1900-1967*; Facultad de Arquitectura y Urbanismo; Universidad de Buenos Aires; Buenos Aires; 1ª edición; 1987.
- AA.VV.; *Materiales para la historia de la arquitectura, el hábitat y la ciudad en la Argentina*; Taller Vertical de Historia de la Arquitectura; Facultad de Arquitectura y Urbanismo; Universidad Nacional de La Plata; 1997.
- AA.VV.; *Cuatro Siedlungen berlinesas de la República de Weimar: Britz, Onkel Toms-Hütte, Siemensstadt, Weisse Stadt*; Fundación Cultural COAM; Madrid; 1992.
- AA.VV.; *La línea dura. El ala radical del racionalismo 1924-34*; en "2C. Construcción de la Ciudad"; N°22; Barcelona; Abril 1985.
- ALLEN, E. Construcciones, Como Funciona un Edificio, Principios Elementales. Editorial Gustavo Gili S.A. Barcelona, 1982. ISBN 84-252-1089-5.
- BIBLIOTECA ATRIUM de la Construcción. Colección Técnica de bibliotecas profesionales. Editorial Océano/Centrum, Barcelona, España, 1993
  - Tomo 1. Materiales para la Construcción. ISBN 84-7764-765-8
  - Tomo 2. Necesidades Constructivas. ISBN 84-7764-766-6
  - Tomo 3. Instalaciones de una vivienda. ISBN 84-7764-767-4
  - Tomo 4. Proyectos de obra singulares. ISBN 84-7764-768-2
  - Tomo 5. Elementos Constructivos. ISBN 84-7764-769-0
  - Tomo 6. Características de proyecto. ISBN 84-7764-770-4
- ELDER, A.J.; MARITZ VANDENBERG. Edición Hermann Blume, Madrid ISBN 84-7214-125-X
- FOSTER, M. La construcción de la Arquitectura, Diseño y Estilo. Edición Hermann Blume, 1988. ISBN 84-7214-389-9
- PEARSON, D. El libro de la Arquitectura Natural. En busca de un hogar sano y ecológico. Edición española OASIS, Producciones Generales de Comunicación S.L. 1994 ISBN 84-7901-099, Ref. SL-68.
- PIZZI, C. Mantenimiento de los Edificios, Vivienda individual y colectiva. Ediciones CEPSCO, 1986. ISBN 950-9783-00-5
- REID, P.A.G. Principio de la Construcción. Editorial Gustavo Gili S.A. Barcelona, 1980. ISBN 84-252-1013-5
- Revista COBIJO. Ediciones H. Blume, Madrid, 1979, 1º edición española ISBN 84-7214-188-8
- WILLIAMS, C. Artesano de lo necesario. Ediciones Hermann Blume, Madrid, España. ISBN 84-7214-157-8
- Norma IRAM-ISO 9000:2000. Sistemas de gestión de la calidad.
- Norma IRAM-NM-ISO 14001:2002. Sistemas de gestión ambiental.
- Carlos González Lobo, Tecnología y gestión para el hábitat social Latinoamericano, Ed. Escala, 2006
- De Bono, Edward., El pensamiento Lateral, Colombia. CO. Norma., No. jul.1997.
- Mario Bunge, Seudociencia e Ideología, Ed. Alianza, 1985.
- Rolando García, Conceptos básicos para el estudio de Sistemas Complejos, Interamericana, 1986.

- G.Klir /Bertalanffy, Tendencias en la Teoría General de Sistemas
- I. Edelstein, Una Teoría para la evaluación de los Sistemas Constructivos.
- García Vázquez, Francisco José. El arquitecto argentino y su universidad. Buenos Aires:
- San Sebastián, Álvaro. La Formación de los arquitectos.
- Stephen Hawking La teoría del Todo, Origen y destino del Universo
- Meyer Introducción a la Psicología Cognitiva.

#### BIBLIOGRAFÍA TEMÁTICA.

- Aledo-Tur, A. y Domínguez-Gómez, J.A. (Dir) (2001) Sociología Ambiental. Granada: Grupo Editorial Universitario, 490 p. Documento web: <http://www.ua.es/personal/antonio.aledo/librosociologia.html> [10 ago 06]
- Alimonda, Héctor (comp.) (2002) Ecología política. Naturaleza, sociedad y utopía. Buenos Aires: CLACSO, ISBN 950-9231-74-6, 352 p. Documento web: <http://www.clacso.org/wwwclacso/espanol/html/libros/ecologia/ecologia.html> [4 ago 2004]
- ANUIES (2001) La Educación superior ante los desafíos de la sustentabilidad (Antología, 3 volúmenes). México: 626p.
- Barkin, D. (1998) Riqueza, pobreza y desarrollo sustentable. México: Editorial Jus y Centro de Ecología y Desarrollo. Documento web: <http://www.anea.org.mx/publicaciones.htm> [10 ago 2006].
- Blauert J. y S. Zadek (1999) Mediación para la Sustentabilidad.
- Construyendo políticas desde las bases. CIESAS, IDS, Consejo Británico. México: Plaza y Valdez, 410 p.
- Bossel, Hartmut (1999) Indicators for Sustainable Development: Theory, Method, Applications. A report to the Balaton Group. Canada: International Institute for Sustainable Development, 123 p. [11 jul 07]
- Brundtland, Gro Harlem (1987) Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Oslo: UN Document A/42/427. Documento web: <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm> [18 jun 2007]
- Buckles, D. (ed) (2000) Cultivar la paz. Conflicto y colaboración en el manejo de los recursos naturales. Canadá: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC), 300 p. Documento web: [http://www.idrc.ca/es/ev-9398-201-1-DO\\_TOPIC.html](http://www.idrc.ca/es/ev-9398-201-1-DO_TOPIC.html) [10 ago 2006]
- CEPAL (2005) Objetivos de Desarrollo del Milenio. Una mirada desde América Latina y el Caribe. Chile: CEPAL, 335p. Documento web: <http://www.eclac.cl/publicaciones/SecretariaEjecutiva/1/LCG2331/lcq2331e.pdf> [10 ago 2006]
- Costanza, R. (2000) "Visions of alternative (unpredictable) futures and their use in policy analysis". Conservation Ecology 4(1): 5. Documento web: <http://www.consecol.org/vol4/iss1/art5/> [10 ago 2006]
- Dömling, M. (Ed) (2002) Sustainability and Justice: A Political North-South Dialogue. Republic of South Africa: Heinrich Böll Foundation, 92 p. Documento web: <http://www.worldsummit2002.org/download/WSP13.pdf> [4 ago 2004]
- Elizalde, A. (2003) Desarrollo Humano y Ética para la Sustentabilidad. México: PNUMA, Universidad Bolivariana (Chile), 168 p.
- Foladori, G. (2005) Por una sustentabilidad alternativa. México: Universidad de Zacatecas, Doctorado en Desarrollo, 107p.
- Foladori, Guillermo (2001) Controversias sobre sustentabilidad. La coevolución sociedad-naturaleza. México: Universidad Autónoma de Zacatecas-Miguel Ángel Porrúa-Colegio de Bachilleres, 229 p. Documento web: [http://www.estudiosdeldesarrollo.net/pagina\\_tipo\\_cuatro.php?libro=contro...](http://www.estudiosdeldesarrollo.net/pagina_tipo_cuatro.php?libro=contro...) [13 oct 2006].
- Foladori, G. y N. Pierri (2001) ¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre Desarrollo Sustentable. México: Universidad Autónoma de Zacatecas-Miguel Ángel Porrúa-Colegio de Bachilleres, 219 p.. Documento web: [http://www.estudiosdeldesarrollo.net/pagina\\_tipo\\_cuatro.php?libro=susten...](http://www.estudiosdeldesarrollo.net/pagina_tipo_cuatro.php?libro=susten...) [13 oct 2006].
- Gallopín, G. (2003) Sostenibilidad y Desarrollo Sostenible: Un enfoque sistémico. Serie Medio Ambiente y Desarrollo No. 64. Chile: CEPAL, 46p. Documento web: <http://www.eclac.cl/publicaciones/MedioAmbiente/4/LCL1864PE/lcl1864p.pdf> [4 ago 2004]
- García, E. (2004) Medio Ambiente y Sociedad. La civilización industrial y los límites del planeta. Madrid: Alianza Editorial, 356 p.
- Gligo V., Nicolo (2006) Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina, un cuarto de siglo después. Serie medio ambiente y desarrollo. Santiago de Chile: CEPAL, 109 p. Documento web: <http://www.oei.es/década/portadas/LCL-2533-P.pdf> [10 ago 07]
- Guimarães, R.P. (2003) Tierra de sombras: desafíos de la sustentabilidad y del desarrollo territorial y local ante la globalización corporativa. Serie Medio Ambiente y Desarrollo No. 67. Chile: CEPAL, 62p. Documento web: <http://www.eclac.cl/> [4 ago 2004]
- Hopwood, Bill, Mary Mellor and Geoff O'Brien (2005) Sustainable Development: Mapping Different Approaches. Sustainable Development No. 13, 2005, pp. 38-52. Wiley InterScience.

- IUCN (2004) Oportunidades para América Latina después de la Cumbre de Johannesburgo: una visión regional sobre desarrollo sostenible. Quito: IUCN, 97p. Documento web: <http://www.sur.iucn.org/publicaciones/documentos/publicaciones/315.pdf> [10 ago 2006]
- IUCN (2004) Voces para un diálogo de futuro. El debate sobre el Desarrollo Sostenible en América Latina. Quito: UICN, 167p. Documento web: <http://www.sur.iucn.org/publicaciones/documentos/publicaciones/293.pdf> [4 ago 2004]
- IUCN (2006) "El Futuro de la Sostenibilidad: Repensando el Medio Ambiente y el Desarrollo en el Siglo Veintiuno. United Kingdom: IUCN, 21 p. Documento web: <http://www.sur.iucn.org/noticias/documentos/futurosostenibilidad.pdf> [10 ago 2006]
- IISD (2006) Sustainable Development Timeline. Canada: ISSD, 4 p. Documento web: [http://www.iisd.org/publications/publication\\_list.aspx?themeid=1](http://www.iisd.org/publications/publication_list.aspx?themeid=1) [10 ago 2006]
- Lander, Edgardo (ed) (1996) El límite de la civilización industrial: perspectivas latinoamericanas en torno al pos desarrollo. Caracas: Nueva Sociedad, 140p. Documento web: <http://168.96.200.17/ar/libros/venezuela/faces/landereditor.rtf> [4 ago 2004]
- Leff, Enrique (coord.) (2002) Ética, vida y sustentabilidad. Serie Pensamiento Ambiental Latinoamericano No. 5. México: PNUMA, 331p. Documento web: [http://www.pronaf.gov.br/dater/arquivos/etica\\_vida\\_sustentabilidad\\_leff...](http://www.pronaf.gov.br/dater/arquivos/etica_vida_sustentabilidad_leff...) [4 ago 2004]
- Martínez Alier, Juan (1998) Curso de Economía Ecológica. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental No. 1. México: PNUMA, 132p. Documento web: <http://www.pronaf.gov.br/dater/arquivos/O811710323.pdf> [10 ago 2006]
- MEA (2003) Ecosistemas y Bienestar Humano: Marco para la Evaluación (Resumen). Informe del Grupo de Trabajo sobre Marco Conceptual de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio. Washington, D.C.: World Resources Institute, PNUMA, 31 p. Documento web: <http://www.maweb.org/en/Products.Synthesis.aspx> [8 jul 2005]
- MEA (2005) Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Informe de Síntesis (Borrador final). Un Informe de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Washington, D.C.: World Resources Institute, PNUMA, 43 p. Documento web: <http://www.maweb.org/en/Products.Synthesis.aspx> [8 jul 2005]
- Mira d'Ercole, M. and A. Salvini (2003) "Towards Sustainable Development: The Role of Social Protection". OECD Social Employment and Migration Working Papers, No. 12. París: OECD Publishing, 106 p, doi:10.1787/221667753377. Documento web: <http://www.oecd.org/dataoecd/19/2/16362056.pdf> [10 ago 06]
- Nieves, R. M. (1998) Género, medio ambiente y sustentabilidad. Serie Mujer y Desarrollo No, 25. Santiago de Chile: CEPAL. Documento web: <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/3/4343/lcl1144e.pdf> [4 ago 2004]
- Nieto-Caraveo, L.M. (2005) "Introducción al Desarrollo Sostenible".
- Material didáctico en PowerPoint, Versión 2.3. Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales. México: UASLP, 166 p. Documento web: <http://ambiental.uaslp.mx/docs/conferencias.asp?ldM=63> [8 sep 2005].
- OECD (2005) Sustainable Development in OECD Countries. Getting the Policies Right. París: OECD Publishing, 194 p. Documento web: [http://www.oecd.org/document/8/0,2340,en\\_2649\\_34589\\_35112904\\_1\\_1\\_1\\_1,00...](http://www.oecd.org/document/8/0,2340,en_2649_34589_35112904_1_1_1_1,00...) [10 ago 06]
- ONU (1972) Report of the United Nations Conference on the Human Environment. Stockholm: United Nations. Documento web: <http://www.unep.org/Documents.multilingual/Default.asp?DocumentID=97> [4 ago 2004].
- ONU (1992) Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (UNCED, Agenda 21). 3 a 14 de junio de 1992. Río de Janeiro: Organización de las Naciones Unidas. Documento web: <http://agenda21ens.cicese.mx/cnumad.htm> [4 ago 2004]
- ONU (2002) Informe de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible. 26 August - 4 September 2002. Johannesburgo, Sudáfrica: Organización de las Naciones Unidas. Documento web: <http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/> [4 ago 2004]
- ONU (2005) Invirtiendo en el desarrollo. Un plan práctico para conseguir los Objetivos del Desarrollo del Milenio. New York: Millennium Project, 104 p. Documento web: <http://www.unmillenniumproject.org/reports/spanish.htm> [10 ago 06]
- ONU (2006) The Millennium Development Goals Report. New York: Millennium Project, 32 p. Documento web: <http://www.un.org/millenniumgoals/documents.html> [10 ago 06]
- ONU (2006) Trends in Sustainable Development. Economic and Social Affairs. New York: United Nations publication, 33 p. Documento web: [http://www.un.org/esa/sustdev/publications/trends2006/trends\\_rpt2006.pdf](http://www.un.org/esa/sustdev/publications/trends2006/trends_rpt2006.pdf) [10 ago 2006]
- Petras, James y Henry Veltmeyer (2003) La globalización desenmascarada: El imperialismo en el siglo XXI, Colección América Latina y el Nuevo Orden Mundial. México: Miguel Ángel Porrúa, UAZ. Documento web: [http://www.estudiosdeldesarrollo.net/pagina\\_tipo\\_cuatro.php?libro=la\\_glo...](http://www.estudiosdeldesarrollo.net/pagina_tipo_cuatro.php?libro=la_glo...) [11 ago 2007]
- Pintér, L., P. Hardi y P. Bartelmus (2005) "Sustainable Development Indicators. Proposals for the

- Way Forward". Discussion Paper Prepared under a Consulting Agreement on behalf of the UN Division for Sustainable Development. Canada: IISD, 42 p. Documento web: [http://www.iisd.org/publications/publication\\_list.aspx?themeid=9](http://www.iisd.org/publications/publication_list.aspx?themeid=9) [10 ago 2006]
- PNUD (2003) Informe sobre Desarrollo Humano 2003. Los objetivos de Desarrollo del Milenio: Un pacto entre las naciones para eliminar la pobreza. New York: Mundi-Prensa Libros, 337 p. Documento Web: <http://hdr.undp.org/reports/global/2003/espanol/> [5 jul 2004]
  - PNUD (2004) Informe sobre Desarrollo Humano México 2004. El Reto del Desarrollo Local. México: Mundiprensa, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 240 p. Documento web: <http://saul.nueve.com.mx/informes/images/INDHMx%202004%20completo.pdf.zip> [8 jul 2005]
  - PNUD (2005) Informe Sobre Desarrollo Humano 2005. La cooperación internacional ante una encrucijada: Ayuda al desarrollo, comercio y seguridad en un mundo desigual. New York: Mundi-Prensa Libros, 418 p. Documento web: <http://hdr.undp.org/reports/global/2005/espanol/> [10 ago 2006]
  - PNUD (2006) Informe sobre Desarrollo Humano San Luis Potosí 2005. México: Programa de las Naciones Unidas, 112 p. Documento web: <http://saul.nueve.com.mx/estatales/images/IDH%20SLP%202005%2027-041.pdf> [4 jun 2006]
  - PNUMA (1990) Desarrollo y Medio Ambiente en América Latina. Una visión evolutiva. Madrid: Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, 231 p.
  - PNUMA (2004) GEO México 2004. México: PNUMA, Instituto Nacional de Ecología, 323 p. Documento web: [http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/consultaPublicacion.htmlid\\_pu...](http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/consultaPublicacion.htmlid_pu...) [8 jul 2004]
  - PNUMA (2006) GEO 2006 Anuario. Generalidades de nuestro cambiante entorno. Kenia: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 91 p.. Documento web: <http://www.unep.org/geo/yearbook/yb2006/> [10 ago 06]
  - Quiroga, Rayén (2001) Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas. Serie Manuales No. 16. Santiago de Chile: Cepal, 116p. Documento web: <http://www.eclac.org/cgi-bin/getProd.aspxml=/publicaciones/xml/8/9708/P9...> [4 ago 2004]
  - Sachs, W. (2001) "Globalización y Sustentabilidad". World Summit Papers No. 6. Alemania: Fundación Heinrich Böll, 38 p. Documento web: <http://www.wupperinst.org/download/WS-globalizacion.pdf> [4 ago 2004]
  - Sachs, W. (Coord) (2002) Equidad en un mundo frágil. Un memo para Johannesburgo. Chile: Fundación Heinrich Böll, 88 p. Documento web: <http://www.worldsummit2002.org/publications/MemoES.pdf> [4 ago 2004]
  - Sachs, W. (Ed) (1996) Diccionario del desarrollo. Una guía del conocimiento como poder. Perú: PRATEC, 399 p. Documento web: <http://www.ivanillich.org/Lidicc.htm> [8 jul 2006]
  - Semarnat (2006) El Medio Ambiente en México 2005 (Extenso). México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 380 p. Resumen disponible como documento web : [http://www.semarnat.gob.mx/dgeia/informe\\_resumen/](http://www.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_resumen/) [10 ago 06]
  - Toledo, Víctor, Pablo Alarcón Chaires y Lourdes Barón (2002) La modernización Rural de México: Un análisis sociológico. México: SEMARNAT, INE y UNAM, 130 p. Documento web: [http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/consultaPublicacion.html?id\\_p...](http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_p...) [4 ago 2004]
  - World Bank (2005) World Bank Focus on Sustainability. Washington, D.C.: World Bank 110 p. Documento web: <http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/IW3P/IB/2...> [10 ago 2006]
  - WRI (2003) World Resources 2002-2004: Decisions for the Earth: Balance, voice, and power. UNDP, UNEP, WRI.
  - WWF (2004) Living Planet Report 2004. Suiza: WWF, 44 p. Documento web: <http://www.panda.org/downloads/general/lpr2004.pdf> [4 ago 2004]
  - WWI (2005) State of the world 2005. Redefining global society. Washington, D.C.: World Watch Institute. Documento web: <http://www.worldwatch.org/> [5 jun 2006]
  - YCELP-CIESIN (2005) Environmental Sustainability Index. Benchmarking National Environmental Stewardship. USA: Yale Center for Environmental Law and Policy (Yale University) and Center for International Earth Science Information Network (Columbia University), 423 p. Documento web: <http://www.yale.edu/esi/> [10 ago 2006]
  - Zaid, Gabriel (1999) Ensayos en la línea de El Progreso Improductivo. Revista Letras Libres, Diciembre 1999 a Abril de 2006. México. Documentos web: <http://www.letraslibres.com/index.php?sec=25&sbuscar=1&qry=zaid> [10 ago 2006]
  - EFICIENCIA ENERGÉTICA ELÉCTRICA. José María merino Azcárraga. CADEM-IBERDROLA. 2000. (3 Tomos).
  - MANUAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA TÉRMICA EN LA INDUSTRIA. Alfonso Molina Igartua. CADEM-EVE. 1993 (2 Tomos).
  - DISMINUCIÓN DE COSTES ENERGÉTICOS EN LA EMPRESA. Martínez Gracia Amaya et al. Fundación Confemetal Editorial. 2006.
  - TECNOLOGÍA ENERGÉTICA. Departamento de máquinas y motores térmicos. Universidad Politécnica de Valencia. Servicio de publicaciones. 1995

- DISPOSITIVOS DE AHORRO Y SISTEMAS PARA EL AHORRO DE ENERGÍA. Pere Ezquerro Pizá. Ed. Marcombo. 1988
- ANÁLISIS Y GESTIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS. William H. Clark II. McGraw Hill. 1998.
- MANUALES DE ENERGÍAS RENOVABLES. Instituto para la diversificación y ahorro de energía
- CUADERNOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ILUMINACIÓN Comité Español de la Iluminación. IDAE, 1996
- GUÍAS TÉCNICAS DE EFICIENCIA EN ILUMINACIÓN. (IDAE). 2001
- CUADERNOS DE GESTIÓN ENERGÉTICA MUNICIPAL. (IDAE). 1994
- Colectivo de Autores (2007). Gestión y Uso Racional del Agua. Editorial [Universo](#) Sur. [Universidad](#) de Cienfuegos. 120 p.
- ACOT, PASCAL Historia de la ecología. Madrid: Taurus Ediciones S.A., 1990
- BOLIN, B. The greenhouse effect, climatic change, and ecosystems, scope 29. Chichester : John Wiley & Sons Limited, 1991
- BRIDGMAN, HOWARD A. Global air pollution: Problems for the 1990 s. Chichester : John Wiley & Sons Limited, 1990
- CAIRNCROSS, F. Las cuentas de la tierra economía verde y rentabilidad Medioambiental. Madrid : Acento Editorial, 1993
- CASCIO, J. Guía ISO 14000. Las nuevas normas internacionales para la adm. Ambiental. México : Mcgraw-Hill International, 1997
- CONESA FDEZ. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Madrid : Ediciones Mundi-Prensa, 1995
- FENSHAM, P. Programa de formación en educación ambiental para futuros Profesores. Unesco, 1986
- FIKSEL, JOSEPH Ingeniería de diseño medioambiental. Dfe desarrollo integral de Productos. Madrid : Mcgraw-Hill de España, S.A., 1996
- GARCÍA GÓMEZ-HERAS, JOSÉ MARÍA Ética del medio ambiente, problema, perspectivas, historia. Madrid : Editorial Tecnos, 1997
- GOBIERNO VASCO Caracterización y vías de gestión de residuos generados en la CAPV Vitoria : Gobierno Vasco (Eusko Jaularitza), 1994
- GOBIERNO VASCO Plan de gestión de residuos inertes Vitoria : Gobierno Vasco (Eusko Jaularitza), 1994
- GOBIERNO VASCO Red de vigilancia de la calidad de las aguas y del estado ambiental de los ríos Vitoria : Gobierno Vasco (Eusko Jaularitza),
- GOBIERNO VASCO Reutilización de residuos de construcción y demolición Vitoria : Gobierno Vasco (Eusko Jaularitza), 1994
- GOBIERNO VASCO Tratamiento de aguas residuales en núcleos de población reducidos. Hirigune Vitoria : Gobierno Vasco (Eusko Jaularitza), 1995
- LAGREGA, M.D. Gestión de residuos tóxicos, tratamiento, eliminación y recuperación de. Madrid. Mcgraw-Hill de España, S.A., 1996
- MILLER, G.T. Ecología y medio ambiente. México: Editorial Iberoamericana, 1994
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Guía de actividades para la educación ambiental - Hábitat. Madrid : Ministerio de Medio Ambiente, 1996
- NOVO, MARÍA El análisis interdisciplinar de la problemática ambiental. Tomo: I / María Novo . -- Madrid : Fundación Universidad Empresa, 1997
- PEARCE, DAVID W. Economía de los recursos naturales y del medio ambiente. Madrid ,1995
- PIORNO HERNÁNDEZ, A. Energías renovables aproximación a su estudio. Salamanca ,1993
- TAYLOR, JOHN Guía de simulación y de juegos para la educación ambiental Bilbao : Unesco, 1995
- TCHOBANOGLIOUS, H. Gestión integral de residuos sólidos Madrid : Mcgraw-Hill de España, S.A., 1994
- THOMAS, D.S.G. Desertification: Exploding the myth Chichester : John Wiley & Sons Limited, 1996
- VAL, ALFONSO DEL Reciclaje, manual para la recuperación y el aprovechamiento de las basuras, Barcelona 1993

## RELEVAMIENTO DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR PYMES EN LA CIUDAD DE CAMPANA

### RESUMEN / ABSTRACT

---

El amplio espectro industrial en la ciudad de Campana, nos impulsó al estudio de los residuos generados por las mismas. En esta primera etapa, se avanzó en la recolección de información y en la generación de un registro de residuos industriales a nivel local, mediante el relevamiento de las industrias y la selección de las mismas para llevar a cabo la investigación de campo. Para recabar estos datos, se llevó a cabo investigación, mediante instrumentos como entrevistas, encuestas, personales y telefónicas con los responsables de las empresas seleccionadas del listado de principales industrias de la región. Los mayores porcentajes de residuos relevados pertenecen a metales, aceites, grasas y solventes. Las empresas que poseen residuos especiales, cumplen con la normativa de disposición final regulada por la OPDS (Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible) y en la totalidad de los casos los residuos son retirados por una empresa externa que se encarga de su disposición final y tratamiento. Residuos tales como madera, vidrios, papel su destino final es la donación o la recolección domiciliar de Residuos Sólidos Urbanos. Cumplida la primera etapa del plan de trabajo, se propone continuar con la aplicación de entrevistas en las empresas restantes, para la obtención de un diagnóstico de situación que permita encontrar una utilización a estos residuos de manera de pasar de una economía lineal a una economía circular.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Relevamiento de industria Pymes por rubro  
Relevamiento de los residuos generados  
Análisis de situación

### AUTORES / AUTHORS

---

Jorge Raúl Parente  
Universidad Tecnológica Nacional  
[jpar35@hotmail.com](mailto:jpar35@hotmail.com)  
Andrea Alicia Bosani  
Universidad Tecnológica Nacional

## INTRODUCCIÓN

---

El presente trabajo constituye el inicio del proyecto que pretende determinar cuáles son y que características poseen los residuos generados por empresas Pymes de la ciudad de Campana, para luego mediante diferentes alternativas proponer métodos de gestión adecuados que minimicen su impacto y aportar elementos técnicos para desarrollar propuestas de gestión ambiental convenientes a las industrias y comunidad, acordes con la legislación ambiental.

A pesar del éxito que pueda tener un programa o una gestión adecuada de residuos, no se debe nunca dar por terminado. No es un programa para una sola vez, sino debe ser continuado. Por tanto se deberían realizar mejoras constantes y buscar nuevos métodos de reducción de residuos, Kiely (1999).

La ciudad de Campana es uno de los 135 [partidos](#) de la Provincia [Argentina](#) de [Buenos Aires](#). Se encuentra a una latitud de 34°12' Sur, una longitud de 58°56' Oeste y una altitud de 20 [msnm](#). Ocupa 982 km<sup>2</sup>, y tiene una densidad de 72,7 hab. /km<sup>2</sup>. La parte insular representa más de los dos tercios del partido.

Adyacente a la autopista [Buenos Aires - Rosario - Córdoba RN 9](#), sobre la red troncal del [Ferrocarril General Bartolomé Mitre](#). La ciudad se ubica a 75 km de la ciudad de [Buenos Aires](#), limita al norte con el río [Paraná de las Palmas](#), al sur con el [Partido de Exaltación de La Cruz](#), al este con los partidos de [Pilar](#) y [Escobar](#) y al oeste con el [Partido de Zárate](#). La autopista panamericana la une también con el centro y norte de la Argentina.

La población del partido es de 94.461 habitantes.

Se entiende por establecimiento industrial a todo aquel donde se desarrolla un proceso tendiente a la conservación, reparación o transformación en su forma, esencia, calidad o cantidad de una materia prima o material para la obtención de un producto final mediante la utilización de métodos industriales, Ley N°11459 (1993).

Posee características eminentemente industriales, siendo sede de variadas e importantes industrias, en varios casos líderes mundiales en sus respectivos rubros.

En los últimos años, tanto la ciudad como el partido de Campana han alcanzado relevancia y reconocimiento nacional e internacional debido a la pujanza de algunas de sus industrias.

También cuenta con la radicación de Pymes que proveen de insumos a las mismas. Esto provoca una mayor generación de mano de obra en la zona. Por tal motivo es de gran importancia no solo el desarrollo industrial para el crecimiento y desarrollo socio económico poblacional, sino que es de suma importancia el control del impacto ambiental que estas industrias generan.

Los residuos están relacionados con la producción de desechos, que en su acepción más amplia, significa el resto o sobrante de lo que ha sido usado y que, por considerárselo inútil, es descartado.

Estos pueden clasificarse de acuerdo a su origen, composición básica o peligrosidad, y agruparse en diferentes categorías.

**RESIDUOS SOLIDOS URBANOS (RSU):** Son aquellos elementos, objetos o sustancias generados y desechados producto de actividades realizadas en los núcleos urbanos y rurales, comprendiendo aquellos cuyo origen sea doméstico, comercial, institucional, asistencial e industrial no especial asimilable a los residuos domiciliarios. Ley N° 13592 (2007), Decreto Reglamentario N° 1215 (2010).

**LOS RESIDUOS INDUSTRIALES:** Según la Ley N° 25612 (2002), se entiende por residuo industrial a cualquier elemento, sustancia u objeto en estado sólido, semisólido, líquido o gaseoso, obtenido como resultado de un proceso industrial, por la realización de una actividad de servicio, o por estar relacionado directa o indirectamente con la actividad, incluyendo eventuales emergencias o accidentes, del cual su poseedor productor o generador no pueda utilizarlo, se desprenda o tenga la obligación legal de hacerlo.

**RESIDUOS ESPECIALES:** El Artículo 3 del Decreto Reglamentario N° 806 (1997), considera como residuos especiales los comprendidos en el Artículo 3° de la Ley N° 11720 (1995), teniendo en cuenta las siguientes especificaciones:

a) Los residuos alcanzados por el Anexo I de la Ley N° 11720 y que posean algunas de las características peligrosas del Anexo II de la misma.

b) Todo aquel residuo o desecho que, por su naturaleza represente directa o indirectamente un riesgo para la salud o el medio ambiente, surgiendo dichas circunstancias de las características de riesgo o peligrosidad de los constituyentes especiales, variabilidad de las masas finales y/o efectos acumulativos. Por lo cual serán considerados como residuos especiales y por lo tanto alcanzados por las disposiciones de la Ley N° 11720 y del presente, los residuos provenientes de corrientes de desechos fijadas por el Anexo I de la Ley N° 11720 cuando posean alguno de los constituyentes especiales detallados en el Anexo I de dicho decreto.

La adopción de tecnologías limpias y la ejecución de controles eficaces en las fábricas, como

prácticas operativas modificadas, buen mantenimiento, mantenimiento preventivo y reciclaje de subproductos, representan opciones racionales para que las Pymes reduzcan la contaminación y cumplan con los principios ambientales de manera rentable (Hamza, 1991).

El modelo económico lineal, vigente hoy día, consistente en «tomar, hacer, tirar», que confía en la disposición de grandes cantidades baratas y fácilmente accesibles de materiales y energía, y ha generado un nivel de crecimiento sin precedentes, está alcanzando sus límites físicos. Tal modelo no es sostenible (Steffen, 2015).

## METODOLOGÍA

En base a entrevistas realizadas con el personal de la Subsecretaría de Medio Ambiente del Municipio, y otras fuentes de información consultadas como catálogos de la industria y directorios online referentes a la oferta industrial de la región, se desarrolló un listado que reúne las principales industrias del Partido.

Partiendo del listado elaborado con las industrias Pymes de Campana, se agrupó por rubros industriales, siendo el metalmecánico el que ocupa mayor cantidad de empresas en el Partido, siguiendo en mediana medida el sector alimenticio y, en un porcentaje menor, las industrias químicas, madereras y otros.

Posteriormente, se propuso recabar información de los residuos generados, mediante entrevistas personales y telefónicas con los responsables de las empresas seleccionadas.

Se visitaron cincuenta empresas de un total de ciento noventa y como resultado se pudo clasificar a las empresas por rubros y cuantificar los residuos generados y disposición final de los mismos.

## RESULTADOS

En la Figura 1., se muestra la cantidad de empresas Pymes por rubro de actividad.

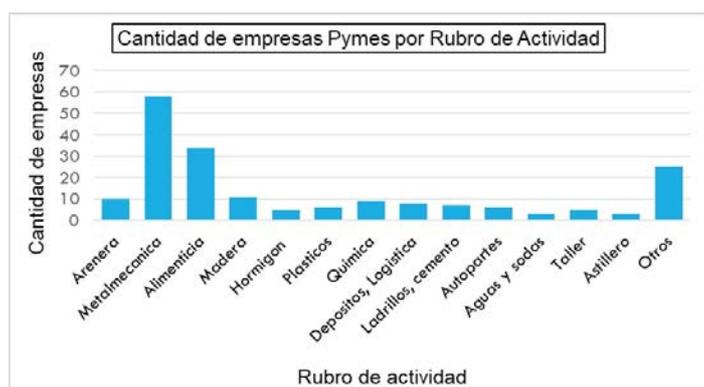


Figura 1. Cantidad de empresas Pymes por Rubro de actividad.

Para abordar el análisis de los datos recabados de las entrevistas, se confeccionó una planilla para realizar el relevamiento de residuos generados, agrupándolos en residuos especiales, industriales no especiales y residuos sólidos urbanos.

A partir de los datos obtenidos en las empresas consultadas, se determinó, la composición promedio de los residuos generados por rubro de actividad. En el promedio se incluyó el total de las industrias, incluyendo las que no participaron en brindar información.

Puede verse en la Figura 2., los RSU generados por rubro de actividad.

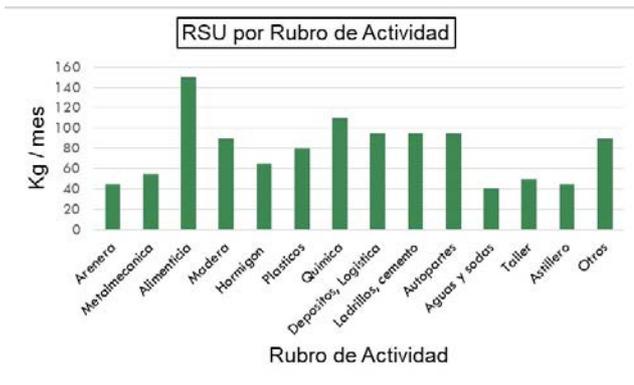


Figura 2. RSU por Rubro de Actividad

En cuanto a los residuos industriales no especiales generados por rubro de actividad, se muestra en la Figura 3.

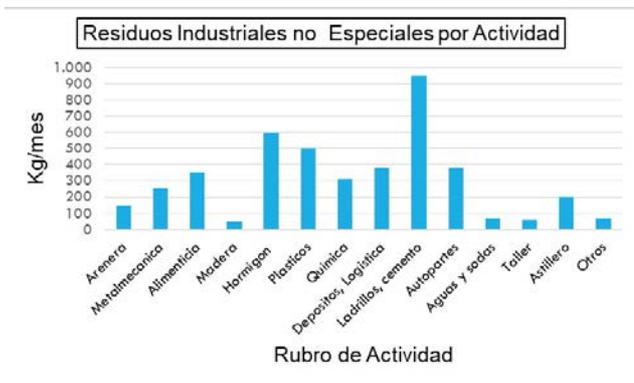


Figura 3. Residuos Industriales no Especiales por Rubro de Actividad

También fueron relevados los residuos especiales por rubro de Actividad y se pueden ver en la Figura 4.



Figura 4. Residuos Especiales por Rubro de Actividad

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Partiendo del listado con las industrias Pymes de la región de Campana, se determinó que el rubro metalmecánico, es el que ocupa mayor cantidad de empresas, siguiendo en mediana medida el sector otros y, en un porcentaje menor, las industrias madereras y química.

Todos los rubros de actividades generan RSU, con un promedio aproximado de 80 Kg/mes por industria. En cuanto a los residuos industriales no especiales, son los que se generan en mayor cantidad, siendo su promedio aproximado por industria de 300 Kg/mes. Los residuos especiales ascienden a un valor promedio de 70 kg/mes.

Considerando que el promedio de residuos generados por empresa es de 460 Kg/mes, podemos estimar que la totalidad de Pymes generan aproximadamente 85 toneladas de residuos mensuales.

## CONCLUSIONES

---

Si bien las mayores cantidades de residuos corresponden a industriales no especiales, las empresas deberían hacer foco en los mismos para minimizar su generación, aplicando el concepto del mejor residuo es el que no se genera.

Residuos tales como madera, vidrios, papel su destino final es la donación o la recolección domiciliaria de Residuos Sólidos Urbanos.

Las empresas que poseen residuos especiales, cumplen con la normativa de disposición final regulada por la OPDS (Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible) y los residuos son retirados por empresas externas que se encargan de su tratamiento y disposición final.

La etapa de manejo de residuos más frecuente en la cual se encuentran las industrias es la de almacenamiento en espera de un tratamiento. En muchos casos por la poca cantidad de residuos que generan y el costo de transporte pasa a ser mayor que el tratamiento y disposición final de los mismos.

Cumplida la primera etapa del plan de trabajo, se propone ampliar los objetivos con el fin de enfocar la investigación hacia una selección de residuos para su estudio en particular, mediante las siguientes tareas a desarrollar:

Continuar con la aplicación de entrevistas en las empresas restantes, para disponer de mayor exactitud del tipo y cantidad de residuos generados.

Realizar transferencia de la información a las Pymes participantes.

Evaluación conjunta con empresarios sobre alternativas de reutilización, reciclado y valorización energética de manera de pasar de una economía lineal a una economía circular.

## AGRADECIMIENTOS

---

Agradecemos sinceramente a las empresas Pymes participantes por su apoyo hacia esta investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

Hamza, A. 1991. *Impacts of industrial and small-scale manufacturing wastes on urban environment in developing countries*. Nairobi: HABITAT, Urban Management Programme.

Kiely, G. *Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión*. Mc Graw-Hill. Capítulo 18. Minimización de residuos. pp. 1109,1999.

Ley N° 11459 (1993). *Radición Industrial. Reglamentación de la Ley: Decreto Reglamentario N° 1741 (1996)*. Provincia de Buenos Aires.

Ley N° 13592 (2007). *Gestión integral de los residuos sólidos urbanos, Decreto Reglamentario N° 1215 (2010)*.

Ley N° 25612 (2002). *Gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicios*.

Ley N° 11720 (1995). *Residuos Especiales. De generación, manipulación, almacenamiento, transporte, tratamiento, y disposición final de residuos especiales. Reglamentación de la Ley: Decreto Reglamentario N° 806 (1997)*. Provincia de Buenos Aires.

Steffen, W.; Richarson, K.; Rockström, J.; Cornell, S.E., Fetzer, I.; Bennett, E. M., Biggs, R., Carpenter, S.R.; De Vries, W.; De Wit, C.A., Folke, C.; Gerten, D.; Heinke, J.; Mace, G.M.; Persson, L.M.; Ramanathan, V.; Reyers, B. y Sörlin, «*Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet*». *Science*, 347 (6223), 1259855(1-10) 2015.

## Emisiones de Carbono Negro desde Transporte Urbano de Diésel: Caso de Estudio Transporte Urbano Universidad en Ecuador

### RESUMEN / ABSTRACT

---

El carbono negro (CN), material particulado superfino, es el resultado de la combustión incompleta de diésel, biocombustibles y biomasa y, forma parte de los contaminantes que contribuyen al calentamiento global. Se diferencia de los otros gases de efecto invernadero por producir impactos locales al tener un tiempo de vida de ~6.1 días frente al del CO<sub>2</sub> en ~100 años; además, el potencial de calentamiento global (GWP) del CN es 460 veces mayor que el de CO<sub>2</sub>: Este alto poder de calentamiento hace que la reducción de las emisiones de CN se traduzcan en un decrecimiento acelerado de la curva de calentamiento global. En Guayaquil, Ecuador, mayoritariamente, el transporte público usa diésel como combustible, por lo que se estima haya emisiones importantes de CN. En esta investigación se estiman las emisiones de CN desde la flota de transporte urbano de la Escuela Superior Politécnica de Litoral, haciendo uso del Modelo Move de la USEPA y considerando la edad del parque automotor, calidad del diésel, tecnología de motor, condiciones del tipo de carretera, distancia recorrida y las condiciones meteorológicas locales. Una vez obtenidas las emisiones de CN y analizadas las condiciones particulares del caso de estudio, se determinó que para reducir las emisiones de carbono negro es más importante aumentar el contenido de biodiésel de la mezcla de diésel que disminuir la concentración de azufre.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

Cambio climático

Carbono negro

Emisiones de fuentes móviles que usan diésel como combustible

#### AUTORES / AUTHORS

---

Gladys Rincón Polo

Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Facultad de Ingeniería Marítima, Ciencias Biológicas, Oceánicas y Recursos Naturales

[grinconespol@gmail.com](mailto:grinconespol@gmail.com)

Ricardo Seris

Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Maestría de Cambio Climático

[rseris@gmail.com](mailto:rseris@gmail.com)

Alejandro Chanaba

Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Facultad de Ingeniería Marítima, Ciencias Biológicas, Oceánicas y Recursos Naturales

[achanaba@espol.edu.ve](mailto:achanaba@espol.edu.ve)

Gioberti Morantes

Universidad Simón Bolívar

[gmorantes@usb.ve](mailto:gmorantes@usb.ve)

## INTRODUCCIÓN

---

El carbono negro (CN) se refiere al material particulado con tamaño inferior a una micra y forma parte del material particulado fino (PM<sub>2.5</sub>). Es un contaminante atmosférico emitido, principalmente, como resultado de la combustión incompleta, generalmente es causada por una baja relación entre el aire y el combustible en el motor, esta condición es común cuando recién se enciende el vehículo que opera a bajas temperaturas, en vehículos antiguos o sin mantenimiento del motor, en condiciones de altitud y cuando se usa combustibles de motor como el diésel, cuyas partículas emitidas contienen 41% de CN (Burtscher, 2005).

El CN forma parte de los contaminantes que contribuyen al calentamiento global y, se diferencia de los otros gases de efecto invernadero (GEI) por tener un tiempo de vida de ~6.1 días frente a los ~100 años de permanencia del CO<sub>2</sub>, y por lo tanto, los efectos del CN al calentamiento global son locales. El CN para un horizonte de tiempo de 100 años, posee un potencial de calentamiento global (GWP, Global-warming potential, por sus siglas en inglés) 460 veces mayor que el del CO<sub>2</sub>, lo cual hace prever que una reducción de emisiones de este contaminante se traduzca en un decrecimiento acelerado en la curva del calentamiento global actual (PNUMA, 2013).

Un inventario permite conocer las fuentes emisoras de contaminantes y estima la cantidad de contaminantes que emite cada una de ellas (SEMARNAT, 2016). El inventario nacional de GEI para Ecuador es el resultado de la estimación de emisión derivadas de las fuentes y absorciones por sumideros de estos gases a nivel nacional. El inventario para el 2012 contempla al CO<sub>2</sub> pero no incluye al CN. Las emisiones nacionales para ese año se estimaron en 80.627,16 Gg de CO<sub>2eq</sub>, con un aporte de 46,3% del sector energía. La categoría transporte ocupa el primer lugar de las emisiones del sector energía con 45,16% de las mismas (MAE, 2017).

El dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2eq</sub>) es usado para describir los diferentes gases de efecto invernadero en una unidad métrica común: para cualquier cantidad y tipo de GEI, CO<sub>2equiv</sub> significa la cantidad de CO<sub>2</sub> que tendría el equivalente efecto invernadero. El GWP es utilizado para medir la capacidad que tienen diferentes gases de efecto invernadero en la retención del calor en la atmósfera. El CO<sub>2</sub> es la base para todos los cálculos y su GWP es medido en 1. Los gases se convierten en CO<sub>2equiv</sub> aplicando el GWP (IPCC, 2014).

El modelo MOTO Vehicle Emission Simulator (MOVES, en sus siglas en inglés) de la US EPA (United Stated Environmental Protection Agency) permite simular las emisiones desde fuentes móviles de contaminantes atmosféricos de criterio, gases de efecto invernadero y gases tóxicos (USEPA, 2014).

En Ecuador el 94% del consumo de diésel lo hace el transporte de carga (75% carga liviana y 19% carga pesada) (MAE, 2017). En la ciudad de Guayaquil mayoritariamente el transporte público usa diésel como combustible y es este combustible el mayor emisor de CN entre los combustibles de motor.

Como caso de estudio en Guayaquil, se toma el servicio de transporte urbano que ofrece la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) a sus estudiantes y empleados. Este servicio de transporte se encarga de movilizar a sus usuarios desde diferentes puntos de la ciudad de Guayaquil al recinto universitario y viceversa. La flota de transporte para dar este servicio usa diésel como combustible.

En esta investigación se lleva a cabo un inventario de emisiones de carbono negro desde la flota de transporte urbano de la Escuela Superior Politécnica de Litoral que usa diésel como combustible, haciendo uso del Modelo MOVES de la US EPA.

## METODOLOGÍA

---

Modelo MOVES US EPA.

El modelo MOTO Vehicle Emission Simulator (MOVES) de la US EPA ha sido ampliamente utilizado para estimar emisiones desde fuentes móviles por el Instituto Nacional de Ecología de México y por la Organización Factor CO<sub>2</sub> en España (Solaun et al, 2014). Asimismo, la Comisión para la Cooperación Ambiental (2015) valoró diferentes métodos disponibles para estimación de emisiones vehiculares de carbono negro en América del Norte, Europa y Asia y recomendaron utilizar la versión más actualizada del modelo MOVES, debido a las revisiones periódicas de los factores de emisión usados por el modelo por parte de la US EPA.

A continuación, se presenta la ecuación generalizada para la estimación de emisiones vehiculares usada por el modelo MOVES:

$$E_{ij} = FE_{ij} * DA_j$$

Dónde:

$E_{ij}$ : Emisiones totales de contaminante  $i$  en la categoría vehicular  $j$ . (g)

$FE_{ij}$ : Factor de emisión de contaminante  $i$  en la categoría vehicular  $j$  (g/km)

$DA_j$ : Actividad de la categoría vehicular  $j$  (km /unidad de tiempo).

Un factor de emisión es un valor representativo que trata de relacionar la cantidad de un gas emitido a la atmósfera con la ejecución de una actividad. Estos factores se expresan normalmente como una relación entre la masa de gas y una unidad de masa, volumen, distancia, o tiempo de la actividad de interés. En la mayoría de los casos, estos factores son simplemente promedios de todos los datos disponibles de calidad aceptable y en general, se supone que son representativos de los promedios a largo plazo para todas las instalaciones en la categoría de fuente (EHSO, 2013).

La determinación del factor de emisión es una tarea compleja y puede desarrollarse con técnicas directas e indirectas. Las técnicas directas usan dispositivos de medición en los vehículos auto-transportados para establecer sus emisiones. Las técnicas indirectas se basan en muchas mediciones directas realizadas en diferentes momentos y lugares, las cuales se correlacionan con una flota específica y se ajustan usando parámetros locales que podrían afectar a las emisiones. Estas últimas técnicas al estar basadas en un mayor número de mediciones proporcionan mayor confiabilidad estadística al resultado (Echaniz, 2009). El modelo MOVES utiliza factores de emisión desarrollados con técnicas indirectas y son actualizados periódicamente.

El modelo MOVES contabiliza las emisiones vehiculares por el tubo de escape de vehículos en movimiento, por el tubo de escape de vehículos encendidos sin movimiento y las emisiones por procesos evaporativos. Además, el modelo aplica los ajustes correspondientes al tipo fuente, modo de operación, edad del vehículo, tecnología de motor, características del combustible, condiciones meteorológicas y dispositivos tecnológicos usadas para cumplir la normativa de emisión para el que fue fabricado (USEPA, 2014).

Los parámetros de entrada del modelo MOVES son: tipo de vehículo, edad de fabricación, distancia recorrida, tipo de carretera, velocidad de operación, condiciones meteorológicas locales, tipo de mantenimiento (siempre y cuando esté disponible el factor de ajuste para el combustible), características del combustible (contenido de azufre y biodiésel, índice de catano, presión de vapor Reid) y normativa de fabricación.

La temperatura (T) y la humedad relativa (Hr) del medio ambiente parecieran tener poca influencia sobre las emisiones de  $PM_{2,5}$  (Choi, 2014). La información meteorológica para Guayaquil durante el 2015 es tomada del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH). Como la influencia de estas dos variables es baja, se usa el valor medio anual de la temperatura y humedad relativa para la ciudad de Guayaquil para el año 2015 (T = 81,9 °F y Hr = 75,2 %).

El modelo MOVES para vehículos a gasolina incluye un factor de ajuste que considera los programas de inspección y mantenimiento, pero no cuenta con uno equivalente para vehículos a diésel. El mantenimiento de los vehículos significa las acciones realizadas para mantener el motor en sus condiciones normales de funcionamiento, tales como comprobaciones, ajustes, lubricación, cambios de aceite, cambios de filtros, entre otros. La falta de mantenimiento hace que el nivel de emisiones vehiculares se incremente. El tipo de mantenimiento dado a la flota de transporte de la ESPOL es desconocido.

El dióxido de azufre ( $SO_2$ ) es uno de los contaminantes que se emiten junto con el material particulado durante la quema de combustibles fósiles y, constituye la mayor fracción en masa de partículas finas, convirtiéndose en un indicador de contaminación por partículas (Pope et al. 1995). El contenido de azufre en el diésel hace que las emisiones de sulfatos generen un mayor impacto sobre el ambiente y restringe las soluciones que ofrecen los dispositivos de reducción de emisiones.

El combustible utilizado por el sector del transporte en el Ecuador es el diésel *Premium*, el cual es usado por la flota de autobuses de ESPOL. El contenido de azufre de este tipo de diésel es 150 ppm. Se destaca que los combustibles norteamericanos tienen una concentración máxima de azufre de 15 ppm.

Se evalúa la influencia del contenido de biodiesel sobre las emisiones de CN ejecutando el modelo MOVES para diferentes concentraciones de biodiesel (5%, 10% y 20%). La Fig. 1 muestra el comportamiento de las emisiones de CN al variar el contenido de biodiesel en el combustible usando el modelo MOVES. En ella se observa que un mayor contenido de biodiesel en el combustible disminuye las emisiones de CN de los vehículos de combustión con diésel.

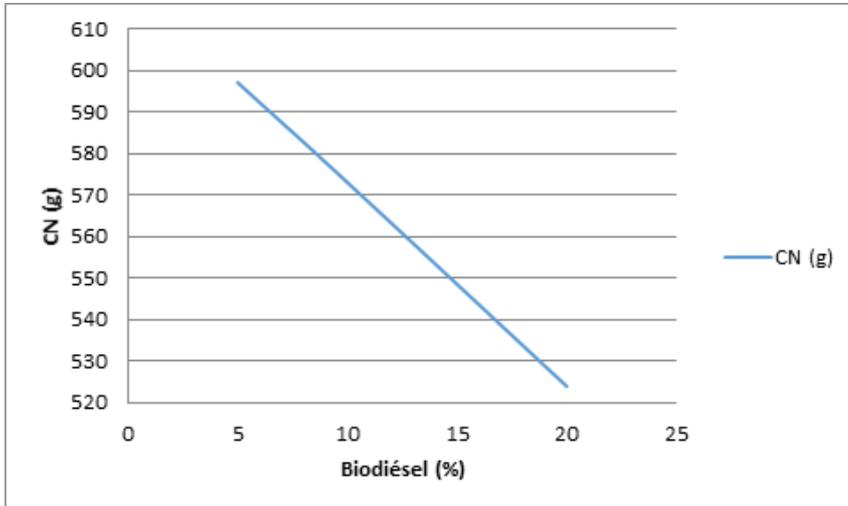


Figura 1. Comportamiento de las emisiones de carbono negro a partir del contenido de biodiesel en motores de combustión con diésel usando el modelo MOVES.

De la normativa ecuatoriana INEN 1489:99 se obtiene el porcentaje de biodiesel, el índice de cetano y la temperatura de destilación al 90% en el combustible diésel *Premium*. La presión de vapor Reid se obtiene a partir de datos de la Agencia de Regulación de y Control Hidrocarburos del Ecuador (Hidrocarburos, 2016). La Tabla 1 resume las características del diésel Premium usado por la flota de autobuses.

Tabla 1. Características de diésel Premium usado por el transporte en Ecuador

Variable	Valor	Unidades
Presión de vapor Reid	1.88549	psi
Concentración de azufre	150	ppm
% Biodiesel	5	%
Índice de cetano	46	n/a
Temperatura de destilación al 90%	734	°F

La normativa ambiental de emisiones que cumplen los vehículos varía según la normativa de cada país. La industria automotriz fabrica distintos modelos que cumplen diferentes normativas, según sea el mercado a cubrir. El contenido de azufre es una variable determinante en las respuestas que ofrecen los dispositivos de reducción de emisiones en los vehículos automotor.

Sobre las normativas ambientales de emisiones vehiculares, destacan dos grandes agencias ambientales cada una con sus respectivos umbrales de emisión máximos permitidos. Aunque hay diferencias en los umbrales propuestos por cada agencia, la tendencia general es diseñar cada vez normas más estrictas, con el objeto de reducir las emisiones de los contaminantes claves (Cooper, 2014). Las agencias que rigen las normativas de emisiones vehiculares en Norteamérica y la Unión Europea son: United States Environmental Protection Agency (US EPA) y European Environment Agency (EEA). Los valores máximos permitidos según ambas agencias se muestran en la Tabla 2 y la Tabla 3.

Tabla 2. Normativas de emisión vehicular de la United States Environmental Protection Agency (US EPA)

Año Norma	CO (g/km)	HCT (g/km)	NO <sub>x</sub> (g/km)	PM <sub>2,5</sub> (g/km)
1994	45,06	3,78	14,54	0,20
1996	45,06	3,78	11,63	0,15
1998	45,06	3,78	11,63	0,15
2004 (1)	45,06	3,78		0,03
2004 (2)	45,06	3,78		0,03
2007	45,06	3,78	3,92	0,03
2010	45,06	3,78	0,58	0,03

Notas: (1) y (2) representan dos opciones distintas para el cumplimiento.  
 Programa Cooperativo de Investigación sobre Transporte Público (2011).

Tabla 3. Normativas de emisión vehicular de European Environment Agency (EEA)

Norma	Fecha	CO (g/km)	HCT (g/km)	NO <sub>x</sub> (g/km)	PM <sub>2,5</sub> (g/km)
Euro I	1992	8,1	1,98	14,4	0,648
Euro II	1998	7,2	1,98	12,6	0,27
Euro III	2000	3,78	1,188	9	0,18
Euro IV	2005	2,7	0,828	6,3	0,036
Euro V	2008	2,7	0,828	3,6	0,036
Euro VI	2013	2,7	0,234	0,72	0,018

Lindqvist (2012).

La normativa ecuatoriana exige que los vehículos que circulan por el territorio nacional cumplan al menos con la normativa norteamericana US EPA94 (emisiones de PM<sub>2,5</sub> menores a 0,20 g/km), o con la normativa europea EURO II (emisiones de PM<sub>2,5</sub> menores a 0,27 g/km). El modelo MOVES usa como referencia la normativa de la US EPA. Como el CN forma parte del PM<sub>2,5</sub> emitido por el tubo de escape y el contaminante que se norma es el PM<sub>2,5</sub>, se contabiliza PM<sub>2,5</sub> para establecer las emisiones de CN.

Sistema de transporte.

La flota de transporte urbano de ESPOL cubre las necesidades de transporte urbano de la comunidad universitaria que requiere transportarse desde diferentes puntos de la ciudad a la universidad o viceversa. La comunidad universitaria está conformada por 10.736 estudiantes, 640 profesores y 373 empleados que pueden hacer uso de ese transporte.

La flota de transporte está constituida por 18 autobuses de motor a diésel fabricados entre 2004 y 2013. Esta flota está conformada por 12 autobuses de tecnología europea, 2 de tecnología americana y 4 de tecnología japonesa. Las edades de estos vehículos están comprendidas entre 2 y 11 años. La Tabla 4 describe la flota de la ESPOL.

Tabla 4. Descripción de la flota vehicular del transporte de ESPOL.

ID	Marca	Modelo	Año Fabricación	Edad	Normativa fabricación	Normativa usada
1	Mercedes Benz	OF 1721/59	2004	11	EURO II	EPA94
2	Mercedes Benz	OF 1721/59	2006	9	EURO II	EPA94
3	Mercedes Benz	OF 1721/59	2007	8	EURO II	EPA94
4	Chevrolet	FTR32	2008	7	EPA94	EPA94
5	Chevrolet	FTR32	2008	7	EPA94	EPA94
6	Mercedes Benz	OF 1721/59	2009	6	EURO II	EPA94
7	Mercedes Benz	OF 1721/59	2009	6	EURO II	EPA94
8	Mercedes Benz	OF 1721/59	2010	5	EURO II	EPA94
9	Mercedes Benz	OF 1722/59	2005	10	EURO III	EPA94
10	Mercedes Benz	OF 1722/59	2006	9	EURO III	EPA94
11	Mercedes Benz	OF 1722/59	2007	8	EURO III	EPA94
12	Mitsubishi	ROSA	2009	6	EURO III	EPA94
13	Mitsubishi	ROSA	2009	6	EURO III	EPA94
14	Mitsubishi	ROSA	2009	6	EURO III	EPA94
15	Mercedes Benz	OF 1730/59	2010	5	EURO III	EPA94
16	Mercedes Benz	OF 1730/59	2011	4	EURO III	EPA94
17	Hyundai	COUNTY TM 3.9	2013	2	EURO III	EPA94
18	Hyundai	COUNTY TM 3.9	2013	2	EURO III	EPA94

La tecnología del vehículo y el año de fabricación están relacionadas con el tipo de normativa de emisiones vehiculares para el cual el vehículo fue fabricado. En Ecuador el alto contenido de azufre en sus combustibles impide el cumplimiento de normativas con umbrales bajos de emisiones.

De la Tabla 4 se observa que 12 de los 18 autobuses de la flota son de procedencia europea por lo cual fueron fabricados bajo la normativa europea, los 4 autobuses fabricados por industrias japonesas también cumplen la normativa europea y los 2 autobuses de procedencia estadounidense cumplen con EPA94.

El modelo MOVES opera bajo la normativa de emisiones de la US EPA y, dado que 16 de los 18 autobuses fueron fabricados para cumplir la normativa de la EEA, se proponen las siguientes consideraciones para usar el modelo MOVES con vehículos fabricados bajo esa normativa: la normativa EPA94 permite emisiones máximas de PM<sub>2,5</sub> de hasta 0,20 g/km, mientras la normativa EURO II permite emisiones máximas de 0,27 g/km y EURO III de 0,18 g/km. Se tiene que 6 autobuses operan bajo la norma EURO II (33,33 %), la cual es menos estricta que la norma de la EPA94; 10 bajo la norma EURO III (55,55 %), la cual es más estricta que la norma EPA94 y; finalmente, 2 autobuses fueron fabricados bajo la norma EPA94.

Para compatibilizar la normativa sobre emisiones de PM<sub>2,5</sub> de los autobuses fabricados bajo normativa ambiental Euro II y Euro III con los fabricados con la normativa EPA94, se propone ejecutar el modelo MOVES bajo una modalidad ventajosa desde la perspectiva de la contaminación, garantizando así que las emisiones contabilizadas sean menores a las reales: 33,33% de los vehículos tendrán permitido emitir 0,07 g/km más que el umbral definido por la norma, 55,55% tendrán permitido emitir 0,02 g/km menos de lo que indica la norma. Las dos últimas columnas de la Tabla 4 muestran la normativa de fabricación de la Unión Europea y la compatible propuesta para la normativa de la USEPA.

Se conoce que la velocidad de los vehículos tiene una influencia directa sobre las emisiones de CN, de manera tal que a menor velocidad se emite mayor cantidad de carbono negro (Porter et al, 2015; Yao, 2014). La velocidad regular de operación de los autobuses se estima mediante entrevistas a los choferes que conducen las diferentes rutas. La velocidad máxima de los autobuses de la flota de ESPOL está entre 52 – 60 km/h, aunque en los horarios de mayor tráfico vehicular de la ciudad (horas pico de la mañana y de la tarde) la velocidad disminuye a menos de 20 km/h, según el sector y la ruta.

Una de las características del funcionamiento universitario es que existen periodos de actividad académica (fechas en que se imparten clases), períodos activos sin actividad académica (fechas en que no se imparten clases, pero sigue habiendo actividad universitaria) y periodos vacacionales (no opera la flota de autobuses). En cada uno de estos períodos cambia la frecuencia de viajes hacia las distintas rutas de la ciudad. En los periodos sin actividad la frecuencia de viajes es el 10% de los períodos con actividad, aunque al menos cada ruta realiza un viaje a primera hora de la mañana y uno al final de la tarde. El período de actividad académica es de 190 días, el periodo sin actividad académica es de 64 días y el período de vacaciones es de 111 días, incluye vacaciones y días domingo.

El servicio de transporte cubre siete rutas dentro de la ciudad de Guayaquil, en ambas direcciones y con diferentes frecuencias, resaltando la ruta Alban Borja por tener una frecuencia diaria igual a 48, seguida de la ruta Sauce con una frecuencia de 11 viajes (ida y vuelta) y el resto de las rutas tienen una frecuencia menor o igual a 3 viajes. La distancia recorrida por la flota vehicular en cada ruta se obtuvo en la Web de la universidad, la cual se encuentra reseñada a través de Google Maps. La Tabla 5 presenta el detalle de cada ruta durante el período de actividad académica. La Tabla 6 muestra la distancia recorrida mensual considerando tanto los periodos con y sin actividad académica. Estas distancias representan la actividad mensual del modelo MOVES.

Al ejecutar el programa MOVES para estimar emisiones de CN sólo se consideran los recorridos realizados por la flota de transporte urbano rutinario de la ESPOL, para periodos con o sin actividad académica. Además, se consideró que todos los vehículos de la flota recorren distancias iguales, aunque en realidad no suceda de esa manera.

Tabla 5. Rutas de la flota de transporte de ESPOL en el año 2015

Ruta	Distancia en un sentido (km)	Distancia en dos sentidos (km)	Frecuencia diaria ( adim)	Distancia total (km/día)
Pollos Encanto	12.1	24.2	3	72.6
Orquídeas	13.5	27	3	81.0
Acacias	21.1	42.2	3	126.6
Portete	14.2	28.4	3	85.2
Albán Borja	9.72	19.44	48	933.12
Duran	20.3	40.6	2	81.2
Sauces 2	13.4	26.8	11	294.8

Tabla 6. Actividad de la flota transporte de ESPOL en año 2015

Mes	Días con actividad académica	Días sin actividad académica	Distancia Recorrida (km/mes)
Enero	20	0	33 490.40
Febrero	13	5	22 606.02
Marzo	10	12	18 754.62
Abril	10	15	19 256.98
Mayo	0	23	3 851.396
Junio	22	0	36 839.44
Julio	21	0	35 164.92
Agosto	21	0	35 164.92
Septiembre	22	0	36 839.44
Octubre	7	20	15 070.68
Noviembre	19	0	31 815.88
Diciembre	20	0	33 490.40
Total (km)			322 345.10

## RESULTADOS

Estimación del CN emitido por la flota de autobuses de ESPOL.

El modelo MOVES asigna automáticamente la norma de emisiones vehiculares que aplica en base al año de fabricación del vehículo. Dado que los vehículos que ingresan a Ecuador no necesariamente fueron fabricados con la norma vigente para la US EPA -sino que las emisiones están condicionadas por las características del combustible que tenga el país y sus normas vigentes (EPA94)- se tiene que para Ecuador el año de fabricación del vehículo que ingresa al país, no necesariamente está ligado a la norma de emisión vehicular vigente para la US EPA.

Como resultado de la premisa anterior, se diseñan tres escenarios de funcionamiento para ser ejecutados por el modelo MOVES, que consideran la edad de los vehículos y el cumplimiento de la normativa de emisiones EPA94: *escenario 1999*, agrupa a los vehículos que tienen entre 2 y 6 años de edad (10 vehículos); *escenario 2003*, agrupa a los vehículos que tienen entre 7 y 9 años (6 vehículos) y; *escenario 2005*, agrupa a los vehículos que tienen 10 y 11 años de edad (2 vehículos).

En la Tabla 7 se muestra el *escenario 1999* señalando el ID de los vehículos (Tabla 4), el año de fabricación y su edad real; adicionalmente, se muestra el año supuesto de fabricación según escenario y la edad que le asigna el modelo MOVES de forma automática. Esa misma información se encuentran en la Tabla 8 y Tabla 9 para el *escenario 2003* y el *escenario 2005*. Se hicieron los ajustes correspondiente para establecer los kilómetros por año recorridos por cada escenario.

Tabla 7. Detalles del año de fabricación real y según escenario 1999.

Flota de transporte urbano de ESPOL			Flota de transporte - escenario 1999	
ID	Año de fabricación	Edad <sub>real</sub>	Año de fabricación supuesto	Edad <sub>1999</sub>
8	2010	5	1994	5
15	2010	5	1994	5
16	2011	4	1995	4
17	2013	2	1997	2
18	2013	2	1997	2

Tabla 8. Detalles del año de fabricación real y según escenario 2003

Flota de transporte urbano de ESPOL			Flota de transporte - escenario 2003	
ID	Año de fabricación	Edad <sub>real</sub>	Año de fabricación supuesto	Edad <sub>2003</sub>
6	2009	6	1997	6
7	2009	6	1997	6
12	2009	6	1997	6
13	2009	6	1997	6
14	2009	6	1997	6

Tabla 9. Detalles del año de fabricación real y según escenario 2005

Flota de transporte urbano de ESPOL			Flota de transporte - escenario 2005	
ID	Año de fabricación	Edad <sub>real</sub>	Año de fabricación supuesto	Edad <sub>2005</sub>
1	2004	11	1994	11
9	2005	10	1995	10
2	2006	9	1996	9
10	2006	9	1996	9
3	2007	8	1997	8
11	2007	8	1997	8
4	2008	7	1997	8
5	2008	7	1997	8

Una vez obtenida la distancia total anual recorrida por la flota de transporte urbano de ESPOL, se establece la distancia anual y mensual para cada escenario (ver Tabla 10 y Tabla 11). Con esa información se ejecuta el modelo MOVES para cada escenario y cada mes y, se obtiene el total de emisiones de carbono negro igual a 2 254 g/año desde la flota de autobuses urbanos de la ESPOL para 2015 (ver Tabla 11).

Tabla 10. Distancia Anual recorrida por cada escenario.

<b>Escenario</b>	<b>Distancia anual recorrida (km/año)</b>
<i>Escenario 1999</i>	89 540.30
<i>Escenario 2003</i>	89 540.30
<i>Escenario 2005</i>	143 264.48
Total recorrido por flota de transporte urbano de ESPOL	322 345.08

Tabla 11. Emisiones de carbono negro desde la flota de la ESPOL por escenario

	Escenario 1999	Escenario 2003	Escenario 2005	Emisiones totales de la flota
MES	PM <sub>2,5</sub> (g/mes)	PM <sub>2,5</sub> (g/mes)	PM <sub>2,5</sub> (g/mes)	PM <sub>2,5</sub> (g/mes)
Enero	61	54	115	230
Febrero	45	40	86	171
Marzo	34	30	64	128
Abril	36	32	68	136
Mayo	7	6	13	26
Junio	69	61	131	261
Julio	64	56	121	241
Agosto	64	56	121	241
Septiembre	69	61	131	261
Octubre	27	24	52	103
Noviembre	60	53	113	226
Diciembre	61	54	115	230
Total anual (g/año)	597	527	1 130	2 254

Haciendo uso del valor Global-warming potential (GWP100) para el CN igual a 460, se obtiene que la emisión equivalente de dióxido de carbono por las emisiones de 2 254 g/año de CN desde la flota de autobuses urbanos de la ESPOL para el año 2015 es de 1036840 gCO<sub>2eq</sub>.

## CONCLUSIONES

---

Se realizó un inventario de emisiones de carbono negro desde la flota de transporte urbano de la ESPOL que usa diésel *Premium* como combustible. Para esto se usó el modelo MOTO Vehicle Emission Simulator (MOVES) de la United States Environmental Protection Agency (US EPA), el cual está diseñado para inventariar vehículos fabricados bajo normas de emisión vehicular de la US EPA. La flota vehicular está conformada por 18 autobuses que datan desde 2004 a 2013, de los cuales 16 autobuses fueron fabricados para cumplir con la norma de la European Environment Agency (EEA). Se propuso ejecutar el modelo para tres escenarios que permitieron hacer los ajustes necesarios para usar el modelo MOVES para inventariar emisiones de vehículos fabricados bajo norma EEA. Los escenarios se diseñaron discriminado según el año de fabricación del vehículo y, se calculó la emisión de carbono negro -en forma de PM<sub>2,5</sub>-.

El proceso de calibración del modelo determinó que para reducir las emisiones de carbono negro pareciera ser más importante aumentar el contenido de biodiésel de la mezcla de diésel que disminuir la concentración de azufre.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Bond. (2013). Bounding the role of black carbon in the climate system: A scientific assessment. Malden: JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH.
- Burtscher, H. (2005). Physical Characterization of Particulate Emissions from Diesel Engines: A Review, Journal of Aerosol Science on-line at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com) accessed on March 15, 2005.
- Comisión para la Cooperación Ambiental. (2015). Directrices para la estimación de las emisiones de carbono negro de América del Norte. Montreal-Canada: Comisión para la Cooperación Ambiental.
- Cooper, E. (2014). EMISIONES DE ESCAPE DE AUTOBUSES DE TRANSPORTE PÚBLICO. Washington: EMBARQ.
- Choi, D. (2014). Emission Adjustments for Temperature, Humidity, Air Conditioning, and Inspection and Maintenance for On-road Vehicles in MOVES2014. Washington: US EPA.
- Echaniz, G. (2009). Guía metodológica para estimación de emisiones vehiculares en ciudades mexicanas. Mexico: Instituto Nacional de Ecología.
- EHSO -Environment, Health and Safety Online (2013). Recuperado 5 de marzo: [http://www.ehso.com/Air\\_AP\\_42.htm](http://www.ehso.com/Air_AP_42.htm).
- Hidrocarburos, C. D. (2016). <http://www.controlhidrocarburos.gob.ec>. 2016: Control de Hidrocarburos.
- IPCC. (2013). AR5. Geneva.
- IPCC. (2013). Resumen para responsables de políticas. Suiza: IPCC.
- MAE -Ministerio del Ambiente de Ecuador (2017). Tercera comunicación nacional del Ecuador ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.
- Myhre, G., D. Shindell, F.-M. Bréon, W. Collins, J. Fuglestedt, J. Huang, D. Koch, J.-F. Lamarque, D. Lee, B. Mendoza, T. Nakajima, A. Robock, G. Stephens, T. Takemura and H. Zhang, 2013: Anthropogenic and Natural Radiative Forcing. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Solaun, K., Sopelana, A., Arraibi, E., & Pérez, M. (2014). Black Carbon y sus efectos en el clima. Madrid: Factor CO<sub>2</sub>.
- USEPA. (2014). MOVES2014 Highway Vehicle Population and Activity Data. Washintong D.C: USEPA.

## Evaluación de la Gestión Integral del Riesgo Químico en Curtiembres de la Ciudad de Armenia

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Actualmente se está realizando un proyecto que diseñara un sistema integral de Gestión del riesgo químico en las Curtiembres de la Ciudad de Armenia. Desde la perspectiva de la gestión del riesgo, la gestión ambiental y la seguridad y salud en el trabajo, la industria de las curtiembres se ha caracterizado por presentar niveles altos de contaminación no solo para el medio ambiente sino por la exposición de agentes químicos peligrosos para la salud de los trabajadores. En la primera fase del proyecto se realizó un estudio de tipo prospectivo de resultados descriptivo observacional cualitativo y cuantitativo de 10 curtiembres de la ciudad de Armenia con 105 trabajadores. Esta primera fase reporto que el 85% de los trabajadores de curtiembres de la zona desconoce las características, propiedades y riesgos por exposición a los químicos que se manipulan dentro del curtido de la piel, la gran variedad de ácidos, álcalis, taninos, disolventes, desinfectantes, cromo, agentes blanqueadores, aceites, sal y los compuestos implicados en el proceso de anilinas y otros productos químicos utilizados pueden ser irritantes para las vías respiratorias y la piel. Se observó también que el 60% de los trabajadores no cuenta con los elementos de protección individual adecuados para el manejo de estos agentes químicos y tampoco cuenta con capacitaciones de manejo seguro de riesgos químicos. La segunda fase del proyecto es el diseño que se realizará en el segundo semestre de 2018.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Riesgos químicos  
Seguridad en las curtiembres  
Sistema Integrado de Gestión

#### AUTORES / AUTHORS

---

Milena Elizabeth Gómez Yepes  
Universidad del Quindío  
[milenagomez@uniquindio.edu.co](mailto:milenagomez@uniquindio.edu.co)  
Juan Fernando Montoya Taborda  
Universidad del Quindío  
[jufemota@hotmail.com](mailto:jufemota@hotmail.com)  
Carlos Arnulfo Mantilla  
Universidad del Quindío  
[charleshawk28@hotmail.com](mailto:charleshawk28@hotmail.com)  
Lazaro Vicente Cremades Oliver  
Universidad Politécnica de Cataluña  
[lazaro.cremades@upc.edu](mailto:lazaro.cremades@upc.edu)

## INTRODUCCIÓN

---

Según la Agencia Estadounidense de Protección Ambiental (EPA), cuando los Estados desarrollaron esquemas que permitieran controlar la afluencia de residuos de curtiembres, las empresas enfrentaron una crisis organizacional, ya que resultaba costoso aplicar tecnología para el control de contaminación en algunas curtiembres de los EE.UU, el costo de los controles ambientales al final del tubo llegaba a \$0.10 por pie cuadrado de cuero por lo que se vieron obligadas a cesar la producción al ver que saldría caro la afluencia de residuos en las curtiembres. Las curtiembres empezaron a caer económicamente, ocasionando que gran cantidad de ellas cierren (Olivares, Antony & Villanueva, 2017). En el resto del mundo, los cambios también han sido dramáticos. Los cueros y los químicos de curtido son bienes que se transan en el mercado mundial. Si uno elimina la eficiencia como variable, la única ventaja comparativa que un país puede ofrecer es mano de obra barata, daño ambiental y en la salud de sus ciudadanos.

### Origen y Evolución de las empresas de curtiembres en Colombia

Las primeras actividades del sector curtiembres en Colombia datan de los años veinte en Antioquia y de los años cincuenta con curtiembres establecidas en los municipios de Villa Pinzón y Choconta en el departamento de Cundinamarca. Posteriormente algunos productores de esta última región se desplazaron a las afueras de Bogotá cerca al río Tunjuelito, zona conocida actualmente como San Benito. Hoy en día contamos con industrias de curtiembres establecidas en los departamentos de Nariño, Quindío, Risaralda, Cundinamarca, Antioquia, Atlántico, Valle del Cauca, Tolima, Santander y Huila (Poveda & Sánchez, 2009).

### Antecedentes

González (2011), baso su investigación en análisis de diversas teorías y modelos que contribuyen en el aumento de la competitividad de las pequeñas y medianas empresas, a través de la implementación de Sistemas Integrados de Gestión, en la calidad, gestión medioambiental y gestión de la prevención de riesgos laborales; buscando mejorar la competitividad de la empresa. La calidad se ha desarrollado por la necesidad de mejorar la competitividad empresarial, el medio ambiente lo ha hecho por la legislación y la sociedad, mientras que la seguridad ha sido impulsada por el establecimiento de regulaciones gubernamentales y por la presión de las organizaciones sindicales

El estudio realizado por Camacho (2014), En vista que los accidentes ocurridos dentro de la empresa en especial las quemaduras son las que más incide en el adulto debido a características propias del envejecimiento ,por ende se ha visto la importancia de investigar el problema en esta población encontraron que los principales problemas presentados por los trabajadores de la empresa curtiembre Quisapincha, son quemaduras a causa del inadecuado uso de los elementos de protección personal y el déficit de conocimientos del manejo seguro de los productos químicos tales como son el ácido sulfúrico y fórmico los cuales se utilizan diariamente para curtir los cueros de ganado.

El estudio de Paulí y Carretero (2010), se basó en evidencia empírica en la industria española” a partir de una encuesta realizada a 168 establecimientos industriales españoles que han implantado sistemas de gestión de la calidad (ISO 9000) y sistemas de gestión medioambiental (ISO 14000), analizando empíricamente las características de los establecimientos que han decidido integrarlos en un único sistema de gestión frente a los que no lo hacen. Los resultados sugieren que los establecimientos que integran ambos sistemas presentan estructuras organizativas del trabajo más estables, están más internacionalizados, tienen una mayor intensidad en la relación con los clientes y proveedores y son empresas menos familiares.

### Identificación de peligros en las curtiembres

La industria de las curtiembres se dedica a la transformación de pieles de diferentes animales en un producto inalterable e imputrescible en el tiempo, llamado cuero mediante el uso de agentes químicos. En los últimos años esta industria ha tenido grandes mejoras tecnológicas tanto en las operaciones de cada proceso, como en los insumos químicos y maquinarias utilizadas; dando como resultado cueros de mejor calidad, mayor resistencia y mejor acabado. Sin embargo, sus operaciones generan un impacto potencial al medio ambiente, pues los efluentes generados se caracterizan por presentar altos niveles de carga orgánica y tóxica asociada a sales de sulfuros y cromo particularmente (Bravo & Hernández, 2014).

En la curtiembre, los riesgos están asociados, principalmente, al manejo de insumos químicos que se emplean en el proceso de producción de cueros, así como por una inadecuada disposición de los residuos al interior y fuera de la planta industrial. Es decir, puede presentarse riesgos para el trabajador derivados unos, por el uso o manipulación de sustancias tóxicas o dañinas que pueden encontrarse y, otros, por exposición a condiciones físicas anormales. Las curtiembres presentan en menor medida problemas de ruido. Por otra parte, el riesgo de accidentes laborales puede ser disminuido con una adecuada capacitación de los trabajadores sobre el manejo de sustancias, maquinaria y equipo, el adecuado comportamiento en los lugares de trabajo y el uso adecuado de sus implementos de seguridad entre otros. Es decir, buenas prácticas al interior de las empresas (González-Fernández E, 1992).

#### Riesgos y su prevención

- Infección debido a zoonosis procedente de los cueros en bruto: El ántrax era un riesgo reconocido entre los trabajadores que manipulaban cueros y pieles, especialmente cueros secos y salados o de animales muertos o pelos de animales infectados; es posible vacunar a todas las personas en contacto. Pueden formarse colonias de hongos en los cueros y en la superficie de los líquidos. La apertura de balas tratadas con polvos medicinales en sus origen, el tamboreado, la depilación y el rasado pueden generar polvo irritante
- Accidentes: Los suelos resbaladizos, mojados y grasientos constituyen un serio riesgo en todos los lugares de una fábrica de curtidos. Sobre todo en la zona de preparado.

Todos los suelos deberán ser de material impermeable, tener una superficie uniforme y estar bien drenados y ser de textura antideslizantes. Son imprescindibles un buen mantenimiento y orden y un alto nivel de limpieza. El traslado mecanizado de los cueros y las pieles de una operación a otra y el desagüe de los líquidos de las tinas y tambores ayudarán a reducir los derrames y los problemas ergonómicos de manipulación manual. Los fosos y las tinas deben dotarse de vallas para evitar lesiones por escaldadura. Existen muchos riesgos relacionados con las piezas de funcionamiento de las diversas máquinas, como los tambores giratorios, rodillos en movimiento y cuchillas. Debe disponerse de protecciones eficaces. Es preciso aplicar también protecciones a toda la maquinaria de transmisión, correas, poleas y engranajes. Al igual que protecciones eléctricas.

- Ergonómico: varias operaciones implican el levantamiento manual de los cueros y pieles, lo cual representa un riesgo ergonómico, además de tareas de apoyo como levantamiento de recipientes de anilinas, ácidos, sales. En operaciones de acabado (planchado, recorte, armados de pack) los movimientos repetitivos también son una fuente de problemas ergonómicos.
- Enfermedades profesionales: El ruido puede representar un problema en muchas de las máquinas que se utilizan, especialmente en tambores (fulones) y razadoras.
- Polvo. Se genera polvo en varias operaciones de curtido. Puede producirse polvo químico durante la carga de los tambores de procesado de cueros. El polvo del cuero se produce durante las operaciones mecánicas. El esmerilado o trabajo con razardora representa la principal fuente de polvo. El polvo en los talleres de curtido puede impregnarse con productos químicos, así como con fragmentos de pelo, moho, ácaros y excrementos. Para su eliminación se precisa una ventilación eficaz. En las tintorerías, donde se pesan y cuecen sales de plomo, cobre y cromo (y posiblemente tintes carcinógenos), también existe el riesgo de ingestión de polvos tóxicos. Pueden desprenderse vapores perjudiciales de los disolventes y los productos químicos de fumigación. Existe asimismo la posibilidad de que se desarrolle sensibilidad por contacto (alergia) a algunos de estos productos químicos o al polvo de uno o más de los tipos de pieles o cueros que se manipulan.
- La protección principal contra los riesgos del polvo y los vapores es un adecuado sistema de extracción localizada; también se precisa una buena ventilación general en todo el proceso. Normas de mantenimiento del orden y la limpieza son importantes para eliminar el polvo. Puede necesitarse mascarillas de respiración para trabajos de corta duración o como complemento del extractor del local en operaciones muy polvorosas. Riesgos por productos químicos. La gran variedad de ácidos, álcalis, taninos, disolventes, desinfectantes, cromo, agentes blanqueadores, aceites, sal y los compuestos implicados en el proceso de anilinas y otros productos químicos utilizados pueden ser irritantes para las vías respiratorias y la piel. El polvo de materiales curtientes vegetales, la cal y el cuero y las neblinas y vapores de productos químicos que se presentan en los distintos procesos pueden causar bronquitis crónica. Varios productos químicos implican riesgo de dermatosis por contacto. Puede producirse ulceración por cromo en el curtido al cromo, especialmente en las manos. En las operaciones de ribera se producen principalmente exposiciones a compuestos de azufre como sulfuros y sulfatos.
- Debe prestarse atención especial a los posibles riesgos en espacios reducidos, como los fosos y tinas que se utilizan para el remojo/lavado, curtido y tintura. Es preciso llevar prendas protectoras adecuadas para el proceso en la mayoría de fases trabajo con cuero. Se necesita protección de goma para las manos, protección de los pies y las piernas y delantales para los procesos en

húmedo (por ejemplo, en las tinas de tintes y mordientes) y como protección contra los ácidos, álcalis y productos químicos corrosivos.

- Pueden producirse enfermedades por esfuerzo debido al calor al trabajar en la sala de secado. Las medidas preventivas incluyen una adecuada extracción del aire caliente y el suministro de aire fresco, la limitación del tiempo de exposición, la fácil disponibilidad de agua potable y la formación para reconocer los síntomas del esfuerzo por calor y en primeros auxilios.

Las empresas están inmersas en un ambiente de alta competitividad en el cual se desarrolla constantemente una lucha por alcanzar el liderazgo del mercado y la excelencia del producto o servicio ofrecido por la misma. Los problemas generados por los riesgos químicos están impactando directamente a las organizaciones ocasionándoles pérdidas de dinero y tiempo, al igual que perjudican la salud de los trabajadores.

Actualmente las empresas buscan la responsabilidad social y ambiental, incorporando dentro de sus procesos productivos y de servicios una manera de identificar conjuntamente toda una problemática ambiental, que involucre la implementación de nuevas tecnologías eficientes y más limpias; ya que a través de estas, las empresas no solo consiguen mejorar sus procesos de producción, desarrollarse y volverse más amigable con el medio ambiente, sino que también pueden conseguir puntos importantes y específicos como la reducción de costos, además la mejora de imagen ante los consumidores y clientes, poder aumentar la calidad de vida de los empleados, mejorar en la seguridad industrial, ampliar su mercado a niveles mayores, disminuir los impactos y externalidades producidas al sistema ecológico (Antonio, 2016).

#### Componentes del Sistema Integrado de Gestión (SIG)

Básicamente un Sistema Integrado de Gestión (SIG) se refiere a todos los aspectos de una organización, es decir se considera desde los aspectos relacionados con el *Aseguramiento de la Calidad* del producto, que logre un incremento significativo en la satisfacción del cliente, tomando también en cuenta todas aquellas operaciones que se encuentran inmersas dentro de una sistema de gestión diseñado para lograr *la prevención de la contaminación ambiental y el control efectivo de los riesgos de salud y seguridad ocupacional*, logrando de esa manera la meta de convertirse en una empresa socialmente responsable. En la actualidad se considera que una organización se rige bajo un Sistema Integrado de Gestión, cuando cumple con los requisitos de las Normas: ISO 9001:2008, OHSAS 18001:2007, ISO 14001:2004 y además tiene implementados dichos sistemas. con lo cual se incrementa la productividad de estas empresas, ya que mejoran su imagen a nivel internacional, cumpliendo de esta manera uno de sus objetivos, que es tener clientes satisfechos.

#### 1. Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

Se ha demostrado que el control de la siniestralidad y la mejora en las condiciones de trabajo a la par que la búsqueda de la rentabilidad económica y la optimización de la producción, otorgan a las empresas un valor añadido. Por este motivo, los sistemas de gestión de calidad también han alcanzado la Seguridad y Salud en el Trabajo, desarrollando protocolos y normas que ayudan a las organizaciones a mejorar su gestión de Recursos Humanos (Ramírez, 2006).

#### 2. Sistema de Gestión de la Calidad

Consiste en una estructura organizacional que agrupa responsabilidades, procedimientos, procesos y recursos que se requieren para la Gestión de Calidad. Cada sistema de gestión de la calidad difiere en su contenido ya que depende de las necesidades, objetivos y estrategias de la Empresa, las cuales engloban un proceso de mejora continua (Razzeto, Nestorovic, García, Mora & Trujillo, 2012).

Los beneficios de tener implementado el sistema de gestión de la calidad son:

- Clientes satisfechos
- Se asegura la competitividad y mejora de los productos y procesos ofrecidos.
- Reduce el costo de las operaciones
- La organización aumenta su eficiencia
- Adquiere un mayor nivel de reputación y de optimización en los procesos.

Los sistemas de gestión de calidad deben enfocarse hacia la motivación positiva, la calidad y en el trabajo realizado con calidad. Feigenbaum (2002), describe tres áreas fundamentales en las que se deben poner énfasis, las cuales son:

**Actitudes hacia la calidad:** Es esencial que los empleados adopten una nueva actitud y estén persuadidos de la importancia de la implementación de un sistema de gestión de la calidad, de la ejecución excelente de un trabajo, de los diseños bien ejecutados y de la venta concentra en el servicio.

**Conocimiento de la calidad:** Los empleados deben conocer y entender los tipos de problema de calidad que enfrenta la organización. También deben considerar los métodos existentes para darle solución a los diferentes tipos de problemas (López, Garzón & Hernández, 2007).

**Habilidades para la calidad:** La capacidad física y mental de los empleados es muy importante, ya que ellos son los que realizan las operaciones esenciales para la calidad.

### 3. Sistema de Gestión Medio Ambiental

Un impacto ambiental es cualquier alteración al medio ambiente que resulta de forma parcial o total, de las actividades, o productos de una organización. Esta alteración puede ser negativa o positiva y por ende puede beneficiar o perjudicar el medio ambiente. Cualquier plan para mejora del desempeño ambiental de una curtiembre debe estar basado en un pleno conocimiento de su desempeño actual, o en otras palabras de sus impactos ambientales. Por lo tanto, antes de establecer metas y definir un curso en acción, la curtiembre deberá revisar los aspectos ambientales de su proceso productivo para identificar aquellos que tengan un impacto negativo en el medio ambiente. La industria de la curtiembre tiene un enorme impacto desde el punto de vista ambiental, dadas las características de los efluentes que elimina a los cursos de agua o a la atmósfera. Ello determinó que, en los últimos años, se hicieran importantes esfuerzos para el desarrollo en el área de los insumos químicos, para responder a la demanda creciente por productos menos agresivos y más compatibles con las pautas establecidas por la ecología (Icontec y Cyga, 2005).

Dadas las características del proceso productivo, éste es esencialmente agresivo a la naturaleza del cuero y en consecuencia lo es para el ambiente, puesto que exige revertir el natural proceso de degradación de la sustancia orgánica y, a su vez, otorgar propiedades tales al cuero que pueda asimilarla y sustituir, en su función, a una tela tejida.

Una característica sobresaliente del impacto ambiental de la curtiembre es el enorme volumen de agua que demanda y, en consecuencia, las descargas no son sólo abrumadoras, sino que transportan una carga contaminante muy alta. A lo largo de todo el proceso se están vertiendo a los cursos de agua volúmenes importantes que contienen la carga de cada una de las operaciones que se han completado. Se estima que, por cuero, se utilizan, para el caso de ovinos, alrededor de 200 a 300 litros y para vacunos de 750 a 1000 litros de agua. Dependiendo naturalmente del tipo de artículos que se procesen, hay casos en que pueden llegar a utilizarse hasta 2,5 m<sup>3</sup>/cuero. A nivel mundial, varios factores reflejan el interés por reducir estas tasas de consumo de agua:

- El volumen físico que significa para una curtiembre.
- El costo del insumo.
- La posible reducción del consumo de insumos químicos.
- El costo que demanda el procesamiento para la escala de la planta de tratamiento de efluentes.

En la actualidad se valoriza el agua como el producto químico más caro, lo que explica el dinámico proceso de desarrollo de productos menos contaminantes. Cada etapa del proceso hace su aporte a la carga contaminante total del efluente. (Fukumoto, Rosero & Sofhia, 2014).

#### Uso de productos químicos en las curtiembres

El curtido químico, que utiliza sales minerales como el sulfato de cromo, convertido en el proceso principal para la producción de pieles más suave y delgadas. El curtido también puede realizarse utilizando aceites de pescado o taninos sintéticos. Algunas fábricas poseen sistemas altamente mecanizados y utilizan sistemas automáticos cerrados y muchos productos químicos, mientras que otras todavía emplean mucha mano de obra y sustancias curtientes naturales con técnicas que no han variado esencialmente en el curso de los siglos. El tipo de producto necesario (por ejemplo, cuero de gran resistencia o pieles finas flexibles) influye en la elección de los agentes curtientes y el acabado necesarios (Gómez Yepes et al., 2015).

Agentes químicos: la gran variedad de ácidos, álcalis, taninos, disolventes, desinfectantes, cromo, agentes blanqueadores, aceites, sal y los compuestos implicados en el proceso de anilinas y otros productos químicos utilizados pueden ser irritantes para las vías respiratorias y la piel. El polvo de materiales curtientes vegetales, la cal, el cuero, las neblinas y vapores de productos químicos que se presentan en los distintos procesos pueden causar bronquitis crónica. Varios productos químicos implican riesgo de dermatosis por contacto.

Magnitud y gravedad de la exposición a productos químicos: Según el Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (IPCS), más de 1000 productos o sustancias entran anualmente en el mercado. La producción, almacenamiento, manipulación, transporte, utilización y eliminación de los productos químicos aumentan el riesgo de exposición humana y ambiental. Esta exposición puede ser accidental, laboral, doméstica o ambiental (Muñoz, Rafael, Gonzáles & Quispe, 2017).

Como prueba de la preocupación internacional por estos riesgos, es la aprobación, en la Conferencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo y el Medio Ambiente celebrada en Río de Janeiro (1992), de la Agenda 21 (capítulo 19) que recomienda la gestión ecológicamente racional de los productos químicos tóxicos, incluida la prevención del tráfico ilícito de productos tóxicos peligrosos (Zazo, 2015).

Según estimaciones de Doll y Peto (1981) un 5% de todos los cánceres son atribuibles a la exposición ambiental (factores geofísicos y contaminación) y un 4% a la exposición laboral. El rápido desarrollo de la ciencia médica y biológica ha facilitado el estudio a largo plazo de las consecuencias de la exposición humana a una amplia variedad de contaminantes presentes en el aire, agua, suelo, alimentos o en el trabajo \*. La adquisición de esta experiencia no ha impedido la exposición incontrolada de grupos de trabajadores a agentes químicos cuya peligrosidad se desconocía. Las consecuencias han sido la aparición de enfermedades relacionadas con el trabajo entre las que destaca el cáncer provocado por exposición a productos químicos. Los fenómenos de inducción y sobre todo de latencia del cáncer, entre 10 y 20 años, explican el retraso en la adopción de medidas de control y prevención de la exposición laboral (Marcos, 1996).

## METODOLOGÍA

---

Se realizó un estudio de tipo descriptivo y cuantitativo, basado en la identificación y el reconocimiento de la percepción del peligro químico, asociado a las labores de operación, producción, mantenimiento de las plantas de curtido de cuero. Se tomó una muestra de conveniencia de 10 curtiembres con 220 trabajadores.

## RESULTADOS

---

Total de curtiembres: 10

Total de trabajadores o población universo: 220

Tamaño de muestra de la población: 115

Curtiembres que cumplen con la Gestión Integral del Riesgo Químico: 1%

Encuesta sobre el conocimiento del riesgo químico en las curtiembres: el 85% de los trabajadores desconoce las normas de seguridad y el SIG.

El 48% de los trabajadores manifestó molestias de la utilización de productos químicos

El 60% de los trabajadores reporto no usar los elementos de protección personal.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

---

Se evidenció a partir de las visitas de inspección al sitio de las curtiembres que el incumplimiento de la normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo, Calidad y un poco de medio ambiente, por parte de este sector. Las normas técnicas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 y ISO 45001:2018 (calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo respectivamente); La prevención y control de los riesgos asociados al uso de productos químicos requiere un enfoque integral que estudie los efectos a corto y largo plazo de los productos químicos. Las empresas curtidoras de la ciudad de Armenia carecen de sistemas integrados de gestión, para la identificación, evaluación y control de los riesgos, vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos, no cumplen las normas relacionadas de salud ocupacional y seguridad industrial. El proceso de las curtiembres la María, en su mayor parte, se hace de forma artesanal debido a la escasa capacitación e interés del sector, ocasionando un impacto ambiental de nivel significativo al efluente.

En la primera fase de la investigación, solo un 1% de las curtiembres cumplen con una Gestión integral del Riesgo Químico, sobre todo en medio ambiente y en condiciones de higiene. Un 85% de los trabajadores desconocen los peligros de los riesgos químicos a los que se exponen y un 48 % manifestó molestias por el uso de los químicos durante el proceso del curtido. El 60 % de los trabajadores no utilizaban los elementos de protección personal adecuados para sus tareas de curtido.

## CONCLUSIONES

---

Es muy difícil determinar las condiciones de salud, sin un programa de vigilancia epidemiológica la aparición de las enfermedades ocupacionales de los sectores de estudio sin que estos cuenten con la ejecución adecuada y correcta del Sistema de Gestión y Salud en el Trabajo (SG-SST). Aunque llevamos 24 años del Sistema General de Riesgos Profesionales y seis años de la Ley 1562/12, las condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) de las Pymes que se dedican al curtido de pieles sigan siendo temas álgidos en la protección de la salud de los trabajadores y más aún, en una gestión integral del riesgo químico.

Para próximas investigaciones se realizará evaluaciones cuantitativas del manejo de productos químicos y su impacto en la salud de los trabajadores y en el medio ambiente.

## AGRADECIMIENTOS

---

Agradecemos al Programa de Maestría en Prevención de Riesgos Laborales de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad del Quindío por la gestión y colaboración incondicional con esta primera fase de investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. Antonio, m. g. m. (2016). Propuesta de implementación de un sistema de gestión ambiental basado en la norma iso 14001-2004 en una curtiembre en la localidad de río seco-Arequipa.
2. Bravo, C., & Miguel, H. (2014). Minimización de emisiones de cromo en el proceso de curtido, por uso de complejantes y basificantes de cromo y tratamiento de efluentes.
3. Camacho Camacho, F. P. (2014). Factores de peligros químicos que intervienen en la ocurrencia de accidentes laborales en los trabajadores de la empresa curtiembre Quisapincha durante el período febrero-agosto 2014.
4. Feigenbaum, a.v., (2002). Total, Quality Control, 3° ed., Mc Graw Hill, New York, p. 201. Citado por: bankS, Jerry. Control de Calidad. Ed. Limusa-Wiley.
5. Fukumoto Guerra, M. A., Rosero, V., & Sofhia, T. (2014). Propuesta de mejora de un sistema integrado de gestión para reducir los costos de seguridad, calidad y medio ambiente en la empresa comercializadora Servicio Trujillo SAC.
6. Gómez Yepes, M. E., Villamizar Vargas, R. H., Londoño, C. A., Sanchez, J. F., Rendón, O. L., Gomez, J. D., & Cremades, L. V. (2015). Diagnóstico de las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores expuestos a contaminantes atmosféricos labores en tres sectores de la economía de Armenia.
7. González, S. (2011). Sistemas integrados de gestión, un reto para las pequeñas y medianas empresas.
8. Icontec y cyga. (2005). Implementar sistemas de gestión ambiental según ISO 14001. Guía básica para las empresas comprometidas con el futuro Bogotá D.C,
9. López Garzón, C. M., & Storino Hernández, L. P. (2007). Diseño del sistema de gestión de calidad NTC-ISO 9001: 2000 para la Empresa Montajes.
10. Marcos, F. V. (1996). Prevención y control del riesgo de los productos químicos. Rev Esp Salud Pública, 70(4), 409-420.
11. Muñoz, A., Rafael, M., Gonzáles Moscoso, J. B., & Quispe Choque, S. (2017). Propuesta de un SIG

- basado en las normas OHSAS18001, ISO 14001, ISO 9001 para la curtiembre Austral, Arequipa 2016-2017.
12. Olivares, L., Antony, B., & Villanueva Cabrera, C. E. (2017). Propuesta de implementación de un sistema integrado en calidad, medio ambiente, seguridad y salud ocupacional basados en las normas ISO 9001: 2008, ISO 14001: 2004 y OHSAS 18001: 2007 para incrementar la rentabilidad en la empresa Piel Trujillo SAC.
  13. Paulí, E., & Carretero, M. (2010). Sistemas integrados de gestión de calidad y medio ambiente: evidencia empírica en la industria española. Obtenido de [http://www.revistasice.com/cachepdf/cice\\_86\\_77-106\\_\\_3caee50a1f64102997fa4219b6bac9dd.pdf](http://www.revistasice.com/cachepdf/cice_86_77-106__3caee50a1f64102997fa4219b6bac9dd.pdf)
  14. Poveda, P., & Sánchez, M. (2009). Propuesta para el diseño, estructuración e implementación del departamento de gestión ambiental en la industria de curtiembres localizadas en el barrio San Benito, Bogotá DC "hacia una producción limpia con la adecuada administración de los recursos naturales".
  15. Ramirez cavassa, César. (2006). "Seguridad Industrial, Un enfoque Integral". Editorial Lima. México. 2º Edición.
  16. Razzeto y Nestorovic S.A.C.", García Sánchez, Karla Tatiana; Mora León, Henri Williams, Trujillo (2012). "Propuesta de Implementación de un sistema integrado de gestión para reducir los costos operativos en la línea de hot dog en la empresa productos.
  17. Zazo, M. P. D. (2015). Prevención de riesgos laborales. Seguridad y salud laboral. Ediciones Paraninfo, sa.

## EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO (RULA) Y DETECCIÓN DE DME EN PERSONAL DE ODONTOLOGÍA, REVISIÓN SISTEMÁTICA 2005-2017.

### RESUMEN / ABSTRACT

---

El personal de odontología es vulnerable para la aparición de DME debido a las malas prácticas laborales y posturas inadecuadas por tiempos prolongados, incontables esfuerzos se han instaurado para evitar la aparición de estos; por esta razón, múltiples instrumentos de evaluación ergonómica han sido usados. Siendo el OBJETIVO: principal de este estudio investigar la información disponible en bases de datos sobre la evaluación de riesgo ergonómico para la detección de DME con la aplicación de la metodología RULA en personal de odontología en un periodo de 2005 – 2017.

MATERIALES Y MÉTODOS: una revisión sistemática de los estudios recientes sobre la evaluación del riesgo ergonómico (RULA) y detección de DME en personal de odontología fue realizada. Se tuvo en cuenta las recomendaciones de la declaración PRISMA; la selección de los artículos en las bases de datos Ebsco Host, Lilac, Pubmed, Science direct, Scopus y Ovid; 13 estudios cumplieron con los criterios de inclusión.

RESULTADOS: puntuaciones altas (3) y muy altas (4) según RULA, al igual que prevalencias de sintomatología altas >60% en cuello, espalda y hombros fueron encontradas; esta, asociada a factores de riesgo como: visión directa hacia la cavidad oral y horas de trabajo por semana entre otros, siendo el género femenino el más propenso a desarrollar DME.

CONCLUSIONES: se evidencia un nivel de riesgo alto para RULA asociado a sintomatología en diferentes segmentos corporales, lo que sugiere, un cambio inmediato en la postura del personal de odontología en el momento de la ejecución de la tarea.

Palabras clave: Rapid Upper Limb Assessment (RULA), Desordenes musculoesqueléticos (DME), Odontólogos.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Rapid Upper Limb Assessment  
Desordenes musculoesqueléticos  
Odontólogos.

#### AUTORES / AUTHORS

---

Diana Carolina Rodríguez Romero  
Fundación Universitaria del Área Andina  
[dcrodriguezro@hotmail.com](mailto:dcrodriguezro@hotmail.com)

Aanh Eduardo Dimate García  
Fundación Universitaria del Área Andina  
[aadimate@areandina.edu.co](mailto:aadimate@areandina.edu.co)

Diana Carolina Rodríguez Romero  
Fundación Universitaria del Área Andina  
[dcrodriguezro@hotmail.com](mailto:dcrodriguezro@hotmail.com)

Fanny López González  
Amanda Janeth Romero López

## INTRODUCCIÓN

---

### INTRODUCCIÓN

El personal de odontología se ve constantemente afectado en su salud física y emocional debido a la carga y complejidad que se maneja en cuanto a nivel clínico y administrativo (Saliba, Bernardes Machado, Marquesi, & Ísper Garbin, 2016) (Dable, Wasnik, Yeshwante, Musani, Patil, & Nagmode, 2014) (Malangón Fajardo, Murillo pintor, Thomas, & Ibañez, 2014); dentro de sus habilidades, el personal de odontología debe contar con una adecuada visión (Sasso Garcia, Scatimburgo Polli, & Bonini Campos, 2013), destreza manual, firmeza, estabilidad y tacto de precisión (Gupta, y otros, 2015) (García Sasso, Pinelli, Derceli, & Álvares Duarte Bonini Campos, 2012) (Batham & Yasobant, 2016) (Park, Kim, Roh, & Namkoong, 2015); de este modo, debe soportar posturas por periodos de tiempo prolongados para ejecutar los procedimientos requeridos dentro de su labor cotidiana (Smith, Sommerich, Mirka, & George, 2002); la cual se desarrolla en un espacio muy limitado como lo es la cavidad oral (Finsen, Christensen, & Bakke, 1998) (Chobineh, Soleimani, Daneshmandi, Mohamadbeigi, & Izadi, 2012) (Francistg & Anandhi, 2016), en donde, se generan movimientos muy cortos, posturas mantenidas, repetitivas (Möller, Mathiassen, Franzon, & Kihlberg, 2004) y prolongadas (Aljanakh, Shaikh, Siddiqui, Al-Mansour, & Hassan, 2015) (Acevedo Avila, Soto Subiabre, Segura Solano, & Sotomayor Castillo, 2013) (Chaiklieng & Suggaravetsir, 2015); además, se requiere de la flexibilidad de miembros superiores (Åkesson, Johnsson, Rylander, Moritz, & Skerfving, 1999) y en especial de la muñeca y los dedos, lo anterior, conlleva a la aparición de desórdenes musculoesqueléticos (DME) (Park, Kim, Roh, & Namkoong, 2015)

Los DME son alteraciones que se producen en las articulaciones, músculos, nervios, tendones y sistema esquelético (Moosavia, Desai, Hallaj, Sundaram, & Hegde, 2015) (Marques Lamarão, Menezes Costa, Caires Comper, & Simprini Padula, 2017) (Bozkurt, Demirsoy, & Günendi, 2016) (Aljanakh, Shaikh, Siddiqui, Al-Mansour, & Hassan, 2015) (Rafeemanesh, Jafari, Kashani, & Rahimpour, 2013); la etiología es multifactorial; por lo cual la predisposición genética, la edad, el estrés, la postura inadecuada durante el trabajo y la falta de ejercicio regular son algunos de los factores relacionados (Ohlendorf, y otros, 2017) (Treaster & Burr, 2004) (Rafie, ZamaniJam, Shahravan, Raoof, & Eskandarizadeh, 2015) (Varmazyar, Amini, & Kiafar, 2012) (Rabiel, Shakiba, Dehgan, & Talebzadeh, 2015); por consiguiente, estos trastornos, tienen una alta relación con el tipo de trabajo que se realiza debido actividades prolongadas y repetitivas (Thanathornwong, Suebnukarn, & Ouivirach, 2014) (Tirgar, Javanshir, Talebian, Amini, & Parhiz, 2015) (Shirzaei, Mirzaei, Alizade, & Mohammadi, 2015) (Lamarão, Costa, Comper, & Padula, 2014), falta de pausas activas (Åkesson, Balogh, & Hansson, 2012) (Saliba, Bernardes Machado, Marquesi, & Ísper Garbin, 2016), malas posiciones al ejercer fuerzas o movimientos y por el mal uso de las herramientas (Newell & Kumar, 2004) (Rafeemanesh, Jafari, Kashani, & Rahimpour, 2013); dicha problemática no contiene fronteras y se presenta tanto en países desarrollados como en vía de desarrollo (Nagi, Vyasi, & Nagi, 2010) (Robaina Aguirre, León Palenzuela, & Sevilla Martínez, 2000); representando un problema de salud pública; según la OMS (1993) además, este ente; reconoce el impacto que genera los DME relacionados con el trabajo y advierten una serie de factores de riesgo que contribuyen y exacerban la enfermedad convirtiéndose en un problema de salud internacional (Batham & Yasobant, 2016).

Hay que reconocer que los DME son un problema latente a nivel global (Dehghan, Aghilinejad, Nassiri-Kashani, Amiri, & Talebi, 2016), presentando una prevalencia para el personal de odontología que oscila entre 63-93% en regiones como espalda, hombros y brazos (Rabiel, Shakiba, Dehgan, & Talebzadeh, 2015) (Rafeemanesh, Jafari, Kashani, & Rahimpour, 2013). Irán (Oriente Próximo y Asia Central) por ejemplo, en el estudio nacional de enfermedades reveló que el dolor de espalda, artritis de rodilla, entre otros, fueron las enfermedades con mayor prevalencia del país (Rafeemanesh, Jafari, Kashani, & Rahimpour, 2013); además, para el año 2008 en la Provincia de Qazvín se evidenció que el 30 y el 30.2% de los odontólogos eran propensos a desarrollar DME (Rafie, ZamaniJam, Shahravan, Raoof, & Eskandarizadeh, 2015); lo anterior, no es ajeno a lo mostrado en Asia, ejemplo de ello es Tailandia, donde el 78% de los odontólogos presentaron mayor prevalencia de DME. (Chaikumarn, 2005)

Estos trastornos son la nueva epidemia de enfermedades crónicas (Doulliet & Aptel, 2001) (Dimate, Rodríguez, & Rocha, 2017), ejemplo de ello es Europa, donde, los DME, afectan a una cuarta parte de su población, además, se registró que el 30% de los trabajadores manifestaron presentar dolor en la espalda y el 17% lo reportan en brazos y piernas (Piedrahíta Lopera, 2004); es de aclarar, que más de un tercio de los odontólogos Finlandeses, se les diagnosticó un DME que se encuentra por encima del promedio de la población (Chaikumarn, 2005).

América es susceptible de esta nueva epidemia, es así, como la asociación dental americana evidenció que más del 20% del personal en odontología presentan dolores osteomusculares, con el 60.1% y 85% para espalda baja y cuello respectivamente (Park, Kim, Roh, & Namkoong, 2015); en la ciudad de California se realizó un estudio sobre la distribución y gravedad de las alteraciones osteomusculares en 270 estudiantes de odontología, donde se identificó dolor de cuello y hombro en mujeres y dolores de cintura y espalda en hombres (Shirzaei, Mirzaei, Alizade, & Mohammadi, 2015).

Latinoamérica no es ajena a esta realidad, lo anterior permea lo evidenciado en Colombia, donde se realizó un estudio en una Universidad con una población de 83 estudiantes, los cuales reportaron dolores musculares (80%); además, se evidenció que las especialidades en cirugía y periodoncia causan más estrés laboral (Shirzaei, Mirzaei, Alizade, & Mohammadi, 2015).

Lo antes expuesto denota una afección desfavorable en la población, influyendo en diversos aspectos, entre ellos, el socioeconómico, puesto que, los DME además de generar afecciones físicas y emocionales (Onety, y otros, 2014), también causan un sobre costo para la sociedad (Widanarko, y otros, Prevalence and work-related risk factors for reduced activities and absenteeism, 2012) (Widanarko, y otros, 2011) (Punnett & Wegman, 2004), puesto que son responsables de ausencias por incapacidad laboral (ausentismo laboral) y aumento del uso de servicios médicos (Alexopoulos, Stathi, & Charizani, 2004) (Chaikumarn, 2005); dando como resultado un efecto negativo en sus finanzas (Rabiel, Shakiba, Dehgan, & Talebzadeh, 2015), puesto que conllevan a un incremento de la pérdida de productividad, tiempo efectivo, costos de tratamiento, capacitación de nuevos empleados y la discapacidad temprana (Batham & Yasobant, 2016) (Dable, Wasnik, Yeshwante, Musani, Patil, & Nagmode, 2014) (Rafie, ZamaniJam, Shahravan, Raof, & Eskandarizadeh, 2015) (Rabiel, Shakiba, Dehgan, & Talebzadeh, 2015); no obstante, es de resaltar que la estimación del costo a nivel global para la sociedad oscila entre un 2 a un 14% del producto nacional bruto (Chaikumarn, 2005).

Es así como, en los Estados Unidos, cerca de un millón de personas anualmente están ausentes del trabajo por presentar DME y someterse al tratamiento y rehabilitación, de estos; el costo de la compensación se estima en 13-20 mil millones de dólares (Rafeemanesh, Jafari, Kashani, & Rahimpour, 2013). Múltiples instrumentos (Corlett, Madeley, & Manenica, 1979) (Dimate, Rodríguez, & Rocha, 2017) se han empleado para evaluar la carga estática y dinámica, entre ellos el cuestionario Rapid Upper Limb Assessment (RULA), que se emplea para evaluar la peor postura en miembros superiores (Movahhed, Dehghani, Arghami, & Arghami, 2016) (Rafie, ZamaniJam, Shahravan, Raof, & Eskandarizadeh, 2015).

No obstante, un análisis sistemático es fundamental para examinar la postura de trabajo de los odontólogos aplicando herramientas de evaluación ergonómica entre los que se encuentran el método Rapid Upper Limb Assessment (RULA) es un cuestionario donde se evalúa la exposición de los trabajadores a los factores de riesgo que originan trastornos en los miembros superiores debido a una elevada carga postural estática; el método utiliza diagramas de posturas corporales y tres tablas de puntuación para proporcionar una evaluación de la exposición a factores de riesgo (Chaiklieng & Suggaravetsir, 2015) (Golchha, Sharma, Wadhwa, Yadav, & Paul, 2014).

Por las razones antes expuestas, surge la siguiente pregunta de investigación sustentada en la metodología PICO (Santos, Pimenta, & Nobre, 2007) (Participante, Intervención, Control o Comparativo y Outcomes o Resultados): ¿cuál es la información disponible en bases de datos sobre la evaluación de riesgo ergonómico (RULA) para la detección de DME en personal de odontología en un periodo de 2005-2017?; por lo anteriormente mencionado se realizó una revisión sistemática aplicando la declaración PRISMA (Urrutia & Bonfill, 2013).

## METODOLOGÍA

---

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda y revisión sistemática de la literatura empleando la estrategia PICO (Santos, Pimenta, & Nobre, 2007)

, una vez formulada la pregunta de investigación, se efectuó la búsqueda de evidencia bibliográfica para identificar artículos sobre el uso del método RULA en personal de odontología, utilizando bases de datos como: PubMed, Lilac, Science Direct, Ebsco Host, Scopus y Ovid con la combinación de términos MeSH de búsqueda: "Musculoskeletal AND "Disorder" AND "RULA", también se realizaron las búsquedas con términos DeCS y términos de lenguaje libre. (Tabla 1)

**Tabla 1.** Registro de revisión de datos.

Nombre de la base de datos	Ebsco Host	Lilac	Pubmed	Science Direct	Scopus	Ovid
<b>Años consultados:</b>	<b>2005 – 2017</b>					
<b>Términos de búsqueda en todas las bases</b>	<b>TERMINOS EN LENGUAJE LIBRE</b>					
	"Trastornos músculo-esqueléticos" o "enfermedades musculoesqueléticas" o "enfermedades musculoesqueléticas" o "enfermedades musculoesqueléticas" [Todos los campos] AND "trastornos" [Todos los campos] Y "trastornos musculoesqueléticos" [Todos los campos] Y "extremidad superior" [Todos los campos] O "extremidad superior" [Todos los campos] O ("superior" [Todos los campos] Y "miembro" "dentistas" [Todos los campos] o "dentistas" [todos los campos] y rula [todos los campos]), RULA y odontología, RULA [Todos los campos] AND ("dentistas" [Términos MeSH] O "dentistas" [Todos los campos] O "odontólogo" [Todos los campos]), Trastornos musculoesqueléticos y RULA; Trastornos musculoesqueléticos y dentistas;rula Y dentistas;rula Y trastornos musculoesqueléticos					
<b>RESULTADOS</b>	<b>TERMINOS MeSH</b>					
	Musculoskeletal and disorder and RULA; ("musculoskeletal diseases" [MeSH Terms] OR ("musculoskeletal" [All Fields] AND "diseases" [All Fields]) OR "musculoskeletal diseases" [All Fields] OR ("musculoskeletal" [All Fields] AND "disorders" [All Fields]) OR "musculoskeletal disorders" [All Fields]) AND rapid [All Fields] AND ("upper extremity" [MeSH Terms] OR ("upper" [All Fields] AND "extremity" [All Fields]) OR "upper extremity" [All Fields] OR ("upper [All Fields] AND "limb" [All Fields]) OR "upper limb"[AllFields]) AND ("Assessment" [Journal] OR "assessment" [All Fields]); RULA and dentistry; ergonomic [All Fields] AND ("dentists" [MeSH Terms] OR "dentists" [All Fields] OR "dentist" [All Fields]) AND rula [All Fields]; RULA [All Fields] AND ("dentists" [MeSH Terms] OR "dentists" [All Fields] OR "dentist" [All Fields]); Musculoskeletal disorder and RULA; Musculoskeletal disorder and dentists; rula AND dentists; rula AND musculoskeletal disorders.					
<b>IDIOMA (s)</b>	<b>TERMINOS DeCS</b>					
	"Trastornos musculoesqueléticos" o "enfermedades musculoesqueléticas" o "enfermedades musculoesqueléticas" o "enfermedades musculoesqueléticas" [Todos los campos] Y "trastornos" [Todos los campos] Y "trastornos musculoesqueléticos" [Todos los campos] Y "extremidad superior" [Todos los campos] O "extremidad superior" [Todos los campos] O ("superior" [Todos los campos] Y "miembro" "dentistas" [Todos los campos] o "dentistas" [todos los campos] y rula [todos los campos]), RULA y odontología, RULA [Todos los campos] Y "dentistas" O "dentistas" [Todos los campos] O "odontólogo" [Todos los campos]), Trastornos musculoesqueléticos y RULA; Trastornos musculoesqueléticos y dentistas; rula Y dentistas; rula Y trastornos musculoesqueléticos.					
<b>Cualquier campo</b>	154	2	97	1235	154	1096
<b>Materia (Major Topic)</b>	150	2	97	507	109	1071
<b>Título</b>	9	2	10	24	45	10
<b>Seleccionados</b>	2	1	4	2	3	1

En la investigación se incluyeron estudios publicados de enero del 2005 a Julio del 2017 y se limitó con un lenguaje de texto completo en inglés y español con el propósito de reunir evidencia científica reciente acerca de la evaluación del riesgo ergonómico carga estática y dinámica

(Dimate, Rodríguez, & Rocha, 2017) .

A partir de los artículos originales seleccionados, estos, fueron cribados manualmente por dos revisores independientes (AEDG) y (DCRR). Cabe señalar que si el texto completo de un artículo no se encontraba disponible para realizar el cribado se contactó al primer autor del artículo por correo electrónico (e-mail) solicitando una copia de su trabajo.

#### Selección de estudios

Para seleccionar los artículos científicos a analizar, se aplicaron los siguientes criterios:

Inclusión: a) Cualquier estudio que evalué el riesgo ergonómico para la detección de DME con el instrumento seleccionado para esta revisión; b) Tipo de publicación: Especializada en odontología, ergonomía, salud pública, ciencias médicas y aplicaciones científicas; c) Población estudio: Personal que labora en el área de odontología; d) Área geográfica: Mundial; e) Artículos de revistas indexadas de las bases de datos seleccionadas; f) Artículos publicados en los cuales se empleó la metodología RULA.

Exclusión a) costo para acceder al artículo; b) Publicaciones en idioma diferente al inglés y español; c) Publicaciones diferentes al periodo entre enero del 2005 a Junio del 2017; d) Artículos que empleen diferentes métodos de evaluación en conjunto con el método RULA y/o que este no sea un método primario.

De esta manera, el objetivo principal de este estudio fue investigar la información disponible en bases de datos sobre la evaluación de riesgo ergonómico para la detección de DME con la aplicación de la metodología RULA en personal de odontología en un periodo de 2005 – 2017.

#### Extracción de datos

Se seleccionó de cada artículo la siguiente información: nombre del artículo, año, país, institución principal, autor, idioma, nombre de la revista, tipo de revista, factor de impacto, indicadores de desempeño, metodología, diseño, tipo de estudio, instrumento utilizado, población fuente, muestra, análisis estadístico, resultados, discusión y conclusiones. Una vez obtenida esta información se registró en dos bases de datos por dos revisores de manera independiente (AEDG y DCRR), se realizó una discusión con un tercer y cuarto revisor (FLG y AJRL), quienes también decodificaron la información de los artículos y participaron en todo el proceso de elaboración.

#### Análisis de los datos

De acuerdo a esta etapa los datos obtenidos anteriormente se les realizó: A) análisis bibliométrico con el fin de obtener una información general de manera cuantitativa de los artículos abordados según el lugar de publicación, idioma y tipo de revista; B) Evaluar el riesgo ergonómico para la detección de DME con la aplicación de la metodología RULA; C) Identificar el riesgo biomecánico (carga postural estática) en trabajadores del área de odontología.

De los estudios seleccionados para la revisión aquellos que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión en su gran mayoría son de corte transversal (n=6; 46,1%), seguido de estudios observacionales (n=4; 30,8%) y para estudios experimentales (n=2; 15,4%) y uno que no se especifica (n=1; 7,7%).

## RESULTADOS

---

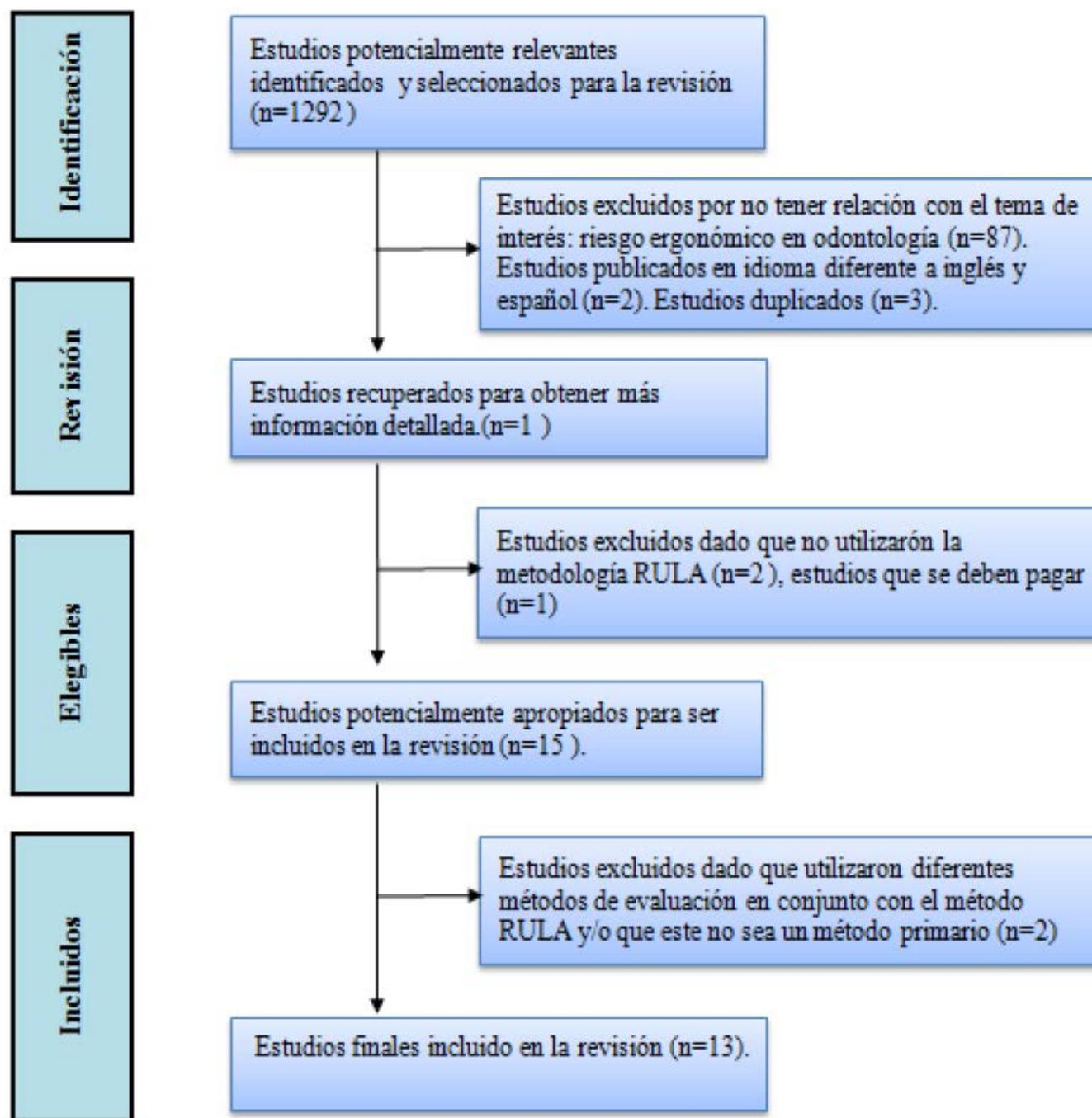
### RESULTADOS

Al realizar la búsqueda de los artículos seleccionados bajos los criterios de inclusión y exclusión, y con los descriptores introducidos en las bases de datos tales como PubMed, Lilac, Science Direct, Ebsco Host, Ovid y Scopus, se encontró un total de 1232 artículos.

Al depurar los siguientes datos como idioma y año de publicación se encontraron 1936 artículos para ser

analizados, al momento de ser evaluados en texto completo, aquellos artículos que cumplieron con los requisitos de la metodología fueron 100, de estos, se excluyeron 87 artículos debido a que solo se nombró el método RULA, en conjunto con otros métodos pero este no tuvo relevancia (Diagrama 1).

Diagrama 1. Diagrama de flujo del estudio - proceso de selección de los estudios.



Fuente: Elaboración propia

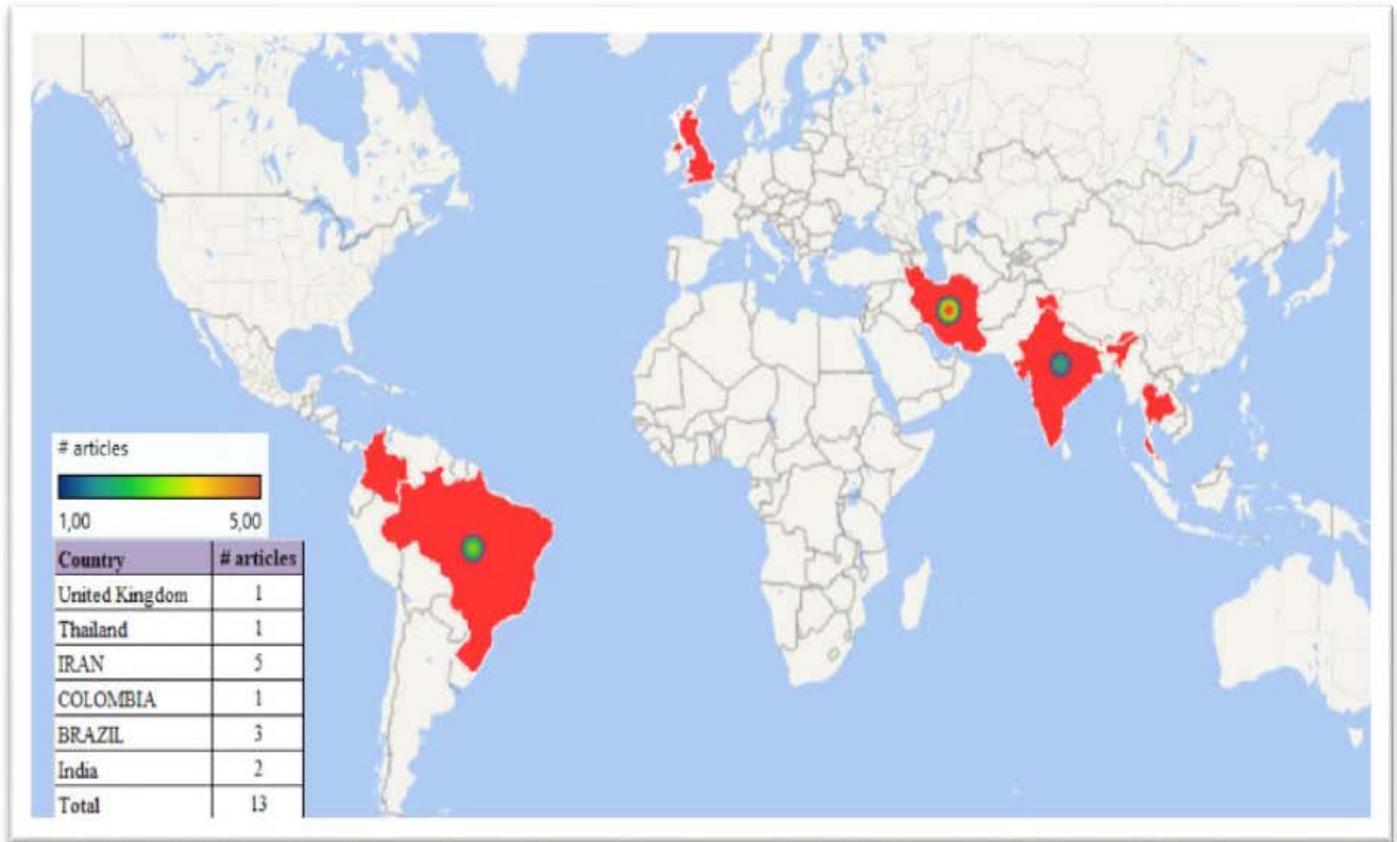
**Análisis Bibliométrico**

Una vez analizados los artículos se identificó que el 23.1% (n=3) correspondieron al año 2015, 2014 y 2012; seguido del 7.69%(n=1) para los años 2016, 2013, 2007 y 2005 respectivamente (Tabla 2). En

cuanto al rango de los autores por publicación es de uno a seis, con un promedio de 4 autores por publicación; de los cuales 28 autores corresponden al género masculino y 24 al femenino, es por esto que por cada 1.2 hombres hay 1 mujer que realizó una publicación sobre el estudio analizado.

De acuerdo al lugar de publicación se determinó que 21 autores pertenecen a Irán, seguido de Brasil con 11, India con 11, Colombia con 5, Reino Unido con 3 y Tailandia con 1; quienes estaban vinculados a 21 instituciones y universidades lo cual evidencia un trabajo multidisciplinario e interinstitucional (Tabla 2). De los artículos seleccionados para el análisis cabe destacar que el 92.3% (n=12) se encontraba publicado en idioma Inglés y tan solo el 7.7% (n=1) en idioma Español, el cual corresponde a Colombia. Figura 1.

Figura 1. Número de estudios revisados por país.



Fuente: Elaboración propia.

#### Factor de impacto

Dentro de los estudios analizados y que cumplieron con los requisitos de la metodología se evidencia que el tipo de revista donde se hizo la publicación en su mayoría fueron de medicina; discriminadas en áreas de odontología (n=5), Medicina Salud Pública, Medio Ambiente y Salud Ocupacional (n=3), Medicina Ortopedia y Medicina del deporte Rehabilitación (n=2), Epidemiología (n=1) y 2 revistas que no se identifican el tipo; según la clasificación del Factor de Impacto Scimago Journal & Country Rank, se identificaron siete revistas en Q3 (International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE), Journal of Backand Musculoskeletal Rehabilitation, Revista Brasileira de Epidemiologia, Brazilian Journal of Oral Sciences, Indian Journal of Dental Research, Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation, la Medicina del lavoro), dos en Q1 (Hindawi Publishing Corporation Journal of Environmental and Public Health, European Journal of Dental Education) Uno en Q2 (British Dental Journal) y en Q4 (Journal of Indian Prosthodontist Society). De los estudios seleccionados dos revistas no cuentan con factor de impacto.

## Indicadores de desempeño

Se identificó que el estudio realizado por Gandavadi et al. (2007) tiene 51 citas identificadas en ISSI, seguidos por Rabieiet al. (2015) con 31 citas, Chaikumarn (2005) con 26 citas, Rafieet al. (2015) con 24 citas, García et al. (2012) con 18 citas, Tirgar et al. (2015) con 15 citas, Golchha et al. (2014), con 14 citas, Fals Martínez et al. (2012), Choobineh et al. (2012) con 11 citas cada uno, Dable et al. (2014), Corrocheret al. (2014) con 8 citas respectivamente, García et al. (2013) con 4 citas, y Movahhedet al. (2016) con 3 citas, todos los artículos son reconocidos en la base de ISSI.

## Método y temas centrales de los estudios incluidos en la revisión

Al realizar la búsqueda de los artículos para la revisión, se seleccionaron 13 artículos de los cuales emplearon términos diferentes de temas abordados, se evidencio una constante entre los métodos y técnicas utilizados; además, todos exponen una metodología cuantitativa. Las técnicas empleadas en los estudios cuantitativos, fueron, tipo de estudio, diseño, población fuente, muestra, muestreo y análisis estadístico, se especifican en la Tabla 2. No obstante seis de ellos no describen la selección de la muestra.

## Análisis de resultados

### Resultados personal de odontología relacionado con el nivel de RULA

Una vez analizados los artículos, se identificó que para la metodología RULA en el personal de odontología, la mayoría de los autores determinaron que la puntuación general se clasificó en Nivel 3; lo que sugiere, un cambio inmediato en la adaptación de la postura del personal de odontología en el momento de la ejecución del procedimiento.

Así como lo propone Rafie et al. (2015), con un 57%. Seguido de Movahhed et al. (2016) con un 51.5%. En su estudio Golchha et al. (2014), muestra las puntuaciones asignadas a las posiciones de segmentos corporales evaluadas por RULA, donde la parte superior de la espalda obtuvo un 20%, seguido del cuello 17% y hombros 11%.

Así como lo relaciona en su estudio García et al. (2012), donde la puntuación de RULA final fue alta con un 69.61%. Corrocher et al. (2014), con un 64.7%. García et al. (2013), con un nivel extremadamente alto con un 59.4%, seguido de un riesgo alto con un 40.6%; Tirgar et al. (2015), puntaje RULA 7, para prácticas restaurativas con 93.3%, y, para finalizar Fals Martínez et al. (2012) encontró que el 43,1% obtuvieron un valor final 7 y un 34,8% con un valor final 5-6 (Tabla 3).

### Resultados de sintomatología en Odontólogos

Una vez analizados los estudios se encontró una alta sintomatología para las diferentes regiones del cuerpo, donde el dolor en el cuello tuvo mayor prevalencia. Así como lo demuestra en su estudio, Tirgar et al. (2015), donde se evidencia que el dolor en el cuello obtuvo un 83.3%, seguido de espalda con un 56.7% y hombros con un 41%. Rabiei et al. (2015), sostiene en su estudio que se manifestó dolor en el cuello con un 43.4%, espalda un 35.8%, y, Rafie et al. (2015), encontró sintomatología en el cuello con un 48,6% y hombros 42%.

También lo relaciona Fals Martínez et al. (2012), donde el 58,2% manifestaron dolor a la palpación en trapecio superior, el 45,6% en zona cervical. Se evidencio que un 35,7%, presento sintomatología en los movimientos de lateralidad cervical en conjunto con el de flexión cervical en 35,1%; al igual que Corrocher et al. (2014), con un nivel II de RULA, para tronco con un 70.5% y nivel III, con síntomas en el cuello con un 62.9%. (Tabla 3).

### Resultados de los factores de riesgo asociados con los DME

Al abordar los estudios que se incluyeron en la revisión se muestra un gran número de factores de riesgo que se encuentran directamente relacionados con la aparición de DME, los cuales se presentan con mayor prevalencia, así como lo describen en su estudio Rabie et al. (2015), donde la visión directa genera sintomatología en el cuello. Choobineh et al. (2012), evaluaron las posturas de los hombres y las mujeres y se evidencio que las mujeres son más propensas a generar un DME al igual que las personas que tienen un peso mayor a 80 kg; para finalizar Rafie et al. (2015), hace una relación con el número de pacientes atendidos por semana y las horas trabajadas por semana (Tabla 3).

### Resultados de la comparación de las sillas empleadas en la práctica odontológica

Dentro de la practica odontológica es fundamental el tipo de silla que se emplean para realizar los

procedimientos dado que estas nos ayudan a mantener o no una adecuada postura y posición frente al procedimiento, al evaluar una silla convencional a una silla más especializada se demostró que hay mayor prevalencia de desarrollar DME, con una silla convencional tal como lo abordan Gandavadi et al. (2007), el cual la silla convencional presento un mayor nivel de riesgo hacia el lado izquierdo, al igual que Dable.et al. (2014), al comparar los asientos convencionales se evidencio un alto nivel en la silla sin respaldar con predominancia el lado derecho (Tabla 3).

Tabla 2. Metodología utilizada en estudios seleccionados, 2004-2015.

AUTOR	Ejemplo de Estudio	Instrumento Utilizado	Población Fuente	Muestra	RESULTADO	ANÁLISIS ESTADÍSTICO
Sanchez et al. (2007)	Ergonomical	Método RULA	Estudio de observación de actividades de la Universidad de Birmingham y un registro de 100 sesiones de 10 minutos de video de trabajo y 10 sesiones de entrevistas (estructuradas)	60 Odontólogos	MAX	Estadística descriptiva para la puntuación RULA, se usaron los percentiles de las puntuaciones de los cuestionarios de los cuestionarios. Se usó la prueba Mann-Whitney para probar la diferencia entre las puntuaciones RULA observadas, se utilizó ANOVA para obtener el tamaño del efecto al comparar las dos salas entre dentista y asistente.
Morales et al. (2005)	Observacional	Método RULA	Un grupo de dentistas participó en este estudio. Un grupo de 10 dentistas se le asignó a 10 pacientes que tenían radiografía con RM 45 con el grupo, el cuestionario a 10 dentistas que habían estado trabajando con el cuestionario.	10 Odontólogos	SB	Estadística descriptiva para puntuación, edad, experiencia en años, hora de trabajo por semana. Y nivel de actividad de RULA.
Morales et al. (2006)	Análisis documental	RULA y prueba de conocimiento	100 cuestionarios de odontología de grado de cuatro niveles de estudio académico de la Universidad de la provincia de Veracruz de México	100 Odontólogos (42 hombres y 58 mujeres)	MAX	Estadística descriptiva para puntuación, edad, DME, alto académico y nivel de experiencia. Se usó la prueba Mann-Whitney de comparación de rangos para la puntuación RULA y la puntuación de experiencia. También se usó la prueba Mann-Whitney y Kruskal-Wallis para la relación entre las puntuaciones del estudio y el nivel académico del profesional.
Felix, Martinez et al. (2002)	Transversal	Método RULA	En un estudio de odontología de una comunidad pública de la ciudad de Cartagena durante el primer periodo de 2011 Colombia	100 Odontólogos	MAX	Análisis descriptivo para evaluar la prevalencia de las alteraciones se utilizó la prueba de chi-cuadrado para evaluar la asociación entre las puntuaciones de RULA y la presencia de DME. Los valores de p se obtuvieron usando el Análisis de Varianza de Un Muestra (ANOVA) con la corrección de Bonferroni para múltiples grupos.
Guerrero et al. (2012)	Observacional	Método RULA	Estudio de 100 dentistas en un estudio de campo de odontología de Atención Primaria en un centro de salud. Se usó el cuestionario de RULA y el cuestionario de DME. Se usó el cuestionario de DME y el cuestionario de RULA para evaluar la prevalencia de DME y RULA en los dentistas.	100 Odontólogos	NE	Estadística descriptiva para puntuación, experiencia, nivel de trabajo, nivel de estudio y la relación de la hora de trabajo. La asociación entre las puntuaciones de RULA y DME se evaluó usando la prueba de chi-cuadrado (p) y se usó el nivel de significancia de p para todos los análisis.
Hidalgo et al. (2010)	Ergonomical	Método RULA	100 cuestionarios de odontología de 100 dentistas de un grupo de trabajo.	100 Odontólogos	MAX	Estadística descriptiva para el nivel de riesgo RULA en odontólogos de tres tipos de salas. Una prueba de chi-cuadrado se usó para evaluar la asociación entre las puntuaciones de RULA y la presencia de DME. Los valores de p se obtuvieron usando el Análisis de Varianza de Un Muestra (ANOVA) con la corrección de Bonferroni para múltiples grupos.
Castiblanco et al. (2014)	Método RULA	Método RULA	100 Odontólogos de Nueva Zelanda (NCR) de los años 2000-2010	100 Odontólogos (70 hombres y 30 mujeres)	NE	Estadística descriptiva para puntuación, edad, DME, nivel de riesgo RULA. Se usó el nivel de chi-cuadrado para la relación entre las puntuaciones de la puntuación de RULA y el nivel de DME.
Pérez et al. (2014)	Estudio transversal	NSQ, RULA, RULA, CFFT	100 Odontólogos de un grupo de trabajo.	100 Odontólogos (60 hombres y 40 mujeres)	NE	Estadística descriptiva para puntuación, edad, peso, estatura, DME, experiencia (años), hora de trabajo por semana, frecuencia del dolor y nivel de riesgo RULA. Se usó el nivel de chi-cuadrado para la relación entre las puntuaciones de la puntuación de RULA y el nivel de DME.
Baldwin et al. (2001)	Transversal	Método RULA - NIOSH	En la ciudad de El Paso, al norte de Texas, 100 odontólogos de la ciudad de El Paso, al norte de Texas.	100 Odontólogos (70 hombres y 30 mujeres)	NE	Estadística descriptiva para puntuación, experiencia en el trabajo, nivel de estudio, tipo de trabajo, experiencia (años), hora de trabajo por semana y hora de trabajo en un día. Los datos se usaron en un análisis de regresión logística para evaluar la asociación entre las puntuaciones de RULA y la presencia de DME. Los valores de p se obtuvieron usando el Análisis de Varianza de Un Muestra (ANOVA) con la corrección de Bonferroni para múltiples grupos.
Chalchicomula et al. (2012)	Descriptivo transversal	RULA - método	100 Odontólogos de México, 2010	100 Odontólogos	MAX	Estadística descriptiva para puntuación, edad, experiencia (años), hora de trabajo por día y los niveles de riesgo de DME. Se usó el nivel de chi-cuadrado para la relación entre las puntuaciones de RULA y la presencia de DME. Los valores de p se obtuvieron usando el Análisis de Varianza de Un Muestra (ANOVA) con la corrección de Bonferroni para múltiples grupos.
Abdelhadi et al. (2010)	Descriptivo transversal	Método de Constantino	100 Odontólogos de México, 2010	100 Odontólogos (70 hombres y 30 mujeres)	0	Estadística descriptiva para puntuación, DME, edad, experiencia en años, hora de trabajo por semana, número de pacientes por semana, nivel de estudio y nivel de riesgo de DME. Se usó el nivel de chi-cuadrado para la relación entre las puntuaciones de RULA y la presencia de DME. Los valores de p se obtuvieron usando el Análisis de Varianza de Un Muestra (ANOVA) con la corrección de Bonferroni para múltiples grupos.
100	Observacional	RULA	100 cuestionarios de odontología de una comunidad pública de la ciudad de Cartagena durante el primer periodo de 2011 Colombia	100 Odontólogos	NE	Estadística descriptiva para puntuación, edad, DME, alto académico y nivel de experiencia. Se usó la prueba Mann-Whitney de comparación de rangos para la puntuación RULA y la puntuación de experiencia. También se usó la prueba Mann-Whitney y Kruskal-Wallis para la relación entre las puntuaciones del estudio y el nivel académico del profesional.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Estadísticos de los estudios seleccionados, 2004-2015.

Proceedings of the 17th International Conference on Occupational Risk Prevention - <http://www.orpconference.org>  
EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO (RULA) Y DETECCIÓN DE DME EN PERSONAL DE ODONTOLOGÍA, REVISIÓN SISTEMÁTICA 2005-2017.

ID	Resumen	Variable	Fecha	País	Año	Nº de autores	Nº de artículos	Nº de revisiones	Nº de aceptaciones	Nº de rechazos	Nº de modificaciones	Valor medio	Desviación estándar
1	[Descripción del artículo 1]	[Variable 1.1]	[Fecha 1.1]	[País 1.1]	[Año 1.1]	[Nº 1.1]	[Nº 1.1]	[Nº 1.1]	[Nº 1.1]	[Nº 1.1]	[Nº 1.1]	[Valor 1.1]	[Desviación 1.1]
		[Variable 1.2]	[Fecha 1.2]	[País 1.2]	[Año 1.2]	[Nº 1.2]	[Nº 1.2]	[Nº 1.2]	[Nº 1.2]	[Nº 1.2]	[Nº 1.2]	[Valor 1.2]	[Desviación 1.2]
		[Variable 1.3]	[Fecha 1.3]	[País 1.3]	[Año 1.3]	[Nº 1.3]	[Nº 1.3]	[Nº 1.3]	[Nº 1.3]	[Nº 1.3]	[Nº 1.3]	[Valor 1.3]	[Desviación 1.3]

Fuente: Elaboración propia.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

---

### DISCUSIÓN

Dentro del análisis de la presente revisión se evidencia que los odontólogos son susceptibles a los DME, debido a que tienen que permanecer en una posición estática y prolongada durante el procedimiento dental, lo que indica una relación entre el nivel de riesgo medio y alto, siendo más prevalente el nivel 3 arrojado por el método RULA. Además, se presentó sintomatología con mayor énfasis en el cuello como lo registró la puntuación RULA, en los diferentes estudios.

Resultados personal de odontología relacionado con el nivel de RULA

Al realizar el análisis de los diferentes estudios se evidencio que los niveles de riesgo de desarrollar DME, de acuerdo con las puntuaciones RULA, se presentó con mayor frecuencia el nivel 3 de acción, así como lo aborda Chaikumarn (2005) en su estudio donde realizó una comparación en dos grupos de trabajo para evaluar la postura, el grupo convencional obtuvo un mayor riesgo con  $\chi^2=5,6$   $P<0,05$ , lo que señala que es urgente adaptar una adecuada postura en el momento de ejecutar un procedimiento; de igual manera García et al. (2012) encontró una puntuación alta con un 69.61% (64,25-74,97%).

Los hallazgos de los anteriores autores son similares a lo encontrado por Corrocher et al. (2014) con un 64.7% (59,7-69,7%), donde los procedimientos dentales realizados por los estudiantes de odontología muestran una clara afinidad con un riesgo medio de padecer DME; además, se muestra una concordancia con los estudios de Rafieet al. (2015) con un 57%; Movahhedet al. (2016) con un 51.5%; del mismo modo lo informó García et al. (2013) con un 59.4 % (53,6-65,1%) para un nivel de riesgo extremadamente alto seguido con 40.6% (34,9-46,4%) para un riesgo alto. Por lo tanto, en la mayoría de los estudios analizados se muestran una alta relación con un nivel alto y medio de actuación de RULA lo que indica que los profesionales en odontología necesitan urgentemente un cambio en sus posturas en la práctica con el objetivo último de prevenir la aparición de los DME.

Resultados de sintomatología en Odontólogos

Según García et al. (2012) en su estudio se encontró un nivel de acción 4 de RULA, manifestando sintomatología en el cuello cuando se realizó procedimientos en la región superior con un  $\chi^2=6.974$ ,  $P<0.008$  y en el lado derecho  $\chi^2=4773$ ,  $P<0.029$ . A diferencia del estudio de Corrocher et al. (2014), donde se presentó mayor sintomatología para tronco con un 70.5%, donde se obtuvo un nivel II de RULA, y el cuello con un 62.9%, para un nivel III.

Otros estudios que se realizaron en el año 2015, muestran una relación con la aparición de sintomatología con mayor prevalencia en el cuello así como lo muestra Tirgar et al. (2015), donde analizó 60 odontólogos (40 hombres y 20 mujeres) de Irán, donde se halló que el dolor generalmente ocurría en el cuello con un 83.3%, seguido de espalda con un 56.7% y hombros con un 41%; del mismo modo Rafie et al. (2015), en su estudio realizado con 130 odontólogos (84 hombres y 46 mujeres) en Irán, encontró sintomatología en el cuello 48,6%  $P=0,05$  y hombros 42%  $P<0,05$ ; de igual manera Rabiei et al. (2015), en su estudio con una muestra de 92 odontólogos (59 hombres y 33 mujeres) (79 Odontólogos generales y 23 especialistas) presentó sintomatología en el cuello con un 43.4%, espalda un 35.8%; cabe señalar que los tres estudios se desarrollaron en el mismo país y año, estos presentan una diferencia porcentual en la sintomatología en cuello, al parecer estas diferencias se deban al tamaño de la muestra, horas de exposición .

Resultados de los factores de riesgo asociados con los DME

Cuando se desarrollan los DME, estos vienen asociados a diversos factores de riesgos que pueden exacerbar la aparición y desarrollo de sintomatología algunos de estos los describen en sus estudios así como, Rabiei et al. (2015), donde la visión directa hacia la cavidad oral genera sintomatología en el cuello con un OR=35,34 (1,42-878,4) P=0,05; otro riesgo significativo lo muestra en su estudio Choobinehet al. (2012), donde las personas que tienen un peso mayor a 80 kg con un OR=4,56 (1,36-15,3) P=0,014) tienden a desarrollar DME con mayor frecuencia.

Según Rafieet al. (2015), hace una relación con el número de pacientes atendidos por semana con un P=0,02 y las horas trabajadas por semana con una P=0,007; en cuanto al género se evidencio que las mujeres manifiestan más sintomatología que los hombres pero esta diferencia fue significativa sólo en la

muñeca con un 57,6% (P = 0,03); Este mismo hallazgo lo registro Choobinehet al. (2012), donde se

evaluaron las posturas de los hombres y las mujeres y se evidencio que las mujeres son más propensas a generar un DME con un OR= 3,52 (IC=1,43-8,66, P=0,06). Hallazgos disimiles del estudio de Golchha et al. (2014), en el que se evidencia que los hombres presentas mayores niveles de sintomatología en el área del cuello en comparación con las mujeres, los datos fueron significativos a 0,05.

Resultados de la comparación de las sillas empleadas en la práctica odontológica

La postura de los odontólogos y el riesgo de adquirir un DME, está directamente relacionado con el tipo de asiento que se emplee, tal como lo describe Gandavadi et al. (2007), en el que realizo un estudio en 60 odontólogos donde se asignaron dos tipos de asientos y se hizo la comparación en dos grupos, el cual la silla convencional presento un mayor nivel de riesgo hacia el lado izquierdo con un  $\chi^2=5,3$  P=<0,01; del mismo modo Dable.et al. (2014), en su investigación comparo tres tipos de asientos en 90 odontólogos divididos en tres grupos, arrojando un nivel alto al comparar para la silla convencional sin respaldar con predominancia el lado derecho con un promedio de  $\chi^2=7.03 \pm 0.49$  P=0,01; estos dos estudios muestran una concordancia en los resultados donde se evidencia un mayor nivel de riesgo en desarrollar DME, utilizando sillas convencionales donde no se puede establecer una postura aceptable, para las aéreas observadas (miembro superior, tronco y miembros inferiores), lo cual se puede considerarse una causa de preocupación, debido a que los odontólogos adoptan una postura insana para obtener la visión directa y más clara.

## CONCLUSIONES

---

### Conclusión

Cabe concluir que en el transcurso de la revisión sistemática se observó el escaso uso del método RULA para la detección del grado de riesgo biomecánico en el personal de odontología; no obstante, la aplicación del método RULA arrojó resultados que indican un nivel de riesgo alto o muy alto (grado 3 o 4) lo que sugiere, un cambio inmediato en la adaptación de la postura del personal de odontología en el momento de la ejecución del procedimiento.

También se encontró presencia de DME con alta prevalencia de sintomatología para las diferentes regiones del cuerpo, siendo más significativo el dolor en el cuello, espalda y hombros; esto nos lleva a señalar que es necesario la implementación de posturas más saludables, para así reducir las afecciones y el riesgo de desarrollar DME.

Los trabajadores de odontología a través de su práctica manifiestan algún tipo de sintomatología, que está directamente relacionado con algunos factores de riesgo, cabe resaltar algunos de ellos tales como, la visión directa hacia la cavidad oral al ejecutar un procedimiento, según el IMC, el número de pacientes atendidos por semana y las horas de trabajo por semana, siendo el género femenino más propensas a generar DME. Así pues, al evaluar los diferentes tipos de silla empleados en la práctica odontológica se pudo determinar que el asiento convencional, genera una mayor sintomatología debido a posturas inadecuadas por tiempos prolongados.

Finalmente, se encontró que hay una limitación en el uso del método RULA aplicado en el personal de odontología debido a la deficiente calidad de los datos, al sesgo de publicación y al diseño del estudio de los diferentes artículos que abordaron el tema; por esta razón, se recomienda diseñar estudios de mayor calidad y un mayor grado de evidencia para poder establecer el uso del método RULA como predictor de la aparición de DME en personal de odontología.

## AGRADECIMIENTOS

---

A la Fundación Universitaria el Área Andina

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

### BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo Avila, P., Soto Subiabre, V., Segura Solano, C., & Sotomayor Castillo, C. (2013). Prevalencia de Síntomas Asociados a Trastornos Musculoesqueléticos en Estudiantes de Odontología. *International Journal Of Odontostomatology*, 11-16.
- Åkesson, I., Balogh, I., & Hansson, G. Å. (2012). Physical workload in neck, shoulders and wrists/hands in dental hygienists during. *Applied Ergonomics*, 803-811.
- Akesson, I., Johnsson, B., Rylander, L., Moritz, U., & Skerfving, S. (1999). Musculoskeletal disorders among female dental personnel ± clinical examination and a 5-year follow-up study of symptoms. *International Archives Of Occupational and environmental Health*, 395-403.
- Alexopoulos, E. C., Stathi, I. C., & Charizani, F. (2004). Prevalence of musculoskeletal disorders in dentists. *BMC musculoskeletal disorders*, 1-8.
- Aljanakh, M., Shaikh, S., Siddiqui, A. A., Al-Mansour, M., & Hassan, S. S. (2015). Prevalence of musculoskeletal disorders among dentists in the Ha'il Region of Saudi Arabia. *Annals of Saudi Medicine*, 456-461.
- Batham, C., & Yasobant, S. (2016). A risk assessment study on workrelated musculoskeletal disorders among dentists in Bhopal, India. *Indian journal of dental research*, 236 - 241.
- Bozkurt, S., Demirsoy, N., & Günendi, Z. (2016). Risk factors associated with workrelated musculoskeletal disorders in dentistry. *Clinical and Investigative Medicine*, 192-196.
- Chaiklieng, S., & Suggaravetsir, P. (2015). Ergonomics risk and neck shoulder back pain among dental professionals . *Procedia Manufacturing* , 4900-4905.
- Chaikumarn, M. (2005). Differences in Dentists' Working Postures When Adopting Proprioceptive Derivation vs. Conventional Concept. *International journal of occupational safety and ergonomics*, 441-449.
- Choobineh, A., Soleimani, E., Daneshmandi, H., Mohamadbeigi, A., & Izadi, K. (2012). Prevalence of musculoskeletal disorders and posture analysis using RULA method in Shiraz general dentists in 2010. *Journal of Islamic Dental Association of IRAN* , 310-317.
- Corlett, E. N., Madeley, S. J., & Manenica, I. (1979). Posture targeting: a technique for recording working postures. *Ergonomics*, 357-366.
- Corrocher, P. A., Presoto, C. D., Campos, J., & Garcia, P. (2014). The association between restorative pre-clinical activities and musculoskeletal disorders. *European Journal of Dental Education*, 142-146.
- Dable, R. A., Wasnik, P. B., Yeshwante, B. J., Musani, S. I., Patil, A. K., & Nagmode, S. N. (2014). Postural Assessment of Students Evaluating the Need of Ergonomic Seat and Magnification in Dentistry. *The journal of Indian Prosthodontic Society*, 51-58.
- Dehghan, N., Aghilinejad, M., Nassiri-Kashani, M. H., Amiri, Z., & Talebi, A. (2016). The effect of a multifacetedergonomic intervention program on reducing musculoskeletal disorders in dentists. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*, 1-5.
- Dimate, A. E., Rodríguez, D. C., & Rocha, A. I. (2017). Percepción de desórdenes musculoesqueléticos y aplicación del método RULA en diferentes sectores productivos: una revisión sistemática de la literatura. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 57-74.
- Doulliet, P., & Aptel, M. (2001). Prevencion de los Trastornos Musculo esqueléticos: hacia un planteamiento Global. *Magazin*, 1-41.
- Fimbres, K., Garcia, J., & Tinajero, R. (2016). Trastornos musculoesqueleticos en odontologos. *Benessere, revista de enfermeria*, 35 - 45.

- Finsen, L., Christensen, H., & Bakke, M. (1998). Musculoskeletal disorders among dentists and variation in dental work. *Applied Ergonomics*, 119-125.
- Francistg, T., & Anandhi, S. (2016). Correlation between thumb length on handgrip strength, hand dexterity and musculoskeletal problem among dental professiona. *Brazilian Dental Science*, 23-31.
- Garcia Sasso, P. P., Pinelli, C., Derceli, J. d., & Álvares Duarte Bonini Campos, J. (2012). Musculoskeletal disorders in upper limbs in dental students: exposure level to risk factors. *Brazilian Journal of Oral Sciences*, 148-153.
- Golchha, V., Sharma, P., Wadhwa, J., Yadav, D., & Paul, R. (2014). Ergonomic risk factors and their association with musculoskeletal disorders among Indian dentist: A preliminary study using Rapid Upper Limb Assessment. *Indian Journal of Dental Research*, 767 -771.
- Gupta, D., Devaki, M., Dommaraju, N., Teja Srinivas, K., Patil, A. A., Momin, R. K., . . . Gupta, R. K. (2015). Musculoskeletal Pain Management Among Dentists. *Holistic Nursing Practice*, 385-390.
- Lamarão, A. M., Costa, L. C., Comper, M. L., & Padula, R. S. (2014). Translation, cross-cultural adaptation to Brazilian- Portuguese and reliability analysis of the instrument Rapid Entire Body Assessment-REBA. *Brazilian Journal Of Physical Therapy*, 2011-2017.
- Malangón Fajardo, L. A., Murillo pintor, O. F., Thomas, Y., & Ibañez, E. (2014). Prevalencia de lesiones musculo esqueléticas en docentes de odontología de una Universidad de Bogotá. año 2013 . *Revista Investifacion en Salud Universidad de Boyacá*, 2017-230.
- Marques Lamarão, A., Menezes Costa, L. d., Caires Comper, M. L., & Simprini Padula, R. (2017). T] Observational methods for biomechanical risk assessment in workers: a systematic review. *Fisioterapia em movimento*, 379-389.
- Möller, T., Mathiassen, S. E., Franzon, H., & Kihlberg, S. (2004). Job enlargement and mechanical exposure variability in cyclic assembly work. *Ergonomics*, 19-40.
- Moosavia, S., Desai, R., Hallaj, S., Sundaram, K., & Hegde, V. S. (2015). Ergonomic analysis to study the intensity of MSDs among practicing Indian dentists. *Procedia Manufacturing* , 5419-5426.
- Movahhed, T., Dehghani, M., Arghami, S., & Arghami, A. (2016). Do dental students have a neutral working. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 859-864.
- Nagi, A., Vyasi, H., & Nagi, P. (2010). Gender differences, work stressors and musculoskeletal disorders in weaving industries. *Industrial Health*, 339-348.
- Newell, T. M., & Kumar, S. (2004). Prevalence of musculoskeletal disorders among. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 99-107.
- Ohlendorf, D., Erbe, C., Nowak, J., Hauck, I., Hermanns, I., Ditchen, D., . . . Groneberg, D. A. (2017). Constrained posture in dentistry – a kinematic analysis of dentists. *BMC Musculoskeletal Disorders* , 1-15.
- Onety, G. C., Leonel, D. V., Saquy, P. C., Silva, G. P., Ferreira, B., Varise, T. G., . . . Hallak Regalo, S. C. (2014). Analysis of Endodontist Posture Utilizing Cinemetry, Surface Electromyography and Ergonomic Checklists. *Brazilian Dental Journal* , 508-518.
- Park, H. S., Kim, J., Roh, H. L., & Namkoong, S. (2015). Analysis of the risk factors of musculoskeletal disease among dentists induced by work posture. *Journal of physical therapy science*, 3651 - 3654.
- Piedrahíta Lopera, H. (2004). Evidencias epidemiológicas entre factores de riesgo en el trabajo y los desórdenes músculo-esqueléticos. *Revista MAPFRE Medicina*, 212-221.
- Punnett, L., & Wegman, D. H. (2004). Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *Journal of Electromyography and Kinesiology* , 13-23.
- Rabiél, M., Shakiba, M., Dehgan, H., & Talebzadeh, M. (2015). Musculoskeletal Disorders in Dentists. *Internationall Journal Of Occupational Hygiene*, 36-40.
- Rafeemanesh, E., Jafari, Z., Kashani, F. O., & Rahimpour, F. (2013). A study on job postures and musculoskeletal illnesses in dentists. *International juurnal of occupational medicine and environmental health*, 615 - 620.

- Rafie, F., ZamaniJam, A., Shahravan, A., Raoof, M., & Eskandarizadeh, A. (2015). Prevalence of Upper Extremity Musculoskeletal Disorders in Dentists: Symptoms and Risk Factors. *Journal of Environmental and Public Health*, 1-6.
- Robaina Aguirre, C., León Palenzuela, I. M., & Sevilla Martinez, D. (2000). Epidemiología de los trastornos osteomioarticulares en el ambiente laboral. *Revista Cubana De Medicina General Integral*, 531-539.
- Saliba, T. A., Bernardes Machado, A. B., Marquesi, C., & Ísper Garbin, A. Í. (2016). Musculoskeletal disorders and quality of life of dentists. *Revista Dor*, 261-265.
- Santos, C. M., Pimenta, C. A., & Nobre, M. (2007). The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Revista latino-americana de enfermagem*, 508-511.
- Sasso Garcia, P. P., Scatimburgo Polli, G., & Bonini Campos, J. A. (2013). Working postures of dental students: ergonomic analysis using the Ovako Working Analysis System and Rapid Upper Limb Assessment. *La Medicina del trabajo*, 440-447.
- Shirzaei, M., Mirzaei, R., Alizade, A. K., & Mohammadi, M. (2015). Evaluation of ergonomic factors and postures that cause muscle pains in dentistry students' bodies. *Journal section: Oral medicine and pathology*, 414-418.
- Smith, C. A., Sommerich, C. M., Mirka, G. A., & George, M. C. (2002). An investigation of ergonomic interventions in dental hygiene work. *Applied Ergonomics*, 175-184.
- Thanathornwong, B., Suebnukarn, S., & Ouivirach, K. (2014). A System for Predicting Musculoskeletal Disorders Among Dental Students. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 463-475.
- Tirgar, A., Javanshir, K., Talebian, A., Amini, F., & Parhiz, A. (2015). Musculoskeletal disorders among a group of Iranian general dental practitioners. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 755-759.
- Treaster, D., & Burr, D. (2004). Gender differences in prevalence of upper extremity musculoskeletal disorders. *Ergonomics*, 495-526.
- Urrutia, G., & Bonfill, X. (2013). Declaración prisma una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistematicas y metaanálisis. *Revista Española de Salud Pública*, 99-102.
- Varmazyar, S., Amini, M., & Kiafar, S. (2012). Ergonomic Evaluation of Work Conditions in Qazvin Dentists and its Association with Musculoskeletal Disorders Using REBA Method. *Journal of Islamic Dental Association of IRAN (JIDAI)*, 182-187.
- Widanarko, B., Legg, S., Stevenson, M., Devereux, J., Eng, A., Mannelje, A. ', . . . Pearce, N. (2011). Prevalence of musculoskeletal symptoms in relation to gender, age, and occupational/industrial group. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 561-572.
- Widanarko, B., Legg, S., Stevenson, M., Devereux, J., Eng, A., Mannelje, A. ', . . . Pearce, N. (2011). Prevalence of musculoskeletal symptoms in relation to gender, age, and occupational/industrial group. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 561-572.
- Widanarko, B., Legg, S., Stevenson, M., Devereux, J., Eng, A., Mannelje, A. ', . . . Pearce, N. (2012). Prevalence and work-related risk factors for reduced activities and absenteeism. *Applied Ergonomics*, 727-737.
- Widanarko, B., Legg, S., Stevenson, M., Devereux, J., Eng, A., Mannelje, A. ', . . . Pearce, N. (2012). Prevalence and work-related risk factors for reduced activities and absenteeism. *Applied Ergonomics*, 727-737.

## EVALUACIÓN DE LA CARGA POSTURAL MEDIANTE LOS MÉTODOS NIOSH Y ERIN A TRABAJADORES CARGADORES DE LA CENTRAL MAYORISTA DE LA CIUDAD DE ARMENIA (COLOMBIA)

### RESUMEN / ABSTRACT

---

El presente proyecto realizó un análisis de la carga postural de los trabajadores que transportan cargas manualmente en el mercado central mayorista de la plaza Mercar de la ciudad de Armenia (Colombia). Se realizó un estudio de tipo descriptivo observacional a 49 trabajadores y se utilizaron el método ERIN, el cálculo del peso aceptable de NIOSH y el análisis de tareas críticas según la Norma Técnica Colombiana (NTC) 4116. Los resultados fueron los siguientes: la puntuación del método ERIN reveló que el 100% de los cargadores estaban sometidos a un nivel de riesgo muy alto. Además, se evidenció que el ritmo de trabajo del cargador es al destajo, siendo ésta una labor informal de la economía de Armenia. En cuanto al manejo de cargas, el promedio de peso que carga un trabajador es de 60 kg, con una carga total aproximada de 2000 kg al día. Según el método NIOSH el límite de peso aceptable debe ser: levantar la carga desde el suelo es de 7,9 kg; desde altura del codo, 15,3 kg; desde altura de la cabeza, 7,9 kg. Por lo tanto, se excedió el límite aceptable de peso de forma considerable. Respecto al análisis de tareas críticas de la NTC 4116, los cargadores presentaron dos tareas y cuatro actividades críticas y muy críticas, debido al sobre esfuerzo, posturas inadecuadas e incorrectas, movilidad restringida, levantamiento y desplazamiento de carga inadecuada. Todo ello es considerado un factor de riesgo biomecánico, que contribuirá a desarrollar desórdenes musculoesqueléticos afectando a la salud y calidad de vida del trabajador y por ende a la economía de la región debido a los absentismos que conllevan.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

Levantamiento de cargas por el método NIOSH  
Higiene postural  
Cargadores, coteros o braceros

#### AUTORES / AUTHORS

---

Milena Elizabeth Gómez Yepes  
Universidad del Quindío  
[milenagomez@uniquindio.edu.co](mailto:milenagomez@uniquindio.edu.co)  
Mario Steven Osorio  
Universidad del Quindío  
[mariostevens6@gmail.com](mailto:mariostevens6@gmail.com)  
Luisa Fernanda Velez Betancourt  
Universidad del Quindío  
[luisa-2907@hotmail.com](mailto:luisa-2907@hotmail.com)  
Viviana Andrea Cano Tabares  
Universidad del Quindío  
[andrecano1109@gmail.com](mailto:andrecano1109@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

---

El puesto de trabajo es el sitio donde el personal permanece durante un periodo de tiempo a razón de su trabajo. (González, 2003), por lo tanto los puestos de trabajo deben encontrarse en condiciones óptimas de seguridad para que la utilización de los mismos no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, por esto, se hace indispensable contar con espacios, herramientas y elementos de protección óptimos para el desarrollo de las actividades; en Colombia, las enfermedades profesionales afectan a un grupo importante de la población, ya que de 100.000 profesionales, el 79.8% de ellos sufre alguna enfermedad durante la actividad laboral. (Estadística Presidencial Ministerio de la Protección social, 2003-2007).

Dentro de este concepto, una práctica tradicional y aceptada en nuestro entorno cultural para el descargue de grandes fletes, especialmente de alimentos es la desarrollada por los braceros, en las cuales los productos a descargar pueden sobrepasar los 50 kg; esto sin dejar a un lado la falta de escolaridad y el mal pago que perciben por tan ardua labor y sin embargo y aunque es habitual en nuestro país, no se ha reglamentado, ni se han hecho investigaciones, que permitan llegar a conclusiones que protejan al trabajador y le adviertan o enseñen a identificar los riesgos a los que están sometidos y las implicaciones en la salud. Los braceros se encuentran expuestos en gran medida a excesos de carga física produciendo enfermedades relacionadas a movimientos repetitivos y cargas excesivas durante jornadas extensas sobre ciertas partes del cuerpo como lesiones musculoesqueléticas del hombro, espalda, cintura, enfermedades posturales, fracturas entre otras. Siendo este importante ya que se sienta un precedente en cuanto al tema de mejoramiento de la calidad de vida de estas personas, que al igual que todos los demás tienen el derecho a vivir plenamente.

La actividad objeto de estudio no ha sufrido modificación en los últimos 100 años, excepto en el uso de algunos elementos de protección individual (EPI) artesanales que esporádicamente se usan para minimizar los efectos sobre la piel, por ejemplo: ponchos, ruanas, almohadillas de tela o de estopas y otros, producto del mejoramiento del bienestar personal aplicado por cada trabajador para subsanar eventos que han comprometido su salud, como por ejemplo el uso de guantes, para evitar cortes, laceraciones o atrapamientos. Se han encontrado grandes avances en actividades similares, que incluyen desplazamientos con carga pero en sectores mayor control y vigilancia, como son la construcción y la industria, pues existen reglamentos fruto de años de investigación de accidentes, pero, debido a la informalidad del cargue y descargue de alimentos por parte de braceros o cotereros, no podemos dar noticias actuales alentadoras, excepto que son personas con gran ánimo de laborar y de ser sustentadoras de sus familias, participando de manera humilde y silenciosa en la gran cadena de abastecimiento de la canasta familiar colombiana, especialmente de nuestro querido eje cafetero Estrada Muñoz, Jairo (2011). Algunas definiciones tenemos para nuestro estudio:

**Ergonomía:** "Disciplina que se interesa por el estudio del trabajo del hombre, siendo éste ejecutor y constructor del mismo, con el propósito de concebir y/o transformar los medios de ejecución, en el marco de la protección de la salud, la seguridad y la efectividad del sistema de trabajo "(SCE, 2000).

**Seguridad laboral:** Se emplea o se ha empleado en muchos contextos en diversas denominaciones, para un concepto que en realidad es único: las condiciones bajo las que se trabaja deben ser seguras, es decir, el trabajo no deben suponer una amenaza o una posibilidad significativa de sufrir un daño en un contexto que pueda incapacitar, aunque sea parcial o temporalmente a el trabajador (Grau & Moreno, 2003). De ahí, que se trate de un asunto estrictamente laboral, siendo los trabajadores quienes deben estar lo suficientemente protegidos para que la posibilidad de sufrir un daño ocasionado por el trabajo sea mínima.

**Las condiciones de seguridad:** Características generales de los locales (espacios, pasillos, suelos, escaleras, etc.), instalaciones (eléctrica, de gases, de vapor, etc.), equipos de trabajo (máquinas, herramientas, aparatos a presión, de elevación, de manutención, etc.), almacenamiento y manipulación de cargas u otros objetos, de materiales y productos, existencia o utilización de materiales o productos inflamables, utilización de productos químicos peligrosos en general. Estrada Muñoz, Jairo (2011).

**Condiciones ambientales:** Exposición a agentes físicos (ruido, vibraciones, radiaciones ionizantes, radiación ultravioleta, radiación infrarroja, microondas, ondas de radio, campos electromagnéticos...), exposición a agentes biológicos (calor y frío, climatización y ventilación general, calidad del aire, iluminación), carga de trabajo (física y mental), organización y ordenación del trabajo (monotonía, repetitividad, posibilidad de iniciativa, aislamiento, participación, turnos, descansos). Estrada Muñoz, Jairo (2011).

Factores de riesgo fisiológico o ergonómico en el puesto de trabajo

Desempeñar el mismo movimiento o patrón de movimientos cada varios segundos por más de dos horas ininterrumpidas. Lesiones por Esfuerzos Repetitivos (LER). Estrada Muñoz, Jairo (2011).

Mantener partes del cuerpo en posturas fijas o forzadas por más de dos horas durante un tiempo de trabajo. La utilización de herramientas que producen vibración por más de dos horas. La realización de esfuerzos vigorosos por más de dos horas de trabajo. Y el levantamiento manual frecuente o con sobreesfuerzo. Otro de los problemas significativos en las empresas, ligado a las enfermedades osteo-musculares y evidenciadas en su mayoría en los panoramas de riesgo físicos, son las enfermedades ergonómicas. En las que se destacan aquellas por postura:

En la muñeca: La posición de extensión y flexión se asocian con el síndrome del túnel del carpo. Desviación lumbar mayor de 15 grados se asocia con un aumento del dolor y de datos patológicos.

En el hombro: Abducción o flexión mayor de 45 grados que se mantiene por más de una hora al día, se relaciona con dolor agudo de cuello.

En la columna cervical: Una posición de flexión de 15 grados toma 300 minutos para producir síntomas de dolor agudo, con una lesión de 30 grados toma 120 minutos para producir los mismos síntomas. La extensión con el brazo levantado se ha relacionado con dolor y adormecimiento del cuello-hombro.

En la espalda baja: El ángulo sagital en el tronco se ha asociado con alteraciones ocupacionales en la espalda baja. Máximo 20 grados.

## METODOLOGÍA

---

Tipo de estudio: El presente estudio de investigación es de tipo descriptivo observacional cualitativo y cuantitativo de los desórdenes musculo esqueléticos (DMEs) de origen laboral, mediante el método ERIN y la Guía Técnica para la evaluación de prevención de los riesgos relativos a la Manipulación Manual de Cargas (BOE nº 97, 2003). NIOSH.

Población: El total de los trabajadores es de 60 braceros de la Central Mayorista de Armenia, de los cuales a 49 corresponden al tamaño de la muestra, a los cuales se les aplicó la evaluación de los métodos ERIN y cálculo de peso aceptable del método NIOSH.

Tamaño muestra: De acuerdo a la fórmula de Casal el tamaño de la muestra es de 49 personas. (Casal J, 2003)

Criterios de inclusión: a los Trabajadores que pertenecen a la asociación de cotereros de la Central Mayorista de Armenia.

Criterios de exclusión: a todos los Trabajadores que no acepten la realización de la evaluación.

Métodos analíticos utilizados. Se aplicaron los métodos de Evaluación del Riesgo Individual (ERIN) y la realización del Cálculo del Peso aceptable, según Guía Técnica para la evaluación prevención de los riesgos relativos a la Manipulación Manual de Cargas y el Análisis de tareas según (NTC-4116) y puestos de trabajo

## RESULTADOS

---

Se encuestaron 49 trabajadores (48 hombres y 1 mujer) de 60 trabajadores en total dedicados a la actividad de braceros o cargadores y se aplicó los métodos NIOSH y ERIN.

Jornada laboral: 10 a 12 horas al día durante 7 días a la semana.

Peso de la carga: bultos de 50 kg.

Método ERIN: el 100% de los trabajadores dieron un resultado de Riesgo Total de 40.

- Interacción de la postura y frecuencia de movimiento del tronco: 100% de los trabajadores reporto Flexión severa.
- Interacción la Postura y frecuencia de movimiento del Hombro/Brazo: Flexión severa con el brazo separado del tronco.
- Interacción de la postura y frecuencia de movimiento de la mano y muñeca: 100% de los trabajadores reporto Flexión severa o extensión severa con posición de giro.
- Cuello: 100% de los trabajadores reporto Flexión severa y girado

- Duración de la tarea: 2 horas con espacios de descanso de 1 hora o menos.
- Ritmo de trabajo: Valoración: Casi máximo de 5 veces por minuto
- Autovaloración: 100% reporto labor muy estresante

#### Condiciones de trabajo

- El 66% reportó turnos de trabajo en horarios diferentes a los establecidos por la OIT
- Aspectos biomecánicos: 100% realizan la misma tarea. 75% tienen posturas prolongadas de pie. El 83% llevan la carga encima de los hombros.
- 83% camina por pisos irregulares

#### Método NIOSH

- 100% superan el peso aceptable de la carga y la carga permitida de 40 kg a la altura de la cintura y 83% supera la carga en los hombros.
- 50% manipula cargas por encima de sus capacidades física.

#### Tareas Críticas (NTC 4116)

- Puntuación: muy crítica

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

---

### Aplicación de los métodos ERIN Y NIOSH

Se identificaron y clasificaron las diferentes posturas que adoptan los braceros en el cargue y descargue del producto en la central mayorista. Mediante la aplicación de las hojas de campo para la evaluación ergonómica y de carga postural de los métodos NIOSH y ERIN se encontraron factores de riesgo asociados a la tarea, en los cuales se evidenciaron serias posturas inadecuadas de flexión severa en tronco, brazos, muñeca y cuello, igualmente se evidenció Riesgo No Tolerable en el peso real de las cargas, que exceden las medidas recomendadas: *Pesos recomendados desde el piso: 7,9 kg, desde altura del codo: 15,3 kg, desde altura de la cabeza: 7,9 kg. Según cálculo de peso aceptable del NIOSH. En cuanto al Índice de levantamiento (IL) el cual se obtiene en la carga levantada por los braceros y dividiéndolo por el límite de peso recomendado, obtuvimos: IL según pesos recomendados desde el piso: 6,29 Kg, IL según pesos recomendados desde altura del codo: 3,25 Kg, IL según pesos recomendados desde altura cabeza: 6,26 Kg.*

Al realizar la sumatoria de los resultados de cada uno de los puntos tenidos en cuenta en la evaluación del método ERIN, el riesgo total es igual a 40, lo que nos ubica en un NIVEL DE RIESGO MUY ALTO donde se requieren cambios inmediatos.

El 100% de la población objeto de estudio, tiene una flexión severa; Durante el registro fotográfico se evidenció que la totalidad de los trabajadores (49 personas) adoptaban una posición mayor a 60° en relación al eje X, siendo una postura incomoda que representa un riesgo elevado a sufrir algún tipo de desorden musculoesquelético (DME).

El 100% de los trabajadores muestra una flexión severa con el brazo separado del tronco (abducido), lo cual se interpretó como un movimiento muy frecuente, casi continuo necesario para la ejecución de la labor.

El 100% de la población objeto de muestra tienen flexión o extensión severa más el ajuste ya que la muñeca se encuentra girada, se pudo determinar que en la población trabajadora esta postura no excede los 90 minutos por cargue o descargue de vehículos, lo que implica que al personal se le facilita realizar pausas activas al terminar la labor.

El ritmo de trabajo en el cual laboran los braceros de la central mayorista de la ciudad de Armenia lo puede marcar cada bracero, todos realizan la actividad rápidamente ya que el tiempo que invierten en realizar la labor se ve reflejado en su remuneración, es decir, a menor tiempo empleado tienen la posibilidad de descargar más y por ende ganar más dinero.

La intensidad del esfuerzo es casi máxima, debido a la que labor implica uso de hombros y tronco para hacer esfuerzos, donde la frecuencia de realización de la actividad es menor a 5 veces por minuto, ya que al contabilizar el tiempo que cada trabajador emplea en descargar y desplazarse con la carga al lugar de destino, es de aproximadamente de 35 segundos.

La autovaloración de cada uno de los braceros de la central mayorista evidenció que el 100% de los empleados se encuentran bajo condiciones muy estresantes. Los braceros a pesar de que en el momento de la actividad de descargar y desplazamiento están sometidos a mucho estrés, dicha situación dura aproximadamente 90 minutos o 120 minutos (tiempo que se usa para descargar un vehículo completamente) ya que al terminar dicha labor tienen la oportunidad de realizar pausas activas.

#### Autorreporte de las condiciones de trabajo

Se pudo identificar que el 66% de los encuestados realiza turnos de trabajo en horarios diferentes al establecido, es decir, que se excede muchas veces las ocho horas legales vigentes fijadas por la OIT para la jornada laboral, generándose así diversas situaciones al momento de realizar las tareas encontrándose los siguientes datos: el 66% de los encuestados manifestó que el ritmo de trabajo no es impuesto por la actividad; el 83% de los encuestados manifestó que la labor no es desarrollada por una sola persona debido a la complejidad de la misma, al ser desarrolladas las actividades en equipo el 66% de los encuestados expresó que si se ausenta unos segundos de su labor, no se perturba el rendimiento; el 100% de los encuestados afirmó que el trabajo exige simultáneamente varias tareas y teniendo en cuenta que la realización de estas implica gran esfuerzo el 83% de los encuestados demostró que el ritmo de trabajo no le impide realizar pausas.

En el aspecto Biomecánico se puede observar que todos los trabajadores, realizan la misma actividad manual, teniendo posición de codo en prono-supinación durante periodos prolongados (más de dos horas) y una postura prolongada durante el 75% ó más de la jornada laboral sin posibilidad de alternancia (sentado o de pie), donde el 83% de los levantamientos o traslados de peso son por encima de la cabeza, presentando así posiciones forzadas a nivel del cuello en flexión, extensión, inclinación lateral o rotación en un 50% de la población encuestada; al tener un 66% de trabajadores que no recibe ningún tipo de capacitación, formación ni entrenamiento para la realización y/o ejecución de la tareas, se tienden a presentar más posturas inadecuadas a la hora de realizar la labor.

Aspectos Biomecánicos: encontramos que todos los trabajadores realizan rotaciones e inclinaciones de tronco flexionándolo por encima de 30°, el personal encuestado manifestó que requiere levantar más de 25 kilos en un solo impulso, más de una vez al día, levantando más de 12.5 kilos por debajo de las rodillas y por arriba de los hombros, trasladando pesos en terrenos de descenso, ascenso o por escaleras, a su vez realizando actividades que implican empujar o halar más de 10 kilos más de dos horas al día por parte del 50% de esta población trabajadora; se operan o sostienen pesos a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo por un 83% de los trabajadores; son pesos demasiado grandes, voluminosos o pesados los que deben ser levantados y transportados por un 66% de los trabajadores ocasionando que no se pueda tener un buen agarre del mismo. El 66% de la población encuestada evidenció tener hábitos que implican la realización de actividad física por lo menos 3 veces a la semana, además expresaron no tener las herramientas necesarias para desarrollar su labor. Un 50% afirmó carecer de información acerca de la manipulación adecuada de los pesos, situación que incide en las malas prácticas al realizar la tarea, las cuales con el tiempo influyen en la aparición de factores que afectan la salud de estos trabajadores.

Se pudo evidenciar que los trabajadores manipulan y transportan pesos vertical y horizontalmente en un espacio reducido, por encima de los hombros, encontrando los siguientes datos: el 83% de la población encuestada manipula y transporta pesos en terreno irregular y/o resbaladizo, desde el piso o por debajo de las rodillas, usando ropa y calzado inadecuados para la manipulación y transporte de los mismos; donde además el 50% de la población encuestada manobra y transporta pesos que superan su capacidad física, sin ayudas mecánicas ni ayudas de otros compañeros, demostrando no contar con las herramientas de trabajo que se ajusten a las necesidades en cuanto a la funcionalidad para ejecutar sus tareas.

#### Análisis de tareas críticas

El análisis de tareas críticas de la NTC 4116 de dos tareas y cuatro actividades posibles con pérdida, todas ellas arrojándose un resultado de CRÍTICAS y MUY CRÍTICAS. Con una puntuación muy alta, lo cual se ve reflejado, la forma o espacio de trabajo que tienen los que laboran en dicha Central como son; Carga postural (sobreesfuerzo), Malas posturas (inadecuada), Movilidad restringida (área de trabajo), levantamiento y desplazamiento de carga inadecuadas, lo cual es considerado un factor de riesgo biomecánico, que contribuirá a presentar un nivel significativo en desarrollar Desórdenes Musculo Esqueléticos

## CONCLUSIONES

---

Se identificaron y clasificaron las diferentes posturas que adoptan los braceros en el cargue y descargue del producto en la central mayorista, donde se evaluó el levantamiento de la carga y desplazamiento de la misma y según su gravedad, repetitividad y probabilidad se concluyó que ambas están en estado crítico, teniendo en cuenta que no disponen de ayudas mecánicas para realizar los levantamientos y la tarea se realiza varias veces durante la jornada laboral, evidenciando en el 100% de los encuestados manipulación y transporte de pesos verticalmente y horizontalmente en un espacio reducido.

Se aplicaron las hojas de campo para la evaluación ergonómica y de carga postural de los métodos NIOSH y ERIN en busca de factores de riesgo asociados a la tarea. De acuerdo con la aplicación de las fórmulas del método NIOSH para el cálculo del peso aceptable se halló el peso recomendado para levantar la carga desde el piso, desde la altura del codo y por último desde la altura de la cabeza se evidenció Riesgo No Tolerable en el peso real de las cargas, que exceden las medidas recomendadas las cuales son: Pesos recomendados desde el piso: 7.9 kg, desde altura del codo: 15,3 kg, desde altura de la cabeza: 7,9 kg.

Al aplicar la evaluación ergonómica del método ERIN, esta reveló niveles de riesgo muy alto, en un porcentaje de un 100%, de la población tamaño muestra, donde se requieren cambios inmediatos.

Se hizo un análisis de las tareas o actividades críticas que tienen los trabajadores Braceros de la Central Mayorista de Armenia, de dos tareas y cuatro actividades posibles con pérdida, todas ellas arrojándose un resultado de CRÍTICAS y MUY CRÍTICAS. Con una puntuación muy alta, lo cual se ve reflejado, la forma o espacio de trabajo que tienen los que laboran en dicha Central como son; Carga postural (sobreesfuerzo), Malas posturas (inadecuada), Movilidad restringida (área de trabajo), levantamiento y desplazamiento de carga inadecuada, lo cual es considerado un factor de riesgo biomecánico, que contribuirá a presentar un nivel significativo en desarrollar Desórdenes Musculo Esqueléticos.

Se requiere investigar a fondo, si es posible realizar cambios, ya que se evidenció que las posturas adoptadas por los trabajadores son muy críticas, en la flexión del cuello son severas con un ajuste, debido a que el cuello se encuentra girado; en la interacción de la postura se evidencio que el Tronco presenta una flexión severa; en la Interacción de la Postura y frecuencia de movimiento del Hombro/Brazo, se observa que el total de la población objeto de muestra, tiene una flexión severa con el brazo separado del tronco (abducido), lo cual se interpretó como un movimiento muy frecuente, casi continuo necesario para la ejecución de la labor. En la Interacción de la postura y frecuencia de movimiento del cuello, se observó que el 100% de la población tiene una flexión severa; Se requiere realizar una intervención en la manera de desplazar la carga, lo que contribuirá a generar estrés, dolor en el cuello, fatiga física, a corto plazo, pero a largo plazo genera enfermedad de tipo laboral, como los Desórdenes Músculo Esqueléticos.

Se establecieron parámetros correctivos en la higiene postural impartiendo las recomendaciones a los braceros de la central de mayoristas, ya que el 83% de los encuestados manipula y transporta pesos en terreno irregular y/o resbaladizo.

El sector informal de los cotereros, puede ser visto como una válvula de escape para los individuos menos educados de una sociedad, en momentos recesivos.

La informalidad existe básicamente por la incapacidad del sector formal de generar suficientes empleos.

Cuando mejora la economía del país la informalidad disminuye, ya que en la mayoría de los casos no es vista como una opción laboral real sino como una posibilidad frente al desempleo.

La mayor parte de las personas que pertenecen al sector informal posee un grado de escolaridad bastante bajo, el cual no supera la educación básica secundaria, lo que se convierte en una desventaja para éstos, ya que disminuyen las probabilidades de emplearse en el sector formal.

En este grupo de personas, encontramos un alto grado de satisfacción con la actividad desempeñada y las condiciones de trabajo, sin embargo, esta satisfacción debe interpretarse como conformismo con las actividades desempeñadas en su labor diaria, ya que estas personas se adaptan a estos horarios con el único fin de cubrir sus necesidades básicas.

## AGRADECIMIENTOS

---

Agradecemos al Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Facultad Ciencias de la Salud por su valiosa e incondicional colaboración para con esta investigación

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. Guía Técnica para la evaluación prevención de los riesgos relativos a la Manipulación Manual de Cargas, REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril B.O.E. nº 97, de 23 de abril, Instituto Nacional De Seguridad e Higiene del Trabajo.
2. Ruiz, L. R. (2011). MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS. ECUACIÓN NIOSH.
3. Cruz G., J. (1995). Principios de ergonomía. Bogotá: Universidad Jorge Tadeo Lozano.
4. Jairo, E. M. (1993). Ergonomía, Introducción al análisis de Trabajo. Universidad de Antioquia, Medellín. [Consulta mayo 23 2015]
5. Rodríguez, Y. (2011). ERIN: método práctico para evaluar la exposición a factores de riesgo de desórdenes músculo-esqueléticos. Departamento Ingeniería Industrial, Doctor en Ciencias Técnicas, 1-168. [consulta marzo de 2017]
6. Nogareda, S., & Canosa, M. (1998). NTP 477: Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales/Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Madrid, Spain.
7. US Cancer Statistics Working Group. (2010). United States cancer statistics: 1999–2006 incidence and mortality web-based report. Atlanta: US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention and National Cancer Institute.
8. Lwanga SK, Lemeshow S. sample size determination in health studies. A practical manual, Geneva: world health organization, 1991. (Tamaño de la muestra)
9. Estrada Muñoz, Jairo (2011). Ergonomía. Tercera edición. Medellín, editorial universidad de Antioquia.
10. Icontec (2009). Comprendió de normas de ergonomía. Manipulación manual de cargas. Bogotá: editorial Icontec.
11. Vera Silva, L. (2004). Postura estática y dinámica. Bogotá, Colombia: universidad nacional de Colombia.
12. Alvares Valdivia, A (2008). Evaluación de posturas de trabajo estáticas: el método de la posición de la mano. Madrid: instituto nacional de seguridad e higiene del trabajo.
13. Guías de atención en salud ocupacional, Ministerio de protección Social. 2007.
14. Guía técnica de sistema de vigilancia epidemiológica para desórdenes musculo esqueléticos) (Gatiso DME, 7.1 identificación de peligros, valoración de riesgos, Guía técnica de sistema de vigilancia epidemiológica para desórdenes musculoesquelético).
15. [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech\\_informalidad/bol\\_ech\\_informalidad\\_jun17\\_ago17.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech_informalidad/bol_ech_informalidad_jun17_ago17.pdf)

## Análisis biomecánico de patología lumbar por empuje, tracción y transporte manual de cargas en carretilleros de la plaza minorista José María Villa de la ciudad de Medellín

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Estudios efectuados en el contexto de las plazas de mercado evidencian que los factores de riesgo más dicientes incluyen los relacionados con el apilamiento y transporte de materiales, la alta carga física y psicosocial y la inseguridad por el tránsito de vehículos. La finalidad de éste estudio es caracterizar el riesgo de patología lumbar en carretilleros, en el cual se realiza manipulación manual de cargas y transporte inadecuado de las mismas, con el fin de establecer diagnósticos diferenciales, protocolos de intervención y planes de promoción-prevención del riesgo biomecánico por exposición a las variables mencionadas.

En ese sentido, las implicaciones biomecánicas más comunes por empuje, tracción y transporte manual de cargas que derivan en patología lumbar fueron analizadas a través del análisis dinámico del movimiento por medio de tecnologías 3D.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Caracterización del riesgo biomecánico en carretilleros

Protocolos de intervención del riesgo biomecánico

Planes de promoción y prevención de desórdenes musculoesqueléticos

### AUTORES / AUTHORS

---

Nataly Andrea Salcedo Zambrano

Fundación Universitaria María Cano

[nataly.salcedo.zambrano@gmail.com](mailto:nataly.salcedo.zambrano@gmail.com)

Fanny Valencia Legarda

Fundación Universitaria María Cano

[fannyvalencialegarda@fumc.edu.co](mailto:fannyvalencialegarda@fumc.edu.co)

Alejandro Uribe Ríos

Fundación Universitaria María Cano

[auriber@une.net.co](mailto:auriber@une.net.co)

Sandra Milena Restrepo Restrepo

Fundación Universitaria María Cano

[sandramilenarestreporestrepo@fumc.edu.co](mailto:sandramilenarestreporestrepo@fumc.edu.co)

## INTRODUCCIÓN

---

La evolución de la investigación médica en diversos ambientes físicos y espacios laborales, ha permitido un aprovechamiento de los esfuerzos físicos del personal empleado. Sin embargo, aún hay frentes de trabajo que requieren más investigación. Tal es el caso de lugares tan históricos como las plazas de mercado, donde se pueden observar circunstancias operativas que pueden ser fuente de riesgos para la salud. En el caso de la Plaza Minorista "José María Villa" de la ciudad de Medellín, es posible identificar riesgos de diversa índole, como los ambientales, los psicosociales, y los que se derivan de un escaso autocuidado, específicamente en los puestos de trabajo de los coteros y los carretilleros. La falta de conciencia al aplicar protocolos de seguridad y salud en el trabajo llevan a la generación de factores de riesgo sobre la salud osteomuscular de las personas que desempeñan dichos puestos de trabajo.

Como población vulnerable a riesgos físicos osteomusculares, de manera concreta en zona lumbar, los carretilleros pueden llegar a ver disminuido su rendimiento laboral, lo que impacta de manera negativa su productividad, y por ende sus ingresos, debido a que el puesto que ejecutan es informal, es decir, los ingresos que adquieren son proporcionales a la cantidad de trabajo que realizan. Asociado a lo anterior, por la prioridad que para ellos tiene el cumplimiento de su labor, no es importante la ejercitación física como hábito saludable, incluso muchos de ellos piensan que el ejercicio de su trabajo representa una suficiente actividad física y que ésta basta para conseguir un buen estado de salud. La naturaleza propia de la exigencia física de su trabajo, los lleva a padecer de dolores localizados en espalda y/o cuello en unos casos, mientras que en otros, lo presentan en piernas o glúteos.

Las dolencias mencionadas anteriormente en los carretilleros de la Plaza Minorista se asumen como derivadas a partir de riesgos que apuntan a las acciones físicas que ellos ejercen sobre sus carretillas, a saber, la tracción, el empuje y el transporte manual de cargas, o, en otros términos adheridos a las referencias internacionales, la manipulación manual de cargas.

La tracción se refiere a la acción física de empuñar las asas de la carreta y halar de ella, el empuje se entiende como la acción de inclinar el tronco hacia adelante o hacia atrás, para obtener mayor control de la carreta durante la marcha y el movimiento de la misma, y el transporte manual que implica mover paquetes y sacos con productos alimenticios desde la carreta hacia el stand, vehículo, o lugar de descarga, donde se surte.

El presente trabajo, se orienta a una necesidad real, cotidiana y que motiva una investigación sobre los riesgos asociados a los esfuerzos físicos que se generan en la región lumbar de los carretilleros de la Plaza Minorista "José María villa" de la ciudad de Medellín. Dicha investigación se acompaña de una consulta de referentes conceptuales en la disciplina de la fisioterapia, con el fin de beneficiar a la población objeto.

Se desarrolló un análisis biomecánico del movimiento que realizan los trabajadores durante el desempeño de sus funciones, específicamente de los gestos anteriormente mencionados, con el fin de detectar las fallas más importantes que conducirán a una patología lumbar; adicionalmente se busca mejorar los protocolos de intervención en la biomecánica ocupacional, y al mismo tiempo, proporcionar soluciones prácticas para los carretilleros de la plaza Minorista que permitan mejorar su desempeño laboral y por ende su calidad de vida.

## METODOLOGÍA

---

Se realizó un estudio de tipo descriptivo – exploratorio con enfoque cuantitativo, de diseño no experimental. El cual tiene como principal objetivo, generar desde la investigación soluciones eficaces para los trabajadores (carretilleros) de la plaza minorista "José María Villa" de Medellín expuestos a riesgo ergonómico y a sobre esfuerzos lumbares por transporte y manipulación manual de cargas, además de crear protocolos de intervención desde la biomecánica ocupacional, acompañados de estrategias de promoción y prevención ergonómica que afiancen las prácticas profesionales del fisioterapeuta en el escenario laboral. Se utilizó la encuesta sociodemográfica, el diagnóstico ergonómico ocupacional y el análisis biomecánico como las principales técnicas de recolección de datos.

## RESULTADOS

---

Inicialmente se desarrolla una encuesta sociodemográfica con el objetivo de conocer las condiciones de salud de la población objeto. Así mismo, encontrar la relación con la actividad laboral que la población desempeña en la plaza, con el fin de implementar posteriormente medidas que se correspondan con los resultados de la encuesta y que generen respuestas positivas tanto en el ambiente laboral como en la salud de los trabajadores.

En la encuesta sociodemográfica se indagaron asuntos tales como; estilos de vida y trabajo saludable, dermatosis ocupacional, evaluación del sistema respiratorio, factores de riesgo físicos, biomecánicos y de riesgo psicosocial en el puesto de trabajo.

Una vez se finalizó la aplicación de la encuesta se obtiene que; el 26.74 % de la población no refiere practicar ningún deporte adicional a su ocupación laboral, el 4% presenta problemas de dermatosis ocupacional en manos, dedos y uñas, el 10.26 % presenta afecciones del sistema respiratorio de los cuales el 8, 2 % presenta dificultad para respirar y adicional a esto, aumenta con las labores que desarrolla dentro de su puesto de trabajo. El 80 % de la población, afirma la exposición a olores fuertes mientras se encuentran desempeñando las funciones del puesto de trabajo. El 20 % de la población presenta dolor en la espalda o cuello y el 44 % dolor o molestias en hombros o manos. Adicional a lo anteriormente expuesto, el 90,8 % de la población cree que dichas molestias tienen relación con el trabajo que desempeñan.

Seguido a la aplicación de la encuesta sociodemográfica, se realiza una evaluación ergonómica del puesto a partir del uso de la herramienta "*lista de comprobación ergonómica*" la cual tiene como objetivo principal, contribuir a una aplicación sistemática de los principios ergonómicos, a través de la mejora de la seguridad, la salud y la eficiencia. Su modo de empleo se sigue de:

1. Definir el área de trabajo que será inspeccionada. En el caso de una empresa pequeña puede llegar a ser toda el área de trabajo.
2. Conocer las características y factores más importantes del lugar de trabajo que se va a analizar, como por ejemplo, los diferentes productos y procesos que se realizan, el número de trabajadores, los turnos, las pausas, las horas extras y cualquier problema o incidente que pueda existir en el lugar de trabajo.
3. Utilizar la lista de comprobación para seleccionar y aplicar los puntos de comprobación que sean relevantes en el lugar de trabajo.
4. Leer detenidamente cada ítem para saber cómo aplicarlo, en caso de duda, preguntar a los jefes o empleados.
5. Organizar un grupo de discusión empleando la lista de comprobación específica del usuario como material de referencia. Un grupo de personas puede examinar el lugar de trabajo para realizar un estudio de campo.
6. Marcar en cada punto de comprobación, en el apartado "¿Propone alguna acción?", un "SÍ", si el punto de comprobación se está cumpliendo. Si piensa que debería cumplirse y no es así, marcar un "NO". Utilizar el apartado de Observaciones por si desea añadir alguna sugerencia o localización.
7. Una vez terminado, volver a analizar los ítems marcados con "NO". Seleccionar aquellos cuyas mejoras parezcan más importantes y marcarlos como PRIORITARIO.

Una vez ejecutada la lista en los sectores de trabajo se definen acciones preventivas prioritarias para el mejoramiento de las condiciones laborales, son ellas:

1. Definir las vías de transporte y las áreas de almacenamiento de manera diferente en las zonas de trabajo o entre estas zonas.
2. Se deben eliminar las diferencias de altura brascas u otros peligros de tropiezos de las vías de transporte, para ello se pueden utilizar rampas, plataformas de carga, o en su caso, rellenar los lugares con desniveles que no pueden eliminarse de forma inmediata.
3. Hay que considerar la posibilidad de usar carros o "ruedas" para facilitar estos movimientos. Es interesante diseñar carros de mano sencillos, de tamaño apropiado para transportar materiales.
4. Se debe aprovechar al máximo el espacio en la pared colocando estantes a varias alturas o estanterías sobre la pared cercana al área de trabajo. Cuando sea posible, hay que intentar hacer móviles las estanterías adaptando ruedas.
5. Se deben instalar ayudas, que usen la elevación mínima necesaria, para el levantamiento a nivel del suelo. Por ejemplo, grúas pórtico, aparatos hidráulicos para el levantamiento, mesas elevadoras, gatos hidráulicos de suelo, tornos eléctricos de cadena, polipastos, o cintas transportadoras.
6. Se debe formar a los trabajadores en los procedimientos seguros de utilización de los medios mecánicos de transporte y asegurar que existe suficiente espacio para realizar las operaciones con seguridad.
7. La tarea de manipulación tiene que hacerse por delante del trabajador, sin inclinación o giro del cuerpo, adoptando posiciones estables de los pies y sin estar en una postura forzada. Por ello se debe mejorar el espacio de trabajo para realizar las tareas de manipulación.
8. Asesorar a todos los trabajadores sobre las técnicas correctas para levantar y depositar los materiales.

Para lo cual se generaron algunas recomendaciones fundamentales para la consecución de las intervenciones propuestas:

1. Hay que suministrar estanterías, estantes o "pallets" para el almacenamiento, además de recipientes para los desperdicios, esto ayuda a establecer la práctica de mantener las vías de transporte despejadas de obstáculos.
2. Para asegurar una buena circulación de materiales y prevenir los accidentes se deben mantener las vías de transporte señalizadas y sin obstáculos.
3. Con el objetivo de reducir el riesgo de resbalones, es recomendable recubrir o pintar las superficies de transporte con productos de elevado coeficiente de fricción, pero que esto no influya en la resistencia al rodamiento de los carros y carretillas.
4. Es importante tener las vías de transporte despejadas y libres de obstáculos en todo momento, es esencial para moverse por ellas con un carro.
5. El mantenimiento de las ruedas o rodillos es muy importante porque hace más fácil el empuje y la tracción.
6. Se recomienda el uso de contenedores y cajones ligeros para el almacenaje de partes pequeñas. Además, si los contenedores y cajones son abiertos por el frente los materiales que están dentro son fáciles de ver y coger.
7. Se recomienda usar un carro o carretilla mediante el cual los materiales puedan traerse hasta el punto de almacenamiento o de descarga a una altura correcta.
8. Es importante evitar la manipulación de materiales pesados en espacios confinados, ya que limita la eficiencia del movimiento y puede causar malas posturas y accidentes.

Por otra parte, se desarrolló el análisis ergonómico del puesto de trabajo, desarrollando los siguientes aspectos:

1. Instalaciones locativas: El área de trabajo está localizada en los alrededores (parqueaderos) y las instalaciones internas (pasillos y locales comerciales) de la Plaza Minorista. El espacio permite el desplazamiento de la herramienta fundamental de trabajo, la "carreta", además, facilita el movimiento de los carretilleros dentro del mismo; el piso es irregular debido a que los lugares donde se recibe la mercancía están, en la mayoría de los casos, a la intemperie y se manipulan altas cargas que deben ser desplazadas hacia el interior de la plaza, por tanto, se presentan agrietamientos (Figura 1), rampas (Figura 2), corredores estrechos (Figura 3).

2. Orden y aseo: El área de trabajo se mantiene constantemente con obstáculos, puesto que las zonas de descarga se concentran en puntos específicos de la plaza, lo cual, impide un adecuado orden en la evacuación de los insumos en las carretas (Figura 4). Por tanto, el orden y aseo durante el desempeño de las funciones de los carretilleros es inapropiado para una función eficaz, sin embargo, este puesto de trabajo, se ha desarrollado de la misma forma por más de 10 años.

3. Ventilación: La ventilación en todas las zonas del área de trabajo, es natural, No existe presencia de material particulado en las áreas de circulación. Sin embargo, los colaboradores están expuestos a la presencia de olores.

4. Temperatura: La temperatura de la zona de trabajo está sujeta a los cambios climáticos.

5. Ruido: El ruido no es un factor relevante, ya que no se cuenta con máquinas, y el ambiente de trabajo es cerrado.

6. Iluminación: Se cuenta con iluminación artificial y natural, la cual es adecuada para el desempeño de las funciones.

Seguido a esto, se realiza el análisis biomecánico de las funciones del puesto de trabajo, como se expresa a continuación:

1. Tareas del puesto de trabajo: Antes de iniciar con las funciones propias del puesto de carretilleros, el personal debe llegar con antelación a la Plaza Minorista (hacia las 12:00 de la noche), para hacer el alquiler de la carreta, ya que dentro de la institución no se permite el ingreso de carretas externas.

2. El persona se ubica en los corredores de descarga y dan espera a la entrada de vehículos con la carga programada (Figura 5).

3. Seguido a esto, se carga la carreta a tope, de acuerdo a los criterios que cada colaborador presente, puesto que son ellos quienes pactan cuál será su cuota de descarga (Figura 6).

4. Desplazar la carga de la carreta, desde el punto inicial (vehículo) hasta el punto final (vehículo o local comercial en la plaza minorista).

5. Este desplazamiento puede ser peligroso, debido a que no existe un límite para la carga de los productos, por lo cual, necesitan varios colaboradores para evitar un desplome de la carga, sobre todo, durante el transporte por las rampas (Figura 7).

Al finalizar la aplicación de herramientas cualitativas, se ejecuta el análisis biomecánico de las funciones anteriormente expuestas, lo cual, arroja la cuantificación del movimiento durante la ejecución de las mismas, tales como;

- El 80% de la población objeto presenta sobrecarga de levantamiento de cargas, puesto que las cargas superan en la mayoría de los casos los 25 Kg establecidos normativamente.

- El 86% de la población realiza ángulos de flexión de tronco superior a 20°, lo cual indica un alto factor de riesgo para la consecución de patologías lumbares. Sin embargo, esto no significa que la patología este derivada justamente de la carga laboral.

- El 90% de la población presenta rangos de movilidad en extremidades superiores, posteriores a 80° en flexión de hombros, 90° de flexión de codo con acrga sostenida.

## CONCLUSIONES

---

Es necesario ahondar en la investigación de la correlación de las patologías lumbares y las actividades laborales, puesto que no es suficiente la aplicación de diferentes herramientas desde el punto de vista de la biomecánica ocupacional para establecer su coexistencia en el ámbito de desempeño de la población objeto.

En ese mismo orden de ideas, la determinación de medidas de intervención de acción preventiva es fundamental para la disminución de los factores de riesgo propicios de ambientes laborales como los que se marcaron en la investigación.

El estudio presentado se realizó con población informal y como un elemento de la responsabilidad social de la administradora de comercio de la plaza minorista, lo cual genera nuevos espacios de trabajo conjunto entre las entidades del estado y los trabajadores de gremios informales, en pro de tener poblaciones geriátricas y pensionadas con un estado de salud estable y sin enfermedades profesionales diagnosticadas.

Los hallazgos registrados a partir del análisis biomecánico, indican que algunos de los movimientos que realizan los colaboradores durante la ejecución de sus tareas, son factores de riesgo vulnerables de la consecución de posturas forzadas y por tal motivo, susceptibles de ser los principales incidentes que pueden generar patologías lumbares. Sin embargo, no es un registro suficiente para establecer una correlación en el tiempo. Lo cual indica que, si bien es determinante para el establecimiento de medidas preventivas, no es definitivo para el diagnóstico de patologías lumbares.

## AGRADECIMIENTOS

---

Se extiende un profundo agradecimiento a la plaza minorista “José María Villa” por permitir la realización de la evaluación e intervención del puesto de trabajo señalado con anterioridad. Adicional a esto, a los colaboradores que participaron del estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Figueroa, D., Trejo. E. (2003). Las encuestas sociodemográficas. Recuperado de: [http://www.academia.edu/4272784/Las\\_encuestas\\_sociodemograficas](http://www.academia.edu/4272784/Las_encuestas_sociodemograficas) Fecha de acceso: 17/11/2017
- Arias, R., Lizano, L. (2015). Estudio comparativo de los procedimientos aplicados en terapia física y en osteopatía durante la evaluación y el tratamiento de las personas con lumbalgia inespecífica, atendidos en consultorios privados, Costa Rica, 2013-2014. Universidad de Costa Rica. Costa Rica. Recuperado de: <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/xmlui/handle/123456789/2694> Fecha de acceso 08/09/2017
- Ríos, L. (2015). Propuesta de un modelo de prevención de la enfermedad lumbar aplicable a trabajadores con alta exposición a carga física. Universidad CES. Medellín. Recuperado de: <http://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/handle/10946/4301> Fecha de acceso 08/09/2017
- Trillos, M. (2009). Evaluación clínica de los trastornos neuromusculoesqueléticos en la columna lumbar. Universidad del Rosario. Bogotá. Recuperado de: [http://www.urosario.edu.co/urosario\\_files/24/24dc4c49-d467-400b-92a0-8e480e7013d0.pdf](http://www.urosario.edu.co/urosario_files/24/24dc4c49-d467-400b-92a0-8e480e7013d0.pdf) Fecha de acceso 08/09/2017
- Bohórquez, C. Estudio sobre la marcha humana. Recuperado de : <http://www.unilibre.edu.co/revistaingeniolibre/revista5/articulos/Estudio-sobre-la-marcha-humana-1.pdf> Fecha de acceso:

27/04/2018

- Izquierdo, A. La marcha normal. Recuperado de: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/marcha\\_normal.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/marcha_normal.pdf) Fecha de acceso: 27/04/2018

## Holograma Piramidal 360 aplicada a la Ergonomía. Caso de Estudio Ergonómico “Manipulación de paciente en Enfermería”

### RESUMEN / ABSTRACT

---

En este proyecto se desarrolla un dispositivo de visualización holográfica en 3D aplicada a la Prevención de Riesgos Laborales, Ergonomía, análisis de posturas, estudios ergonómicos y formación de Técnicos PRL. Esta tecnología permite a Técnicos de PRL visualizar las posturas de un trabajador proyectadas en un holograma 3D. El uso de hologramas 360 en procedimientos de estudios de puestos de trabajo ergonómicos sirve para realizar un análisis técnico completo en 360 grados, permitiendo observar detalladamente cada movimiento y postura del trabajador. Los especialistas en Ergonomía podrán observar el holograma de un enfermero realizando la tarea de manipulación de un paciente.

La proyección holográfica 3D es una innovadora herramienta de aprendizaje.

La pirámide holográfica es un sistema compuesto por un proyector formado por una pirámide invertida que es capaz de generar imágenes tridimensionales dentro de su espacio de proyección. La imagen proyectada se ve desde cualquier ángulo de observación. Los cuatro lados de la pirámide están fabricados de un material transparente para que el público pueda ver a través de ella por todas partes y puede reproducir imágenes de vídeo o gráficos generados por ordenador. Esto se produce a través de la creación de reflejo en la superficie y reflexiones. La propia pirámide se utiliza como una especie de prisma que reúne la luz de cuatro proyecciones de vídeo en una imagen sólida. Los hologramas generados son de reflexión, lo que brinda la sensación de que las imágenes son tridimensionales y que están flotando en el aire. También permite reproducir escenas de vídeos ya grabadas o mostrar un holograma en vivo y tiempo real.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Estudio Ergonómico en 360  
Aplicación de Hologramas en la Ergonomía  
Manipulación de pacientes en Enfermería

#### AUTORES / AUTHORS

---

Gustavo Adolfo Salcedo Eugenio  
Universidad Politécnica de Cartagena  
[gustavosalcedo12@gmail.com](mailto:gustavosalcedo12@gmail.com)  
Álvaro Macián Morales  
Universidad Politécnica de Cartagena  
[alvmacian@gmail.com](mailto:alvmacian@gmail.com)  
Lola Ojados  
Universidad Politécnica de Cartagena  
Beatriz Miguel  
Universidad Politécnica de Cartagena  
Bernardo Martín  
Universidad Politécnica de Cartagena  
Isidro Ibarra  
Universidad Politécnica de Cartagena

## INTRODUCCIÓN

En este proyecto se desarrolla un dispositivo de visualización holográfica en 360° aplicada a la Prevención de Riesgos Laborales, Ergonomía, análisis de posturas, estudios ergonómicos y formación de Técnicos PRL.

Esta tecnología permite a Técnicos de PRL visualizar las posturas de un trabajador proyectadas en un holograma piramidal 360°. El uso de hologramas en procedimientos de estudios de puestos de trabajo ergonómicos sirve para realizar un análisis técnico completo en 360 grados, permitiendo observar detalladamente desde todas las perspectivas cada movimiento y postura del trabajador.

Los especialistas en Ergonomía podrán observar el holograma de un caso de estudio de un Enfermero realizando la tarea de extracción de sangre en un paciente de dos técnicas: La primera en una camilla, y la segunda, sentado en una silla. Se realiza un estudio estadístico sobre una población de 10 enfermeros, realizando las dos técnicas de extracción de sangre de un paciente y posteriormente analizar los resultados del estudio.

## METODOLOGÍA

Inicialmente se realiza el montaje de un estudio de grabación de dimensiones (3m x 3 m) con telas de croma verde compuesto por un Kit de Estudio de grabación, Kit de Iluminación, 4 Cámaras de grabación (ubicadas en las vistas lateral derecha e izquierda, vista frontal y posterior), camilla, mesa y silla. (Ver Figura 1).



Figura 1. Montaje de Estudio de grabación Croma Verde

En el estudio se realiza la grabación a 10 enfermeros(as) realizando la técnica de extracción de sangre a un paciente de dos maneras distintas.

La primera técnica con el paciente sentado en una silla, simulando la extracción de sangre y la segunda con el paciente tumbado en una camilla. (Ver Figura 2 y 3).



Figura 2. Técnica de extracción de sangre paciente sentado en silla.



Figura 3. Técnica de extracción de sangre en camilla.

El objetivo de las practicas es ver en qué medida los enfermeros realizan correctamente este tipo de intervención y actividad y cuáles son los puntos críticos en los que a la larga le pueden ocasionar complicaciones ergonómicas a nivel personal afectando por si a su salud y debido a una mala intervención enfermera en este caso, la intervención del procedimiento es una técnica enfermera de la que más complicaciones de trabajo sufre.

Después de realizar todas las grabaciones, los archivos generados por las cuatro cámaras, se guardan en formato de video y se realiza la edición de videos utilizando el software Sony Vegas Pro 14.

### Software Edición de Video (Sony Vegas Pro 14)

Es un software de edición de video de gran calidad. Incluye innovadoras herramientas: edición de material de SD, HD, 2K y 4K en 2D y 3D estereoscópicas, compatibilidad con formato amplio, control de audio sin precedentes y efectos de transformación y procesamiento impulsados por la GPU.

Es un potente motor de composición y efectos que combina hasta 32 efectos de alta calidad, a los que se les pueden añadir fotogramas clave, por cadena de efectos y aplíquelos a eventos, pistas, medios o proyectos. Automatización de efectos y compresión/extensión de tiempo, mientras aplica efectos de audio personalizables en tiempo real, como Ecuilizador, Reverberación, Retardo y muchos más. (Ver Figura 4).

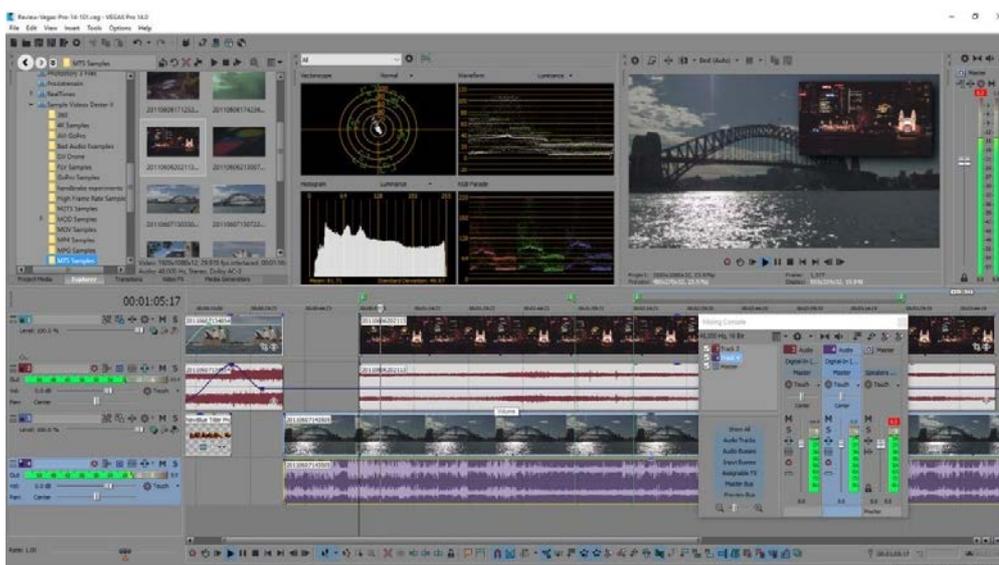


Figura 4. Vegas Pro 14.0

Mediante el Vegas Pro 14 se editan y sincronizan los videos de las cuatro cámaras para a continuación renderizar los videos definitivos. Posteriormente se proyectan en el Holograma Piramidal.

### Holograma Piramidal 360

La pirámide holográfica es un sistema compuesto por un [proyector](#) formado por una pirámide invertida que es capaz de generar imágenes [tridimensionales](#) dentro de su espacio de proyección. La imagen proyectada se ve desde cualquier ángulo de observación. La proyección holográfica 3D es una innovadora herramienta de aprendizaje.

Los cuatro lados de la pirámide están fabricados de un material transparente para que el público pueda ver a través de ella por todas partes, se reproducen imágenes de video o gráficos 3D generados por ordenador. Esto se produce a través de la creación de reflejo en la superficie y reflexiones. La propia pirámide se utiliza como una especie de prisma que reúne la luz de cuatro proyecciones de video en una imagen sólida. Los hologramas generados son de reflexión, lo que brinda la sensación de que las imágenes son tridimensionales y que están flotando en el aire. También permite reproducir escenas de videos ya grabadas o mostrar un holograma en vivo y tiempo real. (Ver Figura 5 y 6).

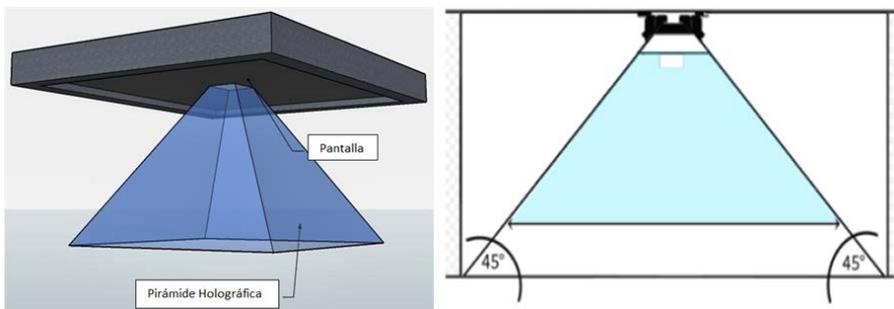


Figura 5. Holograma Piramidal



Figura 6. Holograma Piramidal 360

Software RULE

Rule es una herramienta para estudios ergonómicos que permite medir los ángulos formados por los miembros del cuerpo del trabajador sobre fotografías tomadas en el puesto de trabajo. Utilizan un número suficiente de tomas desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil y vistas de detalle). Primero hay que arrastrar el archivo de la fotografía del trabajador sobre el icono “Imagen”. También puedes hacer click sobre él recuadro para escoger el archivo. Ajusta la imagen como desees mediante los botones de zoom y desplazamiento. Usa el mouse para colocar los cuadrados del medidor sobre los puntos convenientes. El cuadrado amarillo debe colocarse sobre la articulación que se desea medir. El cuadrado azul y el cuadrado rojo debes colocarlos sobre los ejes de los dos miembros adyacentes a la articulación. Después se visualizan los ángulos. Medición de Flexión de Tronco en el levantamiento manual de carga. (Ver figura 7)



Figura 7. Software Ergonomía “RULE”

## RESULTADOS

Tras el estudio estadístico con una muestra de población de 10 enfermeros(as), se realizaron las grabaciones de las dos técnicas de extracción de sangre de un paciente. Se obtienen los videos desde las cuatro principales vistas laterales, frontal y posterior; generando una perspectiva detallada de los trabajos. (Ver Figura 8 y 9).



Figura 8. Grabación de Técnica de extracción de sangre paciente en silla.



Figura 9. Grabación de Técnica de extracción de sangre paciente en camilla.

Edición de Videos

La edición de los videos se realiza utilizando el Software Sony Vegas Pro 14, se importan los cuatro videos generados por las cámaras SJCAM 5000+ en formato .mp4, después se sincronizan todos los videos. (Ver Figura 10).



Figura 10. Edición de video “Sony Vegas Pro 14”

Se utiliza la herramienta de “Clave Cromática” para eliminar el fondo verde reemplazándolo por un fondo negro. (Ver Figura 11).



Figura 11. Efecto Croma Sony Vegas

Por último, se editan simultáneamente las cuatro vistas de videos, centrandolo, modificando el tamaño y aplicando filtros de colores. Se renderizan los videos finales y se guardan en cuatro pendrives. (Ver Figura 12).

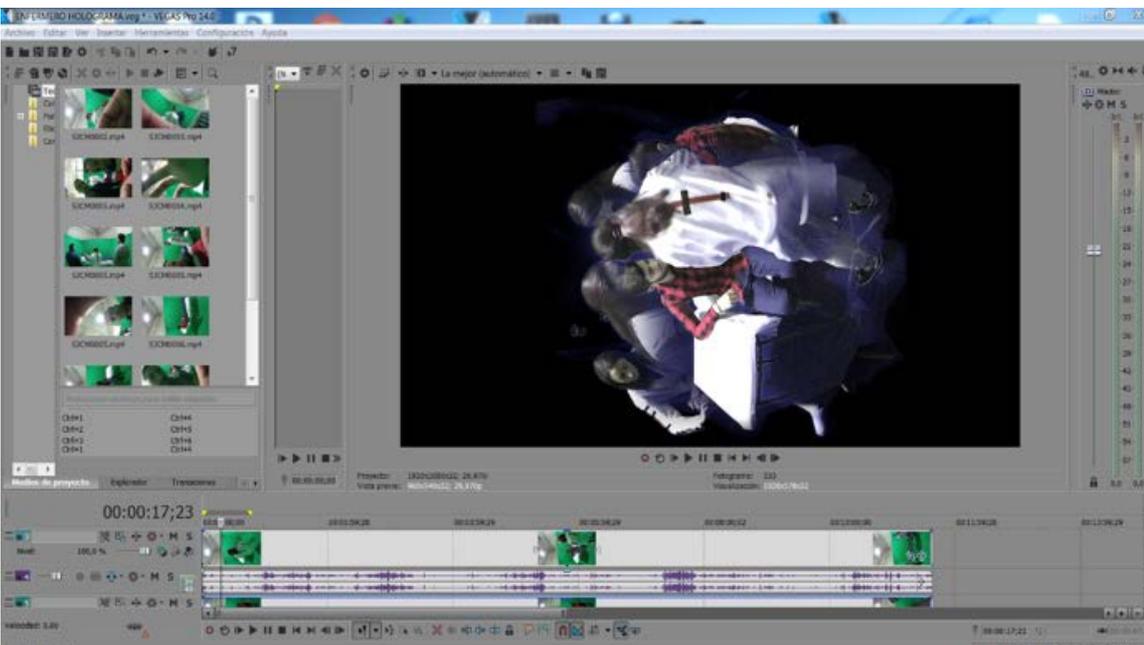


Figura 12. Edición simultánea de las cuatro vistas de video.  
 Holograma Enfermero en extracción de Sangre

Los cuatro pendrives se introducen en los cuatro proyectores que finalmente reproducen los videos sobre la pirámide de metacrilato, generando un efecto de holograma que muestra las tareas de un enfermero extrayendo sangre a un paciente. (Ver Figura 13 y 14).

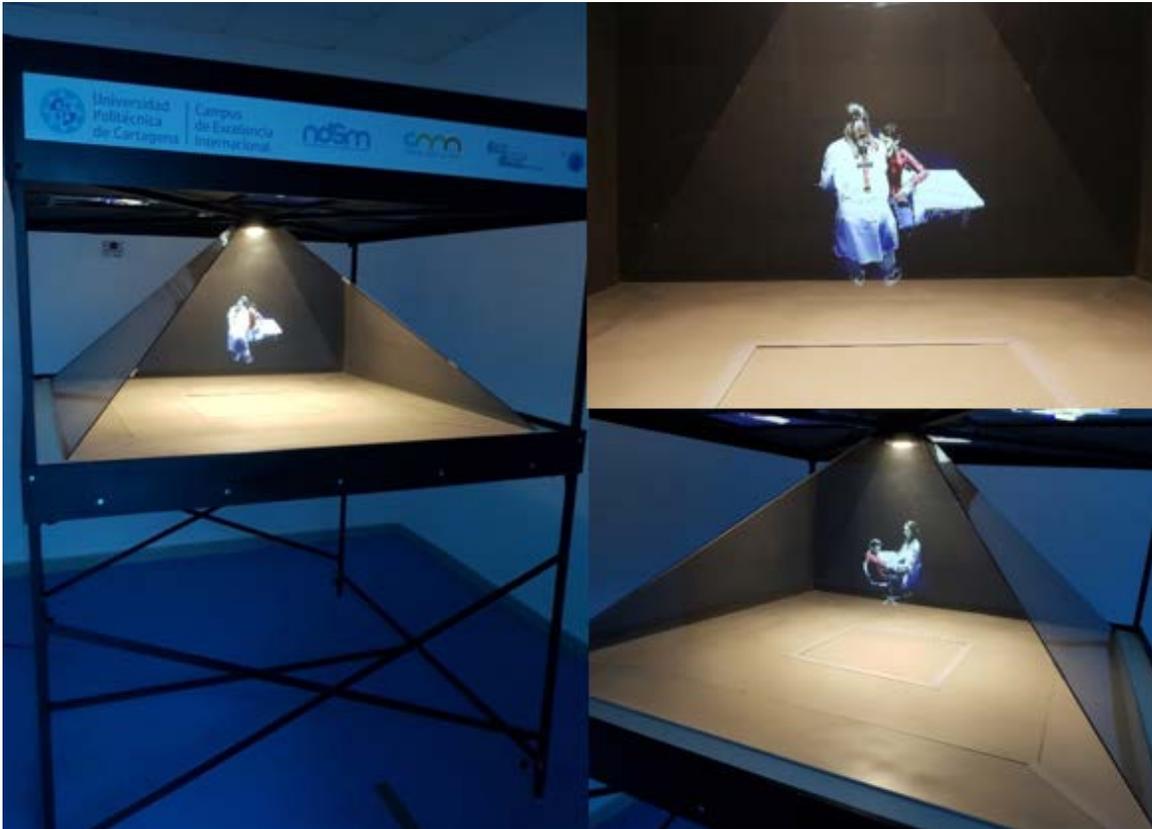


Figura 13. Holograma de Enfermero extrayendo sangre a un paciente.



Figura 14. Vistas global de Holograma 360°

### Análisis de Posturas y Ángulos

Utilizando el software RULE y las imágenes de las cuatro vistas, el técnico de prevención puede analizar detalladamente y desde una perspectiva global, cada segmento corporal y los ángulos críticos durante la tarea. (Ver Figura 15, 16, 17, y 18).



Figura 15. Vista Frontal / Ángulos “SoftwareRULE”



Figura 16. Vista Posterior / Ángulos “SoftwareRULE”



Figura 17. Vista Lateral Derecha / Ángulos “SoftwareRULE”



Figura 18. Vista Lateral Izquierda / Ángulos “Software RULE”

## CONCLUSIONES

El método de visualización holográfica permite hacer un estudio global de la actividad realizada por un trabajador, permitiendo observar detalladamente en 360 grados cada movimiento y ángulos de las secciones corporales de una persona.

El holograma Piramidal 360 es una herramienta innovadora que podrá utilizar el Técnico de Prevención para elaborar un análisis ergonómico más profundo y con puntos de vista diferente, al tener una visión completa de cada postura, ángulo y movimiento.

El Enfermero podrá analizar y observar sus propios movimientos y posturas durante la realización de su tarea, generando un autoaprendizaje de las mejoras en las técnicas de extracción de sangre y corrigiendo las posturas forzadas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Manual de Protocolos y Procedimientos de Enfermería. Hospital Universitario Virgen de la Victoria Málaga.
- Extracción de Sangre. Procedimientos Especiales. Asociación Española de Biopatología Médica.
- KING E.M., WIECK L., DYER M.: Técnicas de Enfermería (Manual Ilustrado). 3<sup>a</sup> Edición. Madrid: McGraw-Hill Interamericana, 1988. Pág. 19-27.
- ARRANZ AGUILERA A. et al.: “La recogida de Muestras Biológicas”. En: Técnicas de Enfermería Clínica. Madrid: Editex, 1994. 13: 194-211.
- PARIS ÁLVAREZ M.B. et al: “Protocolo de extracciones de muestras de sangre para determinaciones analíticas”. Enfermería Científica. 1996; 170-171: 40-43.
- GUÍA PRACTICA PARA HACER HOLOGRAMAS, JOHN IOVINE, 1991, S.A. MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA CASTELLANO, ISBN 9788476157701.
- Dispositivo Holográfico. [https://es.wikipedia.org/wiki/Dispositivo\\_Holografico](https://es.wikipedia.org/wiki/Dispositivo_Holografico)
- Software RULE. <https://www.ergonautas.upv.es/herramientas/ruler/ruler.php>
- Software Sony Vegas Pro. <https://www.vegascreativesoftware.com/es/vegas-pro/>

## Realidad Virtual aplicada a la Ergonomía. Caso de Estudio Ergonómico "Manipulación de paciente en Enfermería"

### RESUMEN / ABSTRACT

---

En este proyecto se implementa la realidad virtual y sistemas de captura de movimiento humano aplicada a la Prevención de Riesgos Laborales, Ergonomía, análisis de posturas y estudios ergonómicos.

Estas tecnologías permiten reproducir en un mundo virtual, las posturas de un trabajador realizando una tarea, observar detalladamente cada movimiento y analizar ángulos.

El caso de estudio se centrara en la manipulación de pacientes en Enfermería. Se realizara un estudio estadístico sobre una población de enfermeros, realizando la tarea de manipulación de un paciente en una camilla.

La captura de movimiento (también Mocap) es una forma de registrar digitalmente los movimientos humanos. Los datos de captura de movimiento grabados se asignan en un modelo digital en el software 3D (Unity 3D) para que el personaje digital se mueva como la persona que realiza los movimientos.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

Aplicación de la Realidad Virtual en la Ergonomía

Estudio Ergonómico mediante Realidad Virtual

Captura de movimientos y Biomecánica

#### AUTORES / AUTHORS

---

Gustavo Adolfo Salcedo Eugenio

Universidad Politécnica de Cartagena

[gustavosalcedo12@gmail.com](mailto:gustavosalcedo12@gmail.com)

Álvaro Macián Morales

Universidad Politécnica de Cartagena

[alvmacian@gmail.com](mailto:alvmacian@gmail.com)

Yenny Paola Nuñez Otero

Universidad Politécnica de Cartagena

[yennypao820@hotmail.com](mailto:yennypao820@hotmail.com)

Lola Ojados González

Universidad Politécnica de Cartagena

[lola.ojados@sait.upct.es](mailto:lola.ojados@sait.upct.es)

Beatriz Miguel Hernández

Universidad Politécnica de Cartagena

[beatriz.miguel@upct.es](mailto:beatriz.miguel@upct.es)

Bernardo Martín Górriz

Universidad Politécnica de Cartagena

[b.martin@upct.es](mailto:b.martin@upct.es)

Isidro Jose Ibarra Berrocal

Universidad Politécnica de Cartagena

[isidro.ibarra@sait.upct.es](mailto:isidro.ibarra@sait.upct.es)

## INTRODUCCIÓN

---

En este proyecto se implementan las tecnologías de Realidad Virtual y Sistemas de Captura de movimiento aplicados a la Ergonomía, a través del análisis del movimiento de un trabajador en el puesto de trabajo, evaluar los posibles riesgos ergonómicos derivados de la actividad de Manipulación y Movilización Manual de Pacientes en Enfermería.

Los estudios epidemiológicos realizados en el sector socio sanitario indican que la incidencia de lumbalgias es, según la OIT, entre el doble y el triple más que en otros sectores más asociados a las cargas físicas. Las causas se deben a la movilización manual de pacientes como el factor de riesgos ergonómicos que mayor índice de absentismo laboral. Según datos del INSS, la primera causa de incapacidad temporal por enfermedad común es la lumbalgia y la principal causa de los sobreesfuerzos ha sido la movilización de enfermos, más de un 55% sobre el total.

La movilización de pacientes se caracteriza por la singularidad de los ambientes de trabajo en condiciones de carga a manipular (personas), espacio, ayudas técnicas y frecuencias. Además de ser una de las tareas más habituales, presenta las siguientes singularidades:

- Las formas y volúmenes presentan extremidades que se pueden movilizar con varios grados de libertad.
- Los pesos que se deben manipular por término medio son mucho más elevados que en los sectores industriales.
- La voluntariedad de la persona atendida, la no colaboración del sujeto o la colaboración inadecuada del sujeto.
- Los espacios son reducidos y diseñados para el confort de la persona atendida, no el trabajador.



Figura 1. Movilización Manual de Paciente

En el sector sociosanitario se dan unas características específicas frente a las cuales las metodologías tradicionales usadas para los estudios ergonómicos presentan algunas oportunidades de mejora continua.

Estas aproximaciones generales están siendo complementadas por métodos específicos para la manipulación de pacientes y el estudio ergonómico de las tareas propias del sector sanitario. En este proyecto se implementa las nuevas tecnologías como son la Realidad Virtual y Captura de Movimientos para realizar un análisis y estudio ergonómico de la Manipulación y movilización manual de pacientes en enfermería.

Se puede definir la Realidad Virtual (VR) como "un mundo virtual generado por ordenador en el que los usuarios sienten estar dentro de él". Permite simular una experiencia sensorial, en un espacio real o imaginario, a través del cual se puede interactuar en estos entornos, pudiendo tocar y mover objetos, caminar, conducir.



Figura 2. Realidad Virtual

Categorías de Realidad Virtual:

- *Realidad inmersiva*: Se basa en la simulación de un ambiente tridimensional en el que el usuario percibe a través de estímulos sensoriales y se siente dentro del mundo virtual que está explorando. Lo hace a través de dispositivos como guantes, gafas, cascos o trajes especiales, y todos ellos capturan la posición y rotación de diferentes partes del cuerpo. Este tipo de sistemas son ideales para aplicaciones de entrenamiento o capacitación.

- *Realidad no inmersiva*: Es aquella en la que la visualización de los elementos virtuales se hace a través de una pantalla. La interacción se hace a través de accesorios como el teclado, el ratón o el micrófono, que se convierten en el medio de entretenimiento. Este tipo es el más idóneo para visualizaciones científicas, aunque lo más extendido es como medio de entretenimiento.

- *Realidad semi-inmersiva o inmersiva de proyección*: Se caracteriza por ser cuatro pantallas en forma de cubo, tres para las paredes y otra para el suelo, que rodean al usuario. Este necesita de unas gafas y un dispositivo de seguimiento de movimientos en la cabeza. Son usados principalmente para aquellas visualizaciones donde se requiere que el usuario se mantenga en contacto con elementos del mundo real.

Existen tecnologías que permiten replicar el movimiento de un cuerpo y luego usarla en un ordenador para darle diversas aplicaciones, este proceso de obtener los datos de posición en cada instante del tiempo se conoce como captura de movimiento llamada también MoCap (Motion Capture) por sus siglas en inglés.

MoCap es un proceso que permite grabar y describir el movimiento de un cuerpo en el espacio, el cual es representado por los cambios de traslación y rotación, gracias a dichos cambios es posible calcular velocidades y aceleraciones que hoy en día son empleados como información valiosa ya sea para estudiar el comportamiento de un algún objeto en el espacio o de toda la cadena cinemática del cuerpo de una persona, un animal o alguna cosa.

Debido a la complejidad que tiene el lograr la captura del movimiento, ha sido necesario el desarrollo de tecnologías que permitan facilitar este proceso, en los comienzos fue necesario crear sistemas que permitieran disparar una secuencia de fotografías análogas que capturaran el movimiento del cuerpo y luego por medio de complejos procesos estimar la posición de los mismos, este proceso de estimación de las posiciones se conoce técnicamente como tracking y es la base de los sistemas de captura de movimiento, no obstante con los avances de la electrónica, la mecatrónica y la informática, en los sistemas de captura de movimiento se han ido implementando diversas tecnologías tales como cámaras infrarrojas de alta velocidad, sensores electromagnéticos y sistemas inerciales y de ultrasonido, que los han hecho más fáciles de usar y mejores en la velocidad de captura, a tal nivel que ya se pueden encontrar sistemas que en tiempo real entregan la información capturada para ser usada en aplicaciones de videojuegos, robótica y entrenamiento en realidad virtual.

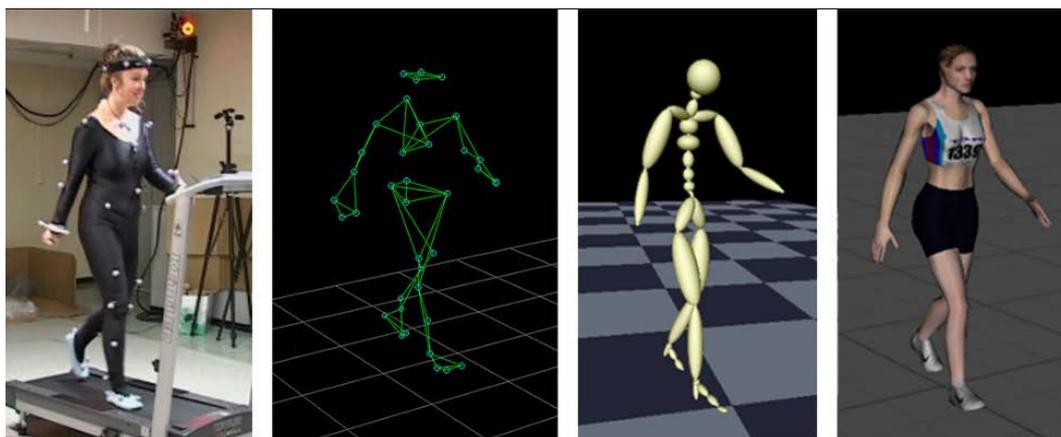


Figura 3. MOCAP Captura de Movimiento

Actualmente los sistemas MoCap son utilizados por empresas en el ámbito de la animación virtual, modelado 3D, industria cinematográfica y videojuegos. Por tanto proporciona múltiples campos de aplicación, pero no sólo en el ámbito de la animación virtual, sino también en campos como la ingeniería, medicina y ciencias deportivas.

Por ejemplo, en la Ingeniería se desarrollan productos ergonómicos, garantizando su correcto uso, favoreciendo posibles cambios rápidos durante el desarrollo. En Medicina, en el campo de la rehabilitación para el tratamiento de lesiones y en las Ciencias deportivas para mejorar el rendimiento y técnicas en los deportistas.

Las dos anteriores tecnologías se aplican a la Ergonomía, específicamente a la Evaluación Ergonómica. Los métodos de evaluación ergonómica permiten identificar y valorar los factores de riesgo presentes en los puestos de trabajo para, posteriormente, en base a los resultados obtenidos, plantear opciones de rediseño que reduzcan el riesgo y lo sitúen en niveles aceptables de exposición para el trabajador. La exposición al riesgo de un trabajador en un puesto de trabajo depende de la amplitud del riesgo al que se expone, de la frecuencia del riesgo y de su duración (las posturas forzadas, los levantamientos de carga, la repetitividad de movimientos, etc). Dicha información es posible obtenerla mediante métodos de evaluación ergonómica. Existen una gran variedad de métodos de evaluación ergonómicos: RULA, REBA, Ecuación NIOSH, OWAS, OCRA, etc.

## METODOLOGÍA

Se implementan dos tecnologías (Realidad Virtual y Captura de Movimiento). Estas tecnologías permiten reproducir en un mundo virtual, las posturas de un trabajador realizando una tarea, observar detalladamente cada movimiento y analizar ángulos.

Utilizando un sistema MOCAP, basándose en sensores inerciales de movimiento, se captura y registra digitalmente los movimientos humanos en un modelo digital en el software 3D (Unity 3D) para que el personaje digital se mueva como la persona que realiza los movimientos. El sistema contiene un software que nos permite visualizar en tiempo real el movimiento resultante de la captura sobre un modelo biomecánico de una persona y ajustar su antropometría según nos interese. Podremos realizar un análisis biomecánico y complementarlo con un método de evaluación ergonómica para determinar si se pueden producir lesiones musculoesqueléticas durante la ejecución de la tarea.

El caso de estudio se centra en la manipulación y movilización manual de pacientes en Enfermería. Se genera un estudio estadístico sobre una población de enfermeros, realizando la tarea de manipulación de un paciente y posteriormente analizar los resultados del estudio.

Las etapas del proyecto son:

- Búsqueda bibliográfica sobre Manipulación de pacientes en Enfermería.
- Investigación sobre la Realidad Virtual y métodos de captura de movimientos.
- Implementación de un sistema de Captura de Movimiento en una tarea de manipulación de pacientes.
- Realizar un estudio estadístico sobre una población de enfermeros, realizando la tarea de

manipulación de un paciente.

- Síntesis de conclusiones obtenidas a partir de este estudio.

### Traje MOCAP (PERCEPTION NEURON 2.0)

PERCEPTION NEURON 2.0 es una herramienta que ofrece tecnología de captura de movimiento. El sistema modular se basa en el NEURON, un IMU (Unidad de medición inercial) compuesto por un GIROSCOPIO de 3 ejes, un ACELERÓMETRO de 3 ejes y un MAGNETÓMETRO de 3 ejes. La fuerza del sistema radica en los algoritmos patentados Embeded Data Fusion, Human Body Dynamics y Physical Engine de Perception Neuron, que proporcionan un movimiento suave y verdadero con una latencia mínima.



Figura 4. Neuron IMU (Unidad de Medición Inercial)

Las unidades de sensor PERCEPTION NEURON 9-Axis generan datos a 60 fps o 120 fps. La secuencia de datos se canaliza a un HUB donde puede transferirse a una computadora de tres maneras diferentes: (1) a través de WIFI, (2) a través de USB o (3) grabado a bordo usando la ranura micro-SD incorporada.

PERCEPTION NEURON se conecta luego al software AXIS Neuron para la calibración y administración del sistema, así como para grabar y exportar archivos de datos para su manipulación en la mayoría de las herramientas profesionales de desarrollo de 3D.



Figura 5. Perception Neuron 2.0 (32 Neuron)

Funciona con hasta 32 sensores de neuronas individuales que se pueden colocar en el cuerpo utilizando correas para el cuerpo, extremidades y los dedos. Se pueden aplicar en diferentes configuraciones, desde el movimiento de la mano con tan solo 3 sensores, hasta el cuerpo completo y las manos detalladas con hasta 32, incluido un accesorio.



Figura 6. Montaje de Perception Neuron 2.0

### Software AXIS NEURON

El software Axis Neuron está diseñado para administrar y calibrar el sistema, así como para realizar una captura de movimiento básica. Una de las características más importantes de AXIS Neuron es la posibilidad de transmitir su flujo de datos BVH y exportar sus archivos a FBX para usarlos en los programas de software 3D más populares (Unity, Unreal, 3DS MAX, Unigine, Oculus, entre otros). Axis permite la personalización de la dimensión corporal, transmisión de datos de movimiento en tiempo real, grabación de movimientos, multijugador e inmunidad de interferencia magnética.

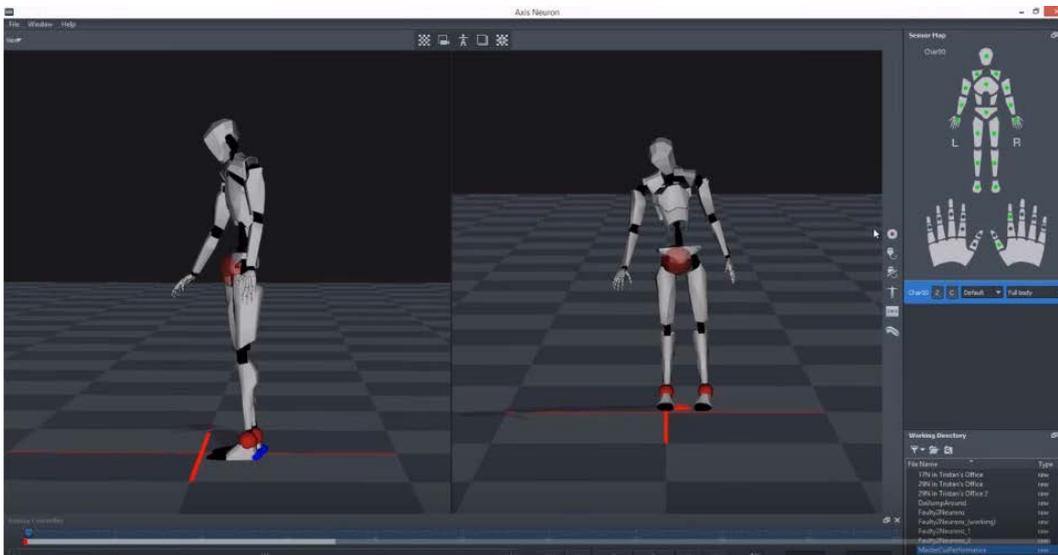


Figura 7. Software AXIS NEURON

### Software UNITY 2017

Es un motor de desarrollo para la creación de juegos y contenidos 2D y 3D interactivos, con las características que es completamente integrado, multiplataforma y que ofrece innumerables funcionalidades para facilitar el desarrollo de contenidos y escenas 3D y de Realidad Virtual. Permite la programación utilizando una gran variedad de lenguaje de scripts y licencia gratuita. Posibilidad de importar modelos y animaciones realizadas en otras aplicaciones 3D, como pueden ser Blender, Maya, 3ds Max, etc. Integra motores de física.

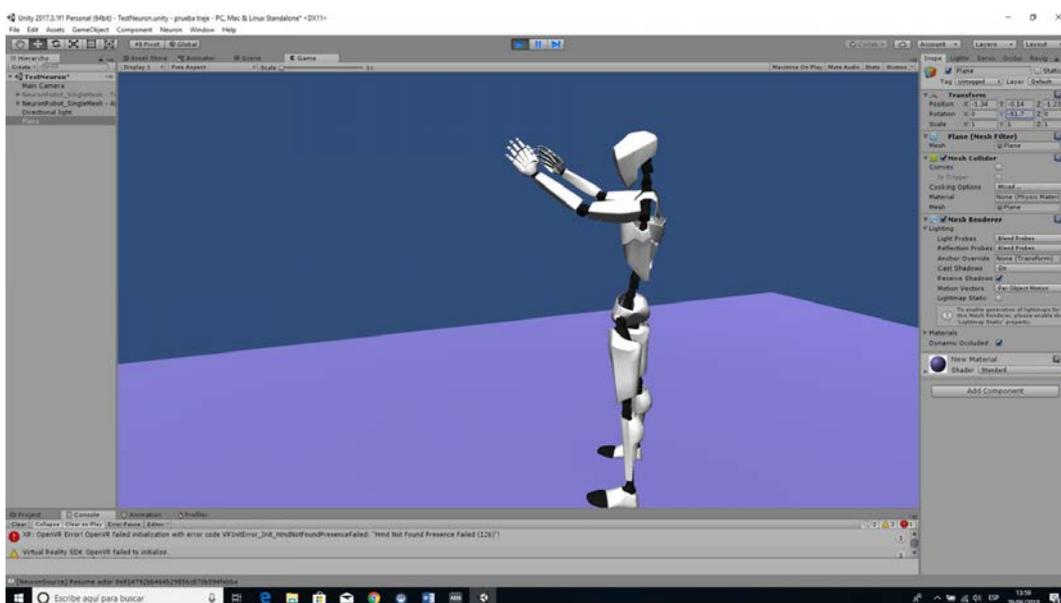


Figura 8. Software UNITY 3D - 2017

## RESULTADOS

Inicialmente se efectúan pruebas de calibración y adquisición de datos del traje Perception Neuron, para tal fin un voluntario se coloca el traje y se configura el modelo 3D correspondiente a las medidas del trabajador. (Ver figura 9).



Figura 9. Calibración y Montaje de Traje Perception Neuron.

Se podrá modificar el sexo y las dimensiones antropométricas del modelo virtual, seleccionando entre distintos percentiles de hombre o mujer. Al modificar las dimensiones del modelo las posturas serán idénticas al original respecto a las posiciones relativas (ángulos) entre los segmentos corporales.

Posteriormente se captura el movimiento en tiempo real de una tarea de levantamiento manual de cargas. (Ver Figura 10 y 11).



Figura 10. MOCAP en Tarea de Levantamiento Manual de Carga

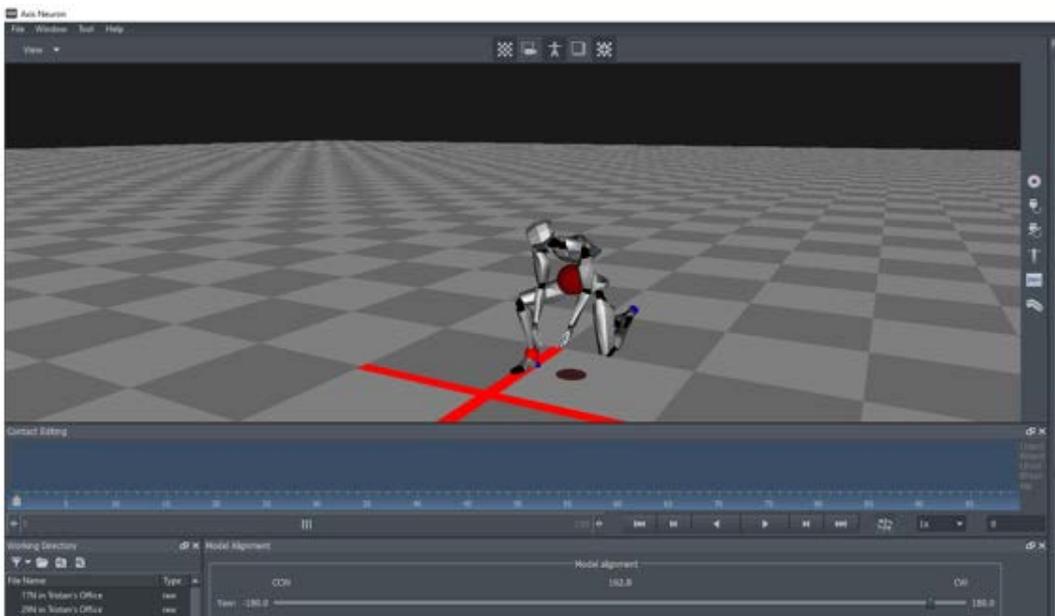


Figura 11. Axis Neuron Levantamiento Manual de Carga.

La aplicación de muchos métodos de evaluación ergonómica requiere la medición sobre el trabajador de determinadas dimensiones. Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas por el trabajador son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias). De cada segmento corporal del modelo virtual se podrá visualizar en la simulación 3D la variación de parámetros durante la ejecución de una tarea (Ver Figura 12). En concreto se podrá observar, la variación de los siguientes parámetros:

- Ángulos de flexión-extensión en piernas, muslos, brazos, antebrazos o en cabeza y cuello.
- Ángulos de desviación lateral en columna, cabeza o manos; o de prono-supinación en antebrazos

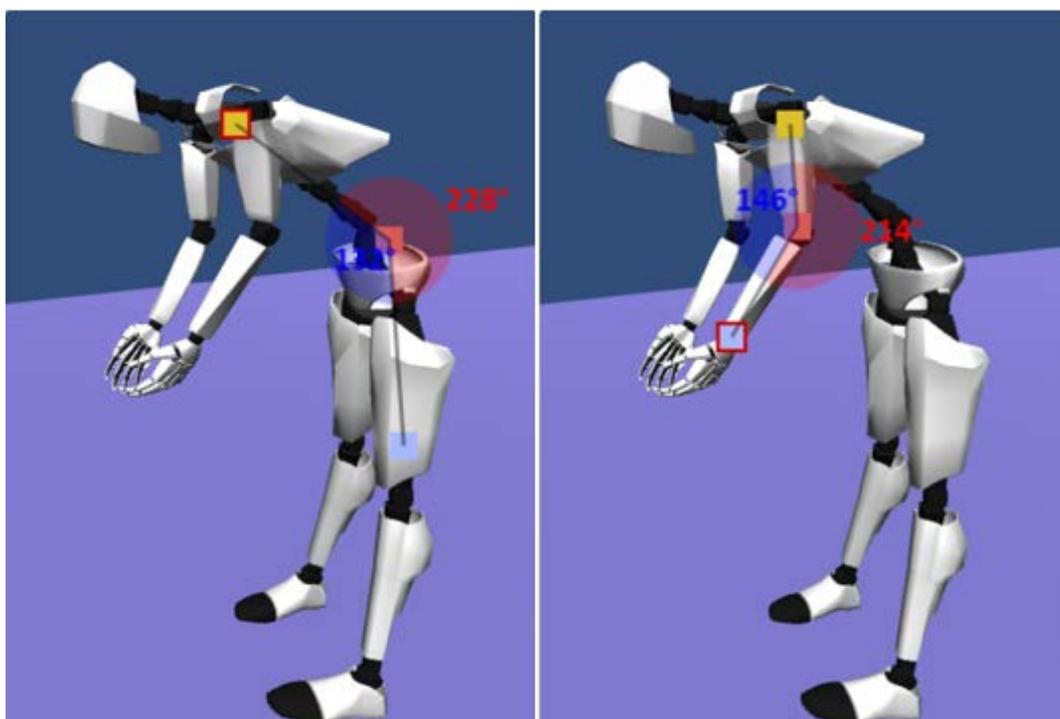


Figura 12. Categorización de Ángulos y Alertas.

Adicionalmente utilizando el software Unity 2017 se pueden caracterizar los modelos virtuales, permitiendo crear o importar diferentes personajes 3D para la simulación. (Ver Figura 13).

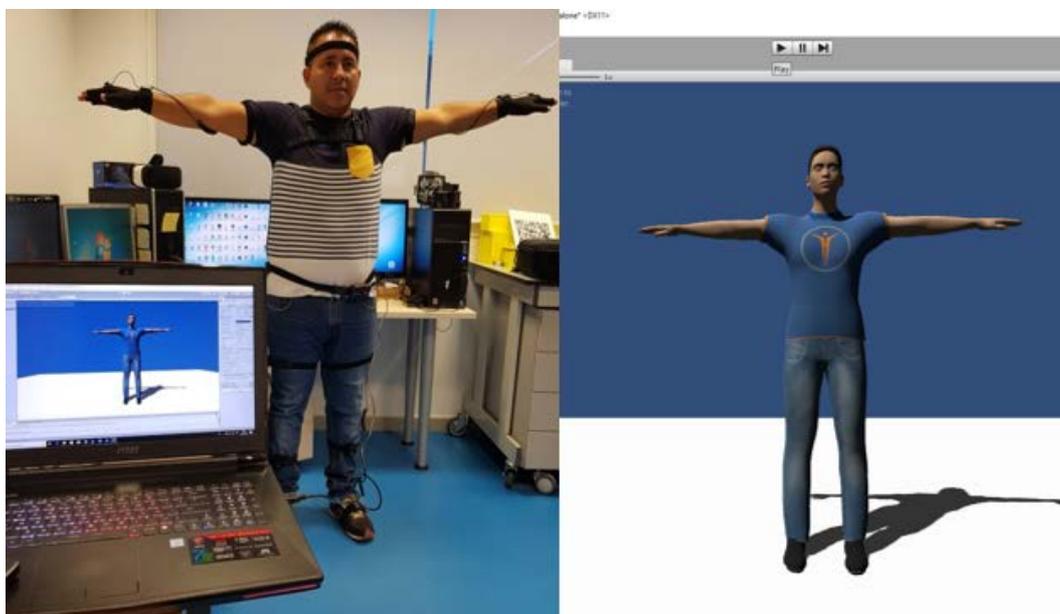


Figura 13. MOCAP / Personaje 3D Unity.

En el Congreso ORP Colombia 2018 se presentaran los resultados estadísticos de una muestra de población de Enfermeros realizando Movilización Manual de Paciente en el traslado desde una camilla hacia una silla de ruedas. (Ver Figura 14)

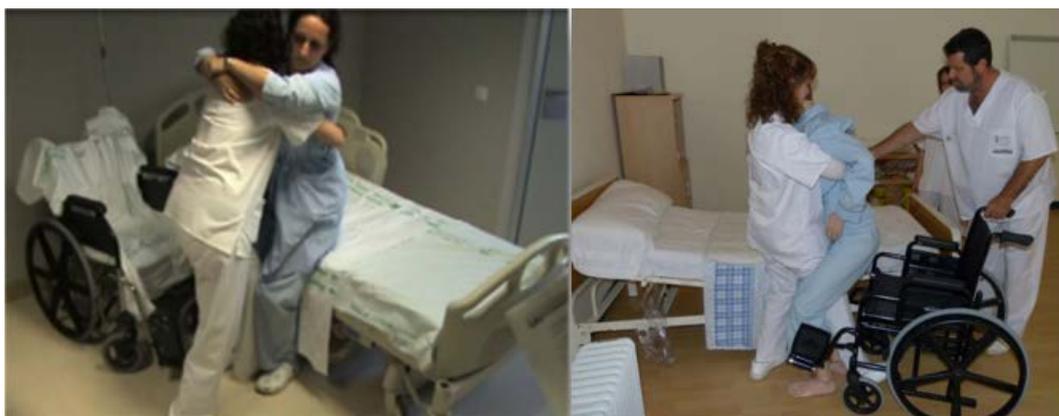


Figura 14. Movilización Manual de Pacientes

Adicionalmente se realizara el mismo procedimiento utilizando una Grúa Ortopédica móvil para elevación y traslado de pacientes. (Ver Figura 15).



Figura 15. Manipulación Manual de Pacientes utilizando Grúa.

Los datos adquiridos se almacenan en una base de datos para comparar y analizar las diferencias utilizando los dos métodos de manipulación de pacientes.

## CONCLUSIONES

El sistema de Captura de Movimiento Perception Neuron es una herramienta tecnológica para analizar y evaluar las posturas de un trabajador al realizar una tarea de manipulación manual de cargas.

El software Axis Neuron puede configurar las dimensiones antropométricas de los percentiles tanto de mujeres y hombres, es fácil de calibrar y su adquisición de datos en tiempo real permite generar un modelo tridimensional fiable al movimiento real.

Utilizando el software Unity se configura los segmentos corporales y su medición de ángulos e identificar visualmente los ángulos críticos y posturas forzadas o incorrectas. Además crear e importar avatares y modelos tridimensionales.

Los datos obtenidos se guardan en una base de datos en la cual se pueden analizar secuencialmente los valores críticos de todos los segmentos corporales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas. INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo).
- Paul Dotte. Método de movilización de los pacientes. Ergonomotricidad en el ámbito asistencial. Ed-Elsevier Massson; 2012.
- Técnicas de movilización en pacientes. Internet. Disponible en: <http://www.auxiliar-enfermeria.com/movilizaciones.htm#marcO2>
- Esquema posiciones anatómicas. Internet. Disponible en: [http://www.auxiliar-enfermeria.com/esquemas/esquema\\_posiciones.htm](http://www.auxiliar-enfermeria.com/esquemas/esquema_posiciones.htm)
- CAPTURA DE MOVIMIENTO. [http://en.wikipedia.org/wiki/Motion\\_capture](http://en.wikipedia.org/wiki/Motion_capture)
- PERCEPTION NEURON MOTION TECHNOLOGIES. <https://neuronmocap.com/>
- NTP 601 Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment). Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, España.

## IMPACTO DEL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN INTEGRAL EN LOS TRABAJADORES CON DESORDENES MUSCULO ESQUELÉTICOS, ACESCO 2016-2017

### RESUMEN / ABSTRACT

---

En el entorno laboral actual los Desórdenes Músculo Esqueléticos (DME) han tomado más visibilidad con consecuencias de alto impacto económico y social; los estudios de prevalencia concluyen que en su origen intervienen factores biomecánicos individuales, psicosociales y ambientales.

En ACESCO se revisó y analizó información relacionada con las evaluaciones médicas ocupacionales y asistenciales encontrándose que un 18% correspondían a DME ocupando el tercer lugar entre las patologías más frecuentes.

A través del Direccionamiento Macroergonómico, como sistema de gestión del riesgo biomecánico, se identifica, controla, evalúa y reduce, el impacto negativo en la salud y la calidad de vida de los trabajadores de ACESCO. Dentro de este se encuentra el Programa de Rehabilitación Integral; que se basan en actividades prevención secundaria y terciaria, en el cual se incluyeron a 38 trabajadores con Desórdenes Músculo Esqueléticos identificados entre los años 2016 y 2017; en un estudio descriptivo de corte longitudinal en la población objeto, se aplicó una encuesta sobre el impacto que tuvo el programa de rehabilitación integral en su calidad de vida y desempeño laboral, entre las conclusiones más relevantes se evidenció que el programa de rehabilitación integral demostró una mejoría importante entre los trabajadores obteniendo un 82% de recuperación total y 18% mejoró sus síntomas.

En algunos casos específicos se encontró que la edad promedio de la población que participó en el programa de rehabilitación integral fue de 41 años logrando 21 años salvados.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

La rehabilitación física en empresa permite reintegro más eficiente

Trabajador motivado cuando la empresa se preocupa por su recuperación

“Soy el responsable de mi salud” La empresa es un apoyo para lograrlo.

### AUTORES / AUTHORS

---

Rafael Vega

ACERIAS DE COLOMBIA ACESCO S.A.S.

[rvega@acesco.com](mailto:rvega@acesco.com)

YOLICETTE BOLÍVAR

ACERIAS DE COLOMBIA ACESCO S.A.S.

SHIRLEY VIZCAÍNO

ACERIAS DE COLOMBIA ACESCO S.A.S.

## INTRODUCCIÓN

---

El programa de rehabilitación física laboral que se implementa en la empresa desea contribuir en el mejoramiento integral y reincorporación a la actividad productiva de sus trabajadores que han adquirido alguna discapacidad a causa de desordenes músculo esqueléticos de origen común o laboral (ALEL) con el fin de fortalecer sus condiciones físicas esenciales para desarrollar sus actividades laborales. Además de cumplir con el compromiso social de la empresa a través de la prevención secundaria y terciaria, tomando como referencia los parámetros estipulados en el manual de procedimientos para la rehabilitación y reincorporación ocupacional de los trabajadores del sistema general de los riesgos laborales.

El programa de rehabilitación física laboral de la empresa ACESCO consiste en un conjunto de actividades integrales que se interrelacionan obteniendo resultados eficientes y efectivos por el tratamiento y optimización de los recursos.

Como lo demuestran las diferentes tipos de prevención existen herramientas desde el punto de vista laboral que permiten la reincorporación del trabajador luego de un episodio osteomuscular teniendo en cuenta sus capacidades remanentes desde el punto de vista productivo. En cualquier fase de prevención debe incluirse la formación en la que debe instarse al trabajador para que adquiera estilos de vida saludable y mantenga el plan de ejercicios en casa. Por esta razón los programas de rehabilitación laboral deben ser multidisciplinarios para permitir el abordaje desde todas las áreas de conocimiento y realizar la intervención adecuada.

*Analizando la situación de los trabajadores que durante su proceso para la recuperación de su salud osteomuscular deben desarrollar un tratamiento terapéutico y eso demanda permisos para terapias físicas, consultas medicas internas (unidad de la empresa) o externa (IPS), que de una u otra forma conllevan al no cumplimiento meta de productividad, por ausentismo, incapacidades o permisos en trabajadores sintomáticos o con diagnósticos de patologías osteomusculares de diferentes segmentos musculares, se implementa y desarrolla El programa de rehabilitación física integral como estrategia de la empresa ACESCO para el apoyo de la rehabilitación de sus trabajadores y por consiguiente en el mantenimiento de la productividad.*

## JUSTIFICACIÓN

Toda actividad humana, y entre ellas particularmente el trabajo, conlleva ciertos riesgos para la salud. El riesgo implica la probabilidad de que ocurra un fenómeno epidemiológico indeseable (muerte, accidente y/o enfermedad). Esta probabilidad existe no por casualidad, sino por la existencia de condiciones que de forma aislada o de manera combinada conducen en determinado número de casos a un desenlace indeseado.

Durante la ejecución de la actividad ocupacional se interrelacionan diferentes factores tales como características del individuo, sobreesfuerzos, posturas inadecuadas por tiempos prolongados y/ o movimientos repetitivos que asociados a otros factores organizacionales pueden generar alteraciones músculo esqueléticas (Bravo, etal 1988)

A nivel internacional, hay datos concluyentes que muestran la dimensión del problema, por ejemplo de cada 10 trabajadores en promedio 7 expresan haber experimentado dolor asociado con trastornos músculo-esqueléticos y del total de los costos que se generan por enfermedades laborales, 40% corresponde a la atención de los Desórdenes Músculo Esqueléticos, estos datos muestran la dimensión de esta problemática mundial que amerita intervención oportuna y rápida.

A nivel nacional, el comportamiento de las enfermedades laborales no es muy diferente; muestra que el diagnóstico más representativo corresponde con un 66% a los Desordenes Músculos Esqueléticos. Acerías de Colombia ACESCO S.A.S. en miras a propender un ambiente laboral socialmente responsable con sus trabajadores que han sufrido alguna lesión músculo esquelética las cuales no les permitía desempeñarse al cien por ciento en su rol laboral y familiar, implementó una estrategia de intervención terciaria a través del sistema de gestión de Direcciónamiento Macro ergonómico, el cual fue el programa de Rehabilitación Integral. Con la firme creencia que invertir en seguridad y salud dentro las empresas, se obtienen resultados positivos, se propuso a la organización disponer de recursos físicos, logísticos y humanos para atender de forma personalizada a estos trabajadores teniendo en cuenta las condiciones propias del individuo logrando así un reintegro laboral exitoso que se retribuye en mejor calidad de vida personal y familiar

## OBJETIVO

Evaluar los impactos generados a través del programa de Rehabilitación Integral en los trabajadores de

Acerías de Colombia ACESCO S.A.S., que presentan lesiones músculo esqueléticas entre los años 2014-2015.

#### Objetivos específicos

- Aplicar encuesta para evaluación del impacto del programa de rehabilitación ocupacional en la salud, productividad y gastos económicos de los trabajadores asistentes.
- Identificar las incapacidades generadas por las lesiones musculo esqueléticas de los trabajadores que asistieron al programa durante los años 2015, 2016 y 2017.
- *Analizar los resultados de las encuestas aplicadas para determinar el impacto del programa de rehabilitación en la vida laboral y personal de los trabajadores asistentes*
- 

## METODOLOGÍA

---

### ALCANCE

Población de la empresa Acerías de Colombia ACESCO S.A.S., con contrato directo entre los años 2016 y 2017.

### UNIVERSO

38 Trabajadores con diagnóstico de lesiones músculo esqueléticos y/o con cuadro clínico independientemente de su origen.

### MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Se realizó un estudio descriptivo de corte longitudinal. Para realizar dicho estudio la población objeto fue encuestada sobre el impacto que tuvo el programa de rehabilitación integral en su calidad de vida y desempeño laboral.

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El programa de rehabilitación integral, es un programa enmarcado en la prevención terciaria del direccionamiento macro ergonómico que se ejecuta en la empresa. Va orientado a la recuperación de las condiciones físicas propias del trabajador que han sido alteradas por desórdenes músculo esqueléticos ya sea de origen común, laboral o como consecuencia de un accidente que lo limita a desarrollar sus actividades laborales.

El proceso del programa inicia cuando se identifica un caso confirmado, por diagnóstico médico, síntomas persistentes que conllevan a incapacidades ó remisión médica por EPS, ARP ó médico de la empresa que autorice un tratamiento de entrenamiento físico terapéutico.

Antes de iniciar el trabajo de rehabilitación se realiza el examen osteomuscular para conocer las características de postura, fuerza muscular, flexibilidad, signos y síntomas y columna. De esta forma se definen los objetivos a lograr en el proceso.

La secuencia del programa de rehabilitación física laboral consiste en cuatro acompañamientos durante un mes con una hora de duración, los trabajadores se reúnen en el centro de acondicionamiento físico utilizando la indumentaria apropiada para hacer ejercicios.

Al iniciar el programa se le diseña a cada uno de los asistentes una rutina de entrenamiento físico que permita lograr los objetivos trazados y va orientado hacia:

1. Pre calentamiento: En esta fase se realiza durante veinte minutos una adaptación al trabajo físico en las máquinas caminadora, elíptica y bicicleta estática, posterior a esto se fortalece abdominales y músculos de espalda.

2. Estiramientos: Es importante que los segmentos corporales que se vayan a rehabilitar se le realice un buen estiramiento de forma asistido y libre. Cuando el objetivo del programa de un trabajador es mejorar la flexibilidad y estiramiento por ejemplo de espalda, esta fase es la de mayor énfasis en la rutina.

3. Fortalecimiento: Los ejercicios y ayudas que se utilizan para realizar el fortalecimiento depende del nivel de debilidad que presente el trabajador y los estilos de entrenamientos se realizan con:

**4. Bandas:** Este tipo de ayuda se utiliza en la recuperación postoperatoria del trabajador donde se debe mantener la fuerza muscular con resistencia que aumente gradualmente, de igual forma se utiliza para lograr fortalecimiento y estabilidad de articulaciones como tobillo y muñeca.

**5. Balón pilates:** Es una ayuda que se utiliza para lograr la estabilidad de rodilla y tronco, fortalecimiento de músculos en miembros inferiores y lograr aumento de arcos de movimientos de hombro, rodilla y muñeca.

**6. Mancuernas:** Son de utilidad para fortalecimiento de miembros superiores y ejercicios pendulares para la cintura escapular.

**7. Máquinas de entrenamiento:** Se utilizan para el acondicionamiento de grandes grupos musculares que se le pueda exigir con altos niveles de resistencia, entre estas se encuentran la máquina para fortalecimiento de cuádriceps, espalda e isquiotibiales.

**8. Estabilidad- propiocepción:** Se trabaja en aquellos trabajadores con lesiones ligamentarias-tendinosas con el fin de mejorar la estabilidad articular y la función de los receptores propioceptivos de los tendones y ligamentos. Se realizan estos ejercicios en proceso de rehabilitación en rodilla y tobillo generalmente después de post operatorios o lesiones de esguince.

Criterios de ingreso:

- Grupo de sintomáticos. Teniendo en cuenta las encuestas de morbilidad sentida y las valoraciones osteomusculares definidas en el sistema de vigilancia epidemiológico para la prevención de desórdenes músculo esqueléticos. Intervención secundaria.
- Grupo de trabajadores con diagnóstico médico remitidos por médico de la empresa. Intervención terciaria.

Anexos:



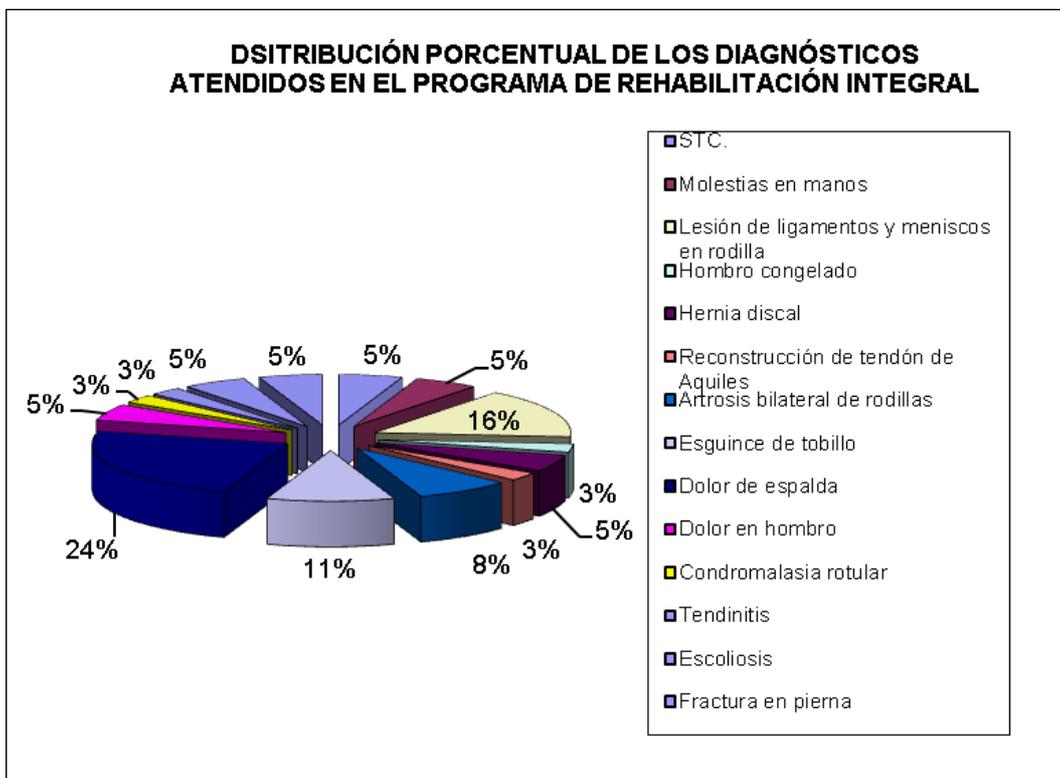




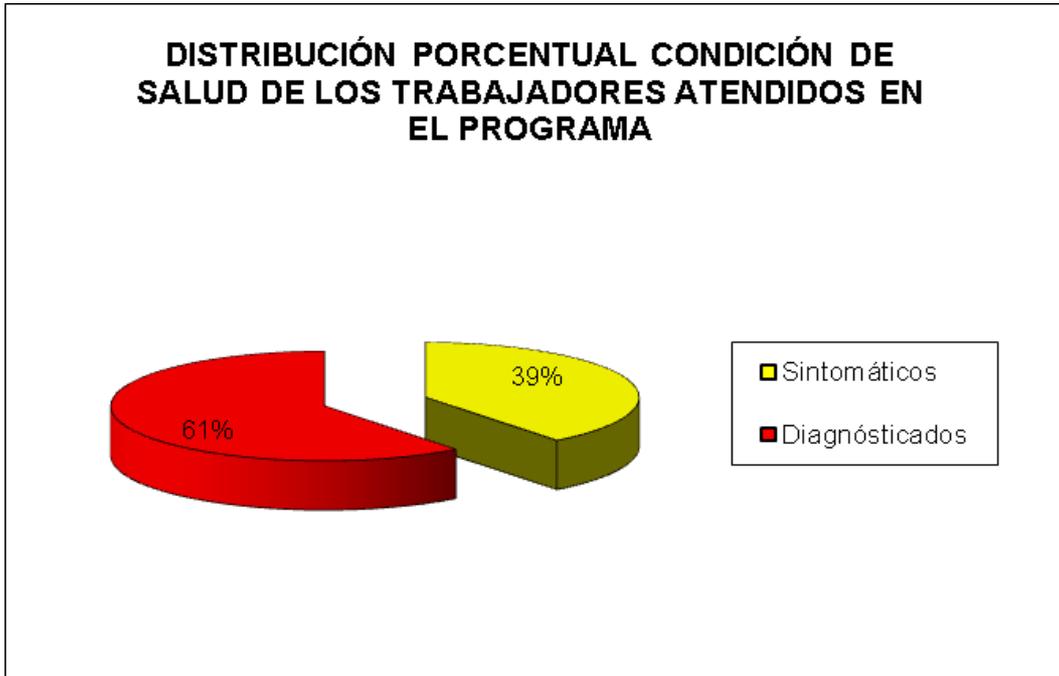
## RESULTADOS

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

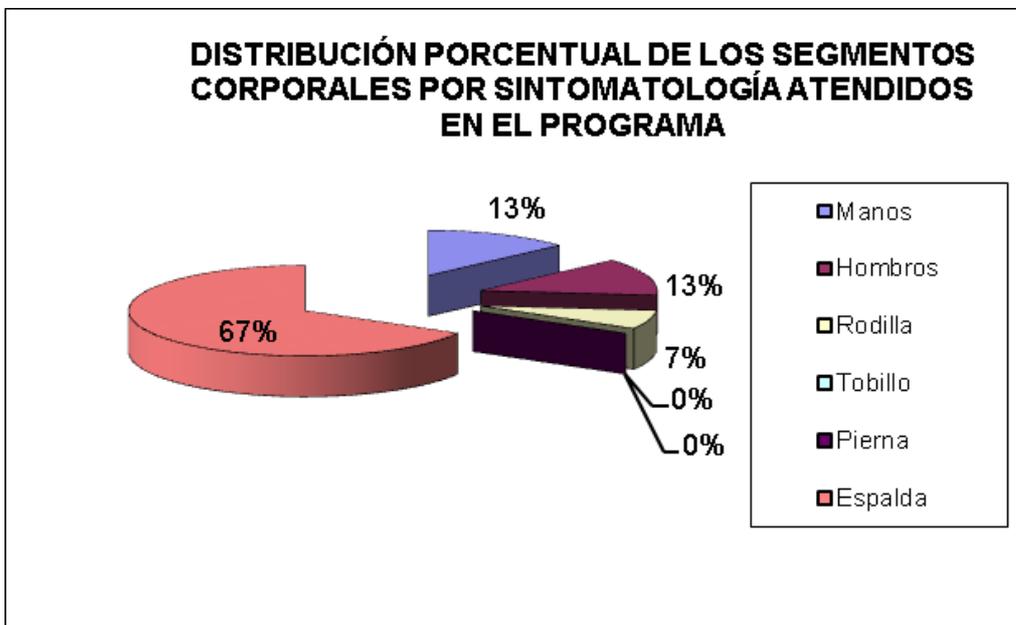
1. Condiciones de salud que se han atendido en el programa de rehabilitación.



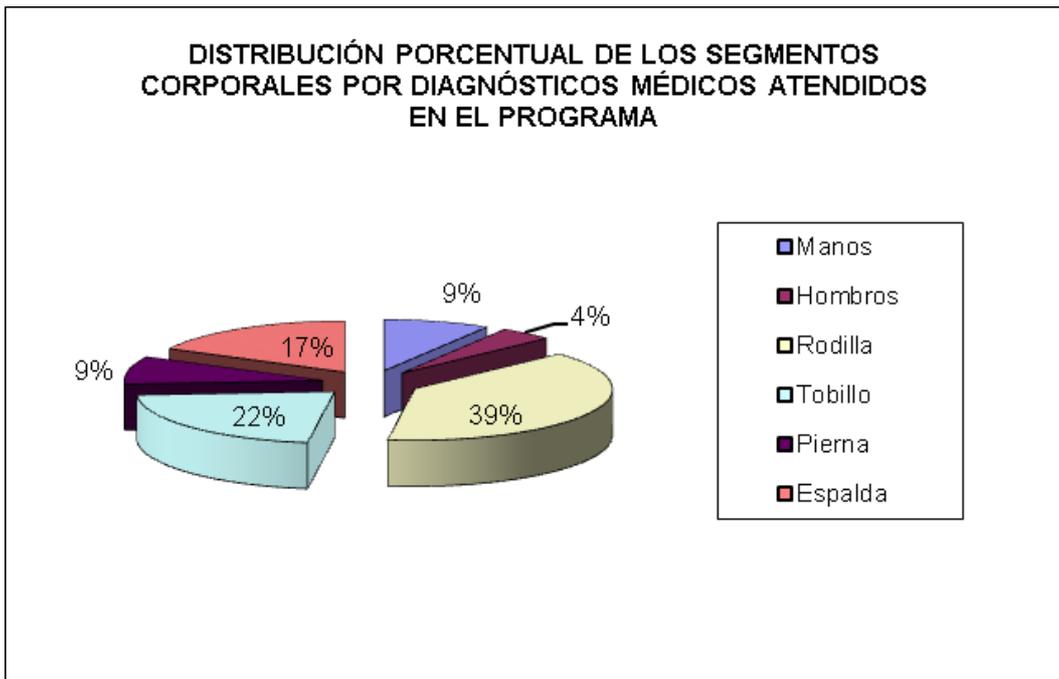
En la población atendida el diagnóstico más representativo entre los asistentes fue el dolor de espalda con el 24%.



El 61% de los trabajadores que ingresaron al programa de rehabilitación integral fue por el criterio de diagnóstico médico definido

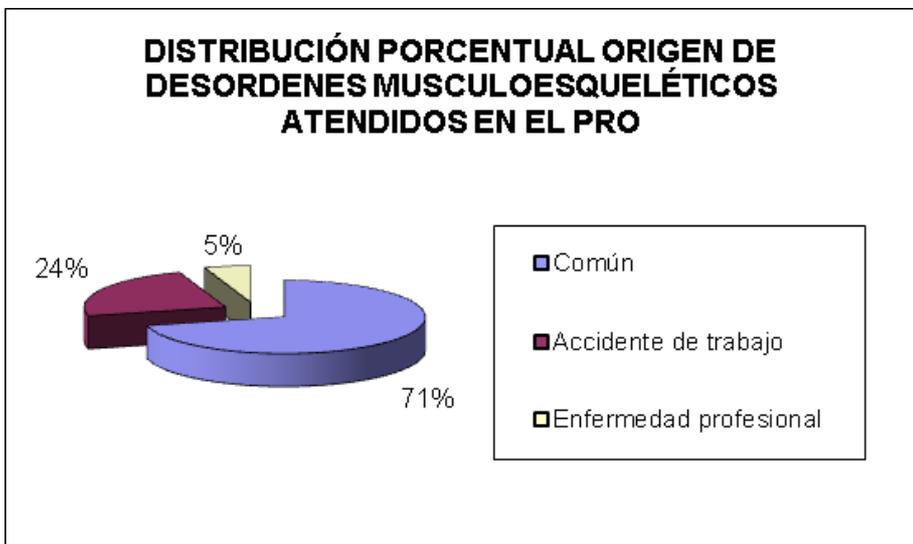


Se observa que el segmento corporal por criterio de síntomas que más se trabaja la rehabilitación del programa es el de espalda que representa el 67% del total de los sintomáticos.



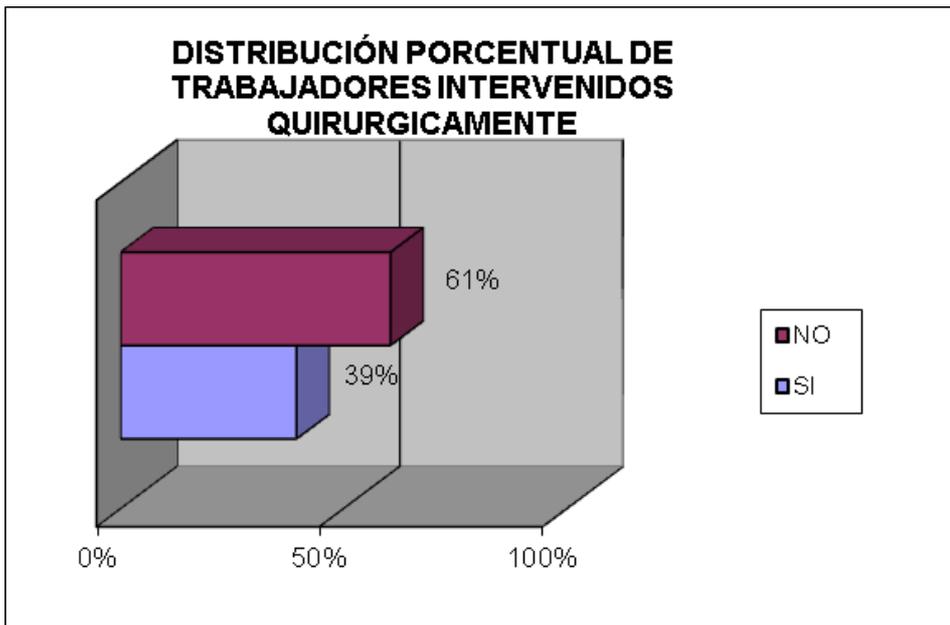
El segmento corporal por criterio de diagnósticos médicos que más se trabaja la rehabilitación del programa es el de miembros inferiores debido a las lesiones en rodilla y tobillo que representan el 70% del total de los diagnosticados.

2 . Causa del desorden músculo esquelético



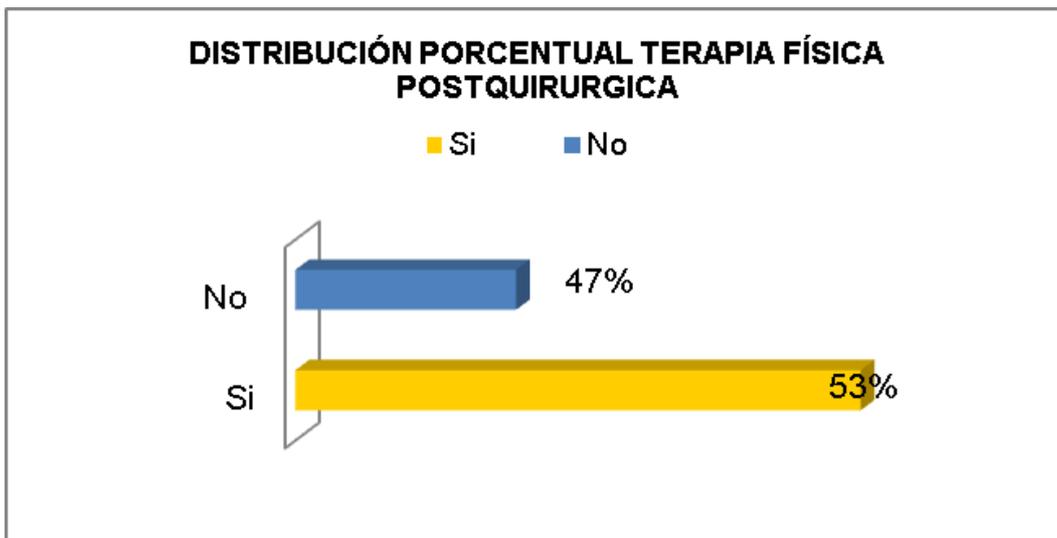
Se identificó que el 71% de estas lesiones musculo esqueléticas son de origen común

3. Intervención quirúrgica.



El 39% de los participantes previamente al ingreso al programa fueron intervenidos quirúrgicamente.

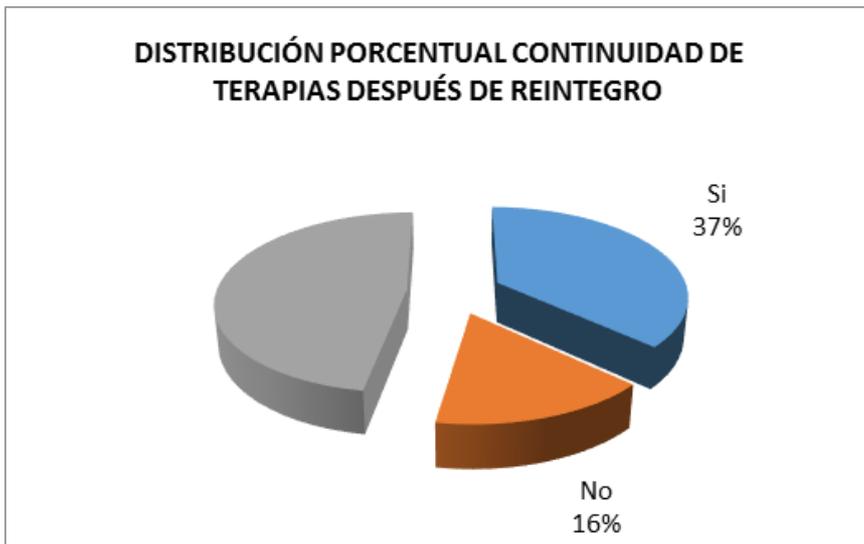
#### 4. Terapia física post-quirúrgica



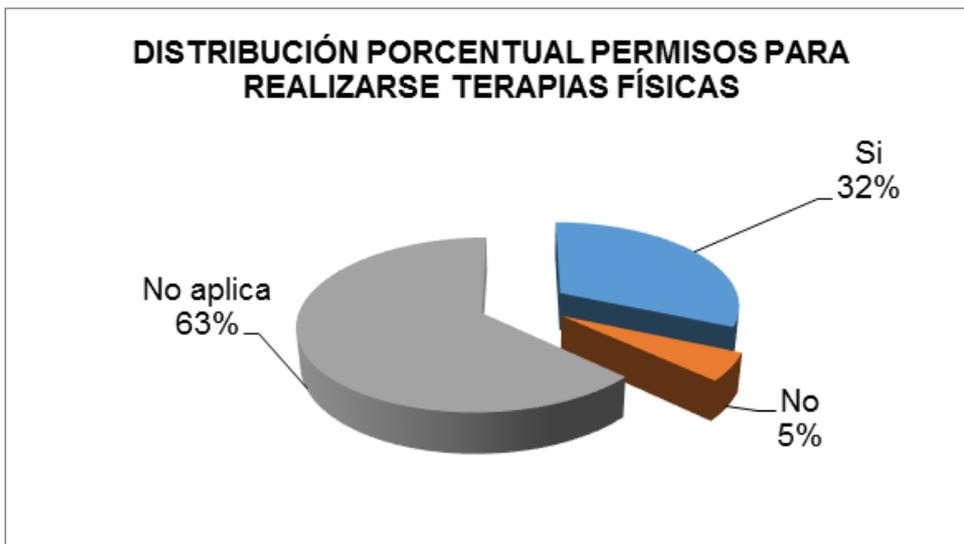
El 53% de los participantes realizó rehabilitación física posterior a la cirugía.

El promedio de terapia física realizada en los participantes antes de ingresar al programa de rehabilitación ocupacional fue 54, y se identificó 275 terapias por la patología de síndrome de túnel carpiano.

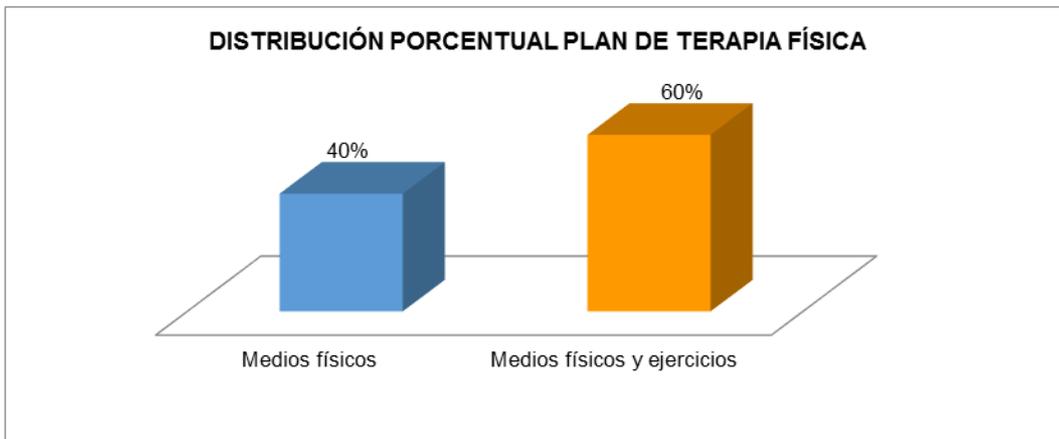
#### 5. Continuidad de las terapias después de reintegrar a la empresa



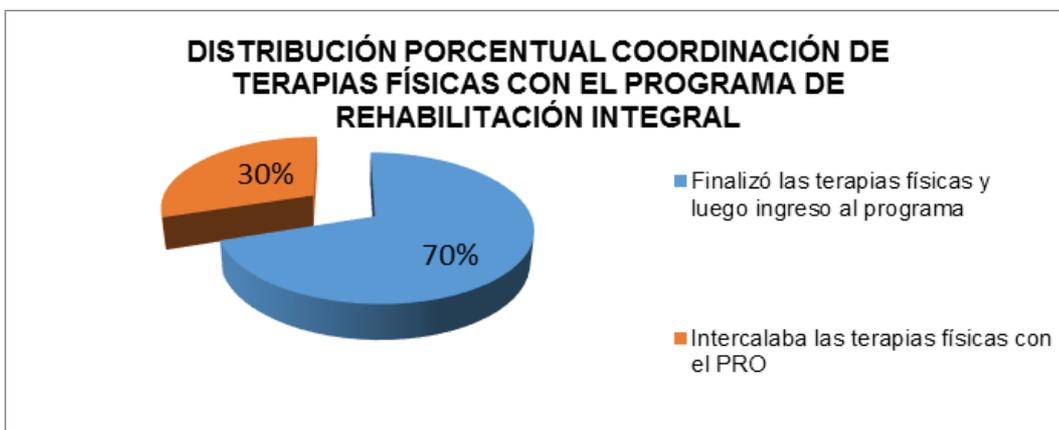
El 37% de los asistentes al programa que tuvieron intervención quirúrgica continuaron sus terapias físicas cuando retornaron a la empresa.



El 32% de los trabajadores que continuaron con las terapias físicas al retornar en la empresa pidieron permisos durante su jornada laboral y fueron aprobadas por sus jefes inmediatos.

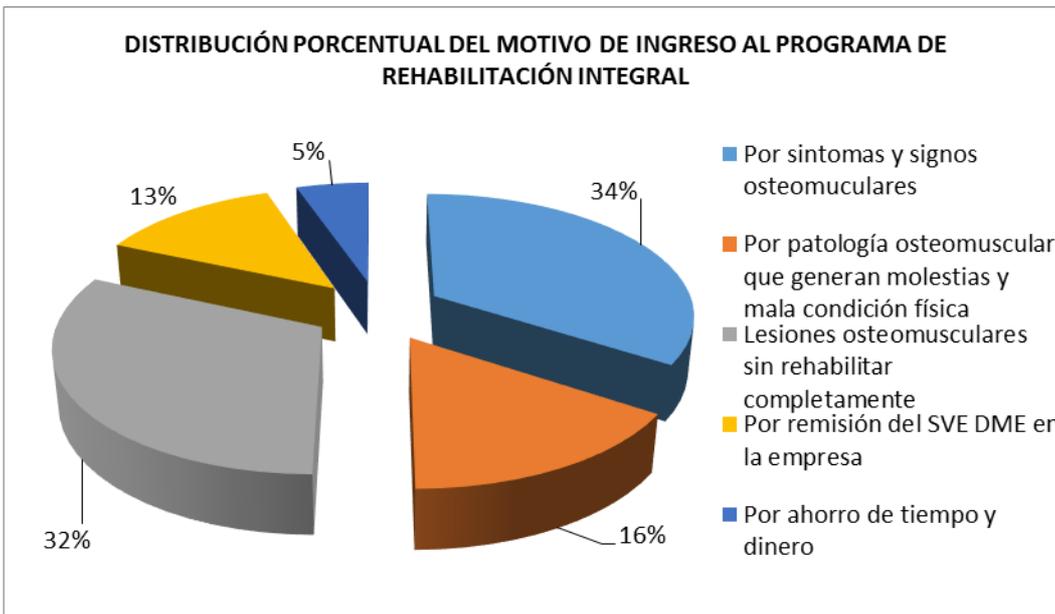


El 60% del tratamiento de terapia física correspondía a medios físicos y ejercicios con un promedio de 58 minutos de duración de la sesión.



El 70% de los trabajadores que ingresaron al programa de rehabilitación integral de la empresa habían terminado previamente sus terapias físicas, otro 30% continuaban en promedio 3 veces en la semana realizándose terapias físicas en la IPS y un día asistiendo al programa de la empresa.

6. Motivación para ingresar al programa de rehabilitación integral



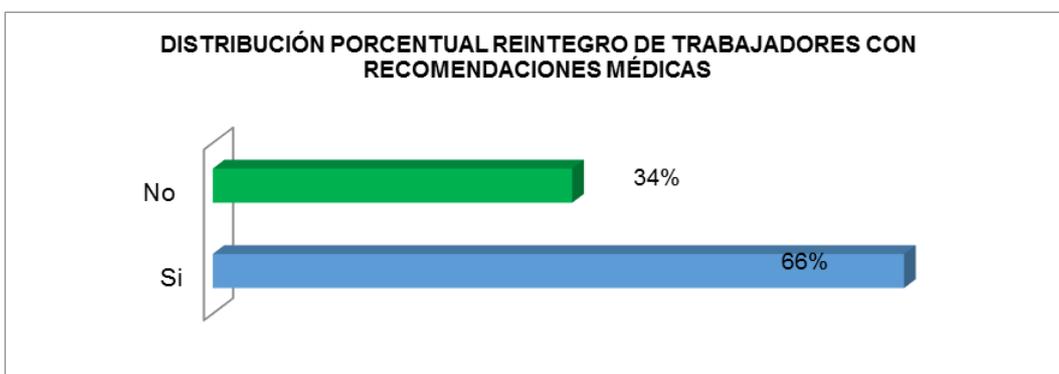
Los motivos personales por los cuales los trabajadores ingresaron al programa de rehabilitación ocupacional fueron por signos y síntomas osteomusculares (34%) y lesiones osteomusculares sin rehabilitar (32%)

7. Expectativas con el programa de rehabilitación integral

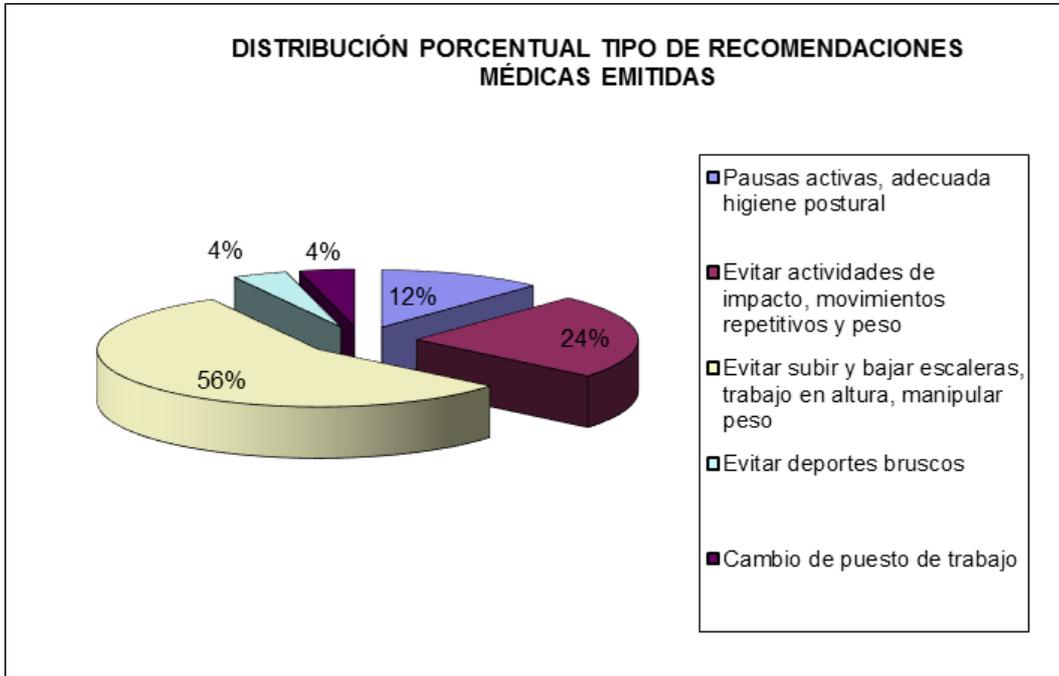


El 45% de los trabajadores ingresaron al programa de rehabilitación integral con la expectativa de aliviar signos y síntomas.

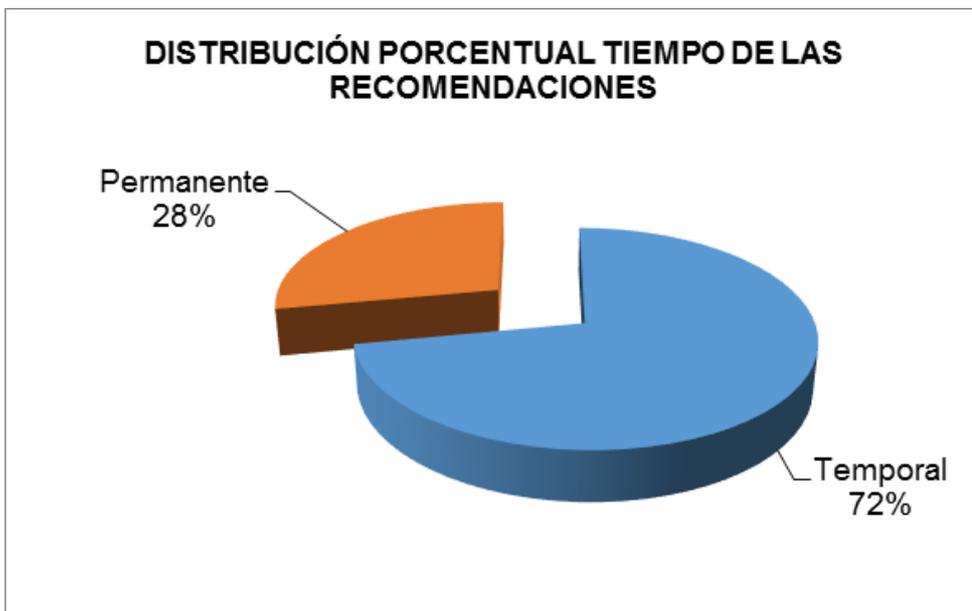
8 . Reintegro con recomendaciones médicas



El 66% de los participantes del programa de rehabilitación integral se reintegraron a la empresa con recomendaciones médicas.



El 56% de las recomendaciones médicas emitidas por los médicos tratantes a los trabajadores fue evitar subir y bajar escaleras, trabajo en alturas y manipulación de peso.



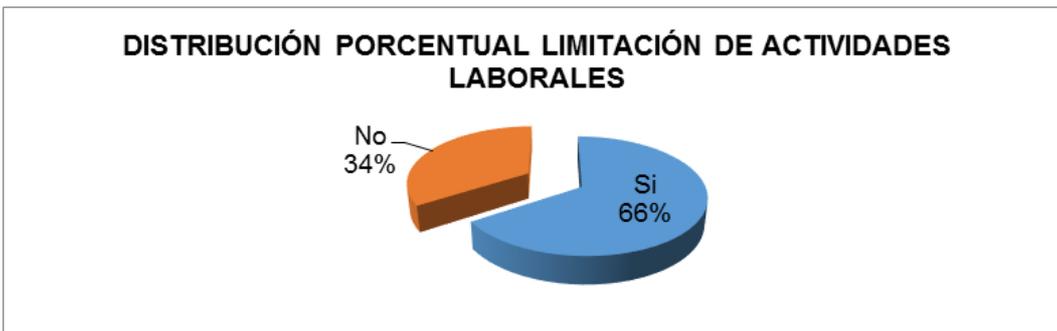
72% de las recomendaciones médicas que tuvieron los asistentes al programa fueron temporales

#### 9. Cumplimiento de recomendaciones emitidas

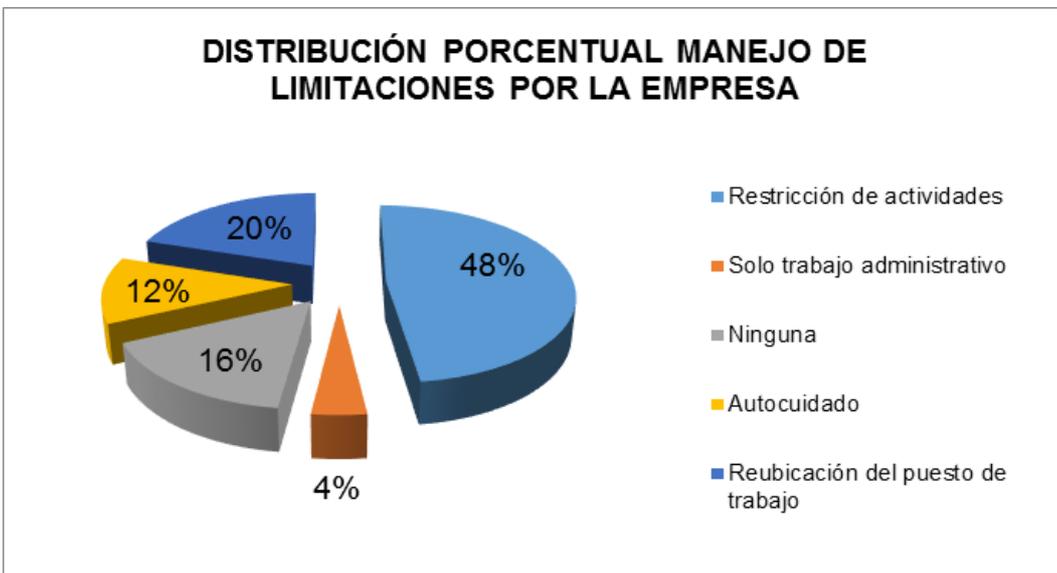


El 92% de los trabajadores cumplieron con sus recomendaciones médicas en su puesto de trabajo.

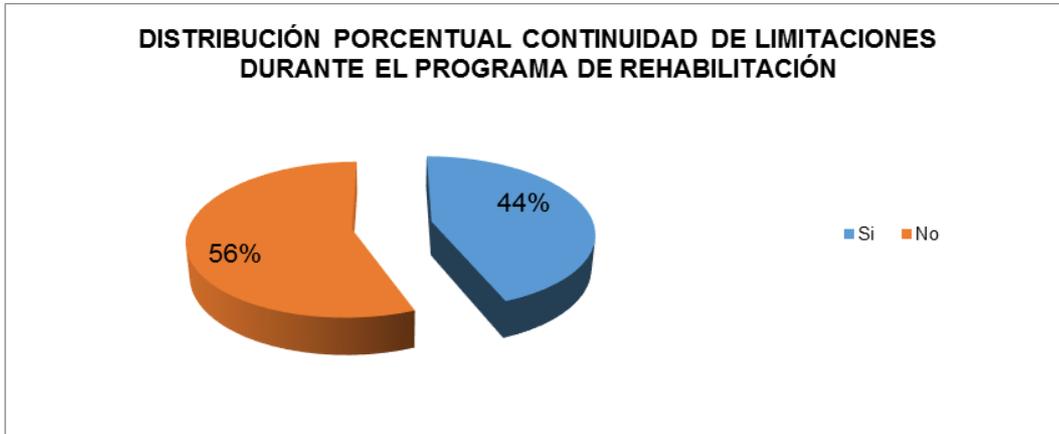
#### 10. Limitación de actividades laborales



El 66% de los participantes se le limitó realizar sus actividades laborales por su lesión.



El 48% tuvieron restricción de actividades en su cargo, y el 20% se realizó reubicación de puestos de trabajo.



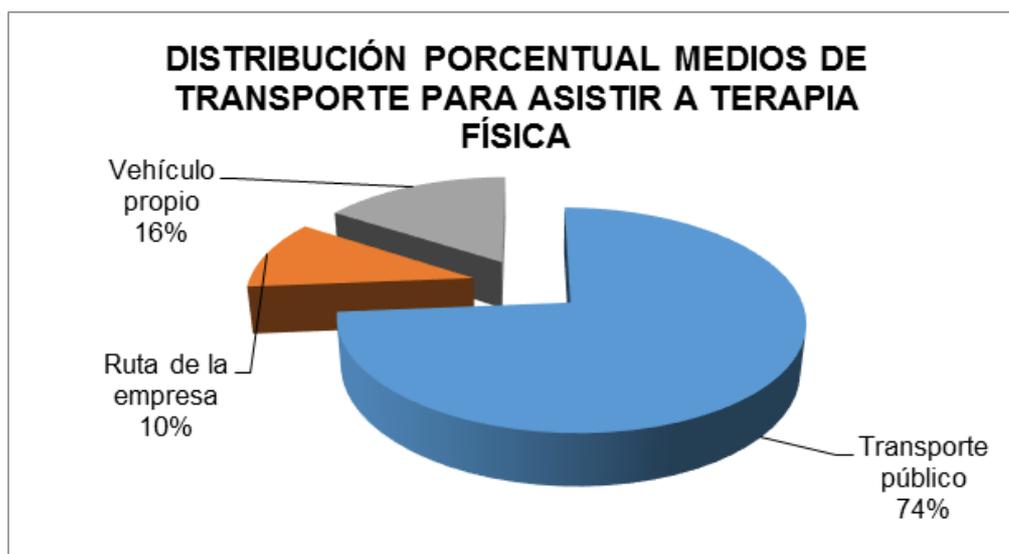
El 56% de los asistentes al programa mejoraron sus limitaciones laborales generadas por su patología o lesión.

11. Resultados medibles del programa de rehabilitación integral.

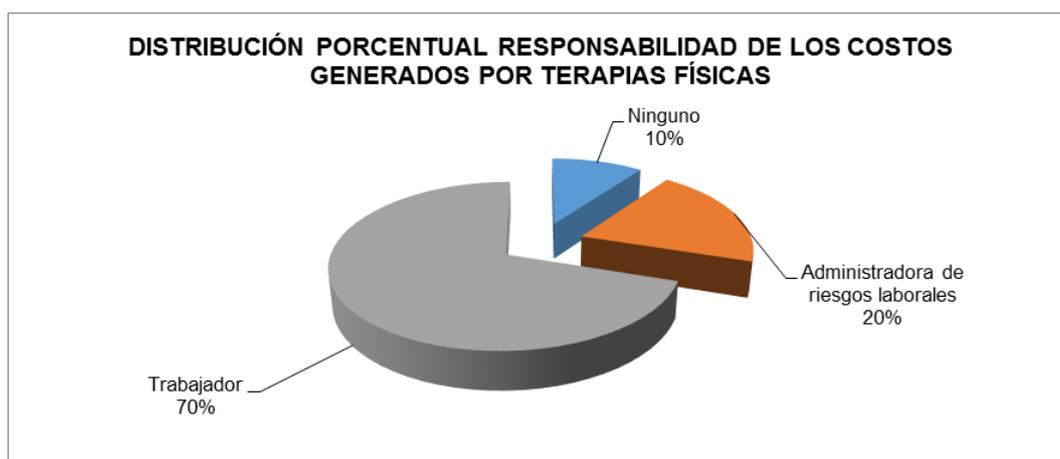


El 82% de los resultados medibles en los asistentes corresponde a la rehabilitación física completa, el 18% disminuyeron sus síntomas.

12. Modalidad de transporte a las terapias físicas



El 74% de los trabajadores que se realizaban terapia física externa se trasladaban en transporte público (bus y taxi).



El 70% de los asistentes al programa de rehabilitación integral pagaron con sus propios medios los traslados a sus terapias físicas.

## CONCLUSIONES

El siguiente análisis de impacto del programa de rehabilitación integral se realiza frente al grupo de trabajadores que participaron en el programa.

Del análisis comparativo de los permisos que tuvieron los trabajadores para su proceso de rehabilitación externo e interno obtuvimos los siguientes resultados.

1. El promedio de incapacidades que han generado en la empresa los participantes por sus patologías son 63,4 días, pero se observó una alta tendencia de 285 días generados por un trabajador con síndrome de túnel carpiano.
2. De la muestra de estudio el 32% salieron de permisos dentro su jornada laboral para realizarse terapia física en la IPS, el promedio de horas laborales perdidas es de 3 por día, durante tres veces a la semana aproximadamente, en un periodo de tiempo de 4 meses; por trabajador.
3. Con el programa de rehabilitación ocupacional se obtuvo 1 hora pérdida diaria, una vez a la semana, durante un tiempo aproximado de 2 meses de la muestra del estudio, por trabajador.

3.1 Se observa que por trabajador se reduce un promedio de 2 tres horas perdidas laborales cuando se encuentra en un proceso de rehabilitación ocupacional dentro de la empresa, debido que anulamos el tiempo de desplazamiento que hace el trabajador a su IPS. Y se pasa de un permiso de 2 ó 3 horas para salir de la empresa a 1 hora en las instalaciones de la empresa.

3.2 Si se realiza una proyección de los 38 trabajadores, que realizarían sus terapias físicas externas se hubiera generado una pérdida de 114 horas laborales en comparación de las 38 horas que se utilizaron en los permisos para asistir a una sesión al programa de rehabilitación ocupacional de la empresa. Esto demuestra que se impactó un 66% de horas perdidas por trabajador.

Del análisis comparativo de incapacidades ostemusculares generadas por los trabajadores que participaron en el programa de rehabilitación ocupacional, un año antes y después de su ingreso al programa obtuvimos los siguientes resultados.

1. El comportamiento de incapacidades de los trabajadores que participan en el programa de rehabilitación ocupacional disminuyó considerablemente pasando de un promedio 34,5 días de incapacidad un año antes de ingresar al programa, a 1,3 días después de ingresar al programa.

1. 1 Se reduce 33,14 días promedio de incapacidad.

1. 2 Esto representa un porcentaje de impacto de 92,41%

2. El promedio de costos económicos que los trabajadores gastaron entre las cuotas de los copagos y transportes a IPS es de \$ 466.800.

2.1. Si se hace una proyección de cuanto se le evitó en sus gastos económicos a los 38 trabajadores que participaron en el programa de rehabilitación ocupacional estamos hablando de un monto de \$17.738.400

3. Integrando los anteriores resultados podemos concluir que fomentar estilo de vida y trabajo saludable genera un gran impacto al trabajador y la empresa, porque si las personas realizaran actividad física, muy seguramente la recuperación sería más rápida.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. Manual de procedimientos para la rehabilitación y reincorporación ocupacional de los trabajadores en el sistema general de riesgos profesionales.
2. Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Musculoesqueléticos (DME) relacionados con Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de De Quervain (GATI- DME)
3. Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hombro Doloroso (GATI-HD) Relacionado con Factores de Riesgo en el Trabajo.
4. Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Dolor Lumbar Inespecífico y Enfermedad Discal Relacionados Con la Manipulación Manual de Cargas y otros Factores de Riesgo en el Lugar de Trabajo(GATI-DLI-ED)
5. Programa de Rehabilitación Integral Colmena.
6. Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la Prevención de Desordenes Músculo Esqueléticos Aceso

## ERGOTHON – MARATON DE SOLUCIONES ERGONOMICAS

### RESUMEN / ABSTRACT

---

La empresa ha identificado que en el periodo 2016 el 46% de los accidentes son originados por el factor de riesgo Biomecánico, en búsqueda de minimizar las estadísticas de accidentalidad debido a esta problemática, la organización ha generado intervenciones de Ingeniería y de tipo administrativo, sin embargo se evidencia la necesidad de la participación activa de todo el personal. Por esta razón se le presenta a la Gerencia una propuesta para la intervención del riesgo Biomecánico, aplicando la Ergonomía Participativa, por medio de un concurso denominado el ERGOTHON.

La palabra ERGOTHON proviene de la unión de dos palabras, ERGO por Ergonomía y THON por Maratón, por lo tanto ERGOTHON es una maratón de desarrollo de Soluciones Ergonómicas, donde se reúne personal técnico, operativo, administrativo y creativos, organizados en equipos de trabajo donde su único objetivo es lograr Soluciones Ergonómicas que ayuden a prevenir Accidentalidad y Enfermedades Profesionales con origen Osteomuscular. El concurso dio como resultado cinco proyectos inscritos, de los cuales se seleccionaron dos ganadores, estos generaron ideas de medidas de intervención, para el manejo y manipulación de cargas a implementar en el área de Molienda, y Pesajes, logrando un impacto positivo en la disminución de la accidentalidad y tiempos de producción para el movimiento y traslado de materiales

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

### PUNTOS DE INTERÉS

---

Minimizar Accidentalidad, por medio de Ergonomía Participativa  
Implementación de una herramienta Coaching con enfoque Ergonómico  
Mejorar condiciones de trabajo impactando productividad y condiciones de salud

### AUTORES / AUTHORS

---

Diana Carolina Bedoya Torres  
SOLUCIONES NUTRITIVAS SAS  
[mejoramiento@solucionesnutritivasltd.com](mailto:mejoramiento@solucionesnutritivasltd.com)  
DANIELA CARDONA GONZALEZ  
SOLUCIONES NUTRITIVAS SAS  
Guillermo érez Porras  
SOLUCIONES NUTRITIVAS SAS  
Sandra Patricia Cortes  
SOLUCIONES NUTRITIVAS SAS  
Wilson Escobar  
SOLUCIONES NUTRITIVAS SAS  
Oscar Bustamante  
SOLUCIONES NUTRITIVAS SAS

## INTRODUCCIÓN

En Colombia de acuerdo a reportes de FASECOLDA el número de casos calificados como Enfermedades Laborales ha pasado de 6.010 en el 2009 a 9.583 en el 2015, que significa que la tasa de enfermedad laboral por 10.000 expuestos pasó de 89.7% a 99.2%, siendo las actividades económicas con mayor problemática en su orden (por número de casos) la Industria Manufacturera, Sector Inmobiliario (incluye servicios generales, comercio), Agricultura y Administración pública. Cuando se analiza por diagnóstico encontramos que el 85% de los diagnósticos de enfermedad laboral son patologías osteomusculares. SOLUCIONES NUTRITIVAS SAS de acuerdo a la información estadística del periodo 2016 identifica que una de las principales causas de accidentalidad está dado por riesgo Biomecánico, en el aspecto de manipulación manual de cargas. Por lo anterior el área de Mejoramiento plantea una propuesta basada en la participación de todos los trabajadores de la empresa, donde se generen ideas de soluciones ergonómicas, haciendo parte de un concurso denominado el Ergothon, una Maratón de Soluciones Ergonómicas, enfocadas a la prevención de accidentes y enfermedades laborales de origen osteomuscular.

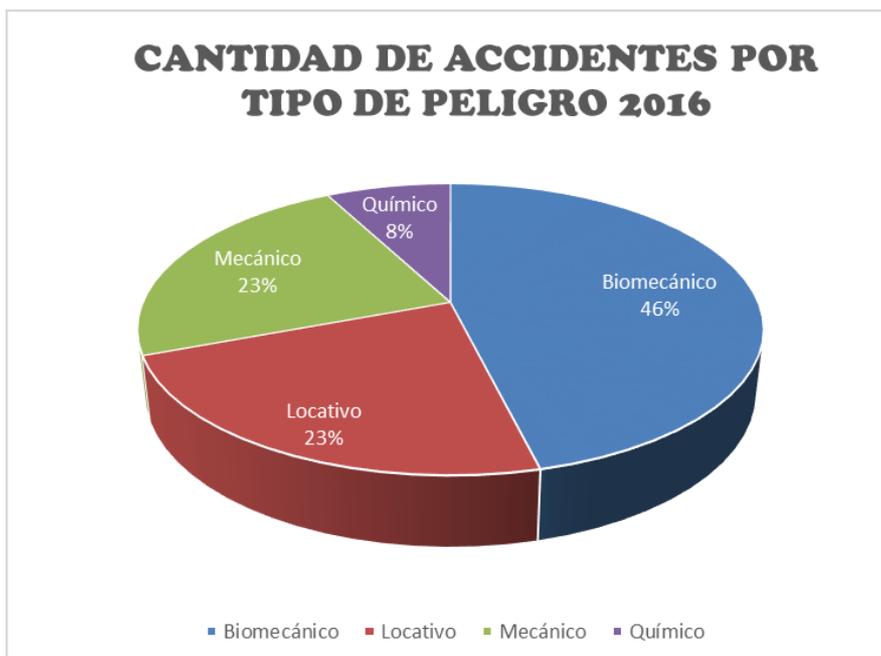
Para el desarrollo del Ergothon la empresa establece unas reglas de participación, los puntos a trabajar por cada uno de los grupos inscritos, se realiza una asesoría y orientación por parte del equipo de mejoramiento en cuanto a información estadística que permite soportar y justificar cada una de las propuestas y se establecen los criterios con los que se evaluara cada uno de los proyectos por parte de los jurados.

Justificación:

La empresa ha identificado que en el año 2016 el 46% de los accidentes son originados por factor de riesgo Biomecánico (Grafico 1), al realizar el análisis de causalidad de accidentalidad se evidencia que este se presenta en todas las etapas del proceso de producción, siendo las más representativas por número de eventos el área de Almacenamiento, Enfriamiento de Producto Terminado, Despachos y Reactores. Afectando principalmente Espalda, Miembros Superiores y Pies, con una lesión de mayor severidad por Esguince en tobillo tipo II.

Se ha comprobado que gran parte de la Accidentalidad puede estar relacionada con manipulación y traslado de cargas de forma manual, posturas forzosas y prolongadas de pie durante la operación, más la falta de ayudas mecánicas, las cuales afectan especialmente miembros superiores y espalda.

La empresa en búsqueda de minimizar las estadísticas de accidentalidad por esta condición, ha generado intervenciones de Ingeniería y de tipo administrativo, sin embargo no se logra reducir la accidentalidad por este factor de riesgo y se evidencia la necesidad de la participación activa de todo el personal. Por esta razón se le presenta a la Gerencia una propuesta para la intervención del riesgo Biomecánico, aplicando la Ergonomía Participativa, por medio de un concurso denominado el ERGOTHON, Maratón de Soluciones Ergonómicas.



## Grafico 1: Porcentaje de Accidentes por tipo de Riesgo periodo 2016

### OBJETIVOS:

#### Objetivo General:

Disminuir accidentalidad por riesgo Biomecánico en la empresa Soluciones Nutritivas SAS, por medio de la participación de todo el personal con la presentación de propuestas o soluciones para la intervención del riesgo

#### Objetivos Específicos:

- Identificar los focos principales que generan la problemática de Riesgo Biomecánico en la empresa para realizar intervención de los mismos, logrando mejorar las condiciones del puesto de trabajo.
- Realizar la Evaluación y Selección de los proyectos con mayor viabilidad para su implementación en la empresa
- Implementar los proyectos seleccionados como las mejores propuestas de soluciones Ergonómicas.

### METODOLOGÍA

---

- Enfoque

El presente proyecto tiene un enfoque de tipo Cuantitativo debido al análisis de la información estadística por Accidentalidad y Ausentismo general, por tanto se vio la necesidad de implementar las mejoras frente al riesgo Biomecánico.

- Tipo de Estudio

Se realizó un estudio descriptivo, debido a que se estudian las condiciones actuales y características como se encuentra conformado el puesto de trabajo y la forma como se realiza desde el punto de vista Biomecánico.

- Metodología de Trabajo

Una vez identificada la problemática por factor de riesgo Biomecánico y la causa principal son las condiciones de trabajo, y la intervención que se realizaba frente al riesgo no eran las más idóneas, la empresa genera un proyecto de Ergonomía Participativa, incluyendo personal administrativo y operativo organizados en equipos de trabajo donde su único objetivo es lograr soluciones ergonómicas que ayuden a prevenir Accidentalidad y Enfermedades Laborales de origen Osteomuscular

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- Descripción de Datos

Como metodología para la identificación sobre las condiciones del factor de riesgo Biomecánico se revisan y analizan las estadísticas de accidentalidad del periodo 2016, donde se evidencia que el 46% de los accidentes son por este factor de riesgo, con un promedio de un evento por mes. Seguido de un 23% por Riesgo Mecánico. Adicional se revisan los resultados de la encuesta de morbilidad sentida para Sintomatología Osteomuscular donde se evidencia que la parte del cuerpo más afectada o que presenta mayor sintomatología es espalda baja y miembros superiores, datos que se correlacionan con los análisis de puestos de trabajo.

- Fases de Desarrollo del Proyecto

**Fase I:** Campaña de Lanzamiento para la participación del concurso denominado ERGOTHON, se realizan actividades para generar expectativa entre todo el personal sobre el concurso del ERGOTHON previo al lanzamiento donde se invitaba al personal a conocer o investigar sobre la temática del concurso: Publicidad vía mail, Campaña de Expectativa en cartelera, Entrega de souvenir con el nombre del concurso.

**Fase II:** Presentación del Concurso ERGOTHON y reglas de participación, se explica el origen de la palabra ERGOTHON, el cual consistía en una Maratón de soluciones Ergonómicas, enfocadas a disminuir la accidentalidad por riesgo Biomecánico; Se exponen las reglas de participación, las cuales consisten en:

1. Grupos conformados con vinculación directa a la empresa de Mínimo 3 Máximo 5 Personas.
2. El grupo debe inscribirse al concurso con un nombre del proyecto en el formulario de inscripción
3. Cumplimiento de la presentación del proyecto en la fecha y horario establecido
4. En la presentación del Proyecto el grupo deberá presentar una maqueta en caso de proponer una ayuda mecánica o en caso de tratarse una solución Tecnológica por medio de una Aplicación o Video este debe ser presentado el día del concurso.
5. El proyecto debe ser aplicable a las necesidades que se tiene en las diferentes etapas de la empresa y de los Procesos.
6. El proyecto debe incluir información de los costos de la implementación o elaboración del proyecto, Metodología de trabajo o estándares de seguridad relacionados.
7. En caso de tratarse de ayudas mecánicas innovadoras están deben soportarse con planos, esquemas, medidas de resistencia, entre otros datos que se requieran tener en cuenta para la ejecución del proyecto.
8. Cada Colaborador se podrá inscribir en un solo equipo de trabajo.

**Fase III:** Asesoría y Orientación sobre la viabilidad de la propuesta y forma de presentación. El Equipo de Mejoramiento orienta a los participantes sobre la viabilidad de la propuesta, filtrando que los proyectos tengan realmente un enfoque en el tema Biomecánico y se concentren en sitios de trabajo donde hay la mayor incidencia de accidente por este tipo de riesgo, adicional a esto se verifica que no hayan proyectos repetidos, con diferentes nombres o propuestas similares.

Se aporta información estadística sobre accidentalidad, para la justificación de Costo/Beneficio de cada uno de los proyectos participantes, además sobre la forma y presentación de la propuesta, teniendo en cuenta: La Problemática, La Justificación y Costo, Solución Propuesta, Características técnicas de la solución propuesta (Medidas, Materiales, Capacidad, Resistencia), Presentación del Nombre llamativo de la propuesta, Presentación en Maqueta.

**Fase IV:** Presentación y Selección de los Proyectos, La empresa define un grupo de personas internas y externas para la participación como Jurados de la presentación de cada uno de los proyectos, los cuales se les definen unos criterios para la calificación y selección del proyecto. Los Criterios para Evaluación y Selección están descritos en un formato de calificación, donde cada jurado ubica su nombre, fecha y nombre del proyecto participante, el cual estaba categorizado por grupo, el formato contiene seis ítems, cada ítem contiene una calificación con una puntuación de 1, 3 y 5 siendo 1 el de menor valor y 5 el de mayor valor de cumplimiento. El grupo con mayor calificación en cada uno de los criterios, se clasificaba como uno de los finalistas, a la ponderación del resultado de cada uno de los jurados.

Los criterios a tener en cuenta en la evaluación fueron los siguientes:

1. Presentación de la Problemática Analizada
2. Presentación de la Justificación del proyecto
3. Investigación desarrollada durante el proyecto en cuanto a costos, materiales, medidas, capacidad, etc.
4. Presentación de la Maqueta o Funcionamiento del proyecto
5. Nombre del Proyecto o Ayuda Mecánica
6. Viabilidad de implementación de la Solución a la problemática planteada en la empresa.

De cinco proyectos que se presentaron, el jurado selecciona dos proyectos como proyectos ganadores y viables para la implementación en la empresa.

**Primer Puesto:** Proyecto FEEDER (Alimentador del Molino)

Consiste en la implementación de una ayuda mecánica, tipo diferencial eléctrico manual, el cual ayuda al transporte de los sacos de materia prima, desde su sitio de almacenamiento hasta la tolva del molino.

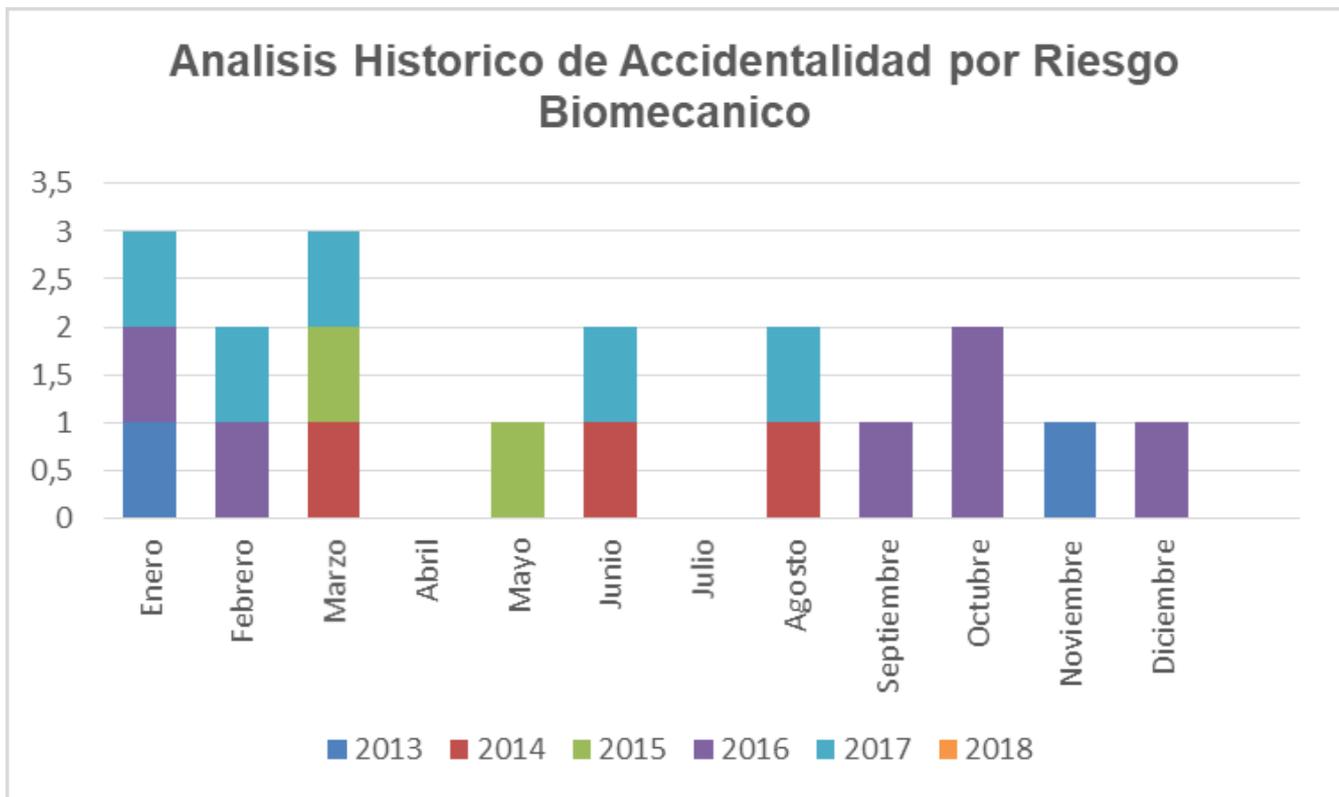
**Segundo Puesto:** Proyecto Adecuación Área Pesajes

Consiste en la implementación de la mejora y adecuación del puesto de Pesajes para mejorar la postura del personal que desempeña esta labor.

**Fase V:** Implementación de los Proyectos Ganadores, La Alta Gerencia evaluó y aprobó la implementación de los proyectos ganadores, brindando los recursos financieros y humanos para la materialización de dicha implementación, con el apoyo y asesoría del área de mantenimiento. El primer proyecto se llevó a cabo en el mes de Septiembre en el área de Molienda, con la implementación de la ayuda mecánica diferencial eléctrico manual para el traslado de la materia prima y el segundo proyecto se inicia a principios del 2018 con la elaboración de una base niveladora sobre la Báscula para dar altura al producto al que se le está realizando el proceso de pesaje o nivelación.

**RESULTADOS**

Los resultados del proyecto ERGOTHON se ven reflejados con un impacto positivo en los resultados de la accidentalidad, logrando obtener Ocho meses consecutivos sin eventos de origen Biomecánico (Septiembre 2017 a Abril 2018), lo anterior debido a la puesta en funcionamiento de los proyectos ganadores, donde se obtienen los siguientes resultados:



**Análisis Histórico de Accidentalidad por Riesgo Biomecanico**

1. Proyecto Feeder (Alimentador del Molino) en el área de Molienda:

Características Físicas o Locativo

Características Físicas o Locativo	
ANTES	DESPUES
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Espacio reducido generando posturas incómodas para el desarrollo de la actividad.</li> <li>2. No cuentan con ayudas de infraestructura para acceder a la plataforma del molino.</li> <li>3. Capacidad máxima de la tolva de 30 Kilos, impidiendo cerrar la tolva del molino durante el proceso, generando aumento de la polución</li> </ol> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se realiza elevación del Techo para permitir una postura cómoda y correcta del colaborador que se ubica en la plataforma del molino, adicional se ubica una escalera de pie para facilitar el acceso a la plataforma, y reja de seguridad en la parte posterior.</li> <li>2. Se realiza una nueva Tolva con capacidad para 50 Kilos. Lo que facilita que la tolva se pueda cerrar y contribuir a la disminución de la polución</li> </ol> 

Características Físicas o Locativo	
ANTES	DESPUES
<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Ruido y vibración en 94 db. generado por el tipo de anclaje del molino a la infraestructura.</li> </ol> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. El ruido y la vibración es de 88 db., el cual disminuye modificando el tipo de anclaje con un aislante de ruido y vibración en las patas de soporte de la plataforma del molino.</li> </ol> 

Características Ergonómicas

Características Ergonómicas	
ANTES	DESPUES
<p>1. Manipulación de sacos de 50 Kg de forma manual entre dos (2) colaboradores para el traslado, alimentación y recibido de la materia prima</p>  <p>2. Se ubica un colaborador en la plataforma del molino preparado a levantar el saco, con la ayuda de un compañero que se ubica a nivel de piso, quedándole la plataforma del molino a nivel de la cintura, el cual empuja hacia arriba el saco para que el colaborador de arriba lo pueda levantar y vaciar en la tolva</p> 	<p>1. Con la mejora de infraestructura se ubica un polipasto el cual traslada por medio de una canasta el saco desde el punto de estibado hasta la tolva del molino, traslado que se hace con acción de pulsados eléctrico, actividad que es realizada por un (1) solo colaborador.</p> <p>2. El colaborador que se ubica en la plataforma del molino recibe la canasta guiando la posición del saco para el vaciamiento del producto en la tolva</p>  

Características de Productividad

Características de Productividad	
ANTES	DESPUES
<p>1. El proceso de molienda de 60 sacos se realizaba en 97 minutos.</p> <p>2. En una jornada de 8 Horas en promedio se podía llegar a moler 300 sacos de 50 Kg cada uno.</p>	<p>1. El proceso de molienda de 60 sacos se realiza en 79 minutos. Con una mejora de tiempos de producción del 18.5%</p> <p>2. En una jornada de 8 Horas en promedio se puede llegar a moler 360 sacos de 50 Kg cada uno. Con una mejora en el rendimiento productivo del 20%</p>
Características de Costos	
ANTES	DESPUES
<p>1. El costo promedio de cada saco en el proceso de molienda para 300 sacos es de \$253 cada uno.</p>	<p>1. El costo promedio de cada saco en el proceso de molienda para 360 sacos es de \$211 cada uno. Logrando una mejora del 16% en el valor del costo de la actividad por cada saco</p>

2. Proyecto Adecuación Área Pesajes Planta I:

Características Físicas o Locativo

ANTES	DESPUES
<p>1. Proceso no contaba con un buen espacio para la ubicación de los elementos de trabajo el cual se realizaba en medio de estibas con arrumes de material.</p> 	<p>1. Se adquiere Racks de almacenamiento para materiales, dando espacio para la ubicación y distribución de los elementos de trabajo.</p> 
<p>2. Proceso en Zic-Zac por la distribución de los elementos como estibas con sacos de saldos, bascula de pesaje de sacos grandes, bascula de bolsas pequeñas ubicada a 60 cm de distancia.</p> 	<p>2. Se organiza el proceso en línea, quedando las basculas una contigua de otra, al igual que las estibas de almacenamiento de productos de saldo como del producto pesado</p> 

Características Ergonómicas

ANTES	DESPUES
<p>1. Báscula de pesaje de sacos grandes y estiba con sacos de saldos ubicados a nivel de piso, lo que generaba que los colaboradores realizaran de forma constante flexión de espalda para el cargue y descargue de los sacos.</p> 	<p>1. La báscula de pesaje de sacos grandes se ubica sobre una base metálica a una altura de 54 cm, permitiendo mejorar la postura durante la actividad.</p> <p>2. Las estibas con sacos de saldos se ubican sobre tres estibas más para nivelar la altura del traslado del saco hacia la báscula, adicional se asigna una mesa auxiliar de 54 cm de altura para ubicar el saco con producto para la nivelación.</p> 

Características de Productividad

ANTES	DESPUES
<p>1. El colaborador asumía una postura de flexión de espalda para retirar materia prima de los sacos (saldos) en un tiempo estimado de 3 a 6 segundos por bache.</p> 	<p>1. El colaborador realiza una semi-flexión de columna para retirar materia prima de los sacos (saldos) en un tiempo aproximado de 2 a 3 segundos por bache.</p> 

Características de Costos

ANTES	DESPUES
1. Se evidencia que en el periodo 2017 se genera un ausentismo por las condiciones del proceso de 3 eventos con 8 días, los cuales equivalen a un ausentismo de \$213.000	1. Del periodo de Enero a Abril del periodo 2018 no se han generado ningún tipo de ausentismo relacionado con el desarrollo de la actividad

3. Proyecto Adecuación Área Pesajes Planta II:

Características Físicas o Locativo

ANTES	DESPUES
<p>1. No se contaba con un espacio definido para realizar el proceso de pesaje, se ubicaba al lado de varias estibas con material o sacos a nivel de piso</p> 	<p>1. Se cuenta con un espacio definido y una organización de las estibas en línea y cerca de las básculas de pesaje.</p> 

Características Ergonómicas

ANTES	DESPUES
<p>1. Báscula de pesaje de sacos grandes y estiba con sacos de saldos ubicados a nivel de piso, lo que generaba que los colaboradores realizaran de forma constante flexión de espalda para el cargue y descargue de los mismos.</p> 	<p>1. Se ubica una base metálica sobre la báscula de pesaje de sacos una altura de 54 cm, permitiendo mejorar la postura durante la actividad.</p> 

ANTES	DESPUES
<p>2. Se realiza llenado de saco de forma manual a nivel de piso.</p> 	<p>2. Se asigna una mesa de 60 cm de altura aproximadamente con aro para sostener el saco abierto durante el vaciamiento del material, mesa que se ubica al lado de la estiba para no realizar traslado de cargas de forma manual.</p> 

Características de Costos

ANTES	DESPUES
<p>2. Se evidencia que en el periodo 2017 se genera un ausentismo por las condiciones del proceso de 2 eventos con 7 días, los cuales equivalen a un ausentismo de \$186.000</p>	<p>2. Del periodo de Enero a Abril del periodo 2018 no se han generado ningún tipo de ausentismo relacionado con el desarrollo de la actividad</p>

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Dentro de las estrategias conocidas a nivel mundial que permiten el trabajo en equipo y cumplimiento de objetivos comunes, están las estrategias del ámbito deportivo. Siendo adoptadas a nivel empresarial como coaching. Debido a la problemática que se presenta en la empresa con respecto a la cantidad de accidentes de trabajo reportados por factor de riesgo Biomecanico e identificar que la metodología de intervención de dicha problemática no ha logrado ser eficaz, se plantea la posibilidad de asemejar una intervención tipo coaching con el personal; donde se presenta la problemática, se definen los objetivos, se implementa una metodología de trabajo, sirviendo de guía por medio de las preguntas proactivas de la metodología coaching: "Que Hacer", "Como Hacerlo", "Donde Hacerlo", "Cuando Hacerlo", "Cuántos Recursos necesito para Hacerlo"; pues en la dinámica del proyecto ERGOTHON los colaboradores requieren proponer mejoras, justificar la necesidad de dichas mejoras, exponer como hacerlo y relacionar los recursos que se necesitan para materializar la idea. Realmente el ERGOTHON funciono como un impulsador de ideas, de toma de liderazgo frente a una problemática específica con ergonomía participativa con excelentes resultados, donde adicional a eso conto con un acompañamiento desde el planteamiento y propuestas de mejora hasta la materialización de las mismas por parte de los responsables de SST en la empresa, igual que como un entrenador con su equipo deportivo.

CONCLUSIONES

- Por medio de la participación de los grupos participantes del proyecto ERGOTHON se identifican cinco focos presentados en los procesos de Molienda, Pesaje, Líquidos, Enfriamiento y Enroscado. Los cuales están generando riesgo Biomecanico dado por manipulación de cargas, movimientos repetitivos de miembros superiores y espalda.
- En la presentación, evaluación y cumplimiento de los criterios del concurso se seleccionaron dos proyectos ganadores con mayor viabilidad en su implementación por costos y mejoras del proceso productivo, como el proyecto Feeder (Actividad Molienda) un incremento en los tiempos de productividad en un 18.5%, junto con un aumento del 20% en la cantidad de producto molido en una jornada de 8 horas. Adicionalmente se logra mejorar el costo de molienda por saco en un 16%; el proyecto de Mejora y adecuación del área de pesaje logra disminuir posturas mantenidas de flexión de tronco con movimientos repetitivos para el traslado de los sacos con la implementación

de mesas de nivelación para pesaje y porta sacos.

- Con la puesta en marcha de los proyectos en las áreas de intervención, se evidencia cero registros de Ausentismo por Accidente de Trabajo o Enfermedad General en el periodo de Enero a Abril del 2018, logrando un impacto positivo de satisfacción para el desarrollo de la actividad en los colaboradores de cada una de las áreas intervenidas, con lo anterior se concluye que el riesgo debe tener una mayor intervención de tipo ingeniería teniendo en cuenta la participación activa de los colaboradores que realizan la labor, aprovechando la percepción de las condiciones de trabajo y las propuestas de mejora.

## AGRADECIMIENTOS

---

Agradecemos al Ingeniero Guillermo Pérez, Gerente General, a Sandra Patricia Cortes, Subgerente de Soluciones Nutritivas SAS por apoyar la implementación de este proyecto y suministrar los recursos necesarios para poder llevarlo a cabo. Un agradecimiento especial para el equipo de Mantenimiento de la empresa, Wilson Escobar, Jefe de Mantenimiento y Oscar Bustamante, Auxiliar de Mantenimiento quienes han contribuido enormemente con su trabajo, apoyo e ideas para la materialización de las mejoras en las condiciones de trabajo que presentan problemas de origen biomecánico. Un agradecimiento a todo el personal que hizo posible lograr esta mejora con las propuestas de ideas y participación activa en el ERGOTHON. Finalmente un agradecimiento a la ARL Colmena por su apoyo y acompañamiento y a la Asesora Celmy Duran por brindarnos sus conocimientos y experiencia para lograr identificar los beneficios de cada uno de los proyectos implementados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- <https://www.ergonautas.upv.es/#>
- <http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnnextoid=dc8c4bf28a3d2310VgnVCM1000008130110aRCRD>
- <http://ergopar.istas.net/ergonomia-participativa/>

## Sistema de apoyo a la estimación del riesgo de desarrollar lesiones de muñeca por esfuerzo repetitivo a través de una WBAN portable en miembro superior

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Los métodos más utilizados para evaluar DME del miembro superior relacionados con actividades laborales se soportan en técnicas de observación y estimación subjetiva de factores de riesgo, por lo que dependen en gran medida de las habilidades del observador. Adicionalmente esta información se complementa con resultados de cuestionarios resueltos por los sujetos monitoreados, los cuales pueden dar una información distorsionada debido a la subjetividad de la percepción del trabajador que además puede verse afectada por los trastornos musculoesqueléticos preexistentes.

Para aportar a la disminución del error en la estimación del riesgo de desarrollar lesiones en la muñeca por esfuerzo repetitivo, en este artículo se presenta el desarrollo de un novedoso sistema soportado en una WBAN, el cual, con base en mediciones de EMG, MMG y vibraciones inducidas en la mano de la persona por agentes externos, por ejemplo el uso de taladros, registra, procesa, visualiza los resultados en un monitor de una computadora, y genera un registro visual de la sesión sincronizado con las mediciones y los factores repetitividad, vibración y esfuerzo durante la prueba. Se han realizado diversas pruebas al sistema para verificar su calibración y uso en entornos controlados y en ambientes reales de trabajo, las cuales permitieron evidenciar la utilidad de este sistema para realizar una valoración objetiva y en tiempo real del nivel de exigencia de las tareas a evaluar a nivel muscular; además el sistema permitió identificar errores en la forma de ejecución de la tarea que aumentaban el nivel de riesgo.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

Estimación objetiva del riesgo de desarrollar lesiones de muñeca  
Identificación de errores en la ejecución de actividades  
Identificación de factores de riesgo ergonómicos presentes en tareas

### AUTORES / AUTHORS

---

Diego Martínez Castro  
Universidad Autónoma de Occidente  
[dmartinez@uao.edu.co](mailto:dmartinez@uao.edu.co)  
Cristian Alberto Salazar Durán  
Universidad Autónoma de Occidente  
[casalazar@uao.edu.co](mailto:casalazar@uao.edu.co)  
Lessby Gómez Salazar  
Universidad Autónoma de Occidente  
[lessby.gomez@unilibre.edu.co](mailto:lessby.gomez@unilibre.edu.co)

## INTRODUCCIÓN

---

Los DME del miembro superior relacionados con actividades laborales son uno de los problemas de salud más comunes para los trabajadores. Estas patologías se relacionan con múltiples factores de riesgo, y se considera que la carga de trabajo de la categoría física en actividades repetitivas y posturas corporales es una de las causas más influyentes para los problemas relacionados con el dolor y las enfermedades [1], [2]. Varios métodos están disponibles para realizar este tipo de análisis, tales como RULA, OWAS, NIOSH. Estos métodos permiten evaluar índices relacionados con el desarrollo de este tipo de lesiones con el propósito de minimizar las perturbaciones causadas al trabajador.

Los métodos más utilizados para evaluar el riesgo de un trabajador en desarrollar algún tipo de lesión que afecte su condición física, se soportan en técnicas de observación y estimación subjetiva de factores de riesgo como la posición angular de un segmento corporal desde su posición neutral, esfuerzo muscular y repetitividad; a partir de estas mediciones se clasifican y se definen los niveles de riesgo individuales. Adicionalmente esta información se complementa con resultados de cuestionarios resueltos por los sujetos monitoreados, los cuales a pesar de ser sencillos y fáciles de completar, pueden dar una información distorsionada debido a la subjetividad de la percepción del trabajador que además puede verse afectada por los trastornos musculoesqueléticos preexistentes.

Aunque los métodos soportados en observación son prácticos, económicos, no invasivos, y por lo tanto pueden utilizarse en varios lugares de trabajo, su principal problema es la falta de evaluación objetiva del movimiento y las fuerzas ejercidas, dependiendo en gran medida de las habilidades del observador, que se infieren por la investigación de los sujetos y la postura corporal.

También se han desarrollado técnicas soportadas en instrumentos que permiten mediciones directas en los puestos de trabajo. En [3] los autores presentan un sistema portátil en el que se utiliza un acelerómetro de tres ejes para medir posturas y movimientos a lo largo del tiempo, el objetivo del proyecto fue evaluar los riesgos de trastornos del cuello y el hombro durante el trabajo sostenido o frecuente con el brazo elevado. Un enfoque similar se presenta en [4] donde una WPAN compuesta por unidades inerciales y goniómetros se instaló directamente a la parte superior del cuerpo del trabajador, y los valores generados se utilizaron en conjunto con un modelo biomecánico de 20 grados de libertad para evaluar la postura corporal y los ángulos de articulación para la evaluación de RULA. En [5] se presenta un sistema que integra sensores inerciales y un modelo biomecánico para reconstruir la postura de la extremidad superior, teniendo en cuenta los movimientos del hombro, el codo y la muñeca. Los esfuerzos musculares para los flexores del brazo se miden con un sensor de matriz EMG de 8 canales y se comparan con la contracción máxima voluntaria del músculo. El sistema utiliza la postura y la carga para proporcionar una estimación de los riesgos en tiempo real, utilizando la evaluación RULA; además se presenta un análisis visual preliminar de los resultados en forma de un avatar animado, donde se representa el nivel de riesgo de la puntuación RULA.

Otros dispositivos electrónicos desarrollados permiten monitorear variables utilizadas en la estimación de los factores de riesgo relacionados con lesiones en la muñeca. En la patente US6334852B1 se utiliza sensores de efecto Hall adaptados a una indumentaria que se acondiciona en la mano y el antebrazo, y es capaz de monitorear y detectar movimientos articulares de la muñeca sin inhibir el movimiento natural de la mano; sin embargo, solo sensa el movimiento y no los demás variables asociadas a factores de interés relacionados con este tipo de lesiones, y tampoco realiza un procesamiento de dichos valores que permita estimar los factores e índices de riesgo al que está sometida la persona.

También se han desarrollado dispositivos capaces de monitorear de manera inalámbrica la actividad muscular por medio del procesamiento de EMG sin afectar la movilidad natural del brazo en ámbitos laborales, entre ellos está el dispositivo presentado en la patente US4807642, el cual compara la señal EMG obtenida del usuario con una señal de referencia, de modo que si la señal se asemeja a la referencia el dispositivo efectuara una señal acústica con el fin de indicarle al usuario que está realizando una acción muscular peligrosa. Otro de los equipos que emplea señal EMG es el descrito en el documento WO2004/098406A1 el cual mide la fuerza inferida de un sujeto en un objeto, realiza el almacenamiento en una base de datos y visualiza su valor en una pantalla, por medio de la cual muestra al usuario la señal EMG en tiempo real. Estos dispositivos solo monitorean una de las variables relacionadas con los factores de riesgo influyentes en lesiones de muñeca, y no realizan un procesamiento del valor de la variable que indique los factores e índices de riesgo asociados a una lesión.

Al evaluar las DME del miembro superior es crucial poder analizar varios factores de riesgo al mismo tiempo, y cómo se relacionan durante la ejecución de la tarea. En este contexto, este trabajo presenta un novedoso sistema que se acondiciona en un sujeto de posible riesgo laboral y durante una sesión real de trabajo aporta información relacionada con el riesgo al que está expuesto en relación al desarrollo de una lesión de muñeca, lo cual es de gran interés para la toma de decisiones que contribuyan a mitigar este tipo de lesiones. La electrónica del sistema se instala en un chaleco que porta la persona durante la prueba, de tal forma que se genere el menor impacto en la movilidad del usuario y posibilite gran flexibilidad en la ubicación de los sensores para realizar la evaluación de diferentes músculos durante la prueba. Este sistema, además de la sincronización de las mediciones con un registro visual durante la actividad, aporta análisis objetivos y más precisos para evaluar el riesgo de desarrollar una lesión en la muñeca, para ello utiliza las mediciones de EMG para estimar los niveles de esfuerzo en relación a la contracción máxima voluntaria (esfuerzo bajo y esfuerzo alto) asociados a la actividad laboral, esta discriminación se logra procesando las medidas de EMG junto con las de MMG en la mano, para disminuir el error de considerar esfuerzos detectados por las señales EMG que no correspondan a acciones de sujeción de objetos o herramientas relacionadas con la actividad laboral; también reporta la duración de los niveles de esfuerzo (acciones dinámicas y estáticas) y la duración del trabajo repetitivo (tiempo total acumulado de esfuerzo alto y esfuerzo bajo). Adicionalmente, incluye la medición de vibraciones inducidas en la mano (acciones con vibración con esfuerzo alto y esfuerzo bajo), las cuales son importantes para evaluar los esfuerzos mientras la mano se somete a los impactos de herramientas vibrantes, como por ejemplo taladros. Aunque el sistema fue creado inicialmente para la valoración del riesgo sobre muñeca, la versatilidad del sistema permite que sea empleado en otros segmentos corporales de acuerdo al interés del evaluador.

El resto del documento está organizado de la siguiente manera. En la sección 2 se presenta una descripción del sistema desarrollado. La sección 3 describe los resultados de las pruebas experimentales realizadas para la validación preliminar del sistema y los resultados generados. La sección 4 presenta las conclusiones obtenidas.

## METODOLOGÍA

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Los factores que reporta el sistema desarrollado fueron seleccionados tomando como base para el desarrollo de análisis el método Check List OCRA y los reportes de NIOSH respecto a factores influyentes en lesiones de muñeca.

El sistema está compuesto de 3 subsistemas:

- Subsistema de monitorización. Este subsistema está soportado en una WBAN, la cual integra un nodo incorporado a una indumentaria que porta la persona durante la prueba. Lo constituyen transductores y las etapas de acondicionamiento electrónico de las señales EMG y MMG, la fuente de abastecimiento de energía, un dispositivo embebido en el que se implementan las funciones que procesan las señales medidas, y una unidad de medición inercial (Inertial Measurement Unit - IMU) para medir las vibraciones inducidas en la mano. El sistema embebido también se utiliza para el almacenamiento de datos en una microSD y de la transmisión inalámbrica de los mismos. Figura 1.



Figura 1. Subsistema de monitorización acondicionado en un sujeto durante una sesión de trabajo.

- Subsistema de procesamiento. Este subsistema se implementa en un sistema embebido, se encarga de realizar la medición de las variables y procesarlas para generar los factores repetitividad, esfuerzo muscular y vibración ya cuantificados.

El cálculo del esfuerzo muscular es importante para identificar al esfuerzo requerido por la persona al realizar en una determinada actividad laboral, por eso este factor reporta el total de tiempo en que se ejercieron los diferentes niveles de esfuerzo, bajo y alto, en relación a la contracción máxima voluntaria (CMV). Al final se obtiene el tiempo total para cada nivel de esfuerzo.

Para el cálculo de la vibración a la que está sometida la mano se utiliza el algoritmo de la Transformada Rápida de Fourier (FFT) para obtener el espectro de frecuencia en cada eje de aceleración. Es importante también conocer si en el momento en que se indujo la vibración se realizaron grandes niveles de esfuerzo, tal como ocurre con un taladro perforando madera en comparación con perforar concreto. Para esto se relacionan los datos obtenidos de la vibración inducida en la mano con los datos adquiridos de la señal EMG, con esta información se detecta cuál fue el nivel de esfuerzo muscular al cual ocurrió la vibración inducida.

El cálculo de la repetitividad se realiza a partir de las mediciones de EMG y MMG. Este factor es separado en dos acciones: acciones dinámicas, sucesión periódica de tensiones y relajamientos de los músculos activos de corta duración, y acciones estáticas, contracción de los músculos continua y mantenida durante un cierto periodo de tiempo. A partir del procesamiento simultáneo de EMG y MMG se reducen los falsos conteos asociados a activaciones musculares cuando la persona no sujeta objetos o herramientas relacionadas con la actividad laboral.

- Subsistema de registro y visualización. Finalmente los datos capturados y procesados son transmitidos al subsistema de registro y visualización, el cual se implementa en una computadora personal (PC), en donde se sincronizan con el registro visual realizado durante la prueba, toma periódica de fotografías, para luego ser presentados al evaluador. La transmisión de los datos se realiza de manera inalámbrica a través de la WBAN; actualmente el sistema desarrollado soporta transmisiones a través de Bluetooth y Zigbee. Otra opción de transferir los datos es retirar manualmente la microSD del dispositivo embebido e ingresarla directamente a un puerto de la PC. Los factores de riesgo junto con el registro de los valores de las variables se almacenan en una base de datos para tener un registro de la actividad y posteriormente se visualizan a través de una interface gráfica, Figura 2.

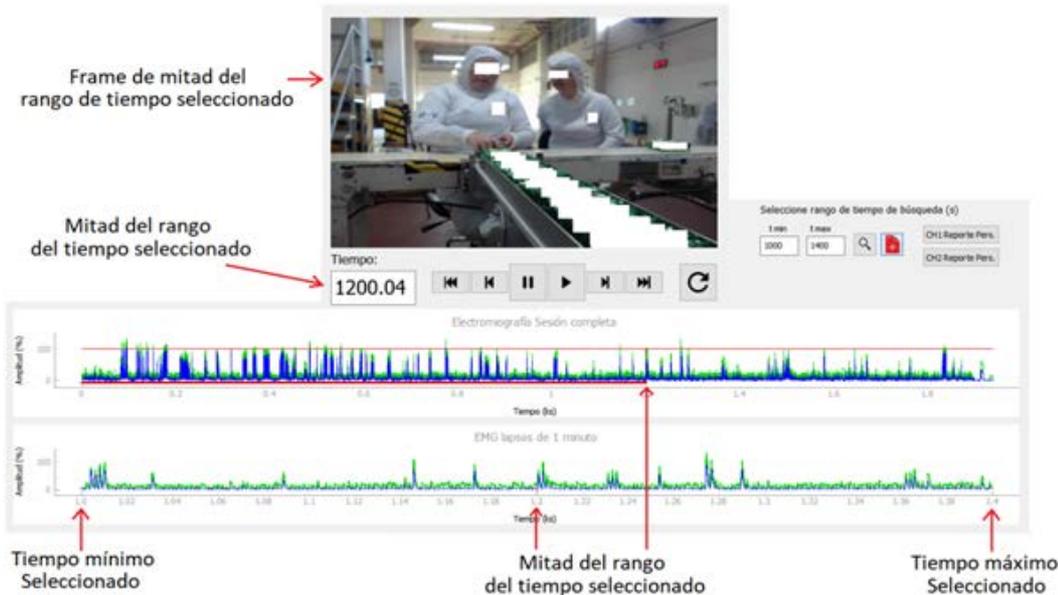


Figura 2. Interface de visualización de datos capturados y resultados del procesamiento

## RESULTADOS

Se han realizado varias pruebas de uso del sistema. En una de las pruebas se analizaron actividades secretariales y de archivo realizadas por un grupo de trabajadoras de la Universidad Autónoma de Occidente. Al inicio de la prueba se realiza un proceso de calibración para conocer los valores de las variables para los niveles de esfuerzo bajo y alto, y de esta manera se registran los valores durante la prueba en relación a la CMV del músculo de la persona a evaluar. Para cada caso el proceso de calibración se realizó según el protocolo descrito en el manual BioEM, Figura 3:

- Canal 1: Extensor del carpo.
- Canal 2: Flexor del carpo.



Figura 3. Proceso de calibración

Durante la prueba de archivo, Figura 4, la secretaria ordenó y almacenó documentos en un cuarto de archivo. Los eventos que representaron un máximo esfuerzo muscular durante esta prueba corresponde con la acción de grapar, con un nivel de esfuerzo en el rango de 80% a 90% CMV para el músculo flexor del carpo. En promedio la secretaria ejerció la acción de grapar a una frecuencia de 2.5 acciones cada 10 minutos.

El reporte del porcentaje de tiempo en cada nivel de esfuerzo para ambos canales monitoreados fue:

Porcentaje de Tiempo	Extensores	Flexores
Tiempo esfuerzo bajo <30 % CMV	98.86 %	97.62 %
Tiempo esfuerzo medio <60 % CMV	1.14 %	1.11 %
Tiempo esfuerzo alto >60 % CMV	0.0 %	1.26 %
Tiempo total en acción muscular	16,20%	12,40%

El reporte del promedio de acciones por minuto de ambos canales fue:

Lapsos de tiempo	Promedio Acciones x Minuto Extensor	Promedio Acciones x Minuto Flexor
(0- 10) min	15,0 x min	11,0 x min
(10 - 20) min	12,5 x min	7,5 x min

El reporte del promedio de máximos esfuerzos fue:

Lapsos de tiempo	Promedio de máximos esfuerzos Extensor	Promedio de máximos esfuerzos Flexor
(0- 10) min	9,80%	12,90%
(10 - 20) min	11,10%	17,30%

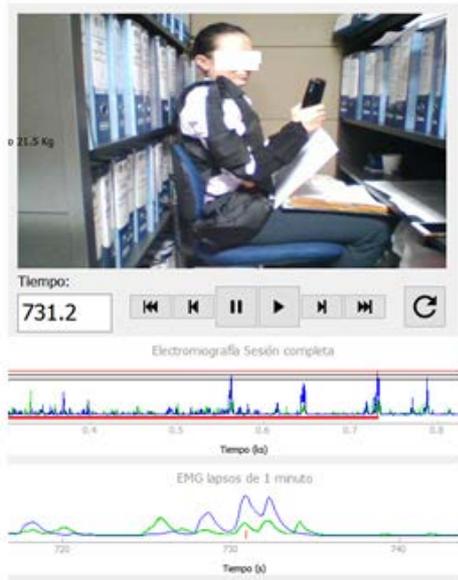


Figura 4. Prueba de archivo

De los resultados obtenidos durante la prueba se observa similitud en el comportamiento de ambos músculos, presentando la mayor cantidad del tiempo valores bajos en cuanto a esfuerzo y repetitividad. Los esfuerzos altos registrados, menos del 2% del tiempo, corresponden al momento en que la trabajadora manipulaba gran cantidad de hojas en el AZ y cuando grapaba documentos. Aunque el prototipo no evaluó factores de riesgo como el arco de movilidad articular, el registro visual permitió observar que en algunas ocasiones la persona adoptaba posturas por fuera del límite de confort.

Los resultados de la prueba permitieron realizar recomendaciones a la trabajadora para tener un manejo adecuado del proceso de archivado. Recalcando la importancia de manejar pocas hojas a la vez, para ello fue útil la retroalimentación a través del registro visual de la prueba. Además, se recomendó cambiar el sistema de grapado por uno en el que la trabajadora tenga que hacer menos esfuerzo.

La segunda prueba permitió la evaluación de actividades como contestar el teléfono, escribir información en computadora y la escritura manual, Figura 5. La labor realizada por la secretaria varió durante la prueba, el registro visual permitió identificar las actividades en diferentes intervalos de tiempo:

- 0 - 10 min: Realizó las actividades de escritura en celular (chat), escritura manual y armar carpetas (cortar, amarrar, organizar). La mayor cantidad del tiempo ejerció la actividad de armar carpetas.
- 10 - 20 min: Realizó las actividades de escritura en computadora, contestar el teléfono, escritura manual y armar carpetas (cortar, amarrar, organizar). La actividad de armar carpetas disminuyó su porcentaje de participación en este intervalo.
- 20 - 30 min: Realizó las actividades de hablar por teléfono y escritura en computadora.

Entre todas las actividades realizadas en los diferentes intervalos se resalta la actividad de armar carpetas, puesto que exige una continua motricidad fina que compromete constante y sostenidamente los músculos monitorizados.

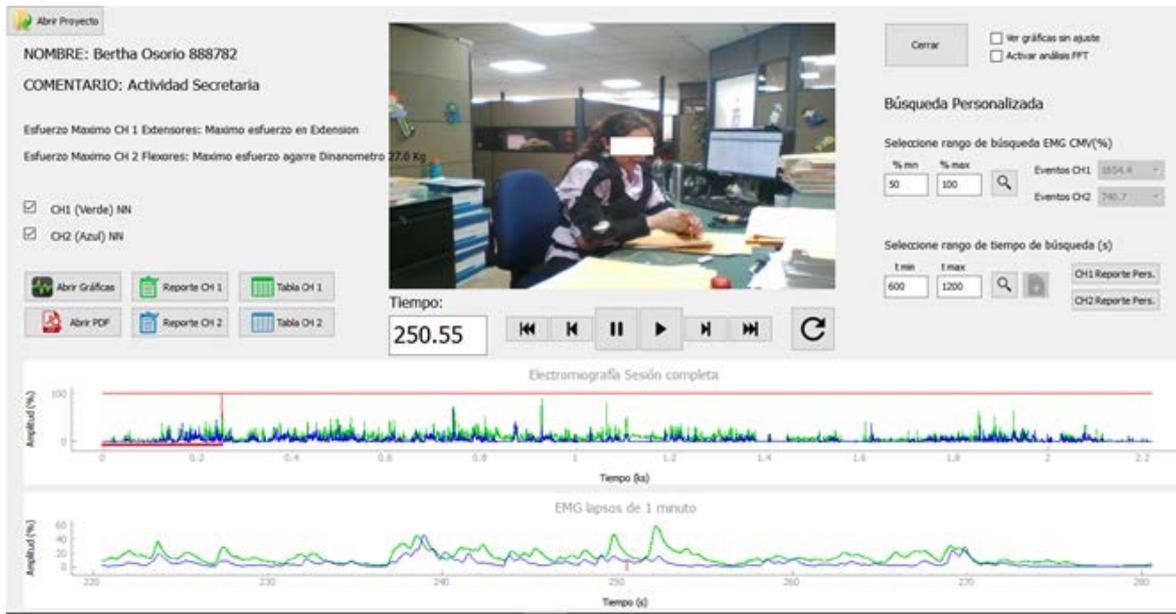


Figura 5. Evaluación de actividades como contestar el teléfono, escribir información en computadora y la escritura manual

El reporte del porcentaje de tiempo en cada nivel de esfuerzo para ambos canales monitoreados fue:

Porcentaje de Tiempo	Extensores	Flexores
Tiempo esfuerzo bajo <30 % CMV	90,26%	99,45 %
Tiempo esfuerzo medio <60 % CMV	9,13%	0,50 %
Tiempo esfuerzo alto >60 % CMV	0,61 %	0,05 %
Tiempo total en acción muscular	58,60%	28,50%

El reporte del promedio de acciones por minuto de ambos canales fue:

Lapsos de tiempo	Promedio Acciones x Minuto Extensor	Promedio Acciones x Minuto Flexor
(0- 10) min	15,0 x min	28,0 x min
(10 - 20) min	11,0 x min	23,0 x min
(10 - 30) min	11,0 x min	18,0 x min

El reporte del promedio de máximos esfuerzos fue:

Lapsos de tiempo	Promedio de máximos esfuerzos Extensor	Promedio de máximos esfuerzos Flexor
(0- 10) min	20,5%	9,8%
(10 - 20) min	22,9%	8,5%
(20 - 30) min	13,6%	6,2%

Los valores obtenidos durante la prueba permiten observar que existieron más acciones musculares en el músculo flexor del carpo que en el extensor, y que el porcentaje en tiempo de acción muscular referente al tiempo total de la prueba del músculo extensor fue muy superior al del músculo flexor del carpo, lo que significa que el músculo extensor tuvo constantemente acciones sostenidas en el tiempo. Además de lo antes mencionado, el nivel de esfuerzo ejercido por el extensor es aproximadamente el doble que el realizado por el flexor del carpo, así que no necesariamente el músculo que tenga promedio de acción mayor es el más afectado. De esta manera se prueba la importancia de contar con las tres medidas sobre el músculo: acciones por minuto, nivel de esfuerzo y porcentaje de tiempo.

La mayor cantidad del tiempo durante la última prueba (99%), la trabajadora generó un esfuerzo muscular bajo en los músculos evaluados. Sin embargo, se evidenciaron algunos picos de aumento de fuerza muscular, que ocurrieron cuando la trabajadora levantaba el folder AZ o manipulaba un grueso número de hojas en el mismo. El sistema permitió observar que la trabajadora no utilizaba apropiadamente la silla, manteniéndose muy alejada de los elementos de trabajo. Además que el plano de trabajo estaba muy alto y la pantalla de computador baja. Aunque el prototipo no evaluó factores de riesgo como el arco de movilidad articular, el registro visual permitió observar que en algunas ocasiones la trabajadora adoptó posturas por fuera del límite de confort.

Los resultados de la prueba permitieron realizar siguientes recomendaciones: 1) Capacitar a la trabajadora para tener un manejo adecuado del proceso de archivado, recalcando la importancia de manejar pocas hojas a la vez para, para lo cual fue útil la retroalimentación a través del registro visual de la prueba; 2) Mejorar las condiciones del puesto de trabajo: revisar la altura de la pantalla del computador, así como la de la silla para garantizar que el codo se encuentre a 90° y no haya elevación de hombros, utilizar el apoyo lumbar de la silla y facilitar el acceso de la trabajadora al escritorio. 3) Realizar una campaña de 5s para organizar el puesto de trabajo.

## CONCLUSIONES

---

Los puntos destacados en el uso del sistema desarrollado fueron:

- La tecnología identifica y reporta verazmente las acciones musculares con los instantes de tiempo y niveles de esfuerzo correctos, a su vez estos reportes coinciden con las actividades presentadas en el video de la interfaz. Esta característica es de gran utilidad en evaluaciones de riesgo, ya que permite identificar los instantes de tiempo de esfuerzo relevante y acceder a ellos por la interfaz de video sin que el terapeuta tenga que ver el registro visual completo.
- La tecnología facilita al usuario el análisis de la información a través de gráficas y tabulación de los datos. Adicionalmente, una vez terminada la prueba, le permite al usuario analizar la sesión rápidamente indicándole los instantes en los que se detectaron eventos de interés.
- La tecnología es de gran utilidad para los usuarios del sector de salud ocupacional, ya que presenta información que no es medible en los métodos de prevención del riesgo convencionales. Información que se expone por medio de una interfaz amigable y de fácil entendimiento.

Con este desarrollo se pretende contribuir a realizar mejores realimentaciones al trabajador acerca de las posturas que adopta durante las actividades laborales y en procesos de entrenamiento, y a mejorar los estudios y reestructuración de puestos de trabajo, análisis de fatiga, entre otros, con el propósito de mitigar el impacto de este tipo de lesiones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- [1] A. Aaras, R. Westgaard, and E. Stranden, "Postural angles as an indicator of postural load and muscular injury in occupational work situations," *Ergonomics*, vol. 31, no. 6, pp. 915–933, 1988.
- [2] L. Forcier, C. Lapointe, M. Lortie, P. Buckle, I. Kuorinka, J. Lemaire, and S. Beaugrand, "Supermarket workers: Their work and their health, particularly their self-reported musculoskeletal problems and compensable injuries," *Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation*, vol. 30, no. 4, pp. 493–510, 2008.
- [3] E. Bernmark and C. Wiktorin, "A triaxial accelerometer for measuring arm movements," *Applied ergonomics*, vol. 33, no. 6, pp. 541–547, 2002.
- [4] N. Vignais, M. Miezal, G. Bleser, K. Mura, D. Gorecky, and F. Marin, "Innovative system for real-time ergonomic feedback in industrial manufacturing," *Applied ergonomics*, vol. 44, no. 4, pp. 566–574, 2013.

[5] Lorenzo Peppoloni, Alessandro Filippeschi and Emanuele Ruffaldi, "Assessment of task ergonomics with an upper limb wearable device". 22nd Mediterranean Conference on Control and Automation (MED). IEEE, 2014.

## MARTILLO NEUMÁTICO INDUMA “MANO A MANO CON LA SEGURIDAD” RESUMEN / ABSTRACT

---

INDUMA S.C.A. en sus procesos de Seguridad y Salud en el Trabajo, ha identificado el riesgo biomecánico como el segundo prioritario, para lo cual implementa un SVE para la Prevención de dolencias osteomusculares, que desarrolla como una de sus principales estrategias de control, y a su vez interviene a la fuente y a las personas mediante la ingeniería aplicada, aprovechando su capacidad de crear e innovar a través de su departamento de I+D+I y la gestión del área de Seguridad y salud en el trabajo. Por lo anterior se desarrolla un dispositivo definido como “Martillo Neumático” que redujo el impacto negativo de la exposición a los factores de riesgo biomecánicos potenciales generadores de enfermedades de origen laboral. Para el desarrollo del proyecto se implementó una metodología basada en el ciclo de Deming (PHVA) orientada al mejoramiento continuo, partiendo de un diagnóstico inicial correspondiente a la etapa de Planificación identificación los peligros y valoración los riesgos asociados, que permiten establecer las entradas necesarias para la siguiente etapa del Hacer donde se procede a desarrollar e implementar el control de ingeniería propuesto, seguido de la etapa de Verificación, donde se evalúa el alcance de los objetivos en los resultados obtenidos, identificando las oportunidades de mejora constituidas como insumos de la etapa final de Toma de Acciones

## PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

### PUNTOS DE INTERÉS

---

Reducción de la incidencia promedio anual para los casos de ATEL  
Controles orientados a la intervención y mitigación de los riesgos  
Implementación de un sistema electroneumático que realiza la función de ensamble

## AUTORES / AUTHORS

---

Cedial Andrés Ruiz Díaz  
INDUMA S.C.A  
[andresrd\\_05@hotmail.com](mailto:andresrd_05@hotmail.com)  
Luz Elena Montoya  
INDUMA S.C.A  
Juan David Escobar  
INDUMA S.C.A  
Felipe Alberto Velásquez  
INDUMA S.C.A  
José Leesman Molina  
INDUMA S.C.A

## INTRODUCCIÓN

---

En el desarrollo del contenido del presente documento se realiza una exposición sistemática del proyecto de ingeniería de innovación realizado por INDUMA SCA, enfocado en el mejoramiento de sus procesos productivos, específicamente en el área de ensamble orientado a propiciar entornos de trabajo seguro y saludable.

Es por esto que desde la política de seguridad y salud en el trabajo de INDUMA, que expresa el compromiso de la alta dirección con la gestión de los riesgos, se logra una intervención de estos y en especial de los críticos que para el presente corresponden a los biomecánicos, físicos y mecánicos asociados a la operación de ensamble, partiendo de un objetivo propuesto como control en la fuente a través del ingeniería aplicada y contando con la participación de un grupo interdisciplinario estratégico táctico y operativo que estructura cada una de sus fases que abarcan desde la planificación hasta la verificación.

Ingenio concebido como “El Martillo Neumático”, ligado a su vez al alcance de la campaña del cuidado de manos “Mano a mano con la seguridad”, lema que abanderará la seguridad en la organización y busca promover y garantizar mejores condiciones de salud de los trabajadores, del medio de trabajo y la prevención de accidentes y enfermedades laborales.

### JUSTIFICACIÓN

Las enfermedades osteo-musculares se han convertido en una necesidad importante para las empresas manufactureras que identifican cómo sus trabajadores presentan cada vez más sintomatología que afecta su desempeño, calidad, seguridad y bienestar. Estudios realizados por el Ministerio de Trabajo, ubican a las enfermedades osteo-musculares en un primer lugar en las tablas de enfermedad laboral, siendo el Síndrome del Túnel del Carpo la primera causa de morbilidad laboral con cifras que aumentan año tras año.

Los riesgos biomecánicos son producto de la adopción de posturas forzadas, movimientos repetitivos y aplicación de fuerzas o actividades de precisión y que producen enfermedades de origen laboral y ausentismos que son de gran impacto para la organización; INDUMA SCA desarrolla estrategias que permiten no solo el mejoramiento de la productividad y calidad, sino también el mejoramiento de las condiciones laborales en puestos de trabajo los cuales permiten que las consecuencias derivadas por exposición a los riesgos biomecánicos, físicos y mecánicos se minimicen y que su impacto sea menor tanto para los trabajadores como para la compañía.

Por lo anterior INDUMA S.C.A. durante su trayectoria y reconocimiento como empresa innovadora, ha hecho de su Sistema de Gestión de Seguridad y salud en el trabajo, una herramienta adicional que asegura la continuidad del negocio y su mejora continua.

### OBJETIVOS

#### OBJETIVO GENERAL

Reducir el impacto negativo de la exposición a los factores de riesgo biomecánicos generadores de las enfermedades y molestias osteomusculares, por medio de la ingeniería aplicada en un dispositivo que mitigue la exposición a estos factores de riesgo, fomente la prevención y conservación del estado de la salud de los trabajadores de INDUMA SCA.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los peligros durante el proceso de ensamble a fin de evaluar el riesgo biomecánico, para determinar controles en la fuente y personas.
- Desarrollar un dispositivo que permita disminuir la exposición a factores de riesgo biomecánico.
- Eliminar los niveles de vibración, el agarre y la aplicación de fuerza manual en el proceso de ensamble de bisagras.
- Eliminar el uso del martillo manual para el ensamble de bisagras.
- Disminuir los accidentes de trabajo y presuntos diagnósticos que puedan ser calificados como enfermedad de origen laboral.
- Prevenir la enfermedad y conservar las condiciones de salud de los trabajadores expuestos mediante el seguimiento en el sistema de vigilancia epidemiológica para el control de riesgo osteomuscular.

## METODOLOGÍA

---

Para el desarrollo del proyecto de ingeniería se implementó una metodología basada en el ciclo de Deming (PHVA) orientada al mejoramiento continuo, partiendo de un diagnóstico inicial o línea basal correspondiente a la etapa de Planificación, aplicando la Identificación de peligros y valoración de riesgos según la metodología adoptada en la organización (GTC 45), la que identifica como segundo riesgo prioritario el Biomecánico por Movimiento repetitivo, puntualmente en la actividad de ensamble manual de bisagras, debido a la deficiencia de los controles y a la alta frecuencia de exposición; y a su vez a través del análisis del puesto de trabajo “APT” realizado por la ARL, que identifica causas determinantes para la generación de patologías musculoesqueléticas de origen laboral que al interactuar con los demás datos sociodemográficos del personal expuesto en el Sistema de Vigilancia Epidemiológica Osteo-Muscular permitieron establecer las entradas necesarias para la siguiente etapa del Hacer.

A partir de lo anterior se procede a desarrollar e implementar el control de ingeniería propuesto a través de cada una de las fases de desarrollo de procesos, definidos en el sistema de gestión de calidad de la empresa, seguido de la etapa de verificación, donde se evalúa el alcance de los objetivos mediante el análisis del puesto de trabajo objeto de estudio posterior a la intervención, el comportamiento de la vigilancia epidemiológica, el impacto y los resultados obtenidos, identificando las oportunidades de mejora constituidas como insumos de la etapa final de toma de acciones, que para fines del presente proyecto son lineamientos concluyentes a realizar de manera posterior a la implementación del proyecto de ingeniería e incluir en los planes de trabajo de la organización para la manutención de los ambientes seguros de trabajo.

A continuación se expone cada una de las fases mencionadas en la metodología que permiten desarrollar el proyecto de intervención Ingenieril y mitigar el Riesgo Biomecánico;

#### 4. DIAGNOSTICO INICIAL - PLANEAR

De acuerdo a las entradas descritas para la línea basal, en la planificación del proyecto, de manera seguida se relacionan los datos propios a la valoración del riesgo, el contenido del análisis del puesto de trabajo y el resumen de la asociación de criticidad del SVE osteomuscular para el puesto de trabajo objeto de estudio:

Análisis de puesto de trabajo “APT”, Identificación del peligro y valoración de riesgos “IPEVAR” y Vigilancia Epidemiológica Osteo-muscular “SVEOM”

A partir de la IPEVAR de la organización se define la criticidad de la actividad de ensamble, que se ejecuta en la mayoría de productos que se fabrican en la compañía, fundamentada por el APT a razón de cuantificar la valoración del riesgo, que junto a la información sociodemográfica y epidemiológica del personal de ensamble contemplado como expuesto en el sistema de vigilancia epidemiológica osteomuscular, se evidencia lo siguiente:

- Se identifican en el proceso tres peligros cuya valoración de los riesgos asociados priorizan al Biomecánico por movimientos repetitivos, seguido por el Físico por vibración segmentaria y en una menor valoración el mecánico por atrapamiento., definiendo el marco de actuación (ver Tabla N°1)

**Tabla N°1 – IPEVAR Ensamble manual**

PROCESO	RUTINARIA	EXPUESTOS	TIEMPO DE EXPOSICION	PELIGRO		FUENTE GENERADORA	EFECTOS POSIBLES/ NIVEL DE DAÑO	CONTROLES ACTUALES		EVALUACION DEL RIESGO						
				CLASIFICACION	GRUPO DE RIESGO			CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICION (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (NP)	NIVEL DE CONSECUENCIA (NC)	NIVEL DEL RIESGO (NR)		
ENSAMBLE	SI	35	8	h/d	5.3. Movimientos repetitivos	5. Biomecánico	Frecuencia de los movimientos al unir las alas con el pasador (12 veces por minuto)	5.3. Lesiones del sistema musculoesquelético (dolores musculares y articulares, tendinitis), trastornos circulatorios arteriales y venosos, afección de nervios periféricos.	NO	Sistema de vigilancia epidemiológica osteomuscular	Alto (A)	Continua	Muy Alto (MA)	Muy grave	(I)	No Aceptable
ENSAMBLE	SI	35	8	h/d	2.4. Vibraciones (Cuerpo entero, segmentaria)	2. Físico	Impacto del martillo al golpear el pasador que une las dos alas de la bisagra (2 veces golpes por bisagra)	2.4. Alteración del sistema osteomuscular, tensión, fatiga, estrés.	NO	Sistema de vigilancia epidemiológica osteomuscular	Medio (M)	Continua	Medio (M)	Grave	(II)	No Aceptable o Aceptable con control específico
ENSAMBLE	SI	35	8	h/d	6.5. Mecánico (Atrapamiento)	6. (S) Mecánico	Golpe o pisada entre el martillo y el pasador al realizar el impacto	6.5. Trauma craneoencefálico, lesiones del sistema músculo esquelético y de piel, lesiones múltiples, muerte.	NO	Sistema de vigilancia epidemiológica osteomuscular	Medio (M)	Esporádica	Bajo (B)	Leve	(IV)	Aceptable

- La labor es realizada en su totalidad por 35 colaboradores, de los cuales el 94,3% son mujeres cabeza de hogar.
- El 40% de la población expuesta se encuentra en un rango etario entre los 36 a 45 años, seguida por un 31,4% para los 26 a 35 años.
- EL 43% del personal de ensamble cuenta con una antigüedad en este proceso entre 0 y 3 años, el 20% entre 4 y 6, el 26% entre 7 y 12 años y por último, con más de 13 años el 11%.
- Por la metodología de evaluación del SVEOM, se identificó en la población expuesta en el proceso de ensamble, 14 trabajadores con calificación Alto y 21 en Medio.

**Análisis ergonómico ensamble manual**

Para tener un punto de partida se expone los datos relevantes del APT, a continuación se describen las operaciones relacionadas con las actividades de ensamble:

- Empalmar con las manos las dos alas de la bisagra.
- Sostener con la mano no dominante y agarre bi-digital.
- Insertar el pasador en los nudos de la bisagra con la mano dominante,
- Martillar con herramienta manual aplicando fuerza e impactando el pasador para terminar de introducir entre las alas de la bisagra y terminar el producto. Ver figura número 2

Figura 1. Ensamble manual de bisagras



Fuente: Fotografía propia

Figura 2. Bisagra Nudo 2x2



Fuente: Fotografía propia

La Tabla N° 2 muestra el análisis de cada una de los factores que intervienen en el proceso de ensamble de bisagras, así:

Tabla N° 2 DIAGNOSTICO INICIAL ENSABLE MANUAL

HERRAMIENTA	DIMENSIONES	PESO EN GRAMOS	FOTOGRAFIA
MARTILLO MANUAL	LARGO: 15 CMS  GROSOR DE MANGO DE AGARRE: 3 CMS  MATERIAL: CAUCHO. ACERO	80 gramos	

Actividad realizada	Nro de piezas realizadas durante la jornada laboral	Tiempo por cada pieza realizada	Peso por cada pieza
Los trabajadores se encargan de unir las dos bisagras manualmente, por medio de un pasador, el cual se ubica en los nudos de las alas de las bisagras y con un martillo es atravesado.	2700 – 3000 unidades	15 segundos por cada pieza	Cada bisagra completa tiene un peso de 7 gramos.

Se visualiza a continuación la forma de realizar la operación con el uso del martillo.

VER VIDEO.



- Martillo manual
- Soporte de impacto
- Bisagras

TAREAS	POSTURAS Y/O MOVIMIENTOS ADOPTADAS del segmento a estudiar (MMSS - COLUMNA)	TIEMPO DURACIÓN DIARIO EN MINUTOS	% DIARIO
Unión de las bisagras y pasador.	<p><b>Unión de las bisagras – miembros superiores:</b> agarre <i>bi</i>-digital, movimientos de flexión de dedos de 0° - 30°, flexión de muñecas de 0° – 40°, extensión de 0° – 30°, prono-supinación de 0° – 40°, flexo-extensión de codo entre 90° – 130°, hombros flexión 0° - 30°, extensión de 0°, abducción de 0° a 20°, no rotaciones.</p> <p><b>Impactar con el martillo la bisagra:</b>  Miembro superior derecho: agarre a mano llena, aplicación de fuerza con el martillo, movimientos de flexión de dedos de 0° - 30°, flexión de muñecas de 0° – 30°, extensión de 0° – 30°, prono-supinación de 0° – 40°, desviación <i>ulnar</i> de 0° - 25°, flexo-extensión de codo entre 90° – 130°, hombros flexión 0° - 30°, extensión de 0°, abducción de 0° a 20°, no rotaciones.</p> <p>Miembro superior izquierdo: agarre <i>bi</i>-digital, movimientos de flexión de dedos de 0° - 20°, flexión de muñecas de 0° – 40°, extensión de 0° – 20°, prono-supinación de 0° – 20°, flexo-extensión de codo entre 90° – 110°.</p>	450 minutos de la jornada laboral.	93.7%
Descanso	-----	30 minutos	6.3%
TOTAL		480 minutos	100%

### 1. Concepto técnico

- El movimiento que se realiza al unir las dos piezas con el pasador se realiza en promedio 12 veces por minuto, es decir un total de 5400 en la jornada de trabajo, generando movimientos repetitivos para ambas manos.
- Con la mano dominante con que los trabajadores realizan el martilleo manual se aplica fuerza y movimiento de impacto al golpear el pasador y unir la bisagra.
- Se genera movimientos de rangos articulares con desviación ulnar y flexión de muñeca.
- Al momento de impactar el pasador con el martillo sobre las bisagras se genera vibración segmentaria en la zona de las manos, entre el acero del pasador y el martillo.
- El uso del martillo manual presenta una frecuencia de exposición del 93,7% de la jornada laboral.
- La postura adquirida por las trabajadoras es sedente, generando postura prolongada para la columna vertebral y miembros inferiores.

### 1. Recomendaciones

A raíz del análisis de los insumos anteriormente expuestos para valorar el riesgo, y en pro de definir controles efectivos para la intervención, se debe tener en consideración el tiempo de exposición que se presenta en el puesto de trabajo, la carga ocupacional del género femenino, la antigüedad en el cargo y el rango etario, evaluando las condiciones para generar puestos donde se disminuyan las molestias osteo-musculares, por lo que se recomienda idear un dispositivo que intervenga en las condiciones de la operación tanto en la fuente como en la persona, con el fin de disminuir el peligro biomecánico identificado en el proceso de ensamble.

Los riesgos a intervenir en las mejoras del desarrollo de ingeniería son:

- Movimientos repetitivos.
- Aplicación de fuerza.

- Vibración segmentaria.
- Agarre a mano llena de herramienta

Los factores anteriormente señalados representan causas para la determinación de origen de patologías musculoesqueléticas laborales tales como el síndrome del túnel del carpo, Teno-sinovitis de Quervain, epicondilitis medial y lateral y síndrome del manguito rotador, contemplados en la Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional - lesiones osteomusculares. Elaborado por la Dirección General de Riesgos Profesionales del Ministerio de la Protección Social. 2011.

## 5. IMPLEMENTACIÓN – HACER

### 5.1. Descripción del Proyecto

Para la intervención del riesgo descrito de acuerdo con su valoración y criticidad, se definió la implementación de un control de ingeniería que sustituyera dicho riesgo mediante la creación de un dispositivo neumático que automatizara la intervención del trabajador sin prescindir de él, cambiando así la actividad totalmente manual dentro del proceso a ser una labor automática con intervención operativa solamente para el suministro de insumos, supervisión y ubicación de producto procesado.

El dispositivo mencionado, es un mecanismo de ingeniería a crear en su totalidad desde el diseño y desarrollo, establecido como proyecto en el área de Investigación Desarrollo e Innovación de INDUMA SCA, desde la gestión del área de Seguridad y Salud en el Trabajo, al concebirse como medida de prevención y control definido en la identificación de Peligros y Valoración de riesgos del Sistema de gestión de SST; proyecto que atravesara todas las etapas de la Gestión del Cambio, desde el estudio de factibilidad hasta su institucionalidad.

Es así como en el proceso de ensamble de bisagras se identifica la necesidad de contar con un Martillo Neumático, nombre que recibe el dispositivo a desarrollar, y que en su esencia es un instrumental que se planea operar con suministro de energía neumática presurizada y que para su funcionamiento constará de componentes eléctricos, electrónicos y estructurales que precisan únicamente de la acomodación de los insumos del proceso por parte del operador para proceder al ensamble por detección electrónica y martilleo neumático.

A continuación, se describen las fases de implementación del proyecto, cuya ejecución es liderada por el área de I+D+I con apoyo interdisciplinar de las demás áreas de interés de la organización:

### 5.2. Aprobación de factibilidad económica

Una vez establecido el objetivo del proyecto, se realizó un análisis de factibilidad económica que incluyó:

- Estudio del proceso mediante la comparación del escenario actual y el escenario deseado, tanto para la productividad como para los recursos empleados, que de manera inicial en el proyecto no estuvieron asociados adicional al mejoramiento de las condiciones Biomecánicas del proceso.
- Factibilidad Técnica para la asociación de los recursos tecnológicos y humanos requeridos y su costo, sujetos a aprobación y
- Análisis de costos Vs comportamiento de la producción estimada tras los cambios.
- *Ver Anexo N° 1. Análisis de Factibilidad*
  1. Diseño y desarrollo del proceso

Tras la aprobación de la factibilidad económica por parte de la Dirección Administrativa y la Gerencia, se da inicio al establecimiento del diseño y desarrollo del proceso de ensamble, fundamentado en la sustitución del soporte de la pieza y de la fuente de golpe, que para ambos casos eran las manos

*Fig.3 Proceso manual antes de intervención*



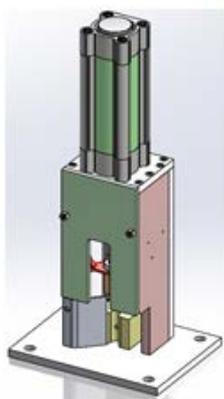
Mediante:

- Definición y selección del tipo de sistema tecnológico más apropiado por requerimientos de potencia del golpe y costo (Mecánico / Neumático / Hidráulico / Eléctrico) siendo elegido por dichas variables, un sistema neumático que asegura el suministro de potencia necesario y el costo en la generación de su energía es el menor de entre las demás opciones estudiadas gracias a la existencia y capacidad del compresor de la planta de producción.
- Bosquejo inicial del equipo; Esquematación de la máquina para su dimensionado en altura, ancho y profundidad, antropométricamente favorable, al igual que considerando el método de la operación, accionamiento y previendo el diseño del puesto de trabajo actual, los alcances, tiempos y movimientos.
- Revisión en el flujo del proceso a razón de que algunas de las variables se debían modificar en consecuencia de la misma automatización, con el propósito de evitar eventos adversos como rotura del material y/o proyección de éste.

#### 5.4. Diseño de máquinas o dispositivos

Se procede al establecimiento y diseño de los componentes requeridos para creación de la máquina mediante modelación en software de diseño CAD SolidWorks;

Fig.4 Diseño Martillo Neumático - SolidWorks



Aspectos diseñados con fundamento en:

- Estudio de materiales, tanto del producto como de los mismos componentes estructurales del dispositivo (Dimensiones / Componentes / Características fisicoquímicas como dureza y resistencia)
- Evaluación del costo de los materiales que cumplen con especificaciones técnicas (diferentes aceros).
- Diseño de redes neumáticas y redes eléctricas y acople a las principales de la planta.
- Modificación de las mesas de trabajo en dimensiones y distribución de éstas.
- Análisis de seguridad con Dispositivos para el accionamiento y mecanismo, restringiendo el acceso a las zonas de operación y de transmisión de movimiento, con microswitches para la detección y detención del actuador, componente electrónico que censa la ubicación de las piezas y ordena la operación.
- Documentación de Planos tras el diseño. Ver Anexo N° 2 – Planos de diseño

#### 4.1. Pedido de materias primas

Comprende la solicitud de cotizaciones a proveedores según especificaciones técnicas y selección de materiales e insumos que cumplan con los requerimientos.

#### 4.2. Fabricación de máquinas o dispositivos

Asociación de procesos para la fabricación según los planos levantados tras el diseño, ejecutados tanto con recursos internos como externos contratados:

- Procesos de mecanizado (CNC / Fresado y Torneado convencional / Electroerosión / Doblado y Conformado)
- Tratamientos térmicos (Temple / Recocido / Normalizado)

- Elaboración de los tableros eléctricos y adecuaciones neumáticas en planta para los puestos de trabajo destinados, teniendo en cuenta los cambios sobre las mesas de trabajo.
- Ensamble de herramientas mediante tornillería principalmente y soldadura.
  1. Ejecución piloto y verificación del proceso

Fase del proyecto que costa de:

- La instalación y montaje directamente en los puestos de trabajo según planos y
- Realización de ensayos de funcionamiento para evidenciar fallas en el producto y proceso.
  1. Ajuste de dispositivo y proceso

Resolución de las fallas identificadas en la prueba piloto e implementación de las medidas de intervención y mejoramiento;

- Puntualmente, se evidenció en el proyecto, el daño recurrente de los finales de carrera, los cuales emiten la señal para que el actuador retorne, intervenidos en su momento mediante el cambio del tornillo de acero con caucho de neopreno, intervención que resulto no efectiva;
- Instalación de sensores inductivos, en reposición, los cuales no afectan la graduación del recorrido del actuador.
- Cambios sobre el diseño inicial para el posicionamiento de sensores y cambios estructurales.
- Modificación sobre las guardas de seguridad, para permitir ser retiradas de una manera ágil en caso de mantenimiento.

#### 4.5. Preserie

Se vuelve a instalar el herramental de ensamble (dispositivo) con el propósito de reunir datos en conjunto con el área de costos, para evaluar la productividad en el proceso tras los cambios.

#### 4.6. Informe y validación del proceso productivo

- Actualización de la ficha técnica del Proceso de Fabricación de Bisagras, incluyendo los cambios realizados y divulgando las características relevantes a controlar.
- Establecimiento, documentación e implementación del manual de mantenimiento; lineamientos para atender diferentes escenarios en los cuales se identifiquen intervenciones correctivas y preventivas en el dispositivo, del orden mecánico, eléctrico y neumático, al igual que las fallas que puedan ser evidenciadas tras la manipulación incorrecta del equipo y/o por desgaste o deterioro.
- Establecimiento, documentación, divulgación e implementación del Instructivo de proceso definitivo, donde se describe el paso a paso a realizar por parte de los operadores en el proceso de ensamble de bisagras. Documentado bajo el código IT-PR-08-90
- Entrenamiento al personal ejecutor del proceso, en el cual se divulga de manera teórico practica en el puesto de trabajo el Instructivo y se socializan las actuaciones sobre el dispositivo, el producto y el proceso, permitidas y prohibidas, en pro de evitar la generación de cualquier tipo de pérdida, tanto en accidente de trabajo como en daño a la propiedad (dispositivo y producto).

#### 4.7. Entrega a producción en serie

Determinación puntual sobre el nivel de cumplimiento de lo definido en la factibilidad técnica;

- Verificación del alcance según el estimado inicial.
- Validación por parte del área de Seguridad y Salud en el trabajo en vista de la asociación de la mitigación del riesgo Biomecánico, establecido en la factibilidad técnica inicial.
- Informe de efectividad del objetivo propuesto (Eficiencia Vs Eficacia). Para el caso puntual solo se evalúa la Eficacia (Objetivo) por no haberse asociado a temas de productividad pese a su identificación posterior.

#### 4.8. Entrega del proyecto

Socialización a las áreas interesadas como Mantenimiento, Seguridad y salud en el trabajo, Costos, Producción, Calidad, I+D+I, Metrología, y documentación del acta de entrega de las evidencias de gestión y ejecución del proyecto:

- Factibilidad
- Memorias de diseño

- Planos
- Fichas técnicas
- Instructivos de operación *Ver Anexo N° 4 IT-PR-08-90* Ensamble en martillo neumático
- Manual de mantenimiento
- Listado de piezas que conforman el dispositivo
- Informe de costo total vs el estimado
- Informe de efectividad
- *Ver Anexo N° 3 - Acta de entrega*

## RESULTADOS

### 5.1. Análisis Ergonómico ensamble con martillo neumático

A continuación se describen las operaciones relacionadas con las actividades de ensamble, después de la intervención con martillo neumático

- Empalmar con las manos las alas de la bisagra.
- Sostener con la mano no dominante y agarre bi-digital.
- Insertar el pasador en los nudos de la bisagra con la mano dominante.
- Se ubica en el martillo neumático, este se activa para lograr introducir el pasador en la bisagra.,

TABLA N° 3. DIAGNOSTICO POSTERIOR A LA INTERVENCIÓN ENSABLE CON MARTILLO

Actividad realizada	Número de piezas realizadas durante la jornada laboral	Tiempo por cada pieza realizada	Peso por cada pieza
Los trabajadores se encargan de unir las dos bisagras manualmente, por medio de un pasador lo ubica por el conducto de las bisagras y con el martillo neumático termina de alistar el producto de las bisagras.	4000 unidades	8 segundos por cada pieza	Cada bisagra completa tiene peso de 7 gramos.
<p><b>Se visualiza a continuación la forma de realizar la operación con el uso del martillo.</b></p> <p><b>VER VIDEO.</b></p> 			

SUB ACTIVIDADES Y TAREAS	POSTURAS Y/O MOVIMIENTOS ADOPTADAS del segmento a estudiar (MMSS - COLUMNA)	TIEMPO DURACIÓN DIARIO EN MINUTOS	% DIARIO
Unión de las bisagras y tornillo con martillo neumático.	Unión de las bisagras miembros superiores: agarre digital, movimientos de flexión de dedos de 0° - 30°, flexión de muñecas de 0° - 40°, extensión de 0° - 30°, prono-supinación de 0° - 40°, flexo-extensión de codo entre 90° - 130°, hombros flexión 0° - 30°, extensión de 0°, abducción de 0° a 20°, no rotaciones.  Se elimina los movimientos con el uso del martillo manual.	450 minutos de la jornada laboral.	93.7%
Descanso	-----	30 minutos	6.3%
TOTAL		480 minutos	100%

### 1. Concepto técnico

- Se identifica que los peligros biomecánicos identificados en las tareas se disminuyeron para los miembros superiores, se logra eliminar el uso de herramienta manual el cual se generaba con agarre a mano llena y aplicación de fuerza para maniobrar el ensamble de las bisagras y producto, se realiza actualmente en promedio la mitad de los movimientos generados es decir un total de 2700 en la jornada de trabajo.
- En este nuevo proceso no se hace uso de herramienta manual, es decir se elimina la tarea con aplicación de fuerza, solo con material de consumo requerido para finalizar el producto.
- La postura adquirida por las trabajadoras es en sedente, generando postura prolongada para la columna vertebral y miembros inferiores.
- Se disminuyó la frecuencia de los movimientos al desarrollar las tareas para ensamblar las bisagras, para esto se genera rotación de los trabajadores en diferentes áreas incrementando la productividad y efectividad en las unidades de bisagras.
- Se realizaron capacitaciones del área sobre la prevención de lesiones osteo-musculares específicamente en higiene postural, práctica del ejercicio, importancia de las pausas activas en actividades laborales y extra-laborales para potencializar las mejorar en el sistema musculo esquelético.
- Se han realizado capacitaciones por parte de médica laboral para el uso del martillo neumático, en donde se define la mecánica corporal y la ocurrencia de alteraciones musculo esqueléticas. Ver *Anexo N° 5 capacitación en martillo neumático*

### 4.2. Análisis de la Identificación del peligro y valoración de riesgos “IPEVAR” tras la intervención.

Tras la intervención se logra eliminar del proceso de ensamble riesgo físico por vibración segmentario y disminuir la valoración del riesgo Bioceánico por movimiento respetivo, gracias a la intervención en la fuente, así como lo muestra la tabla N°3

**TABLA N° 3. IPEVAR TRAS LA INTERVENCIÓN.]**

PROCESO	AUTOMATIZACIÓN	EQUIPOS	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	RIESGO		FUENTE GENERADORA	EFECTOS POSIBLES NIVEL DE DAÑO	CONTROLES ACTUALES		EVALUACIÓN DEL RIESGO						
				CLASIFICACIÓN	GRUPO DE RIESGO			CONTROLES DE INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (NP)	NIVEL DE CONSECUENCIA (NC)	NIVEL DEL RIESGO (NR)		
ENSAMBLE	SI	SI	8 h	Hid	S.3	Biomecánico	Frecuencia de los movimientos al unir las bisagras con el pedal (12 veces por minuto)	S.3. Lesiones del sistema musculoesquelético (dolor musculares y artroalgias, tendinitis), trastornos circulatorios periféricos y encasos, aparición de lesiones por esfuerzo repetitivo.	Martillo Neumático	Sistema de vigilancia epidemiológica osteoarticular	Medio (M)	Continua	Muy Alto (IIIA)	Muy grave	II	No Aceptable o Aceptable con control específico
ENSAMBLE	SI	SI	8 h	Hid	S.5	Mecánico	S.5. Trauma craneoencefálico, lesiones del sistema musculoesquelético o de piel, lesiones múltiples, muerte	NO	Sistema de vigilancia epidemiológica osteoarticular	Medio (M)	Episódica	Bajo (B)	Leve	IV	Aceptable	

- La nueva valoración del riesgo en la IPEVAR impacta positivamente SVEOM, ya que al bajarla valoración por el riesgo en el proceso la nueva calificación del sistema para población expuesta en el proceso de ensamble, queda así: 14 trabajadores con calificación Media y 21 en bajo, Es de anotar que dentro del SVEOM en cuanto a la nómina de expuestos se puede presentar la incidencia y la prevalencia para el personal de mayor antigüedad en relación al proyecto de ingeniería del martillo neumático disminuyendo su valoración.
- Adicional al mejoramiento del proceso con el martillo se Estandariza las condiciones seguras en la operación de dicho mecanismo, Ver Anexo N° 6 TB-SS-11Ensamblado con martillo neumático

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

De acuerdo a los resultados planteados desde el diagnóstico inicial y final se puede determinar que:

- En cuanto a los factores de riesgos biomecánicos para miembros superiores con la utilización de martillos neumáticos mejoran las condiciones musculo esqueléticas que pueden representar causas para la determinación de origen de patologías musculo esqueléticas.
- Con la implementación del martillo neumático se elimina el factor de riesgo físico por vibración e impacto entre el martillo y bisagra, uno de los principales factores generadores de alteraciones musculo esqueléticas en la población trabajadora colombiana, mejorando tiempos de productividad y ausentismos de origen musculo esquelético.
- Desde la biomecánica los rangos de movimientos generados para las muñecas y miembros superiores cuando se utilizaba el martillo manual, y ahora con el uso del martillo neumático se elimina los movimientos de flexión y desviaciones ulnares realizadas por la operación, con el martillo neumático se favorecen los movimientos articulares generados.
- En cuanto a la fisiología del trabajo analizado se disminuye la fatiga generadora para los músculos físicos en los miembros superiores los cuales aumentan cuando se utiliza herramientas de trabajo, con presencia del riesgo por vibración y por la aplicación de fuerza manual, con el nuevo dispositivo se mejoran las condiciones laborales del proceso y fuente.
- Con el martillo neumático implementado se elimina el impacto articular generado al momento de realizarse el golpeteo en las articulares de las manos y muñecas al momento de realizar el ensamble de las bisagras, disminuyendo las lesiones por esta causa, para esto es importante que se tenga en cuenta la nueva condición con el uso del martillo neumático.
- Al realizar la rotación de los trabajadores en la empresa del área de ensamble a otros procesos de tal manera que la exposición a los factores de riesgo biomecánicos cambien de segmento, esto favorece a la recuperación del sistema musculo-esquelético y a la tardanza en la aparición de la fatiga muscular.
- Adicional al proyecto de ingeniería en el proceso de ensamble generan un aumento en las sesiones de pausas activas con énfasis en los miembros superiores, actualmente se realizan en forma de calistenia antes del inicio de la jornada laboral y la que se tenía anteriormente durante la jornada laboral esto para potencializar y mejorar las condiciones físicas osteo-musculares de los trabajadores.

## CONCLUSIONES

- Tras la implementación del Martillo Neumático, se logra evidenciar que adicional al impacto sobre la seguridad, este es igualmente productivo, pese a la no asociación de esta variable en la factibilidad inicial, pues se cuantifica un incremento del 50% en el total de unidades producidas en el mismo turno, situación que conlleva a su vez a la eliminación de horas extras; variable que incrementa la exposición al riesgo antes de la intervención.
- Tras la implementación validada del piloto se logra replicar el desarrollo de manera parcial sobre el total de los puestos de trabajo con riesgo, sobre lo que se sugiere dar una cobertura del cien por ciento de los puestos.
- A razón de la réplica parcial en los puestos de trabajo, y a una nueva configuración en la programación de la mano de obra, de manera rotativa, se logra una reducción mayor en el tiempo de exposición al riesgo biomecánico.
- Realizar un proyecto de ingeniería de la mano con la seguridad generan a un mediano plazo la eliminación de los costos ocultos asociados a la no evidencia de la gestión del cambio con enfoque en la SST previo a su implementación
- Se evidencia el compromiso de la Alta Dirección mediante el aseguramiento de los recursos necesarios para garantizar el desarrollado de los objetivos estratégicos del Sistema de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo.
- El desarrollo del proyecto logró mayor participación por parte de los trabajadores en los objetivos de Seguridad y Salud en el Trabajo, utilizando los mecanismos comunicación y de definidos por la organización para la participación y consulta.
- Se obtuvo una considerable participación interdisciplinar de las áreas de interés de la empresa, contribuyendo a la mejora continua de los procesos de seguridad y salud en el trabajo y evidenciando su compromiso ante la política de SST de INDUMA SCA.
- Pese a la resistencia al cambio del personal que se ve afectado ante su confort habitual, se logra llevar a cabo el proyecto de Ingeniería del Martillo neumático con una aprehensión y toma de conciencia satisfactoria para la organización al notar aumento en la percepción del riesgo, de la mano de actos seguros.
- Tras el caso de éxito del martillo neumático de INDUMA SCA, todas las áreas interesadas resaltan con una lección aprendida para futuros desarrollos de proyectos de ingeniería con intervención en la fuente de los riesgos.
- Se logra evidenciar que la inversión económica aplicada para mejorar los procesos productivos pueden mejorar las condiciones para los trabajadores y su bienestar en este caso para la prevención de enfermedades musculo esqueléticas.
- El resultado de un ingenio por parte de los trabajadores potencializan la mejora y la continuidad de un proceso que inicialmente no era viable por las consecuencias que podrían generarse desde la calificación como origen laboral y contribuyen a continuar con el desarrollo de las actividades laborales de mujeres cabeza de familia, la cual es la principal característica de la población.

#### 4. GLOSARIO

- Análisis ergonómico de la actividad: corresponde a la identificación y caracterización de todos los componentes que integran el sistema socio-técnico del trabajo y que permite realizar un diagnóstico y la toma de decisiones. Con el objetivo de conocer y comprender el funcionamiento individual y colectivo de los trabajadores en la ejecución de una tarea.
- Desórdenes Osteo-musculares o musculo-esqueléticos (DME): comprenden varias condiciones clínicas definidas e indefinidas de músculos, tendones o nervios debidos a múltiples factores.
- Factores de riesgo: aquellos atributos, variables o circunstancias inherentes o no al individuo o al trabajo que están relacionados con los fenómenos de salud y que determinan en la población trabajadora expuesta a ellos, una mayor probabilidad de ocurrencia lesiones Osteo-musculares.
- Análisis: Es el Estudio mediante técnicas informáticas, de los límites, características y posibles soluciones de un problema al que se aplica un tratamiento
- Puestos de trabajo: Es el espacio y el conjunto de situaciones donde se desarrolla una actividad laboral con un principio y un fin claramente definidos.
- Ergonomía: Integra el conocimiento derivado de las ciencias humanas para conjugar trabajos, sistemas, productos y ambientes con las habilidades y limitaciones físicas y mentales de las

personas.

- Antropometría: Concierno a lo relacionado a las proporciones medidas del cuerpo humano.
- Biomecánica ocupacional: Es la relación de aplicación de las leyes de la mecánica a las estructuras y a los órganos de los seres vivos, cuando desarrollan sus actividades en su puesto de trabajo.
- Carga física: La carga física dinámica, se refiere a la actividad física y está íntimamente relacionada con el gasto energético. Si bien las posturas de trabajo también suponen un gasto energético adicional, su aspecto más destacable está relacionado con los riesgos de lesión muscular por sobreesfuerzos.
- Fuerza. Tensión producida en los músculos por el esfuerzo requerido para el desempeño de una tarea. El riesgo aumenta si se superan las capacidades del individuo, si el esfuerzo se realiza en carga estática o en forma repetida o si los tiempos de recuperación son insuficientes.
- Carga física de trabajo. Conjunto de requerimientos físicos a los que está sometido el trabajador durante la jornada laboral.
- Postura. Es la relación de las diferentes partes del cuerpo en equilibrio.
- Postura Forzada. Se presenta cuando se adoptan posturas por fuera de los ángulos de confort.
- Puesto de trabajo rojo o de riesgo alto. Aquel puesto de trabajo que una vez evaluado con la herramienta “CARACTERÍSTICAS DE DIAGNÓSTICO” del formato del SVE Osteo-muscular obtenga como calificación, “ALTO”.
- Puesto de trabajo naranja o de riesgo moderado. Aquel puesto de trabajo que una vez evaluado con la herramienta “CARACTERÍSTICAS DE DIAGNÓSTICO” del formato del SVE Osteo-muscular obtenga como calificación, “MEDIO”.
- Puesto de trabajo verde o de riesgo bajo. Aquel puesto de trabajo que una vez evaluado con la herramienta “CARACTERÍSTICAS DE DIAGNÓSTICO” del formato del SVE Osteo-muscular obtenga como calificación, “BAJO”.
- Trabajador a riesgo alto. Es aquel trabajador que se encuentra realizando su actividad laboral en el puesto identificado como Rojo o de riesgo alto.
- Trabajador a riesgo moderado. Es aquel trabajador que se encuentra realizando su actividad laboral en el puesto identificado como naranja o de riesgo moderado.
- Trabajador a riesgo bajo. Es aquel trabajador que se encuentra realizando su actividad laboral en el puesto identificado como verde o de riesgo bajo.
- Trabajador Sano. Es todo trabajador objeto del sistema de vigilancia epidemiológica de prevención de riesgo biomecánico que no presenta síntomas.
- Trabajador Sospechoso. Es todo trabajador objeto del sistema de vigilancia epidemiológica de prevención de riesgo biomecánico con cuadro de dolor osteo-muscular identificado en la zona de espalda y miembros superiores como agudo, orgánico o funcional, no atribuible inequívocamente a los factores de riesgo objeto del presente programa.

## AGRADECIMIENTOS

---

A INDUMA S.C.A y en representación suya a la Gerente Margarita Arango Escobar, por evidenciar su compromiso con el bienestar de los trabajadores, a las áreas de SST, I+D+I y ARL COLOMENA SEGUROS y por último y no menos importante a los colaboradores de ensamble, por su participación efectiva en los procesos de mejoramiento continuos de la empresa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

4.

- ALVAREZ, Enrique, HERNANDEZ, Aquiles, TELLO, Sonia. (2009). Manual de evaluación de riesgos para la prevención de trastornos músculo-esqueléticos. Editorial Factors Humans. Págs. 17 – 43
- ESTRADA, Jairo. (2009). *Ergonomía. Introducción al análisis del trabajo*. Editorial Universidad de Antioquia. Págs 31 – 37.
- MONDELO, Pedro, BARRAU. Pedro, (1999). *Ergonomía 1 Fundamentos*. Editorial. Limusa. Págs 40 – 45.
- RAMIREZ CAVASSA, Cesar. (2011). *Ergonomía y Productividad*. Segunda Edición. Limusa. Págs. 20 - 38
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN – ICONTEC (2010), COMPENDIO DE NORMAS DE ERGONOMÍA – MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS. Editada por el Instituto Colombiano de normas técnicas y certificación (ICONTEC) FECHA: 02 – 08 – 2009.
- NTC 5693-1 ERGONOMÍA, MANIPULACION MANUAL. PARTE 1: LEVANTAMIENTO Y TRANSPORTE. Págs 1 – 5
- NTC 5693-2 ERGONOMÍA, MANIPULACION MANUAL. PARTE 2: EMPUJAR Y HALAR. Págs. 1 – 7.

- NTC 563-3 ERGONOMÍA, MANIPULACION MANUAL. PARTE 3: MANIPULACIÓN DE CARGAS LIVIANAS A ALTA FRECUENCIA. Págs. 1 – 4.
- NTC 5723 ERGONOMÍA, EVALUACIÓN DE POSTURAS DE TRABAJO ESTÁTICAS. Págs. 1 – 15
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN – ICONTEC (2012), GUIA TECNICA COLOMBIA 45. Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. FECHA: 20-02-2012.

1. WEBGRAFÍA

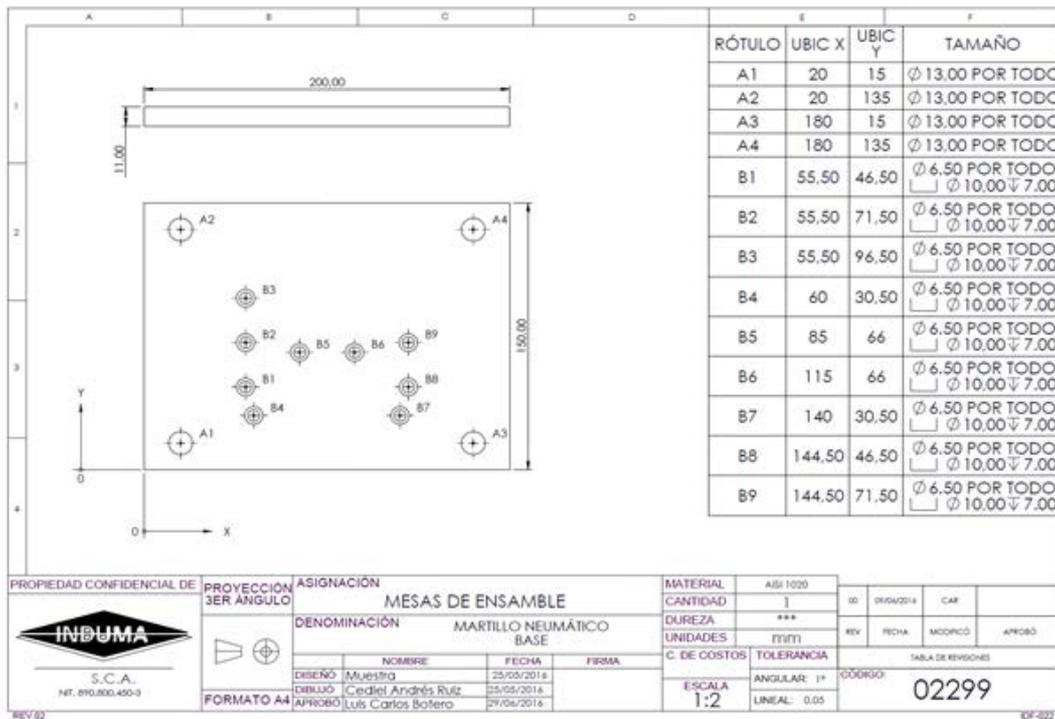
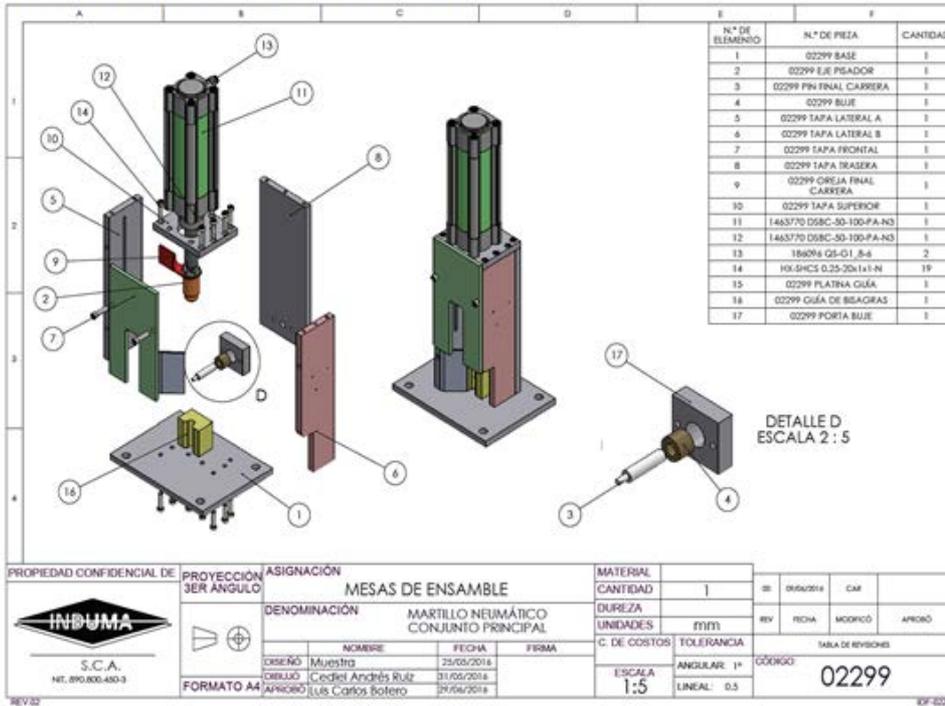
- Descripción: se describen pruebas específicas para análisis de puesto de trabajo en ergonomía y las descripciones de información del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del gobierno de España. Enlace: <http://www.insht.es> Fecha de consulta: agosto 18 de 2016.
- Descripción: se describe la prueba específica REBA (Rapid Entire Body Assessment), para la evaluación de puesto de trabajo: Enlace: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php> Fecha de consulta: agosto 18 de 2016.
- Descripción: se describe la prueba específica OCRA (Occupational Repetitive Action) para la evaluación de puesto de trabajo: Enlace: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php> Fecha de consulta: agosto 18 de 2016.

VER ANEXO N° 1 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

PROCESO			
NOMBRE	MARTILLO NEUMATICO		
LÍNEA	HERRAJES		
ESTADO ACTUAL			
	VALOR	MEDIDA	COSTO/UNIDAD
VELOCIDAD	N/A	piezas/hora	N/A
DESECHOS	N/A	N/A	N/A
REPROCESOS	N/A	N/A	
MANTENIMIENTO	N/A	Horas	
OTRO	ERGONOMIA		
Cual			
TOTAL	\$		-
ESTADO DESEADO			
	VALOR	MEDIDA	COSTO/UNIDAD
VELOCIDAD	N/A	piezas/hora	N/A
DESECHOS	N/A	N/A	N/A
REPROCESOS	N/A	N/A	
MANTENIMIENTO	N/A	Horas	
OTRO	MEJORAR SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJADOR		
Cual			
TOTAL	\$		-

FACTIBILIDAD TÉCNICA									
COSTO TOTAL DE DESARROLLO		\$ 21.100.000,00							
INVERSIONES	Previo inicio	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	Amortización anual (%)	Amortización AÑO 1 (\$)	Amortización AÑO 2 (\$)	Amortización AÑO 3 (\$)	Amortización AÑO 3 (\$)
Inmovilizado Material	\$ 8.800.000,00	\$ -	\$ -	\$ -					
Maquinaria					12,5%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Herramental y dispositivos	\$ 8.800.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	20,0%	\$ 1.760.000,00	\$ 1.760.000,00	\$ 1.760.000,00	\$ 1.760.000,00
Otras instalaciones	\$ -				10,0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Equipos para proceso de información	\$ -				25,0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Inmovilizado intangible	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -					
Gastos de mejora de proceso	\$ -				20,0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Propiedad Industrial	\$ -				20,0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
					Total	\$ 1.760.000,00	\$ 1.760.000,00	\$ 1.760.000,00	\$ 1.760.000,00
NÓMINA		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4				
Coordinador de Diseño	\$	2.072.000,00	2.072.000,00	2.072.000,00	\$ -				
Salario	\$	1.200.000,00	1.200.000,00	1.200.000,00					
Bonificación	\$	200.000,00	200.000,00	200.000,00					
Prestaciones	\$	672.000,00	672.000,00	672.000,00					
Mecánico	\$	2.028.000,00	2.028.000,00	2.028.000,00	\$ -				
Salario	\$	1.300.000,00	1.300.000,00	1.300.000,00					
Prestaciones	\$	728.000,00	728.000,00	728.000,00					

• VER ANEXO N° 2 PLANOS DE DISEÑO



• VER ANEXO N° 3 ACTA DE ENTREGA

	<b>ACTA DE ENTREGA DE PROYECTOS No. 024</b>	<b>IDF - 023 VERSIÓN: 00</b>
Fecha de Elaboración:	05/05/2016	
De: Director de Investigación y Desarrollo - Luis Carlos Botero / Líder de producto - Jhon Jairo Hurtado		
Para: Director de Producción- Andrés Ortiz / Directora Administrativa - Carolina Franco/ Jefe de Planta - William Londoño / Jefe de Planta PYP - / Jefe de Calidad- Juan David Escobar / Jefe de Ventas Exterior - Jorge Valencia / Jefe de ventas Nacional- Daniel Jiménez / Jefe de Logística - Germán Aristizabal / Jefe de Mantenimiento - Lisandro Castiblanco / Coordinador de Troqueles - Andrés Correa/ Jefe de Mercadeo - Alejandro Lema/ Directora de Comercial-Lina Martínez.		
Socializar a: Coordinador de Calidad -Carlos Felipe Salazar -/ Coordinador SGC-Juan David Escobar- / Jefe de Costos-Carolina Franco- / operadores de cada uno de los procesos en induma tesorito / Auxiliar de Metrología - Giovanni Betancout /-Auxiliar de Documentación - Jenay Lopez/ Auxiliar de Calidad - Carlos Andres Serna/ Jefe de Contabilidad- Maria Giraldo / Gestor de SST - Luz Elena Montoya.		
Cc.: Margarita Arango Escobar - Gerente		
<b>Producto: ENSAMBLADORA DE BISAGRA NUDO 3X3 PROYECTO 0880 / CC 3201395</b>		
Lote de aplicación / Orden de Compra: A PARTIR DE LA FECHA		
Objetivo: NUEVA MÁQUINA ENSAMBLADORA DE BISAGRA NUDO 3X3		
1. Información General		
	<b>INTERNO</b>	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	MARTILLO NEUMÁTICO PARA ENSAMBLADORA DE BISAGRAS	
REFERENCIA	MARTILLO NEUMÁTICO	
PLANO N°	02299	
2. Registros de Diseño		
Esta entrega del desarrollo se hace con base en los últimos planos internos:		
3. Troqueles		
Entrega Física:		
	<b>MARTILLO NEUMÁTICO 02299</b>	<b>OTROS COMPONENTES</b>
	CONJUNTO PRINCIPAL	CILINDRO NEUMÁTICO Ø 50 X 100
	TAPA TRASERA	ELECTRO VALVULA 5/2 MONO ESTABLE
	BASE	CAJA DE PASO 4X4 X6
	BUJE	SELECTOR DE MULETILLA
	LATERAL A	LAMPARA TIPO LED Ø 22
	LATERAL B	RELE MINIATURA DE 8 PINES CON BASE PARA RIEL DIN
	TAPA FRONTAL	CONTACTO NA PARA PULZADOR
	EJE PISADOR	BREAKER BIPOLAR DE 1 AMP
	GUÍA DE BISAGRAS	CABLE 3 X1.8 AWG
	PN FINAL CARRERA	CLAVIJA MACHO CON POLO A TIERRA
	TAPA SUPERIOR	RACOR 1/4 A 1/4 OD
		SILENCIADOR 1/4

	<b>ACTA DE ENTREGA DE PROYECTOS No. 024</b>		
Fecha de Elaboración:	05/05/2016		
Estado de Repuestos críticos:			
NOTA: CONTACTORES- PIN FINAL CARRERA			
<b>3. Pruebas y Ensayos</b>			
FECHA	TIPO DE ENSAYO	CANTIDAD	
04/07/2016	PILOTO (ENSAMBLE)	30 KILOS	
15/07/2016	PRESENE ( ENSAMBLE)	170 KILOS	
21/07/2016	SERIE (ENSAMBLE)	210 KILOS	
28/07/2016	VALIDACION DE PRODUCTO Y PRUEBA FUNCIONAL	APROBADO POR CALIDAD	
Se documentan los registros de Planificación de Pruebas y Ensayos correspondientes, archivados en la carpeta física y digital del desarrollo para su consulta. //INVESTIGACIÓN/PUBLICO/XARDUNA/I+D EN DESARROLLO /MEJORA DE PROCESO/MARTILLOS NEUMATICOS			
<b>4. Documentación</b>			
DOCUMENTO	CÓDIGO	ALMACENAMIENTO	RESPONSABLE DEL MANEJO
INSTRUCTIVO ENSAMBLADORA	---	CALIDAD	PRODUCCIÓN/CALIDAD
MANUAL DE MANTENIMIENTO	---	INVESTIGACIÓN	MANTENIMIENTO /I+D
Los documentos de Planta relacionados se entregaron al área de calidad revisados y aprobados para iniciar su respectiva actualización y divulgación en el sistema de gestión de calidad. Es responsabilidad de las áreas mencionadas el manejo adecuado y la respectiva actualización de los documentos indicados en el listado anterior.			
<b>5. Reportes de Calidad</b>			
VALIDACIÓN DE PRODUCTO APROBADO POR CALIDAD			
<b>6. Personal Capacitado</b>			
SE CAPACITÓ EL PERSONAL:			

	<b>ACTA DE ENTREGA DE PROYECTOS No. 024</b>		
Fecha de Elaboración:	05/05/2016		
<b>7. Objetivos de Productividad</b>			
Se hace en el día de producción -SERIE de 542 KILOS en el proceso de ENSAMBLE:			
Velocidad : Se hace entrega con una velocidad de la máquina de:	1,66 MIN/DP		
Unidades producidas (Promedio Por turno) sin tiempo muertos:	278 DP		
<b>8. Costo proyecto:</b>			
Costo presupuestado:	\$ 15.800.000,00		
costo real:	\$ 14.091.775,00		
Cumplimiento:	100%		
<b>9. Tiempo de proyecto: (DÍAS)</b>			
Tiempo presupuestado:	120		
Tiempo real:	125		
cumplimiento:	96%		
A través de este documento, se hace entrega de los ítems relacionados anteriormente y se define que la aplicación, manejo y mantenimiento de los mismos quedan bajo responsabilidad de las áreas implicadas. El área de Investigación y Desarrollo realizará acompañamiento durante la primera semana de producción según el procedimiento PT-ID-00-01.			
Recibe a conformidad:			
Elaborada por:	_____	Revisada por:	_____
	Coordinadora de Documentación I+D		Director de Investigación y Desarrollo

**VER ANEXO N° 4 IT-PR-08-90 ENSAMBLE EN MARTILLO NEUMÁTICO**

	<b>SISTEMA DE CALIDAD</b>		
	CÓDIGO: IT-PR-08-90	VERSIÓN: 01	FECHA: 16-02-2018
	PÁGINA 1 DE 1		
<b>PROCESO: ENSAMBLE EN MARTILLO NEUMÁTICO</b>			
IDENTIFICACIÓN PRODUCTO NO CONFORME		ESPERA DECISIÓN (CALIDAD) MATERIAL PARA REPROCESO MATERIAL PARA CHATARRA	
<b>VARIABLES ENTRADA DE PROCESO</b>			
#	CARACTERÍSTICAS A CONTROLAR	ESPECIFICACIÓN	ACCIONES A TOMAR
1	BISAGRA	NO DEBE DE TENER FALLOS NI ROTAS PRONUNCIADAS, AVELLANADOS CENTRADOS Y PERFORACIONES BIEN COORDINADAS	APLICAR PROCEDIMIENTO PNC
2	RECURRIMIENTO	NO DEBE DE PRESENTAR MANCHAS NI FALTA DE RECURRIMIENTO	APLICAR PROCEDIMIENTO PNC
<b>VARIABLES SALIDA DE PROCESO</b>			
#	CARACTERÍSTICAS A CONTROLAR	ESPECIFICACIÓN	ACCIONES A TOMAR
1	ENSAMBLE	SEGÚN TABLA TS-AC-05	APLICAR PROCEDIMIENTO PNC
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p><b>NUNCA TRATE DE ACCIONAR EL CILINDRO CON LA MANO DIRECTAMENTE</b></p> </div> </div>			
RESPONSABLE:	OPERARIO		
FIRMAS APROBATORIAS			
_____ JEFE DE PLANTA	_____ DIRECTOR DE PRODUCCIÓN		
		 <p>DISPONER DEL MATERIAL PARA ENSAMBLE, ALAS, PASADORES Y ACEITE PARA LUBRICAR</p>	 <p>TOMAR EL ALA GRANDE CON LA MANO DERECHA Y EL ALA PEQUEÑA CON LA MANO IZQUIERDA, SIEMPRE CON LOS AVELLANADOS HACIA EL FRENTE.</p>
		 <p>TOMAR EL PASADOR Y ENGRASAR LA PUNTA.</p>	 <p>POSICIONARLO EN EL NUDO DE LA BISAGRA.</p>
		 <p>POSICIONAR LA BISAGRA EN EL MARTILLO NEUMÁTICO PARA QUE EL PASADOR ENSAMBLE COMPLETAMENTE, SE ACTIVA AUTOMÁTICAMENTE AL HACER EL CONTACTO DEL NUDO DE LA BISAGRA CON EL PIN DEL CILINDRO.</p>	 <p>DISPONER EL MATERIAL EN CAJONES CON SU FICHA DE PROCESO DEBIDAMENTE DELIGENCIADA.</p>

• VER ANEXO N° 5 CAPACITACIÓN EN MARTILLO NEUMÁTICO



INDUMA		
SCA		
NET 900.822.430-3		
TEMA: Capacitación uso martillo neumático		DURACIÓN: 1 hora.
RESPONSABLE: SST		FECHA: A 10/17 06 D 06
NOMBRE	CARGO	FIRMA
Lina Marcela Tabares	operaria	Lina T.
Carolina Landero Ramos	operaria	[Firma]
Glara Yamilé Ramírez G.	operaria	[Firma]
Denia Gallardo Cho	operaria	[Firma]
Diana Andrea P. Gallardo	operaria	[Firma]
Martina Campoverde	operaria	[Firma]
Marta Inés Torres	operaria	[Firma]
Marta Beatriz Pineda	operaria	[Firma]
Ana Lys Ordoñez	operaria	[Firma]
Armando Trujillo C	operario	[Firma]
Armando Urdanoz U	operario	[Firma]
CRISTINA OSPINA G	operaria	[Firma]
Luz del Socorro	operaria	[Firma]
Lina Quintana	operaria	[Firma]
CRISTINA MORA J	operaria	[Firma]
Eliana M. Betancor Correa	operaria	[Firma]
Diana Alejandra Martínez	operaria	[Firma]
Diana Patricia Usón	operaria	[Firma]
Diana Margarita Usón	operaria	[Firma]
Diana Gabriela Cortés	operaria	[Firma]
Diana Alejandra Usón	operaria	[Firma]
Alba Lidia Díaz González	operaria	[Firma]
Rosa Ygeia Cortés	operaria	[Firma]
Gabriela Cortés	operaria	[Firma]
Marta Elena Pérez	operaria	[Firma]
EVILDA MUÑOZ VALENZUELA PIZ	operaria	[Firma]
Marta Elena Pérez	operaria	[Firma]
Diana Marcela Lozano	operaria	[Firma]
Diana González	operaria	[Firma]
Yolanda Hernández	operaria	[Firma]
Yolanda Torres	operaria	[Firma]
Margarita García	operaria	[Firma]

• VER ANEXO N° 6 TB-SS-11ENSAMBLADO CON MARTILLO NEUMÁTICO

SG-SST - ESTANDAR SEGURIDAD - INDUMA

### Puntos críticos

Asegúrese de llevar la bisagra con cuidado dentro del martillo eléctrico.

Recuerde apagar el martillo eléctrico cada que se pare de su puesto de trabajo, cuando éste no esté en uso o en caso tal de que requiera hacerse limpieza

REV 00

SG-SST - ESTANDAR SEGURIDAD - INDUMA

### ENSAMBLADO CON MARTILLO NEUMÁTICO

UTILIZA SIEMPRE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

#### Reglas de oro

- Realice un calentamiento y estiramiento antes de iniciar la jornada laboral
- Realice las pausas activas en los tiempos establecidos.
- Uso obligatorio de gafas de seguridad por todos los equipos que sean accionados con aire.
- Solo opere la máquina si está autorizado y capacitado para ello.
- Verifique que la máquina opera correctamente, si falla reporte a su jefe inmediato, no la intervenga
- No acceda ni manipule canal de calentamiento de plástico
- Utilice siempre las herramientas y ayudas mecánicas para realizar su labor.
- NUNCA quite los dispositivos de seguridad.
- No se distraiga, manténgase concentrado no use el celular.
- No manipule cargas que superen 25 kg, solicite apoyo, mantenga una higiene postural favorable
- Ten en cuenta siempre las normas de ingreso a la planta.

Riesgos al que está expuesto.  
**Mecánico:** Heridas, golpes, aplastamiento  
**Biomecánico:** Postura prolongada mantenida.

REV 00

SG-SST - ESTANDAR SEGURIDAD - INDUMA

### Puntos críticos

Acomódese en su puesto de trabajo, instale sus EPP y verifique que el martillo eléctrico se encuentre encendido para iniciar la labor

Al separar material en buen estado con aquel que es calificado como chatarra, recuerde siempre el uso de sus guantes

En caso de que el pasador no deslice con facilidad use el martillo manual, recuerde sostener con firmeza el mismo.

REV 00

## Seguridad en mi Paciente y Salud en mi Trabajo

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Los accidentes por riesgo biomecánico son los que presentan mayor frecuencia de ocurrencia en la Clínica Nuestra Señora de Fátima, lo que afecta el índice de frecuencia de accidentalidad. Durante el año 2017 se presentaron un promedio del 2,42 accidentes por mes por riesgo biomecánico, situación que ha generado altos índices de ausentismo laboral, razón por la cual surge la necesidad de una intervención que permita sensibilizar a los colaboradores de la Institución frente al tema de autocuidado, específicamente en lo que se refiere al manejo postural y ergonomía a partir de la implementación de estrategias lúdicas y pedagógicas con las cuales se fomente la cultura de la prevención, siendo el éxito de las mismas, la disminución del porcentaje de la ocurrencia de estos casos en la Institución.

Hemos recorrido un gran camino en la operativización de políticas Institucionales, articulando la aplicación de estrategias de seguridad del paciente y autocuidado de la salud de nuestros funcionarios en todos los servicios de la Clínica, logrando una cultura de autocuidado dentro del marco de la seguridad, calidad y confianza. Somos conscientes que contamos con un equipo profesional y humano altamente calificado que día a día fortalece sus acciones e intervenciones dentro del enfoque de seguridad y salud basado en el autocuidado, logrando bajar el indicador a 1,2 accidentes mensuales

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Durante el año 2017 se presentaron en total 28 accidentes laborales

Existe la necesidad de proteger la seguridad y salud del trabajador

Estrategias lúdico-pedagógicas fomentan el autocuidado

### AUTORES / AUTHORS

---

María Isabel Calvache Bolaños

Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A.

[mariaisaca@clifatima.com](mailto:mariaisaca@clifatima.com)

Sonia Milena Mesías Montenegro

Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A.

Paola Alejandra Carlosama Ocaña

Carlosama Ocaña

## INTRODUCCIÓN

---

Para la Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A., es importante la prevención de los Riesgos Laborales, pretendiendo que la prevención se convierta en uno de los pilares fundamentales de la cultura organizacional y logrando que a través de esta se mitiguen los riesgos a los que se exponen día a día los trabajadores, con el propósito de contribuir a su bienestar, disminuir los índices de ausentismo laboral y aumentar la productividad en la Empresa.

El presente proyecto denominado “Seguridad en mi Paciente y Salud en mi Trabajo”, busca articular las estrategias de seguridad del paciente enmarcadas en la política Institucional, vinculada a la Salud del trabajador en su desarrollo laboral, no obstante el proyecto se enfoca en la intervención del riesgo biomecánico, en razón de que se presenta en un mayor porcentaje en los trabajadores vinculados a la Institución, buscando que los trabajadores tomen conciencia frente al tema del autocuidado, específicamente en lo que se refiere al manejo postural y de fuerzas a partir de la implementación de estrategias lúdicas y pedagógicas con las cuales se fomente el comportamiento saludable hacia la prevención, propendiendo por un mejor ambiente laboral, un aporte en la calidad de vida de los trabajadores y la disminución del porcentaje de la ocurrencia de estos casos que se traducen en Accidentes de Trabajo en la Institución.

En conclusión, el ir construyendo un comportamiento de acciones seguras, preservará, mantendrá y mejorará la salud individual y colectiva de los trabajadores, impactará el número de accidentes por riesgo biomecánico con efecto sobre los índices de ausentismo laboral, la calidad de vida del trabajador y la productividad de la Empresa.

### JUSTIFICACIÓN

Según cifras de la Organización Internacional del Trabajo, en el mundo alrededor de 317 millones de personas son víctimas de accidentes de trabajo y más de 2.3 millones de personas mueren anualmente por accidentes o enfermedades laborales. El costo de esta adversidad es enorme y se calcula que la carga económica que asumen los países en el mundo a causa de la accidentalidad laboral puede estar alrededor del 4% del PIB global cada año.

Es importante indicar que la Legislación en Seguridad Social procura emitir normas que contribuyan a cuidar la salud de los trabajadores en los entornos laborales, permitiendo que las Empresas estén cada vez más comprometidas con la búsqueda y el logro de mejores condiciones para que el trabajador desarrolle sus actividades en un ambiente seguro que permita tener una mejor calidad de vida y beneficios para la Empresa.

Con la creación del Sistema General de Riesgos Laborales se ha incrementado la cobertura de la población trabajadora, las estadísticas de crecimiento del Sistema de Riesgos Laborales en Colombia nos muestra que pasamos de tener aproximadamente 3.5 millones de trabajadores afiliados en el año 1994 a 10 millones de afiliados en el año 2017. Por su parte, el número de empresas que integran el Sistema se situó en 742.450. Las estadísticas indican que el año pasado en promedio 6,4 trabajadores de cada 100 sufrieron accidentes laborales.

Según el análisis realizado por la Federación de Aseguradores Colombianos ([Fasecolda](#)), se registra una reducción de los accidentes laborales en el país en un 7% en el año 2017 frente a 2016. De acuerdo con el gremio, el número total de accidentes de trabajo al término del año pasado fue de 655.570, mientras el número de enfermedades calificadas como de origen laboral fue de 9.690, dato 8% inferior al registrado en el año 2016.

Según los Indicadores del Sistema General de Riesgos Laborales reportados por el Ministerio de Salud y Protección Social, el número total de accidentes de trabajo al término del año 2017 fue de 578.816, mientras el número de enfermedades calificadas como de origen laboral fue de 9.653, dato 4,9% inferior al registrado en el año 2016.

Según SafetYA, en Nariño durante el año 2016 se registró un total de 103.619 trabajadores afiliados a las ARL y para ese año la tasa de accidentalidad fue de 6,38% con un total de 6.616 accidentes de trabajo reportados.

Para el año 2017 en el Departamento de Nariño, se reportan según el Ministerio de Salud y Protección Social un total de 104.426 trabajadores afiliados a las ARL y un total de 7.503 accidentes de trabajo.

En la Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A., para el año 2017 se presentó en promedio 2,33 accidentes laborales por mes, de los cuales 1,33 corresponden a riesgo biomecánico y que porcentualmente se refleja en el 57%, el cual disminuyó hasta el mes de febrero de 2018 a 0,5 accidentes por mes en este tipo de riesgo. La matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos indicó que el riesgo biomecánico registró una calificación alta para el año 2017, razón por la cual se ve la necesidad de su intervención.

Es importante resaltar que las fuentes de información sobre riesgos laborales son escasas y en Colombia aparte del Ministerio de Salud y Protección Social, Fasesolda, SafetYA, no se identificaron otras en la búsqueda y consultas que realizamos oficialmente. No se identifica un Sistema de Información de Riesgos Laborales.

Es un hecho que el personal de la salud está constantemente expuesto al riesgo biomecánico, especialmente en el área asistencial (Médicos, Enfermeras, Auxiliares, Camilleros, Fisioterapeutas, Rehabilitadores) y en Servicios Generales, esto debido a las tareas inherentes a su labor, tales como el manejo de pacientes, levantamiento de cargas y extensas horas en posición bípeda, entre otras.

La información señalada anteriormente, permite evidenciar que la prevención de los factores de riesgos laborales de origen biomecánico, postura y fuerza hacen parte fundamental para una gestión activa de la salud de los trabajadores, por lo tanto la Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A., planifica acciones preventivas a partir de los resultados encontrados en la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos, en la Evaluación Médica Ocupacional y en los índices de accidentalidad laboral, herramientas que permitieron identificar que uno de los riesgos priorizados es el Biomecánico, interviniendo con el diseño e implementación de estrategias que generen un comportamiento de acciones seguras en el personal de salud expuesto que permita incrementar la eficiencia de sus actividades laborales, mitigando la ocurrencia de Accidentes de Trabajo por posturas inadecuadas y sobreesfuerzos y el ausentismo laboral.

## *OBJETIVOS*

### *OBJETIVO GENERAL*

Intervenir el índice de accidentes laborales por riesgo biomecánico en la Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A., con la implementación de acciones preventivas en el marco del autocuidado, para lograr una reducción en el ausentismo laboral, para aportar a la calidad de vida del trabajador y mejorar la productividad de la Institución.

### *OBJETIVOS ESPECIFICOS*

- Analizar las causas presentadas en la ocurrencia de los accidentes laborales por riesgo biomecánico del personal de la Clínica a través de la revisión de las investigaciones de los accidentes presentados del periodo enero a diciembre de 2017.
- Sensibilizar a los trabajadores de la Institución, generando comportamientos de acciones seguras en el manejo de postura y fuerza a través de la implementación de estrategias lúdicas y pedagógicas.
- Medir el impacto de la aplicación de las estrategias en el marco del comportamiento de acciones seguras a través del balance de las estadísticas iniciales respecto a los resultados logrados.

## *METODOLOGÍA*

---

Se realizó estudio descriptivo longitudinal, en 16 trabajadores del área asistencial y de servicios generales que se identificaron al haber presentado accidentes de trabajo por riesgo biomecánico de acuerdo a fichas de investigación de los mismos, partimos de una situación inicial de prevalencia, se realizó seguimiento sobre la población objeto intervenida para obtener un resultado de incidencia. El tamaño de la muestra fue del 100%.

Por lo tanto, el presente proyecto se fundamentó en este tipo de diseño, en razón que, a partir de establecer las variables sociodemográficas y ocupacionales más relevantes de la población objeto de estudio se interviene con el diseño e implementación de estrategias que generen un comportamiento de acciones seguras en el manejo de postura y fuerza a través de la implementación de estrategias lúdicas y pedagógicas en el personal de salud expuesto.

Encuesta a Trabajadores y Observación Directa:

La encuesta permitió identificar información cualitativa, conocimiento y actitudes sobre percepción de condiciones de riesgo a las que los trabajadores se ven expuestos, este instrumento se aplicó a 16 trabajadores de diferentes áreas asistenciales y de servicios generales de la Clínica, quienes de acuerdo a la priorización determinada en la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos están comprometidos en la ocurrencia de un accidente laboral por riesgo biomecánico.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Es un hecho que el personal de la salud que labora en la Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A., está constantemente expuesto al riesgo biomecánico, especialmente en el área asistencial y en servicios generales, esto debido a las tareas inherentes a su labor, tales como el manejo de pacientes, levantamiento de cargas y extensas horas en posición bípeda e inadecuada, entre otras, situación que creó la iniciativa en este equipo de trabajo de aportar para el trabajador de la Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A., una visión enfocada a generar un comportamiento de acciones seguras y saludables en su lugar de trabajo con el fin de evitar, disminuir y mitigar la ocurrencia de accidentes laborales, buscando concientizar a los trabajadores que en el desarrollo diario de sus actividades además de velar por la seguridad del paciente deben asumir y fomentar comportamientos de acciones seguras y saludables orientadas a la prevención de accidentes de trabajo por riesgo biomecánico.

1. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE ACCIDENTES DE TRABAJO:

A continuación en la Tabla No.1 y Figura No.1 se presenta la Distribución Porcentual de Accidentes de Trabajo por Factores de Riesgo de la Población Objeto de estudio año 2017, que se tomó de las Estadísticas de accidentalidad año 2017 de la Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A.

Tabla No.1

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE ACCIDENTES DE TRABAJO POR FACTORES DE RIESGO DE LA POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO AÑO 2017		
FACTOR DE RIESGO	No. TRABAJADORES	VALOR PORCENTUAL
BIOMECANICO	16	57%
BIOLOGICO	10	36%
PÚBLICO	2	7%
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estadísticas de accidentalidad año 2017 Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A.

Figura No.1



A partir de la identificación de 16 trabajadores de la Clínica Fátima S.A. que es la población objeto del presente estudio, quienes en el año 2017 reportaron haber sufrido un accidente laboral por factor de riesgo biomecánico, se caracterizó variables sociodemográficas como: edad, sexo, escolaridad y antigüedad, extraídas del Módulo de Talento Humano del Sistema Dinámica Gerencial de la Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A.

VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS:

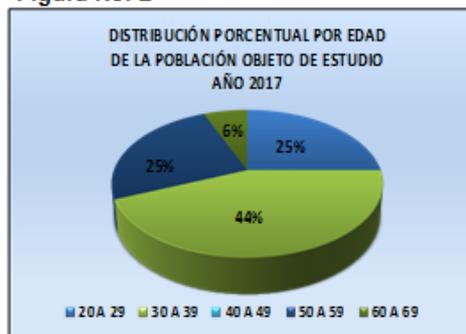
EDAD:

Tabla No. 2

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR EDAD DE LA POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO AÑO 2017		
GRUPO ETAREO	No. TRABAJADORES	VALOR PORCENTUAL
20 A 29	4	25%
30 A 39	7	44%
40 A 49	0	0%
50 A 59	4	25%
60 A 69	1	6%
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

Fuente: Módulo Talento Humano Sistema Dinámica Gerencial Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A.

Figura No. 2



**SEXO:**

**Tabla No. 3**



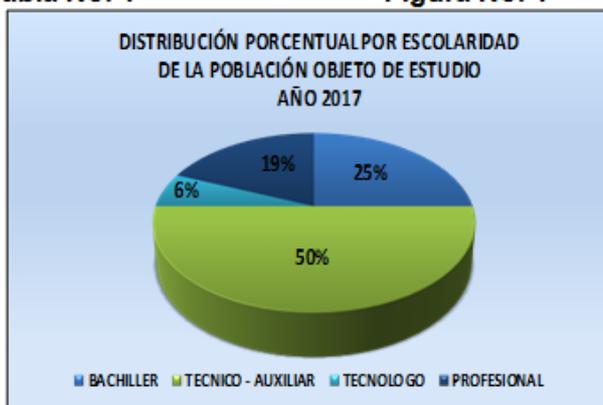
**Figura No. 3**

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR SEXO DE LA POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO AÑO 2017		
SEXO	No. TRABAJADORES	VALOR PORCENTUAL
FEMENINO	9	56%
MASCULINO	7	44%
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

Fuente: Módulo Talento Humano Sistema Dinamica Gerencial Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A.

**ESCOLARIDAD:**

**Tabla No. 4**



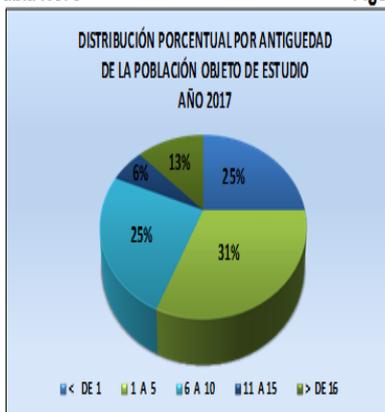
**Figura No. 4**

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR ESCOLARIDAD DE LA POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO AÑO 2017		
ESCOLARIDAD	No. TRABAJADORES	VALOR PORCENTUAL
BACHILLER	4	25%
TECNICO - AUXILIAR	8	50%
TECNOLOGO	1	6%
PROFESIONAL	3	19%
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

Fuente: Módulo Talento Humano Sistema Dinamica Gerencial Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A.

**ANTIGÜEDAD:**

**Tabla No. 5**



**Figura No. 5**

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR ANTIGÜEDAD DE LA POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO AÑO 2017		
ANTIGÜEDAD DEL CARGO - AÑOS	No. TRABAJADORES	VALOR PORCENTUAL
< DE 1	4	25%
1 A 5	5	31%
6 A 10	4	25%
11 A 15	1	6%
> DE 16	2	13%
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

Fuente: Módulo Talento Humano Sistema Dinamica Gerencial Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A.

La Evaluación Médica Ocupacional de la población objeto de estudio, aportó para la presente investigación, información relacionada con el índice de masa corporal y los antecedentes de enfermedades músculo esqueléticas.

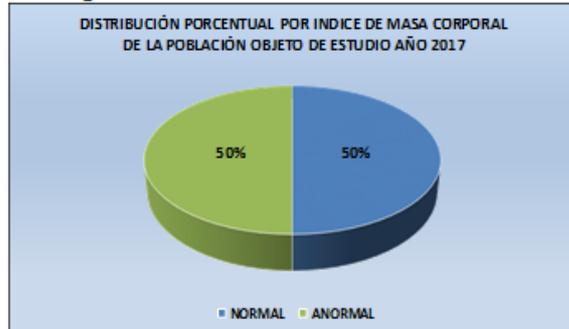
**7.3. VARIABLES OCUPACIONALES:  
 ÍNDICE DE MASA CORPORAL:**

**Tabla No. 6**

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR ÍNDICE DE MASA CORPORAL DE LA POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO AÑO 2017		
ÍNDICE DE MASA CORPORAL	Nº. TRABAJADORES	VALOR PORCENTUAL
NORMAL	8	50%
ANORMAL	8	50%
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

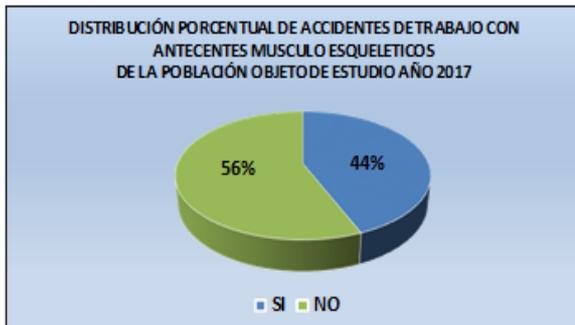
Fuente: Evaluaciones Médicas Ocupacionales año 2017.

**Figura No. 6**



**ANTECEDENTES DE ENFERMEDADES MÚSCULO ESQUELÉTICAS:**

**Tabla No. 7**



**Figura No. 7**

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE ACCIDENTES DE TRABAJO CON ANTECEDENTES MÚSCULO ESQUELÉTICOS DE LA POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO AÑO 2017		
ANTECEDENTES MÚSCULO ESQUELÉTICOS	Nº. TRABAJADORES	VALOR PORCENTUAL
SI	7	44%
NO	9	56%
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

Fuente: Evaluaciones Médicas Ocupacionales año 2017.

**7.4. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN:**

Se puede observar que al realizar el análisis sociodemográfico se concluye que en la Distribución porcentual por grupo etareo en la población objeto de estudio, la mayor parte de la población se encuentra en un rango de edad de 30 a 39 años con el 44%; el sexo que predomina es femenino con el 56%; el nivel de escolaridad que prevalece es técnico auxiliar con el 50%; la antigüedad en cuanto a la vinculación con la Empresa se encuentra en el rango de 1 a 5 años en el 31%.

Con respecto a la Evaluación Médica Ocupacional, el índice de masa corporal de la población objeto de estudio registra el 50% con índice normal y el 50% con índice anormal; el 56% de la población objeto de estudio presentó antecedentes músculo esqueléticos.

Para la presente investigación se diseñó una encuesta con 10 preguntas de tipo dicotómico, para ser aplicadas a la población objeto de estudio, con el objetivo de evaluar el nivel de conocimiento sobre el Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo implementado en la Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A.

A continuación se presentan los Resultados de la aplicación de las Encuestas:

Los ítems críticos a intervenir son los siguientes:

**Tabla No. 8**

1. ¿Conoce la Política del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo?	
SI	3
NO	13
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>

Fuente: Encuesta aplicada a Población objeto de Estudio.

**Figura No. 8**



**7.4. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN:**

Se puede observar que al realizar el análisis sociodemográfico se concluye que en la Distribución porcentual por grupo etareo en la población objeto de estudio, la mayor parte de la población se encuentra en un rango de edad de 30 a 39 años con el 44%; el sexo que predomina es femenino con el 56%; el nivel de escolaridad que prevalece es técnico auxiliar con el 50%; la antigüedad en cuanto a la vinculación con la Empresa se encuentra en el rango de 1 a 5 años en el 31%.

Con respecto a la Evaluación Médica Ocupacional, el índice de masa corporal de la población objeto de estudio registra el 50% con índice normal y el 50% con índice anormal; el 56% de la población objeto de estudio presentó antecedentes músculo esqueléticos.

Para la presente investigación se diseñó una encuesta con 10 preguntas de tipo dicotómico, para ser aplicadas a la población objeto de estudio, con el objetivo de evaluar el nivel de conocimiento sobre el Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo implementado en la Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A.

A continuación se presentan los Resultados de la aplicación de las Encuestas:

Los ítems críticos a intervenir son los siguientes:

Tabla No. 8

1. ¿Conoce la Política del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo?	
SI	3
NO	13
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>

Fuente: Encuesta aplicada a Población objeto de Estudio.

Figura No. 8



**Tabla No. 9**



**Figura No. 9**

<b>2. ¿Tiene identificados los riesgos existentes en su área de trabajo?</b>	
SI	6
NO	10
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>

Fuente: Encuesta aplicada a Población objeto de Estudio.

**Tabla No. 10**

<b>4. ¿Reporta los riesgos laborales en seguridad y salud que existen en su área de trabajo para que se tomen las acciones necesarias?</b>	
SI	4
NO	12
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>

Fuente: Encuesta aplicada a Población objeto de Estudio.

**Figura No. 10**

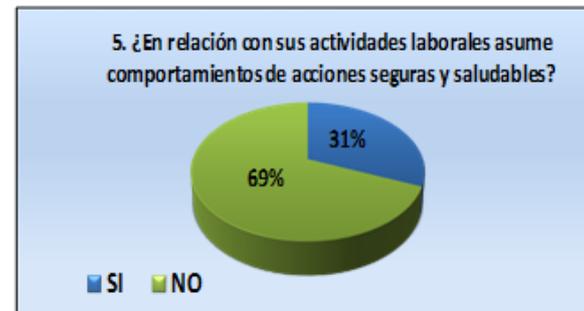


**Tabla No. 11**

<b>5. ¿En relación con sus actividades laborales asume comportamientos de acciones seguras y saludables?</b>	
SI	5
NO	11
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>

Fuente: Encuesta aplicada a Población objeto de Estudio.

**Figura No. 11**



Consolidando las respuestas de la aplicación de la encuesta se logra obtener como resultado cuatro aspectos críticos a intervenir en la población objeto de estudio que son:

¿Conoce la Política del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo?

El 19% conoce la Política y el 81% no conoce la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo.

¿Tiene identificados los riesgos existentes en su área de trabajo?

El 37% identifican los riesgos y el 63% de los trabajadores objeto del estudio no identifican los riesgos existentes en su área de trabajo.

¿Reporta los riesgos laborales en seguridad y salud que existen en su área de trabajo para que se tomen las acciones necesarias?

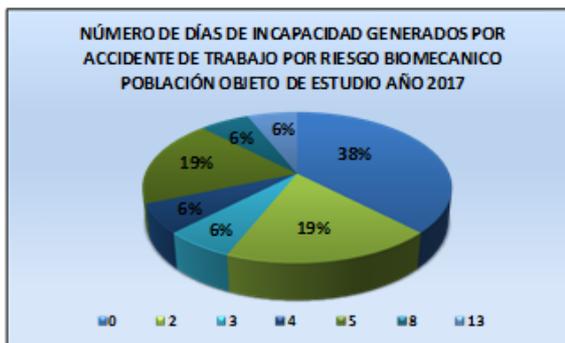
El 25% si reporta los riesgos y el 75% no reporta los riesgos que existen en su área de trabajo para que se tomen las acciones necesarias.

¿En relación con sus actividades laborales asume comportamientos de acciones seguras y saludables?

El 31% si asume comportamientos de acciones seguras y saludables, mientras que el 69% no.

Sin embargo el 82% de los trabajadores objeto del estudio reconocen que la Clínica les proporciona los elementos de protección personal propios del área donde se desempeñan; el 100% de la población considera que para la Clínica el recurso más valioso son los trabajadores; el 69% de los trabajadores reconocen que los Directivos apoyan en todo momento a los trabajadores a resolver los problemas existentes en seguridad y salud en el trabajo y el 75% de la población objeto del estudio considera que la Clínica cuenta con procedimientos o instructivos en seguridad y salud en el trabajo para realizar las actividades en cada área. Finalmente se analizó el ausentismo que generaron los Accidentes de Trabajo por factor de riesgo biomecánico en la población objeto de estudio obteniéndose los siguientes resultados:

**Tabla No. 12**



**Figura No. 12**

DÍAS DE INCAPACIDAD	No. TRABAJADORES	VALOR PORCENTUAL	TOTAL DIAS INCAPACIDAD
0	6	38%	0
2	3	19%	6
3	1	6%	3
4	1	6%	4
5	3	19%	15
8	1	6%	8
13	1	6%	13
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>	<b>49</b>

Fuente: Módulo Talento Humano Sistema Dinámico Gerencial Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A.

Se observa que el número total de días generados por incapacidades laborales de la población objeto de estudio se registró en 49 días, de los cuales el 38% de trabajadores que sufrieron accidentes de trabajo por riesgo biomecánico no presentaron días de incapacidad y el 19% representan a trabajadores que se incapacitaron con 2 y 5 días.

**INTERVENCIÓN:**

Las estrategias lúdicas y pedagógicas que se implementaron con el propósito de promover comportamientos de acciones seguras y saludables, de fomentar la prevención y sensibilizar a los trabajadores de la Institución frente al tema de autocuidado para minimizar la ocurrencia de accidentes laborales, la tasa de ausentismo y mejorar la calidad de vida laboral y por ende la productividad de la Institución fueron las siguientes:

**ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS:**

Se estructuró un Plan de capacitaciones dirigido a los trabajadores de la Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A. al cual se dió cumplimiento del 100% de acuerdo al cronograma establecido, el Plan tuvo como finalidad el desarrollo de habilidades y capacidades de los trabajadores buscando inculcar conocimientos y experiencia encaminados a fomentar acciones seguras y saludables, estimulando el interés en los trabajadores sobre los beneficios de mejorar la capacidad para identificar y reportar factores de riesgos presentes en su labor. El indicador de Cobertura alcanzado se registró en el 85%. Se adjunta el Plan de Capacitación y Cronograma de Formación de los trabajadores de la Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A. durante el segundo semestre del año 2017.

**ESTRATEGIAS LÚDICAS:**

Mediante la aplicación de actividades lúdicas, que son simulaciones que llevan a un aprendizaje más profundo que cualquier otra fuente, se involucró a los trabajadores de la Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A., en el tema de aplicar acciones seguras y saludables en el trabajo, utilizando la metodología del programa de pausas activas, trabajo en equipo representando hábitos saludables, talleres para mantener un ambiente laboral cálido, taller de uso de elementos de protección, simulacro en aplicación de normas de trabajo seguro, simulacros de identificación de peligros y actos inseguros. Es importante informar que la Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A., en el mes de mayo en honor a la patrona de la Institución la Santísima Virgen de Fátima, realiza la Feria de Seguridad del Paciente que en el presente año incluyó el Sistema de Seguridad y Salud del trabajador, igualmente en este importante evento se efectuó el lanzamiento del Álbum de láminas autoadhesivas denominado “AMO LO QUE HAGO”, que surge como una estrategia para jugar, aprender y adoptar comportamientos seguros en el entorno laboral. Ver video y álbum adjuntos.

Las estrategias Pedagógicas y Lúdicas se articularon, con el fin de brindar conceptos básicos y de refuerzo, logrando aumentar el nivel de conocimiento y experiencia en los trabajadores en la aplicación de acciones seguras, saludables y en la prevención de ocurrencia de accidentes laborales, con el fin de mejorar las condiciones de su entorno laboral. Se adjuntan fotos de actividades lúdicas aplicadas a los trabajadores de la Clínica Nuestra Señora de Fátima en el segundo semestre del año 2017.

Finalmente se diseñó una lista de chequeo que se aplicó bimensualmente a partir del mes de noviembre del año 2017 con el fin de realizar seguimiento y control sobre la intervención del nivel de accidentalidad por riesgo biomecánico y los índices de ausentismo registrados al inicio de la presente investigación y posteriormente evaluar los resultados al implementar estrategias lúdicas y pedagógicas en la población objeto de estudio.

## RESULTADOS

De acuerdo con los objetivos planteados, con el alcance y el tipo de investigación, la intervención permitió alcanzar los siguientes resultados:

1. Se logró un efecto positivo en el indicador de accidentalidad que se refleja en 0,5 accidentes mensuales para el primer bimestre del año 2018 en comparación con 1,33 accidentes mensuales presentados en el año 2017.
2. Se logró disminuir el ausentismo que en el año 2017 se registró en 4 días/mes a 1,5 días/mes en el primer bimestre del año 2018, como se observa en la siguiente tabla:

Tabla No. 13

NÚMERO DE DÍAS DE INCAPACIDAD GENERADOS POR ACCIDENTE DE TRABAJO POR RIESGO BIOMECAÁNICO PRESENTADOS EN EL PRIMER BIMESTRE DEL AÑO 2018			
DÍAS DE INCAPACIDAD	No. TRABAJADORES	VALOR PORCENTUAL	TOTAL DIAS INCAPACIDAD
3	1	100%	3
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>	<b>3</b>

Fuente: Módulo Talento Humano Sistema Dinámico Gerencia Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A.

3. Se evidencia el empoderamiento y compromiso de los trabajadores de la Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A., en la participación de las actividades lúdico - pedagógicas desarrolladas, logrando adoptar comportamientos de acciones seguras y saludables en su entorno laboral, orientadas a la prevención de accidentes de trabajo por riesgo biomecánico. Es importante aclarar que la Gerencia participo activamente como miembro del equipo investigador.

## CONCLUSIONES

Para la Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A., los trabajadores es el recurso más valioso, razón por la cual se debe velar por el bienestar de cada uno de ellos, siendo el trabajador el pilar fundamental con el que cuenta la Institución para mantener su productividad, posicionamiento e imagen corporativa. Existe la necesidad de proteger la seguridad y salud de los trabajadores quienes se encuentran expuestos a diferentes condiciones inseguras en su entorno laboral.

Como conclusiones de la presente investigación se establecen las siguientes:

Los cambios de comportamientos de acciones seguras y saludables en el ámbito laboral son posibles a través de la implementación de estrategias lúdicas y pedagógicas que permitieron fomentar la prevención y sensibilizar a los trabajadores de la Institución frente al tema de autocuidado para minimizar la ocurrencia de accidentes laborales, la tasa de ausentismo, la productividad de la Institución y aportar a mejorar la calidad de vida laboral.

Se debe continuar aplicando la lista de chequeo periódicamente, con el propósito de ejercer efectividad en el seguimiento y control de la evaluación del nivel de conocimiento y experiencia de cada trabajador frente a comportamientos de acciones seguras y saludables en su sitio de trabajo.

En la presente investigación se utilizaron herramientas de recolección de información como: la Matriz de identificación de Peligros y evaluación de riesgos, la Evaluación Médica Ocupacional, la Base de datos del módulo de Talento Humano del Sistema Dinámica Gerencial, la Encuesta, la Matriz de capacitación y la lista de Chequeo, instrumentos que permitieron realizar un análisis detallado de la situación inicial de la población objeto de estudio e intervenir con la aplicación de estrategias lúdico pedagógicas generando empoderamiento, compromiso y participación enfocado a comportamientos de acciones seguras y saludables en el entorno laboral.

## ANEXOS



*Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A.*

### ENCUESTA SEGURIDAD EN MI PACIENTE Y SALUD EN MI TRABAJO

**OBJETIVO:** Evaluar en los trabajadores que reportaron en el año 2017 haber sufrido un accidente de trabajo por riesgos biomecánico, el nivel de conocimiento sobre el Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo implementado en la Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A.

Instrucciones: Señor Trabajador, favor contestar de acuerdo a sus conocimientos las siguientes preguntas, marcando con una X su respuesta.

1. ¿Conoce la Política del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo?  
SI  NO
2. ¿Tiene identificados los riesgos existentes en su área de trabajo?  
SI  NO
3. ¿La Clínica le proporciona los elementos de protección personal en seguridad y salud propios para los riesgos laborales donde se desempeña?  
SI  NO
4. ¿Reporta los riesgos laborales en seguridad y salud que existen en su área de trabajo para que se tomen las acciones necesarias?  
SI  NO
5. ¿En relación con sus actividades laborales asume comportamientos de acciones seguras y saludables?  
SI  NO
6. ¿Considera que para la Clínica el recurso más valioso son los trabajadores?  
SI  NO
7. ¿Los Directivos apoyan en todo momento a los trabajadores a resolver los problemas existentes en seguridad y salud en el trabajo?  
SI  NO
8. ¿La Clínica dispone de los medios para plantear sus preocupaciones que ponen en riesgo la seguridad y salud laboral?  
SI  NO
9. ¿La Clínica cuenta con procedimientos o instructivos en seguridad y salud en el trabajo para realizar las actividades en cada área?  
SI  NO
10. ¿La Clínica programa e invita con frecuencia a socializar temas de acciones y condiciones en seguridad y salud en su trabajo?  
SI  NO

Agradecemos su colaboración.

 <span style="float: right;"><i>Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A.</i></span>						
RESULTADOS CON SOLIDOS DE LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA A LA POBLACIÓN OBJETO DEL ESTUDIO AÑO 2017						
PREGUNTA	RESPUESTA		TOTAL	VALOR PORCENTUAL		TOTAL
	SI	NO		SI	NO	
1	3	13	16	19%	81%	100%
2	6	10	16	38%	63%	100%
3	13	3	16	81%	19%	100%
4	4	12	16	25%	75%	100%
5	5	11	16	31%	69%	100%
6	16	0	16	100%	0%	100%
7	11	5	16	69%	31%	100%
8	10	6	16	63%	38%	100%
9	12	4	16	75%	25%	100%
10	10	6	16	63%	38%	100%
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>70</b>	<b>16</b>	<b>57%</b>	<b>43%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a Población objeto de Estudio.

## ESTRATEGIA PEDAGÓGICA:

 <b>Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A.</b>													
PLAN DE CAPACITACIÓN Y CRONOGRAMA DE FORMACIÓN DEL PERSONAL													
SEGUNDO SEMESTRE DEL AÑO 2017													
POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO A 244 TRABAJADORES DEL AREA ASISTENCIAL Y DE SERVICIOS GENERALES													
TEMA	FECHA DE PROGRAMACIÓN	OBJETIVO	AREA	CARGOS	RESPONSABLE	CUMPLIMIENTO	FECHA REALIZADA	COMPETENCIA DEL CAPACITADOR	NOMBRES Y APELLIDOS DEL CAPACITADOR	HORAS DE DURACIÓN DE LA CAPACITACIÓN	INDICADOR DE COBERTURA		
											NUMERO DE ASISTENTES A LA CAPACITACIÓN	NUMERO TOTAL DE TRABAJADORES PROGRAMADOS	PORCENTAJE DE COBERTURA
RIESGO BIOMECANICO	JULIO	PREVENIR ACCIDENTES LABORALES E IMPLEMENTAR COMPORTAMIENTOS DE ACCIONES SEGURAS	TODAS LAS AREAS	TODOS LOS CARGOS	GESTORA DE SST EQUIPO INVESTIGADOR	SI	5-6-7 DE JULIO DE 2017	FISIOTERAPEUTA ESPECIALISTA EN GERENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	ELIZABETH BETANCOURTH CHAVES	1,5 HORAS	196	244	80%
CONDICIONES INSEGURAS Y ACCIDENTE DE TRABAJO	JULIO	CONOCER EL SIGNIFICADO DE INCIDENTE Y ACCIDENTE DE TRABAJO PARA REPORTAR OPORTUNAMENTE TODOS LOS EVENTOS	TODAS LAS AREAS	TODOS LOS CARGOS	GESTORA DE SST EQUIPO INVESTIGADOR	SI	17-18-19 DE JULIO DE 2017	FISIOTERAPEUTA ESPECIALISTA EN GERENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	ELIZABETH BETANCOURTH CHAVES	1 HORA	203	244	83%
CAPACITACION A LIDERES DE AREA EN PAUSAS ACTIVAS	AGOSTO	CAPACITAR A LIDERES DE CADA AREA SOBRE LA IMPORTANCIA DEL PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS	TODAS LAS AREAS	TODOS LOS LIDERES	GESTORA DE SST EQUIPO INVESTIGADOR	SI	18 DE AGOSTO DE 2017	TECNOLOGA EN PROMOCION DE LA SALUD Y COMUNICADORA SOCIAL ESPECIALISTA EN EDUCACION	PAOLA ALEJANDRA CARLOSAMA OCAÑA	1 HORA	31	31	100%
CAPACITACION EN POLITICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	SEPTIEMBRE	DAR A CONOCER LA IMPORTANCIA DE LA POLITICA Y SU IMPLEMENTACION EN LA INSTITUCION	TODAS LAS AREAS	TODOS LOS CARGOS	GESTORA DE SST EQUIPO INVESTIGADOR	SI	1 DE SEPTIEMBRE DE 2017	ODONTOLOGA ESPECIALISTA EN ADMINISTRACION-GERENTE	MARIA ISABEL CALVACHE BOLAÑOS	30 MINUTOS	196	244	81%
CAPACITACION EN PELIGROS PROPIOS DE SU AREA DE TRABAJO	SEPTIEMBRE	DAR A CONOCER LOS PELIGROS Y RIESGOS EN CADA AREA	TODAS LAS AREAS	TODOS LOS CARGOS	GESTORA DE SST EQUIPO INVESTIGADOR	SI	8-15-22-29 DE SEPTIEMBRE DE 2017	FISIOTERAPEUTA ESPECIALISTA EN GERENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	ELIZABETH BETANCOURTH CHAVES	1 HORA	220	244	90%
HIGIENE POSTURAL Y MANEJO DE CARGAS	OCTUBRE	PREVENIR ACCIDENTES Y ENFERMEDADES DE TRABAJO POR RIESGO BIOMECANICO.	TODAS LAS AREAS	PERSONAL ASISTENCIAL Y DE SERVICIOS GENERALES	GESTORA DE SST EQUIPO INVESTIGADOR	SI	18-19-20 DE OCTUBRE DE 2017	FISIOTERAPEUTA ESPECIALISTA EN GERENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	ELIZABETH BETANCOURTH CHAVES	1 HORA	182	244	75%

HIGIENE POSTURAL Y MANEJO DE CARGAS	OCTUBRE	PREVENIR ACCIDENTES Y ENFERMEDADES DE TRABAJO POR RIESGO BIOMECANICO.	TODAS LAS AREAS	PERSONAL ASISTENCIAL Y DE SERVICIOS GENERALES	GESTORA DE SST EQUIPO INVESTIGADOR	SI	18-19-20 DE OCTUBRE DE 2017	FISIOTERAPEUTA ESPECIALISTA EN GERENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	ELIZABETH BETANCOURTH CHAVES	1 HORA	182	244	75%
INDUCCION A PERSONAL QUE INGRESA	PERMANENTE	DAR A CONOCER LOS TEMAS RELEVANTES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (REPORTE DE ACCIDENTES, POLITICA, REGLAMENTO, MATRIZ DE PELIGROS, PLAN DE EVACUACION)	TODAS LAS AREAS	TODOS LOS CARGOS	GESTORA DE SST EQUIPO INVESTIGADOR	CADA VEZ QUE INGRESA UN FUNCIONARIO NUEVO	EN CADA NUEVO DEL TRABAJADOR A PARTIR DE JULIO DE 2017	ADMINISTRADORA DE EMPRESAS Y ESPECIALISTA EN TALENTO HUMANO	SONIA MILENA MESIAS MONTENEGRO	20 MINUTOS	15	15	100%
CAPACITACION EN AUTOCUIDADO	OCTUBRE	FORTALECER EL AUTOCUIDADO EN LOS TRABAJADORES AL MOMENTO DE REALIZAR LAS ACTIVIDADES	TODAS LAS AREAS	TODOS LOS CARGOS	GESTORA DE SST EQUIPO INVESTIGADOR	SI	25-26-27 DE OCTUBRE DE 2017	* ODONTOLOGA ESPECIALISTA EN ADMINISTRACION-GERENTE * TECNOLOGA EN PROMOCION DE LA SALUD Y COMUNICADORA SOCIAL ESPECIALISTA EN EDUCACION * ADMINISTRADORA DE EMPRESAS Y ESPECIALISTA EN TALENTO HUMANO	* MARIA ISABEL CALVACHE BOLAÑOS * PAOLA ALEJANDRA CARLOSAMA OCAÑA * SONIA MILENA MESIAS MONTENEGRO	1 HORA	208	244	86%
CAPACITACION EN ESTILOS DE VIDA SALUDABLE	NOVIEMBRE	DAR A CONOCER EL PROGRAMA DE ESTILOS DE VIDA SALUDABLE PARA PREVENICION DE ENFERMEDADES CRONICAS	TODAS LAS AREAS	TODOS LOS CARGOS	GESTORA DE SST EQUIPO INVESTIGADOR	SI	8-9-10 DE NOVIEMBRE DE 2017	TECNOLOGA EN PROMOCION DE LA SALUD Y COMUNICADORA SOCIAL ESPECIALISTA EN EDUCACION	PAOLA ALEJANDRA CARLOSAMA OCAÑA	1 HORA	176	244	72%
IMPORTANCIA Y USO DE ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL (ELEMENTOS DE BIASEGURIDAD)	NOVIEMBRE	REFORZAR LA IMPORTANCIA Y/O OBLIGACION DEL CORRECTO USO DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL EN EL MOMENTO DE REALIZAR LAS DIFERENTES ACTIVIDADES.	TODAS LAS AREAS	TODOS LOS CARGOS	GESTORA DE SST EQUIPO INVESTIGADOR	SI	11-12-13-14 DE NOVIEMBRE DE 2017	FISIOTERAPEUTA ESPECIALISTA EN GERENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	ELIZABETH BETANCOURTH CHAVES	1 HORA	215	244	88%

## ESTRATEGIAS LÚDICAS:

### Programa de Pausas Activas:



**Trabajo en equipo representando hábitos saludables:**



**Talleres para mantener un ambiente laboral cálido:**



**Taller de uso de elementos de protección:**



**Simulacro en aplicación de normas de trabajo seguro:**



### Simulacros de identificación de peligros y actos inseguros.



### Hábitos Saludables.







*Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A.*

**LISTA DE CHEQUEO SEGURIDAD EN MI PACIENTE Y SALUD EN MI TRABAJO**

**FECHA:** \_\_\_\_\_  
**NOMBRES APELLIDOS DEL TRABAJADOR:** \_\_\_\_\_  
**EVALUADOR:** \_\_\_\_\_

**OBJETIVO:** Evaluar en los trabajadores que reportaron en el año 2017 haber sufrido un accidente de trabajo por riesgo biomecánico el nivel de conocimiento sobre el entorno laboral Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo una vez implementadas las Estrategias Lúdico pedagógicas en la Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A.  
**Instrucciones:** Esta Lista de Chequeo se debe aplicar bimensualmente dejando como registro la evaluación de acuerdo al nivel de conocimiento y experiencia de la población objeto de estudio que fomenta acciones seguras y saludables.

Señor evaluador marque con una X la respuesta que se conteste.

ITEMS	PUNTOS A OBSERVAR	SI	NO	OBSERVACIONES
1	El trabajador conoce la Política del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
2	El trabajador Identifica los riesgos existentes en su área de trabajo.			
3	El trabajador cuenta con los elementos de protección personal en seguridad y salud propios para los riesgos laborales donde se desempeña.			
4	El trabajador reporta los riesgos laborales en seguridad y salud que existen en su área de trabajo para que se tomen las acciones necesarias.			

ITEMS	PUNTOS A OBSERVAR	SI	NO	OBSERVACIONES
5	El trabajador en relación con sus actividades laborales asume comportamientos de acciones seguras y saludables.			
6	El trabajador considera que para la Clínica es el recurso más valioso.			
7	El trabajador considera que los Directivos apoyan en todo momento a los trabajadores a resolver los problemas existentes en seguridad y salud en el trabajo.			
8	La Clínica dispone de los medios para plantear sus preocupaciones que ponen en riesgo la seguridad y salud laboral.			
9	La Clínica cuenta con procedimientos o instructivos en seguridad y salud en el trabajo para realizar las actividades en cada área.			
10	La Clínica programa e invita con frecuencia a socializar temas de acciones y condiciones en seguridad y salud en su trabajo.			

Agradecemos su colaboración.

RESULTADOS CONSOLIDADOS DE LA APLICACIÓN DE LA LISTA DE CHEQUEO A LA POBLACIÓN OBJETO DEL ESTUDIO AÑO 2017						
ITEMS	RESPUESTA		TOTAL	VALOR PORCENTUAL		TOTAL
	SI	NO		SI	NO	
1	12	4	16	75%	25%	100%
2	9	7	16	56%	44%	100%
3	16	0	16	100%	0%	100%
4	10	6	16	63%	38%	100%
5	12	4	16	75%	25%	100%
6	16	0	16	100%	0%	100%
7	13	3	16	81%	19%	100%
8	14	2	16	88%	13%	100%
9	16	0	16	100%	0%	100%
10	16	0	16	100%	0%	100%
<b>TOTAL</b>	<b>134</b>	<b>26</b>	<b>16</b>	<b>57%</b>	<b>43%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Lista de Chequeo aplicada a Población objeto de Estudio.

CURRICULUM VITAE GRUPO INVESTIGADOR:

<b>HOJA DE VIDA</b>	
<b>DATOS PERSONALES</b>	<b>MARIA ISABEL CALVACHE BOLAÑOS</b>
<b>ESTUDIOS</b>	
<b>UNIVERSITARIOS:</b>	Colegio Odontológico Colombiano Odontóloga General Bogotá Enero de 1984
<b>ESPECIALIZACIÓN:</b>	Universidad de Nariño Convenio Universidad Jorge Tadeo Lozano Gerencia de Servicios de Salud-1994 a 1995 Universidad de Nariño Convenio Universidad Jorge Tadeo Lozano Gerencia y Auditoría de la Calidad en Salud-1996 a 1997 Universidad del Valle Administración Total de la Calidad y la Productividad-1996 a 1997 Fundación Universitaria Jorge Tadeo Lozano. Mercadeo y Finanzas en Salud-2002 a 2003.
<b>EXPERIENCIA LABORAL</b>	
<b>EMPRESA:</b>	Fondo de Seguridad Social en Salud Universidad de Nariño
<b>CARGO:</b>	Directora del Fondo
<b>TIEMPO:</b>	Catorce años y Siete meses.
<b>EMPRESA:</b>	Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A.
<b>CARGO:</b>	Gerente
<b>TIEMPO:</b>	Cinco años
<b>DATOS PERSONALES</b>	
<b>SONIA MILENA MESÍAS MONTENEGRO</b>	
<b>ESTUDIOS</b>	
<b>UNIVERSITARIOS</b>	Universidad de Nariño Administradora de Empresas-Pasto, abril de 2011
<b>ESPECIALIZACIÓN:</b>	Universidad de Nariño Convenio Universidad Jorge Tadeo Lozano Gerencia de Talento Humano-2016 a 2017.
<b>EXPERIENCIA LABORAL</b>	
<b>EMPRESA:</b>	Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A.
<b>CARGO:</b>	Coordinadora de Talento Humano
<b>TIEMPO:</b>	Tres años
<b>DATOS PERSONALES</b>	
<b>PAOLA ALEJANDRA CARLOSAMA OCAÑA</b>	
<b>ESTUDIOS</b>	
<b>UNIVERSITARIOS</b>	Universidad de Nariño Tecnóloga en Promoción de la Salud- Pasto, Septiembre de 2008 Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD Comunicadora Social-Pasto, Agosto de 2012
<b>ESPECIALIZACIÓN:</b>	Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD Especialización en Educación Cultural y Política-2013 a 2014.
<b>EXPERIENCIA LABORAL</b>	
<b>EMPRESA:</b>	Fondo de Seguridad Social en Salud Universidad de Nariño
<b>CARGO:</b>	Tecnóloga en Promoción de la Salud
<b>TIEMPO:</b>	Seis años y Siete meses.
<b>EMPRESA:</b>	Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A.
<b>CARGO:</b>	Asistente de Gerencia
<b>TIEMPO:</b>	Cinco años

AGRADECIMIENTOS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CCS Consejo Colombiano de Seguridad. Seguridad y Salud en el Trabajo en Cifras. Boletín de Prensa. Colombia. Recuperado de:

[https://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com\\_content&view=article&...](https://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com_content&view=article&...)

Ministerio de Salud y Protección Social. (2017). Resumen Estadísticas anuales Sistema General de Riesgos Laborales desde 1994 hasta 2017. Colombia.

Recuperado de:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Paginas/freeseachresults.aspx?k=&...>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2017). Resumen Estadísticas anuales Sistema General de Riesgos Laborales desde 1994 hasta 2017. Colombia.

Recuperado de:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Paginas/freeseachresults.aspx?k=&...>

Revista Dinero (2018). Así quedó el balance de accidentes y enfermedades laborales en 2017. Colombia. Recuperado de:

<https://www.dinero.com/edicion-impresa/pais/articulo/accidentes-y-enferm...>

SafetYA. (2017). Tasa de accidentalidad laboral en Colombia 2016. Colombia

Recuperado de:

<https://safetya.co/tasa-de-accidentalidad-en-colombia-2016/>

Seguridad y Salud en el Trabajo (2017). Ficha Técnica del Indicador-Frecuencia de Accidente de Trabajo. Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A. San Juan de Pasto.

## ELIMINACION DE ENFERMEDAD LABORAL PARA EL MANGUITO ROTADOR MEDIANTE REDISEÑO DE MAQUINA EMBOLSADORA EN PROCESO DE LAVADO EN SECO

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Dando cumplimiento a la esencia de la gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y a la legislación vigente Decreto 1072 de 2015, que establece que todas las empresas tienen que identificar los riesgos prioritarios y tener planes de intervención, INVERSIONES SUPREMA S.A.S., luego de la realización del Sistema de Vigilancia Epidemiológico para la Prevención de Desórdenes Músculo esqueléticos, prioriza los riesgos Ergonómicos que arrojaban un alto potencial para la Enfermedad Laboral y establece actividades para intervenir el riesgo con repercusión en miembros superiores.

La Gerencia de la Empresa determina apoyar las medidas de prevención y de intervención sugeridas previa evaluación de las mismas, dando prioridad a la eliminación del riesgo, según lo establecido en el Decreto 1072 de 2015.

Como instrucción de la Gerencia se conforma un grupo para evaluar el mercado local, nacional e internacional, dados los resultados obtenidos definen rediseñar la máquina para no sólo eliminar el riesgo sino volver viable la implementación del control requerido.

El rediseño fue probado en la máquina y validado por el trabajador, administradora, jefe de mantenimiento y gerencia.

El mecanismo estuvo sujeto a ensayos durante un año hasta lograr la estabilidad del proceso y el procedimiento seguro de trabajo garantizando que los trabajadores no van a levantar brazos por encima del ángulo de 90°. La implementación de la máquina con su rediseño estable lleva 6 meses. La empresa basada en los resultados obtenidos manda a fabricar otra máquina incluyendo los conceptos de seguridad y ergonomía requeridos.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Prioridad riesgo ergonómico para enfermedad laboral en miembro superior

Se evalúan medidas de control priorizando la eliminación del riesgo

Con el rediseño no se levantan brazos por encima del ángulo de 90°

### AUTORES / AUTHORS

---

Gloria Shirley Giraldo Velez

INVERSIONES SUPREMA S.A.S

[sirley.giraldo@lavapres.com.co](mailto:sirley.giraldo@lavapres.com.co)

JOSE ESTEBAN ESCOBAR GONZALEZ

INVERSIONES SUPREMA S.A.S

CAMILO ESCOBAR ESCOBAR

INVERSIONES SUPREMA S.A.S

## INTRODUCCIÓN

---

En gran parte los trabajos de producción en la actividad económica de lavado, secado y planchado de prendas de vestir e institucionales como hotelero y empresarial están representados ampliamente por labores manuales donde los miembros superiores juegan un papel predominante, si bien la labor de lavado se encuentra muy automatizada y la empresa ha realizado inversiones importantes comprando máquinas en el exterior que garanticen mejores estándares de seguridad y productividad, existen algunos oficios para los cuales las máquinas compradas también en Europa y/o Norteamérica, predominantemente, hace treinta años, no tenían los niveles de control para los riesgos que hoy en día se resaltan como prioritarios en esta actividad económica, de tal forma que se pueda garantizar producciones más sanas y mejores desempeños, es así como las máquinas embolsadoras hacen parte de ese grupo de maquinaria antiguas que requieren por su nivel de riesgo ergonómico acciones de intervención inmediatas.

El sistema general de Riesgos Laborales por su parte se ha ido organizando y cada vez hay mejor y mayor reporte de las enfermedades laborales, años atrás muchos diagnósticos pudieron pasar desapercibidos y/o confundirse como enfermedades comunes, el sistema con toda su legislación y organización conduce a los empleadores a no solo trabajar en los sistema de calidad y de productividad sino también de seguridad como un cimiento fundamental que garantizará a futuro la sostenibilidad y crecimiento de la empresa.

A hoy las enfermedades laborales con impacto en el sistema musculo esquelético representan el 0.96%, INVERSIONES SUPREMA S.A.S. claramente no quiere aportar a las estadísticas de prevalencia de la enfermedad laboral máxime que un fundamento y principio de esta organización es garantizar la estabilidad laboral de todos sus trabajadores por esto muchos de ellos cuentan con 30 y 25 años de labores continuadas en la empresa, hoy en día inmersos en el SG SST la empresa ha comprendido que dicha antigüedad también obliga a pensar en algunas intervenciones como la definida en este proyecto, que deben ser inmediatas para procurar una mejor forma de trabajar y de alguna manera controlar y mitigar consecuencias en las personas que se están exponiendo desde hace muchos años

Inversiones Suprema entiende la normatividad vigente como una oportunidad para la mejorara continua y en este proyecto la cuantificación del grado de riesgos ergonómico ALTO para el oficio en embolsado se intervienen contundentemente pasándolo a riesgo BAJO mediante la eliminación del mismo.

Teniendo cambios significativos:

- Minimización en el ausentismo laboral por dolor en hombro.
- Mejor disposición y animo de la trabajara para realizar su actividad en la máquina embolsadora
- Disminución energética.
- Mayor rendimiento laboral

Finalmente y basados en lo anterior la aplicación sistemática del Sistema de Vigilancia para la prevención de desórdenes músculo esqueléticos permite a la empresa hacer un ejercicio académico de revisión integral del oficio para la toma de decisiones donde los conceptos de seguridad salud en el trabajo se vuelven visibles y estratégicos.

Dado que en su mayoría manuales y de movimientos repetitivos. Cuando se desarrolla las evaluaciones del Sistema de Vigilancia Epidemiológico Osteomuscular y se evidencia el riesgo del embolsado por levantamiento de brazo por encima del hombro y desata una enfermedad laboral calificada, es por esta razón que se ve la necesidad de desarrollar ,mecanismos de control y acciones correctivas que nos ayudaran a mejorar la condiciones de salud de los trabajadores y brindarles nuevas alternativas de trabajo dentro su proceso productivo, es ahí donde el rediseño de la embolsadora era fundamental para eliminar el riesgo importante de enfermedad laboral – manguito rotador que a futuro siempre se vería reflejado.

## JUSTIFICACIÓN

Diferentes razones motivan a la empresa a realizar el rediseño de la máquina embolsadora, las principales fueron:

- La problemática se vuelve evidente ara la gerencia y la empresa con la implementación del Sistema de Vigilancia para la prevención de desórdenes músculo esqueléticos datos cuantitativos y análisis de la problemática con su repercusión en la productividad fue analizados y se generan alarmas importantes que son debidamente leídas y acogidas por la empresa para realizar gestión del riesgo.
- Se evidencia que el riesgo ergonómico identificado en la embolsadora, tiene la potencialidad de

generar enfermedades laborales en hombro (manguito rotador), cuello y/o espalda, factor de riesgo que se potencializa en virtud de las siguientes características:

- Realizan este oficio cuatro (4) mujeres con edades superiores a 40 años,
- con antigüedad entre 15 y 25 años desempeñando esta misma labor,
- la operación de la máquina embolsadora hasta el año 2016, genera exposición importante dados las siguientes características que se identifican:
  - colocar la prenda en una vara para poder embolsar
  - levantaba brazos por encima de los hombros en ángulos superiores a 100° para alcanzar las maniguetas de la máquina
  - ejercía en la posición anterior durante 2 segundos fuerza hacia atrás en las maniguetas para cortar la bolsa
  - baja los brazos
  - y saca la prenda embolsada
  - repite el mismo proceso todas las veces necesarias durante el turno para embolsar la producción existente
  - se tiene establecido que con la embolsadora anterior embolsaban aproximadamente 350 prendas en una jornada de 8 horas

A todo lo anterior se suma que meses después la empresa debe documentar y dar respuesta a solicitud de la EPS para calificación de origen de enfermedad en una de las trabajadoras de dicho oficio por diagnóstico de manguito rotador en hombro derecho, calificada como enfermedad laboral en Septiembre de 2016, previa revisión y estudio de puesto de trabajo y sin manifiesto de desacuerdo por ninguna de las partes.

Con el rediseño de la máquina embolsadora se elimina el riesgo ergonómico en hombro, espalda y cuello para este oficio garantizando para el área de SST de la empresa la gestión efectiva del riesgo, el control de la estadística para no aportar al indicador negativo de aumento en la prevalencia de la enfermedad laboral y finalmente el cumplimiento del orden establecido en la legislación Colombiana Decreto 1072 de 2015, en el que se define a considerar la Eliminación el primer mecanismo de prevención e intervención.

## OBJETIVOS GENERALES

Eliminar el riesgo ergonómico existente para enfermedad laboral en hombro, cuello y/o espalda mediante el rediseño de la máquina embolsadora.

Objetivos específicos:

- Evaluar máquinas de embolsado existentes en el mercado local, nacional e internacional que cumpla con el control requerido
- Evaluar un método de trabajo en el que los brazos no tengan que hacer extensiones por encima de los 100° y validar sus fortalezas y debilidades
- Optimizar recursos existentes
- garantizar la viabilidad de la medida de intervención
- Establecer el ciclo de mejora continua mediante la gestión de los riesgos prioritarios y la disminución de su grado de peligrosidad en la matriz de identificación de riesgos y valoración de peligros, así como en la matriz de riesgo ergonómico

## METODOLOGÍA

La empresa mediante la siguiente metodología identifica, prioriza el riesgo y establece mecanismos de intervención:

- Matriz de Riesgo ergonómico, a continuación se relaciona la información específica de embolsado, Ver anexo 4.
- Cuantificación del Riesgo Ergonómico mediante metodología REBA y Estudio Descriptivo, ver anexo 4.

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La empresa aproximadamente hasta julio del año 2016 utiliza una Máquina Embolsadora: MES 0001 usada para colocarle una bolsa plástica a las prendas de vestir para protegerlas de la mugre y evitar que se arruguen y deforme luego del proceso de lavado, secado y planchado.

Máquina MEC0001 SE MANDO AH CER

Evaluado el procedimiento de trabajo y la máquina se identifica que la es efectiva en su proceso de embolsado pero que presenta riesgos para el trabajador por la forma en que debe operarse explicados en pasos anteriores y se toma la decisión de rediseñarla siguiendo los siguientes pasos:

- FASE 1: Estudio de Mercado
  - Gerencia define parámetros para garantizar control del riesgo ergonómico, productividad, control del desperdicio y calidad
  - Revisión de máquinas embolsadoras en el mercado local, nacional e internacional, responsabilidad que se delega en el jefe de Mantenimiento, se programa para un mes respuesta a 30 días después de la fecha de entrega de la responsabilidad
  - Revisión resultados del estudio de mercado: se encuentra lo siguiente la gran mayoría a nivel nacional con el mismo riesgo y a nivel de internación algunas con el control ya eliminado pero por fuera del presupuesto lo que volvía no viable el proyecto
- FASE 2: Rediseño de la máquina embolsadora en la empresa se determinan los parámetros:
  - Eliminar proceso manual para no tener que extender brazos por encima de 100°
  - Usar pulsadores que pudieran ubicarse de frente, en la estructura de la máquina y a la altura de los hombros con brazos extendidos hacia adelante
  - Aumentar la temperatura de sellado de la bolsa para eliminar tiempos de la persona extendiendo los brazos y sosteniendo las maniguetas
- Fase 3: Selección de proveedor que plasme la idea con parámetros de ingeniería
  - Esta responsabilidad se delega en la Gerencia y la jefatura de Mantenimiento.
  - La firma seleccionada requiere 3 meses para presentar en la empresa el diseño requerido y contratado con el fin de que sea probado y evaluado su comportamiento.
  - Inicialmente es efectivo y se logra el resultado para control del riesgo ergonómico pero se aumenta en la máquina el nivel de ruido al sellar la embolsadora dado que produjo ruido de impacto, esto hace que deba realizarse ajustes al diseño inicial.
  - El proveedor coloca unas protecciones en el punto de sellado de tal forma que se elimine el nivel de ruido producido.
  - En esta nueva prueba se demoran aproximadamente 4 meses hasta encontrar un material que eliminará el ruido.
  - Finalmente en un período de un año la empresa ajusta la máquina, elimina el riesgo ergonómico y controla la aparición de otros riesgos.
- FASE 4: Puesta en marcha y seguimiento
  - La máquina es puesta en marcha un año después de iniciar el rediseño y se efectúan los siguientes seguimientos:
    - La administradora del proceso de lavado en seco recibe la máquina y verifica su correcto funcionamiento
    - En un período de 8 días de ser evaluada y monitoreada en compañía de las operarias presenta aval a la Jefatura de Mantenimiento para su aceptación en el proceso productivo, lavado en seco

La jefatura de Mantenimiento y al Gerencia oficializa a Seguridad y Salud en el trabajo el visto bueno de operarias y administradora de lavado en seco sobre el rediseño efectuado y entregan al responsable de esta área la responsabilidad de verificar los vales dados para finalmente aprobar rediseño.

## RESULTADOS

---

APORTES DE LA EXPERIENCIA	
TIPO DE CONTROL DE RIESGO	Eliminación del mismo
ECONOMICOS	Disminución consumo energético de la máquina. La embolsadora anterior tenía que permanecer conectada, mientras que la rediseñada se puede apagar sin ninguna afectación al proceso productivo.
ADMINISTRATIVO	Disposición del personal para realizar el oficio
CULTURA EN SEGURIDAD	La Gerencia evidencia la viabilidad de mejorar puestos de trabajo garantizando productividad y calidad mediante la minimización del riesgo laboral,
CULTURA EN SEGURIDAD	La gerencia aprueba el diseño y comprar de una máquina nueva garantizando el control del riesgo ergonómico y de otros riesgos desde el momento de su consecución
CLIMA LABORAL	Motivación por evidenciar interés de la empresa en su salud mediante la intervención del riesgo
CARGA FISICA	Menor fatiga reportada durante la jornada laboral
	Disminución del tiempo de pasas en la jornada laboral por dolor en labor

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

- Reporte de accidente a la fecha: La accidentalidad de la empresa es muy bajo, por el desarrollo de actividades de prevención y promoción a la salud, dejando en claro los controles administrativos y de ingeniería. Anexo 5
- Enfermedad laboral: Actualmente se cuenta con un reporte de enfermedad laboral en el 2016 – 2017 y la eliminación del riesgo en el puesto de embolsado.
- Económicos: No se lleva reporte en cifras de la disminución energética del área de lavado en seco, pero si se evidencia que la máquina de embolsado se apaga cuando no está en uso, lo contrario de la embolsadora antigua que debía de permanecer conectada.
- Administrativo: El apoyo en el área de embolsado se ve reflejado con los compañeros del área de Lavado en Seco que se ofrecen como recurso cuando es necesario suplir el puesto, lo que se dificultaba con la antigua embolsadora, por lo difícil que era su manipulación.
- Cultura en seguridad: Desde la implementación del rediseño de la maquina embolsadora y los resultados positivos, la gerencia apostó al mejoramiento de las demás áreas y desde el año 2016 hasta 2018, se cuenta con más de 5 máquinas nuevas para ayuda ergonómica y modificaciones de los puestos con el programa de causa y efecto, que ha dado resultados grandes.
- Clima laboral: Los colaboradores expresan su satisfacción y el agrado por la empresa, por que evidenciaron los cambios positivos que se realizan para la mejorar las condiciones de salud y riesgos laborales. También se evidencio en las mediciones de Riesgo Psicosocial.
- Carga Física: Las trabajadoras del área de embolsado, no volvieron a quejasen por dolores en hombros y brazos, por el contrario empezaron a colaborar más en altas producciones. Las pausas que se realizan actualmente en el área de embolsado son por pausas activas.

## CONCLUSIONES

El desarrollo de este proyecto contribuyo al cumplimiento del propósito del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, debido a que se realizaron acciones correctivas de eliminación de un riesgo latente que atentaba con la salud del trabajador por el rediseño de la maquina embolsadora. No solo garantizo que no hubiera más enfermedades laborales, sino que mejoro la calidad de vida de los trabajadores expuestos y les permitió la recuperación osteomuscular de hombro y brazo que ya se veían afectadas.

- Maquina: Objeto fabricado y compuesto por un conjunto de piezas ajustadas entre sí que se usa para facilitar o realizar un trabajo determinado, generalmente transformando una forma de energía en movimiento o trabajo.
- Embolsadora: Maquina implementada para embolsar un producto determinado.
- Flexión y extensión de brazo: La flexión y la extensión describen los movimientos que afectan el ángulo entre dos partes del cuerpo. El movimiento de extensión es lo contrario del movimiento de flexión, el movimiento de flexión describe un movimiento que reduce el ángulo entre las partes del cuerpo y la extensión es un movimiento de una articulación que aumenta el ángulo entre dos huesos o las superficies del cuerpo que une una articulación.
- Angulo: Porción indefinida de plano limitada por dos líneas que parten de un mismo punto o por dos planos que parten de una misma línea y cuya abertura puede medirse en grados.
- Sistema de vigilancia epidemiológico: La vigilancia es el monitoreo del [comportamiento](#). La vigilancia por sistema es el proceso de monitoreo de personas, objetos o procesos dentro de sistemas para la conformidad de normas esperadas o deseadas en sistemas confiables para control de seguridad o social. La vigilancia clínica se refiere al monitoreo de enfermedades o indicadores públicos relacionados con la salud (por ejemplo, síntomas que indican la aparición de [epidemias](#) o de actos de [bioterrorismo](#)) por parte de [epidemiólogos](#) y [profesionales de la salud](#).
- Prevención de riesgos en el trabajo: Es el conjunto de actividades, medidas adaptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa con el fin de evitar o disminuir las posibilidades de que los [trabajadores](#) sufran daños derivados del trabajo, ya sean estos accidentes, [enfermedades](#), patologías o lesiones. El concepto de prevención de riesgos laborales ha venido a sustituir en los últimos años al de seguridad e higiene en el trabajo. La herramienta fundamental en la prevención de riesgos laborales es la [evaluación de riesgos](#), que propondrá, si es necesario, unas medidas preventivas encaminadas a evitar o disminuir los riesgos en los puestos de trabajo.
- Desordenes osteomusculares: Los trastornos musculo esqueléticos son una de las enfermedades de origen laboral más comunes que afectan a millones de trabajadores. Los [trastornos musculo esqueléticos](#) normalmente afectan a la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores, aunque también pueden afectar a las extremidades inferiores. Comprenden cualquier daño o trastorno de las articulaciones y otros tejidos.
- Musculo esquelético: Son un tipo de [músculos estriados](#) unidos al [esqueleto](#), formados por células o [fibras alargadas y polinucleadas](#) que sitúan sus núcleos en la periferia.
- Síndrome de manguito rotador: Es una patología por sobreuso que provoca dolor y discapacidad en el hombro y parte superior del brazo. A menudo se le denomina "pinzamiento" o bursitis. Estos 3 nombres describen la misma condición, causada por la utilización del hombro y brazo en tareas que son repetitivas y que con frecuencia incluyen movimientos del brazo por encima del plano del hombro.
- Enfermedad Laboral: Alteración leve o grave del funcionamiento normal de un organismo o de alguna de sus partes debida a una causa interna o externa.
- Rediseño: Se trata un esquema o configuración; de una planificación; de la idea o disposición original de algo; o de la forma que tiene una cosa.
- Sistema Mecánico: son aquellos sistemas constituidos fundamentalmente por componentes, dispositivos o elementos que tienen como función específica transformar o transmitir el movimiento desde las fuentes que lo generan, al transformar distintos tipos de energía.
- Sistema Neumático: Son sistemas que utilizan el aire u otro gas como medio para la transmisión de señales y/o potencia. Dentro del campo de la neumática la tecnología se ocupa, sobre todo, de la aplicación del aire comprimido en la automatización industrial (ensamblado, empaquetado, etc.) Los sistemas neumáticos se usan mucho en la automatización de máquinas y en el campo de los controladores automáticos.

## ANEXOS

- Anexo 1: Cotizaciones cambio de embolsado
- Anexo 2: Evidencia fotográfica
- Anexo 3: Matriz de Riesgo 2017
- Anexo 4: SVE Osteomuscular
- Anexo 5: Autores proyecto

- Anexo 1: Cotizaciones cambio de embolsado

		NEUMÁTICA INDUSTRIAL S.A.S NIT: 900 348 335-1 CR 51 No. 41 70 TEL: 232 32 81 EMAIL: <a href="mailto:neumaticaindustrials.a.s@hotmail.com">neumaticaindustrials.a.s@hotmail.com</a>		<b>COTIZACION</b>	
		Nº	AT180		
Señor(es)	LAVAPRESS		FECHA:	7/07/2015	
Att.	ING.JOSE NAVARRO		DIN		
E-mail:			Fax:		
CANTIDAD	DESCRIPCION DEL ARTICULO	VALOR			
		UNITARIO			
2	PLACA DE PLASTICO DE INGENIERIA U.H.M.W ULTRA ALTA DENSIDA TRAMOS DE 90 CM	\$ 130.000	\$	260.000	
2	SERVICIO DE MAQUINADO EN FRESADORA	\$ 170.000	\$	340.000	
1	MONTAJE MECANICO DEL SISTEMA CON SUS PRUEBAS	\$ 160.000	\$	160.000	
CONDICIONES COMERCIALES			SUB TOTAL	\$ 760.000	
			IVA 16%	\$ 121.600	
			DESCUENTO		
			TOTAL	\$ 881.600	
OBSERVACIONES:			ASESOR INDUSTRIAL		
			_____ ALEXIS TORO ECHEVERRI CELULAR: 313 374 99 00		
<b>NOS PLACE REFERIRNOS A SU SOLICITUD COLOCANDO A CONSIDERACION NUESTRA ANTERIOR COTIZACION, CUALQUIER INFORMACION ADICIONAL COMUNICARSE AL 232 32 81</b>					

Medellín, 11 de Julio del 2017

Señores

**INVERSIONES SUPREMA S.A.S**

Atte. Sr José Navarro

Ref. Cotización # 326

Cordial saludo

Atendiendo su gentil solicitud, nos permitimos enviar la siguiente cotización.

Descripción	Cantidad	Valor unitario
<b>Selladora vestidora para prensas</b>		
Fabricar una maquina con diseño mecanico par (2) referencias del ancho entre 68cm y 480mm Este equipo tendra una unidad de control doble para la operación individual de sellado y precorte.	1	\$ 6.122.000

### Condiciones Comerciales

Mas IVA

Tiempo de entrega 30 días hábiles

Confirmar pedido con una Orden de Compra

Forma de pago 30 días ff

Vigencia de esta cotización 08 días

Atentamente,

Rubén Darío Cardona T

Gerente

- Anexo 2: Evidencia fotográfica

EMSOLSADO ANTES





EMSOLSADO DESPUES

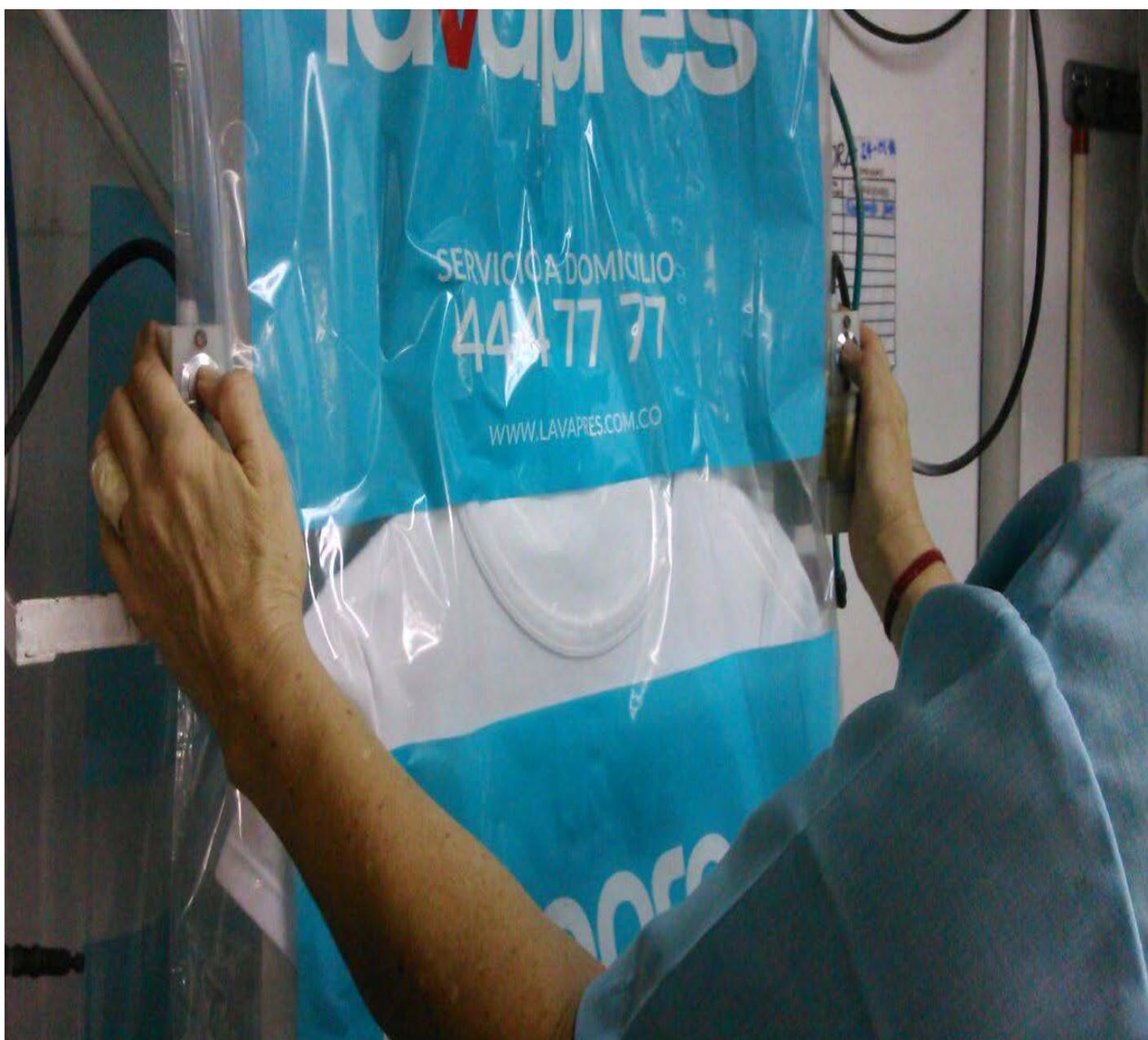












- Anexo 3: Matriz de Riesgo 2017



MATRIZ DE PELIGROS

CENTRO DE TRABAJO		INVERSIONES SUPREMA S.A.S		PROCESO: SALUD EN EL TRABAJO		FECHA DE ELABORACIÓN: 15/03/2017		ELABORADO POR: SIBLEY GIBALDO															
ORDEN	Descripción de riesgo	IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO				CONVENIO DE CONTROL				EVALUACIÓN DEL RIESGO				MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
		Actividad de riesgo (Una o más de las fases de la actividad)	Peso (kg/m3)	Exposición (hora)	Exposición y posturas	Tipos de efectos (traumático y/o crónico)	Incidente	Evento	Indicador	Riesgo Inicial (B) (R) (G)	Riesgo Residual (B) (R) (G)	Requiere EIP											
1. Ergonómico	Torsión	Colocar y quitar el saco de filtro en el equipo para la limpieza de los filtros de la estación de lavado.		Acciones: golpe o trauma por uso de herramienta de trabajo.	Preven: Rotaria	No hay control	No hay control	Capacitación en manejo público	Nulo	Alto	Medio	Bajo	Nulo	10	10	10	N.A.	N.A.	N.A.	Continuar realizando mantenimiento mecánico del vehículo. Implementar programa de seguridad. (4)	N.A.	Nulo	3
1. Ergonómico	Postura sentada prolongada	Posición utilizada para el desarrollo de las tareas.		Decisiones de trauma acumulativo: lesiones de columna micróscopica, migra, alteraciones de la columna cervical.	Preven: Rotaria	Se realizó diagnóstico de posturas de trabajo	Toda el personal (análisis de postura de las ergonomías)	Diagramas médicos (curambas) consultados (GIC/Comunicación)	Nulo	Continuo	Medio	Bajo	Nulo	100	10	10	4	N.A.	N.A.	Continuar con la medida de control en el área de control. Implementar un programa de posturas activas.	N.A.	Nulo	3
4. Repetitivo	Movimiento repetitivo	Actividad realizada en equipos computo (teclado y mouse)		Decisiones de trauma acumulativo: lesiones de columna micróscopica, migra, alteraciones de la columna cervical.	Preven: Rotaria	Se realizó diagnóstico de posturas de trabajo	Toda el personal (análisis de postura de las ergonomías)	Diagramas médicos (curambas) consultados (GIC/Comunicación)	Nulo	Continuo	Medio	Bajo	Nulo	100	10	10	4	N.A.	N.A.	Realizar exámenes médicos de ingreso, periódicos, retroalimentación de monitoreo de forma permanente la actividad física y psicológica de las personas que realizan la actividad en el desarrollo de la actividad de trabajo. Continuar el programa de posturas activas.	N.A.	Nulo	3
2. Mecánico	Caídas al mismo nivel	Deslizamiento en las instalaciones locales de la oficina		Lesiones micróscopicas	Preven: Rotaria	N.A.	N.A.	N.A.	Bajo	Fluorescente	Bajo	Bajo	Nulo	10	10	10	N.A.	N.A.	N.A.	Checklist y personal sobre riesgos en el momento. Tener en cuenta condiciones de seguridad para el desarrollo y desarrollo por de acciones, tales como: - Usar alfombras que los suelos de sus trabajos permanentes (fibras de graso que facilitan las caídas). - Controlar y limpiar en el momento de las acciones. - Si cualquier elemento (papel, porcelana) y siempre por la derecha. - Si por algún motivo llega a traquetar una carga, no permitir que sea la distancia a...	N.A.	Bajo	3
3. Mecánico	Corrosión de herramientas manuales	Uso de herramientas manuales		Lesiones micróscopicas, lesiones de columna micróscopica, migra, alteraciones de la columna cervical.	Preven: Rotaria	N.A.	N.A.	N.A.	Bajo	Fluorescente	Bajo	Bajo	Nulo	10	10	10	N.A.	N.A.	N.A.	Uso de herramientas manuales. Implementar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo en las herramientas manuales (seleccionar el personal sobre riesgos) y uso de herramientas manuales y mantenimiento.	N.A.	Bajo	3
3. Mecánico	Condiciones de orden y peso	Acumulación de papelería y documentación en la oficina de trabajo		Lesiones micróscopicas, lesiones de columna micróscopica, migra, alteraciones de la columna cervical.	Preven: Rotaria	N.A.	N.A.	N.A.	Nulo	Continuo	Medio	Bajo	Nulo	100	10	10	N.A.	N.A.	N.A.	Desarrollo de documentos de flujo de trabajo y condiciones de trabajo. Diseño, capacitación, implementación, seguimiento y ejecución de las acciones de seguridad. Orden y peso (orden y peso) de los documentos. Definición, detección e identificación de riesgos de orden y peso en los puestos de trabajo.	N.A.	Nulo	3
3. Mecánico	Condiciones de peso, posturas y alturas	Condiciones de las instalaciones locales de las herramientas manuales utilizadas en las actividades		Lesiones micróscopicas, lesiones de columna micróscopica, migra, alteraciones de la columna cervical.	Preven: Rotaria	N.A.	N.A.	N.A.	Bajo	Ocasional	Bajo	Bajo	Nulo	100	10	10	N.A.	N.A.	N.A.	Definir e implementar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo en las instalaciones locales (suelo). Capacitar al personal sobre riesgos. Realizar inspecciones de seguridad general.	N.A.	Nulo	3
	Luminación en mal estado	Luminación en mal estado		Falta visual: cefalalgia	Preven: Rotaria	N.A.	N.A.	N.A.											N.A.	Definir e implementar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo en las instalaciones locales (suelo). Definir e implementar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo en las instalaciones locales (suelo). Continuar con la Realización de los exámenes de ingreso, periódicos, (4)			

• Anexo 4: SVE Osteomuscular

Área	Oficina	Peligro	Fuente generadora	Actividad					Control existente	Probabilidad				Estratificación del riesgo	ACCIONES DE CONTROL NECESARIAS	NECESIDADES DE ENTRENAMIENTO	PLAN DE ACCION				
				Rotatoria	No rotatoria	Planta	Temperatura	Contratario		Total	Baja	Medio	Alta					Elemento de riesgo	Extremidad	Elemento de riesgo	
LAVADO INDUSTRIAL Y EN SECO	CONDUSTORES	Carga Física: Sobreesfuerzos	Cargar los bultos de ropa para transportarla.	x		13				13	8	Ninguno		x				Riesgo importante	Este es un riesgo en el que se deben establecer estándares de seguridad o listas de verificación para asegurarse que el riesgo está bajo control antes de iniciar cualquier tarea. Si la tarea o la labor ya se ha iniciado el control o reducción del riesgo debe hacerse cuanto antes.	Capacitación en prevención del dolor de espalda e higiene postural y manejo de cargas	Es importante que se estipule y se marque el peso máximo a movilizar manualmente, interrumpir por períodos de tiempo la exposición a manejo de cargas mediante la rotación de personal o rotación de tareas durante la jornada laboral, tener mas ayudas mecánicas para no tomar la carga manualmente,
LAVADO EN SECO	EMBOLSADORA	Carga Física: Posiciones de pie prolongadas	Propias de la labor	x		4				4	8	Ninguno		X	X			Riesgo importante	Se recomienda eliminación, sustitución o en su defecto cambios administrativo.	Capacitar al personal en pausas activas, higiene postural, autocuidado	acciones pertinentes interrumpir por períodos de tiempo la exposición a los trabajos en esta posición, implementar un programa de acondicionamiento físico a trabajadores para que respondan a las exigencias del cargo, implementar un programa de pausas activas, capacitar al personal en higiene postural y optar por elementos como tapete antifatiga o soporte para descansar el pie, rotar al personal de puestos de trabajo.
LAVADO EN SECO	MODISTERIA	Carga Física: Posiciones sentadas prolongadas	Propias de la labor	x		1				1	8	Ninguno		x	x			Riesgo tolerable	No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es tolerable.	Capacitar al personal en pausas activas e higiene postural	El puesto debe permitir que la espalda se mantenga derecha y erguida frente al plano de trabajo, el espacio será suficiente para variar la posición de las piernas y rodillas por lo tanto debe estar despejado debajo de los escritorios, la silla debe ser ajustable a la superficie de trabajo, en caso necesario debe existir un apoyo para codos y antebrazos, y si es necesario descansapiés.
LAVADO EN SECO	MODISTERIA	Carga Dinamica: Movimientos repetitivos	Propias de la labor	X		1				1	8	Ninguno		x	x			Riesgo tolerable	No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es tolerable.	Capacitar al personal en pausas activas e higiene postural	interrumpir por períodos de tiempo la exposición a los trabajos en esta posición, implementar un programa de acondicionamiento físico a trabajadores para que respondan a las exigencias del cargo, adoptar una posición neutral de la muñeca al digitar, implementar un programa de pausas activas, capacitar al personal en higiene postural.
	DESMANCHAD																			interrumpir por períodos de tiempo la	

ESTUDIO DE PUESTO DE TRABAJO PARA PREVENCIÓN DE RIESGOS CON ENFOQUE ERGONOMICO EMPRESA: INVERSIONES SUPREMA			
<b>Fecha:</b>	15 de septiembre de 2014	<b>Responsable del estudio:</b>	Ángela María Piedrahita Pineda, Fisioterapeuta, Esp. En S.O. 8558
<b>Área:</b>	Separadores	<b>Responsable por parte de la empresa:</b>	Sirley Giraldo, Salud Ocupacional.
<b>Oficio:</b>	Embolsado	<b>Número de personas en el oficio</b>	1 operario por turno de 10 horas.
<b>Descripción del proceso (funciones)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La ropa lista para embolsar se la cuelgan en el tubo al lado derecho.</li> <li>• Toma la prenda la cuelga en la embolsadora, hala el restante de la bolsa le quita, abre la bolsa y la baja por la prenda.</li> <li>• Cierra la embolsadora, retira la bolsa y la termina de bajar por la prenda y la ubica nuevamente en el tubo.</li> <li>• Cuando tiene las prendas de un pedido completo las grapa con con una etiqueta, las amarra y las ubica al extremo del tubo.</li> </ul>		
<b>Herramientas y accesorios – materia prima</b>	Cosedora Tijeras Lapicero Bandas para amarrar	<b>Maquinas o equipos</b>	Embolsadora
<b>Descansos o pausas en la jornada laboral</b>	3 descansos, 2 de 15 y uno de 30 minutos y realizan una vez en la jornada Pausas activas dirigidas.	<b>Elementos de protección personal</b>	Gorro Protección auditiva
<b>Descripción básica del área de trabajo</b>	La operaria tiene un área de trabajo demarcada, la luz es muy directa, las manijas de la embolsadora se encuentran muy altas, al igual que el dispensador de la bolsa, exigiendo que la trabajadora realice flexiones de de hombro por encima de 90° y extensión de cuello, al igual que al colgar las prendas en el tubo, cuenta con tapete antifatiga, ventilador y silla para sentarse cuando espera prendas.		
<b>Biomecánica y postura</b>	<p style="text-align: center;"><b>DESCRIPCION DE VARIABLES ERGONOMICAS</b></p> <p>Postura principal: Bípeda al frente de la maquina embolsadora. Para comenzar el proceso realiza rotaciones de tronco y flexión de hombro derecho aproximadamente a 95° para tomar la prenda del tubo que se encuentra al lado derecho y colgarla en la maquina embolsadora. Levanta la tapa de la embolsadora, quita el sobrante de la bolsa y al abrirla, se realiza abducción y flexión de ambos hombros por encima de los 90° y flexo extensión de codos, movimientos de prono supinación de antebrazo y flexo extensión de muñeca</p>		

	con desviación cubital y radial, luego debe bajar la bolsa por la prenda realizando una flexión de tronco a aproximadamente 80°, finalmente baja la tapa de la maquina embolsadora con sus hombros en flexión a 100° aproximadamente y las muñecas en extensión, lo sostiene presionado en promedio 2 segundos y la suelta. Para finalizar retira la prenda embolsada la cuelga en el tubo nuevamente en un "gancho" donde une las prendas que debe ir juntas le pone la etiqueta con la grapadora y las amarra con las bandas y la empuja para pasarlas por el tubo.		
<b>Frecuencia</b>	En promedio se demora con cada prenda de 25 a 30 segundos, y realiza aproximadamente de 11 a 15 flexiones de hombro, aunque tiene momentos de pausas entre lotes y no tiene prendas para embolsar		
<b>Fuerza</b>	En esta labor no es habitual levantar carga.		
<b>Resultado de análisis REBA</b>	8	<b>Clasificación del riesgo</b>	Alto
<b>Observaciones</b>			
<b>MEDIDAS DE INTERVENCION SUGERIDAS</b>			
<p>Control en la fuente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Automatizar el proceso.</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Control en el medio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se recomienda que se ajusten la altura de las manijas (aproximadamente a 100 cm) y del dispensador de bolsa (aproximadamente a 120 cm) dependiendo de la altura de la trabajadora para evitar que esta realice flexión de hombros por encima de 90°.</li> </ul> <p>Control en la persona:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar un programa de calistenia y pausas activas.</li> <li>Capacitar en higiene postural</li> </ul> <p>Ángela Maria Piedrahita Pineda</p>			

SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA OSTEOMUSCULAR

PUESTOS DE TRABAJO: EMBOLSADO

**Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco**

**CUELLO**

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	

**PIERNAS**

Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)

**TRONCO**

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° flexión	2	
0°-20° extensión	3	
>20° flexión	4	

**CARGA / FUERZA**

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

Empresa: INVERSIONES SUPREMA  
 Realizó: Ángela Piedrahita Pineda, LSO 8558  
 Fecha: Septiembre de 2014

**TABLA A**

PIERNAS	TRONCO				
	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
	2	3	4	5	6
	3	4	5	6	7
	4	5	6	7	8
2	1	3	5	6	8
	2	4	6	7	9
	3	5	7	8	9
	4	6	7	8	9
3	1	3	4	5	7
	2	3	5	6	7
	3	5	6	7	8
	4	6	7	8	9

**TABLA B**

MUÑECA	BRAZO					
	1	2	3	4	5	6
1	1	1	3	4	6	7
	2	2	4	5	7	8
	3	2	5	5	8	8
2	1	1	2	4	5	7
	2	2	3	5	6	8
	3	3	4	5	7	8

**TABLA C**

Puntuación B											
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
6	5	5	5	6	7	8	8	9	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Corrección: Añadir +1 si:  
 Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 ves/min. Cambios posturales importantes o posturas inestables

**Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas**

**ANTEBRAZOS**

Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
<80° flexión >100° flexión	2

**MUÑECAS**

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral
>15° flexión/ extensión	2	

**BRAZOS**

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación. + 1 si hay elevación del hombro. -1 si hay apoyo o postura a favor de la neutralidad
>20° extensión	2	
20°-45° flexión	3	
>90° flexión	4	

**AGARRE**

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo

**Resultado TABLA B**

**Puntuación A**: 4

**#Puntuación B**: 9

**Puntuación Final**: 8 Puesto de trabajo de **riesgo alto**

NIVEL DE ACCIÓN: 1-3 = No necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata  
 Bajo                      medio                      alto

OFICIO/ PUESTO DE TRABAJO	ESTIMACIÓN DEL RIESGO	CALIFICACION SEGÚN METODOLOGIA REBA	SEGMENTO CORPORAL
Embolsado	Alto	8	Espalda, hombros y cuello
Desmanchado	Medio	5	Espalda, hombros y codos

• Anexo 5: Autores proyecto



# Camilo Escobar

Calle 28 # 44-53 • Medellín, Barrio Colombia • Antioquia – Colombia  
 • TEL (+4) 444-7777 • E-MAIL [camilo.escobar@lavapres.com.co](mailto:camilo.escobar@lavapres.com.co)

EMPRESA: Inversiones suprema S.A.S.

CARGO: Director Comercial

PROYECTO LÍDERES 2018: Eliminación de enfermedades laborales para el manguito rotador mediante rediseño de maquina embolsadora en proceso de Lavado en Seco

PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO: Coautor

EDUCACIÓN: Administrador de Negocios y Especialista en Mercadeo (Universidad Eafit)

EXPERIENCIA Gerente de Cuenta – Divisa S.A.

Administrador Comercial - Prebel S.A

Director Comercial – Inversiones Suprema S.A.S



# José Esteban Escobar González

Calle 28 # 44-53 • Medellín, Barrio Colombia • Antioquia – Colombia •  
TEL (+4) 444-7777 • E-MAIL [jose.escobar@lavapres.com.co](mailto:jose.escobar@lavapres.com.co)

---

**EMPRESA:** Inversiones suprema S.A.S.

---

**CARGO:** Gerente

---

**PROYECTO LÍDERES 2018:** Eliminación de enfermedades laborales para el manguito rotador mediante rediseño de maquina embolsadora en proceso de Lavado en Seco

---

**PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO:** Coautor

---

**EDUCACIÓN:** Administrador de empresa

---

**EXPERIENCIA:** Gerente – Inversiones Suprema S.A.S.



# Sirley Giraldo Vélez

Calle 28 # 44-53 • Medellín, Barrio Colombia • Antioquia – Colombia •  
 TEL (+4) 444-7777 • E-MAIL [sirley.giraldo@lavapres.com.co](mailto:sirley.giraldo@lavapres.com.co)

EMPRESA: Inversiones suprema S.A.S.

CARGO: Seguridad y Salud en el Trabajo

PROYECTO LÍDERES 2018: Eliminación de enfermedades laborales para el manguito rotador mediante rediseño de maquina embolsadora en proceso de Lavado en Seco

PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO: Autor

EDUCACIÓN: Tecnóloga en Sistemas Integrados de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

9 semestre – Profesional en SST – Politécnico Gran Colombiano

EXPERIENCIA: Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en El Trabajo – Inversiones Suprema S.A.S.

## AGRADECIMIENTOS

Este proyecto se llevó a cabo por el acompañamiento y esfuerzo de toso el equipo de trabajo que se conformó para desarrollar y materializar la idea del cambio o rediseño de la maquina embolsadora, entre ellos tenemos:

- ARL Colmena: Por su acompañamiento en la detección y medición del problema y apoyo en la implementación de la acción correctiva del puesto de trabajo y la enfermedad laboral.
- Gerencia: Por creer y confiar en el cambio que se debía de dar el la maquina embolsadora y darnos todo el apoyo y recurso e idealizar una solución.
- Área de seguridad y salud en el trabajo: Por identificar un riesgo y buscar métodos de evaluación en conjunto con la ARL para dar soluciones que apoyen la mejora continua de cada una de las áreas de trabajo.
- Área de mantenimiento: Por buscar los recursos y los proveedores que materializaran el rediseño.
- A la firma que diseño: Por ayudarnos hacer real el rediseño y probar que era viable.
- Jefes de área: Por poner a prueba la maquina embolsadora y proponer ideas para irla mejorando
- A los trabajadores: Por creer en la empresa, en todos nosotros, por apoyarnos en el cambio y adaptarse de manera positiva a los cambios.

Y todas las personas que indirecta y directamente estuvieron relacionadas en el proceso de mejora y acondicionamiento del puesto del embolsado y que desempeñaron un papel importante para que esta ideal que comenzó como un deseo a futuro se materializara.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- La información generada en este proyecto y la adquirida para el rediseño de la maquina embolsadora fueron bajo los parámetros del SVE Osteomuscular, según el decreto único 1072 de 2015.

## PUESTOS DE TRABAJO SALUDABLES

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Dando cumplimiento a la normatividad en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST), Cámara de Comercio de Cali, puso en marcha el proyecto “Puestos de Trabajo Saludables” cuyo objetivo es mejorar las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo para prevenir la aparición de enfermedades del sistema musculoesqueléticos y disminuir la sintomatología dolorosa.

Mediante la metodología estudio de tipo descriptivo de corte transversal con la aplicación del instrumento de morbilidad sentida, la inspección de los puestos de trabajo y la diferente bibliografía del tema, se logró establecer que puede existir una relación entre el diseño del mobiliario y las herramientas de trabajo con la sintomatología manifestada en los colaboradores. Por lo tanto se prosiguió a dar solución a la sintomatología implementando ayudas técnicas como: sillas ergonómicas, brazos ergonómicos, apoya pies y ajuste al mobiliario, junto con jornadas que impulsan el bienestar y los hábitos saludables en el puesto de trabajo como las micro pausas, jornada de cero estrés, orden y aseo, jornada de orientación psicosocial y escuelas osteomusculares.

Todas estas acciones dieron como resultado la estandarización de los puestos de trabajo con base en la normatividad vigente de mobiliarios de uso administrativo y herramientas para visualización de datos (computadores), así como la promoción de hábitos preventivos que contribuyan con el mejoramiento de las condiciones de puestos de trabajo de los CAE de la Cámara de Comercio de Cali

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Bienestar y hábitos saludables en el puesto de trabajo  
Mejoramiento de las condiciones de los puestos de trabajo del CAE  
Prevención de la sintomatología dolorosa del sistema musculo esquelético

### AUTORES / AUTHORS

---

ShirleyLeidy Diana Llanos  
CAMARA DE COMERCIO DE CALI  
[ldllanos@ccc.org.co](mailto:ldllanos@ccc.org.co)

Ana Cecilia Jaramillo  
CAMARA DE COMERCIO DE CALI  
[ajaramillo@ccc.org.co](mailto:ajaramillo@ccc.org.co)

Lina Maria Abad  
CAMARA DE COMERCIO DE CALI  
[labad@ccc.org.co](mailto:labad@ccc.org.co)

Cesar Vinasco  
CAMARA DE COMERCIO DE CALI  
[cvinasco@ccc.org.co](mailto:cvinasco@ccc.org.co)

## INTRODUCCIÓN

---

El uso de computadores como herramientas de trabajo es una práctica habitual dentro de las diferentes industrias. Su facilidad para almacenar, transportar y obtener la información, han hecho que sea indispensable su uso.

La sintomatología dolorosa musculoesquelética es uno de los problemas que se presenta muy a menudo dentro de la población trabajadora en general.

El esfuerzo físico es parte esencial de toda actividad laboral, siendo un elemento de fatiga importante, no solo en aquellos trabajos considerados “pesados”, sino también en aquellos subsectores u oficios donde es muy intensiva la utilización de las manos tales como los trabajos de oficina (Gallon, Estrada, & Quiceno, 2010)

En estudios mundiales, estos desórdenes musculoesqueléticos ocupan los primeros lugares de frecuencia en las patologías de origen ocupacional, relacionadas con altos índices de ausentismo laboral y altos costos en la atención secundaria y terciaria. (Kumar, 2001)

De acuerdo con la Organización Internacional de Trabajo (OIT) (Organización Internacional del Trabajo, 1996), las lesiones y enfermedades provocadas por herramientas y lugares de trabajo mal diseñados o inadecuados se desarrollan habitualmente con lentitud a lo largo de meses o de años. Es importante que el puesto de trabajo esté bien diseñado para evitar enfermedades relacionadas con condiciones laborales deficientes, así como para asegurar que el trabajo sea productivo. Hay que diseñar todo puesto de trabajo teniendo en cuenta al trabajador y la tarea que va a realizar a fin de que ésta se lleve a cabo cómodamente, sin problemas y eficientemente.

En la empresa Cámara de Comercio de Cali, el 99% de sus colaboradores desempeñan roles que implican la manipulación de computadores. Desde el área de seguridad y salud en el trabajo y recursos humanos nos hemos preocupado por mantener el bienestar de los trabajadores, por lo que se inició un programa llamado “Puestos de trabajo Saludables” que busca brindar al colaborador las herramientas adecuadas para que pueda desempeñar su labor con niveles de riesgo más bajos a los habituales.

En conjunto con el equipo de trabajo de Colmena Seguros (aseguradora de riesgos laborales) y basados en la normatividad Colombiana y algunos estándares internacionales, Cámara de Comercio de Cali, busca mejorar las condiciones laborales de los colaboradores iniciando por el área más crítica llamada el Centro de Atención Empresarial (CAE), interviniendo desde la ingeniería con los rediseños de puestos de trabajo hasta en la persona buscando interiorizar en ella el auto cuidado y el correcto uso de las herramientas para su labor.

## JUSTIFICACIÓN

De acuerdo a lo estipulado por normatividad como se manifiesta en la Ley 1562 de 2012, en su artículo primero, las empresas tienen por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones. (Ministerio de la Protección Social, 2012).

Según la primera encuesta nacional de condiciones de salud y trabajo en el Sistema General de Riesgos Laborales (SGRL), se encontró que los factores de riesgo ocupacionales más frecuentes fueron aquellos relacionados con las condiciones ergonómicas (carga física), seguidos por los factores de riesgo psicosocial. (Ministerio de la Protección Social, 2011)

En un estudio realizado en el área administrativa de una empresa de consultoría de la ciudad de Cali (Gallon, Estrada, & Quiceno, 2010) los resultados revelaron que el 95,8% de los entrevistados refirieron síntomas musculoesqueléticos. Los más frecuentes se localizaron en cuello (76,6%), región lumbar (44,6%) y rodillas (38,3%), donde el dolor de cuello fue más prevalente en mujeres que en hombres y mayor en aquellos que permanecieron sentados más de 8 horas/día. La población mostró una elevada prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en cuello, manos y muñecas.

En cámara de Comercio de Cali, se presentó un comportamiento similar de acuerdo a la encuesta de sintomatología musculoesquelética aplicada en 2014; en conjunto con los hallazgos de las IPT, Cámara de Comercio podrá realizar

Para la identificación de la sintomatología musculoesquelética se trabajó con un cuestionario basado en el estandarizado (Cuestionario Nórdico de Kurionka) y las IPT de acuerdo a una lista de chequeo con los estándares establecidos por la Norma Técnica Preventiva (NTP) 242. Lo anterior con el fin de encontrar resultados verídicos que permitan tener datos de la situación real.

## OBJETIVOS

### OBJETICO GENERAL

Implementar “Puestos de Trabajo Saludables” en el Centro de Atención Empresarial CAE de la empresa Cámara de Comercio de Cali.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar los puestos de trabajo con deficiencias ergonómicas del Centro de Atención Empresarial CAE de la Cámara de Comercio de Cali.
- Ajustar los puestos de trabajo administrativos con deficiencias ergonómicas del Centro de Atención Empresarial CAE de la empresa Cámara de Comercio de Cali.
- Estandarizar los puestos de trabajo con el fin de verificar la correcta instalación, reubicación y remodelación requeridas por el área de Servicios Administrativos.
- Implementar medidas de prevención hacia las de enfermedades musculoesqueléticas y hábitos saludables en el trabajo.
- Educar a los colaboradores sobre el correcto uso de las herramientas de trabajo y la prevención de sintomatología dolorosa musculoesquelética derivada del uso de video terminales del Centro de Atención Empresarial CAE de la Cámara de Comercio de Cali.
- 

## METODOLOGÍA

---

### 1.1 Tipo de estudio

Se realizó un estudio de tipo descriptivo de corte transversal para implementar “Puestos de Trabajo Saludables” en el Centro de Atención Empresarial CAE (sede principal) de la empresa Cámara de Comercio de Cali.

### 1.2 Instrumentos

Dentro del proyecto “Puestos de Trabajo en Armonía” se utilizaron las siguientes herramientas:

- Encuesta de condiciones de salud: basadas en el Cuestionario Nórdico Kurionka con para identificar la sintomatología dolorosa musculoesquelética.
- Lista de chequeo oficinas: Basada en la Norma Técnica Preventiva (NTP) 242 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHI).
- Lista de chequeo Almacenamiento, Aseo, Orden y Seguridad (Diseñado por Colmena Seguros).

### 1.3 Descripción del CAE

Las actividades desarrolladas en el CAE corresponden a:

- Renovación de la cámara de comercio: Dentro esta actividad se realizan las tareas de digitación, recibo, conteo y devolución del pago de la operación y entrega de documento renovado y factura de venta.
- Compra del formulario de Renovación: las tareas desarrolladas corresponden a recibo, conteo y devolución del pago de la operación de venta y digitación de venta del formulario.
- 

Las herramientas de uso frecuente para el desarrollo de las actividades son:

- Computador (CPU, pantalla, teclado y mouse).
- Caja monedera (caja metálica con llave para guardar dinero).
- Impresora (Compartida por 2 colaboradores en puestos de trabajo contiguos).
- Impresora de factura.

### 1.4 Descripción del proyecto

En 2012, Cámara de Comercio de Cali inicio realizando un panorama de riesgos para identificar el grado de peligrosidad para riesgo biomecánico. El resultado de acuerdo a la metodología de la Guía Técnica Colombiana 45 (GTC 45) para el riesgo fue Moderado. De acuerdo a lo anterior, se implementó un plan de intervención cuya finalidad fue prevenir la aparición de enfermedades laborales y sintomatología asociada.

Inicialmente se inspeccionaron los puestos de trabajo de los cuales algunos fueron intervenidos en: Retiro de porta teclados, argollado de cableado expuesto de computadores, y mejorar la posición de elementos de trabajo. En 2014 se inició el SVE – DME; dónde se puso en marcha el proyecto “Puestos de Trabajo en Armonía” con el objetivo de disminuir la sintomatología dolorosa manifestada por los trabajadores y prevenir la posible aparición de enfermedades musculoesqueléticas.

El desarrollo del proyecto se llevó a cabo en 5 fases:

Fase 1: Identificación del problema (sintomatología dolorosa y condiciones de puesto de trabajo).

Como cumplimiento de la normatividad nacional vigente, Cámara de Comercio de Cali dio inicio en 2014 al SVE – DME, donde se aplicaron encuestas de condiciones de salud basadas en el Cuestionario Nórdico Kurionka con el fin de identificar la sintomatología dolorosa musculoesquelética de la población. De acuerdo con los resultados obtenidos y reportes de condiciones laborales que se comenzaron a presentar por los empleados, la empresa decide dar inicio a las inspecciones de los puestos de trabajo, la cual fue realizada por una fisioterapeuta especialista en seguridad y salud en el trabajo. La lista de chequeo utilizada se basó en los estándares establecidos en la NTP 242 del INSHT de España.

Fase 2: Análisis de las condiciones encontradas. Propuestas para su intervención.

Posterior a la ejecución de la fase 1, y a través del análisis de la encuesta de sintomatología versus las inspecciones de los puestos de trabajo, se logró establecer que la sintomatología, podría verse agravada por las condiciones de los puestos de trabajo encontradas. Debido a que la población evaluada fue de 241 colaboradores distribuidos en diferentes áreas, se realiza un cruce de las variables de sintomatología y condiciones de puesto que permitió priorizar las áreas a intervenir. De esta manera el CAE fue considerado el área prioritaria a intervenir y donde se llevó a cabo el proyecto.

Las propuestas de intervención para el CAE fueron analizadas por un equipo interdisciplinario que contó con la colaboración de un profesional en seguridad y salud en el trabajo, una fisioterapeuta, una diseñadora industrial, área de servicios administrativos y un arquitecto.

Uno de los parámetros que tuvieron los profesionales al presentar las propuestas fue el tema presupuestal. Si bien la empresa conocía que se debía realizar una inversión económica grande, se solicitó rediseñar los puestos de trabajo, evitando el total cambio del mobiliario. De acuerdo con lo anterior, las prioridades de cambios se dividieron así:

1. Cambio y mantenimiento de sillas.
2. Cambio de herramientas de trabajo para mejor aprovechamiento de la superficie de trabajo.
3. Implementación de apoyapiés según necesidades del colaborador.
4. Rediseño de superficie de trabajo.
5. Intervención en hábitos preventivos.

Fase 3: Pruebas piloto y definición de mobiliario ajustado.

Las intervenciones propuestas fueron avaladas por la empresa y se desarrollaron por etapas según la ejecución del presupuesto anual SG-SST.

En 2015, se realizó una prueba piloto con una silla tipo secretarial que contaba con las recomendaciones establecidas por la NTP 242 y cuyas dimensiones se adaptaban al mobiliario. Este tipo de silla tubo una alta aceptabilidad entre los colaboradores del CAE ya que, según lo manifestado, la percepción de comodidad y confort fue mayor que con la anterior; progresivamente durante ese año se cambiaron las sillas de toda el área. Con el fin de evitar el completo daño de estas, se solicitó a cada colaborador reportar cualquier tipo de daño al área de mantenimiento, quienes a su vez, incluyeron las sillas, dentro del plan de mantenimiento preventivo.

En el 2016, se realizó la segunda prueba piloto con el fin de cambiar las herramientas de trabajo para mejorar el aprovechamiento del espacio en la mesa de trabajo. Se instaló en dos áreas diferentes (una de ellas el CAE), una pantalla de visualización de datos con brazo ergonómico.

Esta fue aprobada ya que permite adaptar la pantalla a la altura de cada colaborador sin que se adicionen elementos como bases o plataformas elevadoras de pantalla. Por su diseño elevado, permite que los elementos de trabajo como el teclado y el mouse se puedan ubicar a mayor profundidad del puesto, de modo que se genera espacio suficiente para la ubicación de los antebrazos mientras se digita.

En 2017, se presentó la propuesta para el rediseño de las mesas de trabajo pero el valor supero el presupuesto acordado, por lo cual solo se intervino en el cambio de algunas cajoneras con el fin mejorar condiciones de puestos de trabajo específicos.

Para finales de ese mismo año, se presentó una segunda propuesta, orientada principalmente a intervenir dos actividades específicas del puesto de trabajo: el uso de la caja monedera y la impresora.

Se observó que no existía un estándar en la ubicación de estos elementos en los puestos, por lo cual se presentaban posturas forzadas en segmentos corporales como hombro y tronco durante el uso. Estas condiciones estaban dadas porque la mesa de trabajo o mobiliario no estaban diseñados para la ubicación de estas herramientas.

El rediseño del mobiliario fue aprobado y puesto como prueba piloto.

La implementación de todos los puestos de trabajo en el CAE se llevará a cabo en su totalidad, en el transcurso del año 2018, ya que depende del cronograma presupuestal del SGSST. (Ver Anexo 1)

Paralelo a lo anterior se estableció el número de colaboradores que requerían de apoyapiés. Debido a que en la propuesta anterior se modificaría la altura del mesa de trabajo, se realizó una prueba piloto con dos apoya pies diferentes, ambos basculantes y graduables en altura pero con materiales diferentes.

#### Fase 4: Intervención en hábitos preventivos

Como complemento al rediseño de los puestos de trabajo la empresa implementó jornadas de promoción y prevención de la salud en procura de la mejora del desempeño del colaborador en sus actividades:

- Jornada de cero estrés y micro-pausas: Encaminado a brindar un espacio al trabajador para permitir su relajación a través de un masaje terapéutico y aromaterapia. Posterior a este se socializó individualmente los beneficios de las micro-pausas en el puesto de trabajo y como hacerlas. Este tema fue evaluado por escrito.
- Jornada de orientación psicosocial: encaminada a promover la salud mental de los colaboradores por medio de acompañamiento psicológico.
- Programa de orden y aseo: periódicamente se realizan jornadas de verificación de orden y aseo en los puestos de trabajo bajo la metodología de las 5S.

#### Fase 5: Recolección y análisis de resultados

Se consolidaron las encuestas de satisfacción de los colaboradores y las observaciones que se obtuvieron de la aplicación de las diversas pruebas piloto. Paralelo a lo anterior, se realizó una nueva inspección de los puestos de trabajo donde se implementó el rediseño y se expusieron los resultados ante la gerencia y el área de recursos humanos.

#### ANEXOS:

##### Anexo 1

**CARTA DE APROBACIÓN DE PRESUPUESTO PARA EL REDISEÑO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL CAE**



**ACTA DE COMPROMISO**

La CÁMARA DE COMERCIO DE CALI, es una entidad privada de carácter corporativo, gremial y sin ánimo de lucro, que trabaja por una región más próspera que genere mejor calidad de vida para sus habitantes. Adicional al cumplimiento de la función jurídica que nos delegó el Estado de registrar las empresas existentes en la ciudad de Cali y en los municipios de Bogotá, Jamundí, La Cumbre, Vijes y Yumbá, realizamos proyectos y programas empresariales para que seamos una parada obligatoria para todas las empresas de cualquier tamaño que quiera crecer.

Como parte de nuestros valores corporativos, está el ser extraordinarios en el ser y el hacer y por esto, reconocemos la importancia del capital humano y nos comprometemos al más alto nivel de la organización con la implementación y mejoramiento continuo, a través del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, el cual va encaminado a promover y mantener el bienestar físico, mental y social de los colaboradores y demás partes interesadas, ofreciendo lugares de trabajo seguros y adecuados.

Como parte del proceso de fortalecimiento del valor Somos extraordinarios en el ser y en el hacer, definimos una actividad dentro de nuestro plan de acción corporativo en el tema de calidad de vida y es la participación en el proyecto líderes en prevención, evento de Colmena Seguros, en la categoría Empresa Líder de Prevención área de Ergonomía con el Proyecto: "Puestos de Trabajos Saludables" ubicados en el CAE ( MODELO CENTRO DE ATENCIÓN EMPRESARIAL ) Sede principal.

Lo anterior dando cumplimiento a los objetivos de las políticas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Se ha dado por cumplida todas las actividades del cronograma de trabajo quedando pendiente la última fase correspondiente a la aprobación de la propuesta económica para la instalación de los puestos de trabajo de acuerdo a la satisfacción de la prueba piloto realizada.

Por lo anterior este presupuesto se autorizará para ser ejecutado entre el segundo semestre 2018 y de ser necesario primer semestre 2019.

se firma a las nueve (9) del mes Mayo, del Año 2018

*Ana Cecilia Jaramillo*  
 ANA CECILIA JARAMILLO

**PAUTAS GENERALES**

CONDICIONES AMBIENTALES	
ILUMINACION	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los rayos solares no deben llegar directamente no frontal sobre el puesto de trabajo.</li> <li>La iluminación del techo debe estar ubicada a los costados del puesto de trabajo y en lo posible dirigida oblicuamente. Los fluorescentes tienen que estar alineados a los lados de la mesa y estar desplazados hacia los lados. Es decir, la vista dirigida hacia la pantalla de la computadora debe ser paralela a los focos de la luz.</li> <li>La iluminancia debe oscilar entre los 500 – 1000 lux). Se debe realizar mediciones previas para efectuar cambios.</li> </ul>
VENTILACION	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para el desarrollo de actividades administrativas se establecen entre una temperatura ambiente ideal recomendada de 20 a 22° C.</li> <li>Se deben evitar corrientes de aire, situando los puestos de trabajo lateral a la ubicación de las rejillas (no directamente debajo de ellas) o colocando pantallas protectoras.</li> </ul>
AREA DE TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> <li>El área en la cual se ubique un puesto de trabajo, debe garantizar un espacio de movilización mínimo de 2 m2 independiente de mobiliario y equipos de trabajo.</li> <li>Las puertas de entrada y salida de las oficinas deben ser de mínimo 1 m de ancho.</li> <li>El área de movilidad de la silla se debe considerar como mínimo para la instalación del mueble 150cm x 205cm, de tal manera que se facilite como mínimo un acceso al puesto con ancho de 55cm.</li> <li>Para la implantación de los muebles debe considerarse un espacio mínimo de 1.5m x 1.5m cuando el área de movilidad de la silla colinda con los pasillos.</li> </ul>
ELECTRICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>La disposición del cableado en el lugar de trabajo debe ir preferiblemente en canaletas y no debe generar obstáculos en las vías de circulación.</li> <li>Debe ser de longitud larga para permitir modificaciones en los equipos de trabajo.</li> </ul>

CONDICIONES DEL PUESTO DE TRABAJO	
SUPERFICIE DE TRABAJO Y EQUIPO DE COMPUTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesa tipo L con esquinas redondeadas con acabados no brillantes y en colores claros y neutros.</li> <li>El equipo de cómputo se debe ubicar sobre la vértice (L) para permitir apoyo de los antebrazos al digitar de frente a la ubicación del trabajador.</li> <li>El borde superior de la pantalla debe quedar a la altura de los ojos del trabajador.</li> <li>El equipo debe quedar a una distancia entre 50-70cm con respecto al trabajador.</li> <li>El mouse se debe ubicar lateral a la ubicación del teclado ya sea al lado derecho o izquierdo de acuerdo a la dominancia del trabajador.</li> <li>Las herramientas de uso constante como el teléfono o impresora deben estar accesibles con facilidad, sin necesidad de rotarse, estirarse o inclinarse para su uso (preferiblemente evitar ubicarla sobre la superficie de trabajo ya que genera sobres tiramientos de hombro).</li> <li>La caja debe ser ubicada sobre la superficie de trabajo de tal forma que evite inclinaciones y giros de tronco además de sobre estiramientos de brazos para hacer uso de esta preferiblemente en el lado dominante.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se recomienda que la silla no tenga apoyabrazos para que se permita el ingreso adecuado de esta sobre la superficie de trabajo.</li> </ul>

SILLA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Angulación del espaldar entre 90 y 115° y una altura mínima de 65cm.</li> <li>Se recomienda realizar mantenimiento preventivo de la silla en sus sistemas de ajustabilidad de altura y de inclinación, en el estado general del material de la silla, rodachinas y acolchados tanto del plato como del espaldar cada 6 meses.</li> <li>Se debe contar con archivador o gabinete con cajoneros, que no dependan de las paredes, con cajones que deslicen fácilmente y ubicados en un espacio que permita el acceso adecuado evitando las posturas forzadas del trabajador.</li> <li>Se recomienda evitar su ubicación donde obstruya ingreso y salida del área de trabajo.</li> <li>Debe ser ubicado de tal manera que se eviten inclinaciones de tronco de manera frecuente, preferiblemente que los cajoneros estén ubicados a la altura de los miembros superiores en posición sedente.</li> </ul>
-------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Anexo 2

LISTADO DE ENTREGA DE SILLAS ERGONOMICAS EN EL CAE

SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD F-GH-002 VERSION 002

LISTADO DE ASISTENCIA

NOMBRE DEL EMPLEADO		ENTREGA DE SILLAS Y MANUAL DE USO		FECHA DE ENTREGA	
FAMILIAR		DIR. COLMENA		FECHA DE ENTREGA	
CÓDIGO DE EMPLEADO		CATEGORÍA		FECHA DE ENTREGA	
1	Yolanda Pavez	As. Registro I	Verónica	18/06/2017	
2	Ana María Romero	As. Registro II	Verónica I	18/06/2017	
3	Rafael Eugenio Domínguez	As. Registro II	Verónica III	18/06/2017	
4	María Manilla	As. Registro I	Verónica II	18/06/2017	
5	Javier Cacer	As. Registro III	Verónica G.	18/06/2017	
6	Henry Sarmiento	As. Registro III	Cond. CAE	18/06/2017	
7	Julio C. Manríquez	As. Registro I	Verónica III	18/06/2017	
8	Andrés Mujica	As. Registro II	Verónica III	18/06/2017	
9	Juan José Godoy	As. Registro I	Verónica I	18/06/2017	
10	Juan Carlos Mendez	As. Registro I	Verónica II	18/06/2017	
11	Frazer Pardo Vergara	As. Registro	Verónica II	18/06/2017	Página 26/2017

Anexo 3

LISTADO DE ENTREGA DE REPOSAPIES EN EL CAE

**LISTADO DE ENTREGA DE REPOSAPIES EN EL CAE**

Nombre del Empleado		ENTREGA DE REPOSAPIES EN EL CAE		Fecha de Entrega	
Lista de asistencia					
Código de Asistencia					
Fecha de entrega de reposapiés en el CAE					
Nº	Nombre del Empleado	Apellido	CC	Fecha de Entrega	Observaciones
1	MARCO RAMOS VILAR	Arcadio	60200000	10/05/2016	
2	DIANE GARCIA	Arcadio	60200000	10/05/2016	
3	MARCO RAMOS VILAR	Arcadio	60200000	10/05/2016	
4	DIANE GARCIA	Arcadio	60200000	10/05/2016	
5	DIANE GARCIA	Arcadio	60200000	10/05/2016	
6	DIANE GARCIA	Arcadio	60200000	10/05/2016	
7	DIANE GARCIA	Arcadio	60200000	10/05/2016	
8	DIANE GARCIA	Arcadio	60200000	10/05/2016	
9	DIANE GARCIA	Arcadio	60200000	10/05/2016	
10	DIANE GARCIA	Arcadio	60200000	10/05/2016	

Anexo 4

**LISTADO DE ENTREGA E INSTALACIÓN DE BRAZO ERGONICO EN EL CAE**

**LISTADO DE ENTREGA E INSTALACIÓN DE BRAZO ERGONICO EN EL CAE**

Nombre del Empleado		LISTADO DE ENTREGA E INSTALACIÓN DE BRAZO ERGONICO EN EL CAE		Fecha de Entrega	
Lista de asistencia					
Código de Asistencia					
Fecha de entrega e instalación de brazo ergonómico en el CAE					
Nº	Nombre del Empleado	Apellido	CC	Fecha de Entrega	Observaciones
1	DIANE GARCIA	Arcadio	60200000	10/05/2016	
2	DIANE GARCIA	Arcadio	60200000	10/05/2016	
3	DIANE GARCIA	Arcadio	60200000	10/05/2016	
4	DIANE GARCIA	Arcadio	60200000	10/05/2016	
5	DIANE GARCIA	Arcadio	60200000	10/05/2016	
6	DIANE GARCIA	Arcadio	60200000	10/05/2016	
7	DIANE GARCIA	Arcadio	60200000	10/05/2016	
8	DIANE GARCIA	Arcadio	60200000	10/05/2016	
9	DIANE GARCIA	Arcadio	60200000	10/05/2016	
10	DIANE GARCIA	Arcadio	60200000	10/05/2016	

Anexo 5

**DOCUMENTO DE ESTANDARIZACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CAE**

**DOCUMENTO DE ESTANDARIZACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CAE**

“ESPECIFICACIONES ERGONÓMICAS Y AMBIENTALES PARA LAS ÁREAS DE TRABAJO DE CARGO AUXILIAR DE REGISTRO EN EL ÁREA DE CAE EN LA CÁMARA DE COMERCIO DE CALI”

**1.7 CARACTERÍSTICAS DEL MOBILIARIO**

**1.7.1 Superficie de trabajo**

Aspecto	Requerimiento	Mobiliario actual
Tipo de superficie	“L”	“L”
Dimensión de alas	510cm X 150cm	150cm X 44cm
Espesor de la superficie	Máximo 3cm	
Altura de la superficie	Medio de 72cm con opción de ajuste de 2cm arriba y abajo (68 a 72cm).	72cm
Profundidad para la movilidad de las piernas en área de	Mínima 80cm	

ubicación del computador (esquina) .		
Profundidad para la movilidad de las piernas en alas laterales	Mínima 50cm	
Ancho mínimo para la movilidad de las piernas en área de ubicación del computador (esquina) .	Mínima 60cm	
Esquinas	Serán redondeadas con radio mínimo de 2cm.	
Aristas	Serán redondeadas con radio mínimo de 2mm	
Ajuste de altura de superficie	La superficie tendrá tornillos o patas niveladoras para facilitar el ajuste de altura requerido.	
Faldero	El mueble tendrá falderos en las dos alas ubicados a una distancia del borde de la mesa no superior a 10cm. Entre más cerca al borde mejor para no sacrificar el espacio para la movilidad de las piernas. La altura de los falderos será 35cm.	
Estructura	Será autoportante. No debe depender del apoyo en panelería o paredes. La estructura se pone a consideración del fabricante. El mueble no se debe estructurar sobre cajoneras o elementos para archivo. Si la superficie requiere chambranas, no deben ubicarse obstaculizando el área determinada para la movilidad de los miembros inferiores. La estructura no debe presentar vaivén y debe ser resistente a la humedad. La estructura debe ser de fácil armado.	
Acabados	La superficie debe tener acabados no brillantes con colores claros y neutros. Por ningún motivo se utilizarán vidrios como material de recubrimiento.	Mate
Materiales de las superficies	Los materiales de la superficie deben ser resistentes al rayado, punzonado y rozamiento y deben ser de baja combustión. Deben ser resistentes a la humedad	
Pasacables	Se ubicarán pasacables apoyados en los falderos y a una altura aproximada de 40cm.	

1.7.2 Mueble auxiliar con base fija.

Aspecto	Requerimiento	Mobiliario actual
Dimensiones	Superficie para caja: 60 cm de ancho x 75 cm de largo x 73cm de alto	En esta superficie (continuidad de la mesa) se ubicara la caja monedera y otros elementos de oficina.
	Superficie para impresora: 60 cm de ancho x 50 cm de largo x 21 cm de alto	En esta superficie será ubicada la impresora.
Estructura	No debe depender del apoyo en panelaría o paredes. La estructura se pone a consideración del fabricante. La estructura no debe perder el equilibrio especialmente en la superficie para la impresora. La superficie debe instalarse de tal manera que dé continuidad a la mesa.	



1.7.3 Apoyapiés

Aspecto	Requerimiento	Mobiliario actual
Dimensiones	46 cm ancho x 34 cm profundidad	
Peso	2 kg	
Estructura	Superficie basada únicamente para mejorar el retorno venoso. En una sola parte por lo tanto no se deslizará al moverlo. Plataforma bastante libre que permite espacios de hule y puerros. Superficie con burbujas microperforadas para los pies. Excelente resistencia a la humedad y al agua. Fácil limpieza	Altura: 3 Posiciones, máxima 18 cm / media 14 cm / mínima 10 cm. Ángulo de 0° a 45°.



Material	Plástico (polietileno) de alta resistencia con estructura reforzada. Base en cuatro patas cilíndricas.	

\*Este será necesario para aquellos trabajadores donde sus ángulos de confort de miembros inferiores y superiores no cumplen las normas ergonómicas posturales. (Especificaciones posturales).

**1.7.4 Silla de trabajo**

	<p>El asiento debe ser más ancho que los caderas y piernas facilitando una distribución pareja del peso corporal.</p> <p>Es recomendable que la silla cuente con un sistema reclinable que permita que una vez que está sentado, se pueda regular la altura del asiento y la inclinación del mismo que permita mantener una posición de trabajo equilibrada.</p> <p>Apoyo lumbar, debe permitir apoyo para la espalda que sea adaptable, regulaciones hacia adelante-atrás y hacia arriba-abajo para adaptarse a la figura del usuario.</p> <p>Base apoyada en 5 puntos que permita la movilidad del usuario para desarrollar su tarea esta debe tener por lo menos 5 puntos de apoyo con ruedas que giren libremente sobre el piso.</p> <p>Se recomienda que la silla no tenga apoyabrazos para que se permita el ingreso.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Especificaciones**

<b>BAÑI</b>		
Aspecto	Dimensiones/cantidad	Propiedades
Cantidad de "banos" para apoyo al peso	3	- Antimuebles: material antideslizante que evite desplazamientos involuntarios.
Elementos ajustados	Alfom.	- Como mínimo igual a base del asiento.
Tamaño rodillos	1 a 7,5cm de diámetro. Caracteres 160° Ausencia de rueda 32-70kg	- Con auto-avance para peso duro.

<b>ASIENTO</b>		
Aspecto	Dimensiones/cantidad	Propiedades
Profundidad	Entre 40cm y 50 cm variación mínima de la profundidad del asiento.	Con ajuste de profundidad.
Ancho mínimo	45 cm	
Altura	Ajustable entre 45 y 70cm.	Sistema resorte para graduación de altura quebda. El mecanismo de elevación será resorte que 100 Nda de fuerza.
Material de relleno	Si se usa espuma de poliuretano, densidad.	Flexible pero firme. Inyectado. Tapado en material antialérgico y antibacteriano.

\* Tendrá una lipra concavada para dejar la región pélvica (apoyo pélvico).  
 \* El asiento debe ser acolchado y amortiguar el peso del cuerpo al sentarse.  
 \* El borde anterior del asiento será redondeado.  
 \* El tapado o recubrimiento será en un tejido flexible y de trama abierta para facilitar la transpiración. Ofrecerá posibilidades de limpieza.  
 \* La estructura del asiento no se deformará con el peso a soportar.  
 \* El asiento será giratorio y permitirá un giro de 160°.

<b>ESPALDAR</b>		
Aspecto	Dimensiones/cantidad	Propiedades
Ancho	40 a 45 cm.	
Altura mínima	15 cm.	Espele entre medio y alto. Regulable en altura e inclinación.
Angulo	Entre 90 y 115°	será ajustable. La perilla de ajuste de inclinación deberá ubicarse en el borde inferior del respaldo para facilitar el alcance.
Material de relleno	Si se usa espuma de poliuretano densidad 30.	suave.

<b>APOYO LUMBAR</b>		
Aspecto	Dimensiones/cantidad	Propiedades
Ancho	> 15cm.	
Radio	40cm.	
Elevación	Entre 2 y 4cm.	

\* El respaldo debe tener apoyo lumbar.  
 \* El apoyo lumbar o el respaldo serán ajustables verticalmente. Tendrán un recorrido de aproximadamente 10cm, partiendo desde aproximadamente 10cm del asiento.  
 \* El tapado o recubrimiento será en un tejido flexible y de trama abierta para facilitar la transpiración. Ofrecerá posibilidades de limpieza. Si se utilizan mallas, estas deben ofrecer las mismas opciones de acomodación de los espaldas.  
 \* Con los bordes serán redondeados.

OTROS
Los mecanismos para ajustar serán de fácil operación y en la medida de lo posible se manipularán desde la postura sedente. En lo posible se evitarán los mecanismos de ajuste con tornillo.
Los componentes plásticos o metálicos expuestos no presentarán bordes o puntas agudas.
Se hará una inclusión a los usuarios para el reconocimiento de las opciones de ajuste de la silla.
El proveedor proveerá a la silla un manual de uso.
La estructura debe ser estable y sin problemas de "vibrar". No debe hacer ruidos cuando está en uso la silla.
Idóneamente los mecanismos tendrán señalización.

1.3.2 Accesorios

1.3.2.1 Pantalla:

Desde la altura del plano de trabajo, se recomienda complementar la intervención implementando soportes para alinear la pantalla a la altura de ojos o pantallas con opción de ajuste de altura.

Aspecto	Requerimiento	Mobiliario actual
Dimensiones	10"	Planes de ajuste, retracción. Altura ajustable de 0 a 10m
Capacidad de peso	4.1 + (10kg)	
Dimensiones	10"	
Inclinación	1"	
Planes laterales	100"	
Rotación	10"	
		Brazo regulable permite modificar la altura de la pantalla al nivel visual del trabajador cuando la superficie de trabajo es poco profunda (igual o menor de 60cm).

2. GENERALIDADES

El equipo de cómputo debe ocupar la posición principal, es decir, en la mesa de trabajo y frente al trabajador preferiblemente en la vértice de la mesa. No obstante, debe disponer de espacio a los lados para los documentos y otros elementos de trabajo. No se debe ubicar el equipo de cómputo sobre el ala, salvo que sus dimensiones sean lo bastante grandes para permitirle apoyar los muñecos y los antebrazos y para mantener una distancia adecuada a la pantalla.

- Ubíquelo de tal manera que sea posible sentarse de frente a la pantalla, evitando giro del cuello.
- Una vez ajustada la altura de la mesa, compruebe que el borde superior de la pantalla quede a la altura de sus ojos a una distancia de aproximadamente 30 a 60cm.

2.1 UBICACIÓN DE LOS ACCESORIOS

2.1.1 Teclado y mouse:

Coloque el teclado de forma que no esté justo en el borde de la mesa. Entre el teclado y el borde de la mesa debe quedar un espacio de al menos 10 cm para apoyar antebrazos.

- Use el ratón tan cerca del teclado como le sea posible.
- Acérquese de que dispone de sitio suficiente para manejar el ratón con comodidad.
- 

Coloque los elementos accesorios en función de su uso:

- Procure reservar las zonas más accesibles de la mesa para colocar el equipo de cómputo o para dejar espacio libre para trabajar; las herramientas y equipos de uso constante como la caja y la impresora donde no deba realizar sobre estiramientos y rotaciones de miembros superiores y de tronco.

**2.1.3 Altura del asiento:**

Acerque la silla a la mesa y ajuste la altura del asiento hasta que los brazos le queden a una altura cómoda de 90° de flexión de codos, en ningún caso ajuste la altura de la silla teniendo en cuenta el suelo, sino la altura cómoda con respecto al plano de la mesa.

Si al ajustar la altura de la silla respecto a la mesa no puede apoyar los pies firmemente en el suelo, o nota presión del borde delantero del asiento sobre las corvas o los muslos, se recomienda el uso de un reposapiés.

**2.1.3.1 Altura e inclinación del respaldo:**

Estos ajustes son necesarios en aquellas tareas en las que se usa el equipo de cómputo de manera intensiva (más de 4 horas de trabajo al día o más de 20 a la semana). La altura del respaldo debe llegar como mínimo hasta la parte media de la espalda (debajo de los omóplatos). Compruebe que, una vez efectuado los ajustes, su apoyo lumbar resulta cómodo y efectivo con un contacto permanente. Localice debajo del asiento el sistema de regulación (generalmente situado debajo del asiento, en su parte lateral).

**2.1.4 Archivador o cajonero**

Debe ser ubicado de tal manera que se eviten inclinaciones de tronco de manera frecuente a la altura de los miembros superiores.

No debe ser ubicado donde se obstaculicen las zonas o vías de circulación o en la región inferior de la mesa de trabajo que obstaculice los movimientos libres de los miembros inferiores.

Debe contar con rodachinas para su fácil desplazamiento.

**2.1.5 Postura adecuada en el trabajo de oficina:**

- Cabeza levantada y mentón paralelo al suelo.
- Columna erguida apoyada en el respaldo
- Pies apoyados en el suelo con tobillos en ángulo recto.
- Rodillas en ángulo recto más elevadas que la pelvis.
- Brazos apoyados en la superficie de trabajo.

**2.2 GENERALIDADES PARA PERSONAS ZURDAS**

- Coloque el mouse a la izquierda y cambie el accionamiento de los botones en el menú de configuración del computador.
- Ubique los elementos tales como cajoneros, impresora y caja al lado izquierdo con respecto a la ubicación del trabajador o de acuerdo a su comodidad. Si se tiene la impresora y la caja, y el espacio del ala izquierda de la superficie de trabajo es limitado se debe ubicar la primera en la lateralidad derecha y la segunda en la izquierda para evitar la adopción de posturas forzadas. Esto determinándolo de acuerdo a la frecuencia de uso.

**RESULTADOS**

**PRESENTACION DE RESULTADOS**

**1.1 Puestos de trabajo con deficiencias ergonómicas del CAE**

De acuerdo a la inspección de puestos de trabajo realizada en el CAE el promedio de calificación fue de 17 puntos. Según la herramienta utilizada el riesgo para los puestos de trabajo administrativos del CAE se ubican en MODERADO.

Puntuación	Nivel de Riesgo
0 - 15	Severo
16 - 30	Moderado
>31	Leve

A continuación se presentan los principales ítems de no cumplimiento de acuerdo a las inspecciones de puestos de trabajo:

Grafico 1. No cumplimiento



### 1.2 Ajustes de los puestos de trabajo administrativos con deficiencias ergonómicas del CAE

De acuerdo a lo encontrado en las inspecciones de los puestos de trabajo, se especifica a continuación las intervenciones realizadas para el mejoramiento de las condiciones biomecánicas de las tareas realizadas en el CAE.

Tabla 1. Ajustes realizados a los puestos de trabajo del CAE

CONDICIÓN ENCONTRADA	AJUSTES REALIZADOS	CONDICIÓN ENCONTRADA	AJUSTES REALIZADOS
<b>SILLA</b>		<b>APOYA PIES</b>	
			
Se encontraban sillas los ajustes deteriorados, acolchados desgastados y algunas sin soporte lumbar adecuado.	Se realiza entrega de silla tipo secretarial con ajustes de altura, profundidad y basculación de espaldar y altura de asiento. En total se entregaron 20 sillas (Ver anexo 2)	En no apoyo de la planta de los pies sobre el suelo ocasiona compresión sobre las piernas y/o fosa poplítea, así como también fatiga muscular a nivel de miembros inferiores y espalda baja (lumbar).	Partiendo del buen posicionamiento de los miembros superiores sobre la mesa de trabajo, se destina la ubicación de apoyapiés a los colaboradores que de acuerdo a su talla (estatura), lo requieren. En total se entregaron 10 reposapiés (Ver anexo 3)

CONDICION ENCONTRADA	AJUSTES REALIZADOS	CONDICION ENCONTRADA	AJUSTES REALIZADOS
			
Se observa que la el espacio para ubicar los antebrazos no es suficiente para dar adecuado soporte. La plataforma elevadora de pantalla ocupa un gran espacio y no puede ser ajustada según las necesidades de cada colaborador.	Se ubica brazo ergonómico que permite ubicar el video terminal o pantalla según las necesidades de cada colaborador, adicionalmente, permite una mejor utilización del espacio permitiendo ubicar adecuadamente los elementos de oficina al mismo tiempo que los miembros superiores mientras se realizan las diversas actividades. En total se realizó instalación y entrega de 19 brazos ergonómicos. (Ver anexo 4)	Debido a que no existe una estandarización de los puestos del trabajo del CAE, se encuentran diversas situaciones que no permiten una adecuada biomecánica corporal, en la ejecución de las tareas.	Puesto rueba piloto: *Se complementa para que todas las mesas de trabajo queden con superficie en L completa. Esto permite tener mayor espacio para la ubicación de las herramientas de trabajo. *Se ubica impresora bajo la mesa de trabajo a 23 cm del suelo de modo que el colaborador no deba realizar postura forzada de hombro para tomar la hoja. *Se ubica caja monedera a un lado del colaborador sobre la misma superficie de trabajo.

De acuerdo a los ajustes realizados en el mobiliario y las herramientas de trabajo, la calificación del nuevo puesto de trabajo fue de 31 puntos correspondientes a riesgo LEVE de acuerdo a instrumento utilizado.

**NIVEL DE RIESGO Y ACCION**

Puntuación	Nivel de Riesgo
0 - 15	Severo
16 - 30	Moderado
>31	Leve

Los ítems con los que no se cumplen, en su mayoría hacen referencia a elementos que no se requieren o que no alteran de forma negativa el desempeño del colaborador.

1.3 Estandarizar los puestos de trabajo CAE.

A continuación se presenta el estándar de puesto de trabajo para los CAE. (Ver Anexo 5)

1.4 Medidas implementadas para la prevención de enfermedades musculoesqueléticas y hábitos saludables en el trabajo

A continuación se presentan las actividades realizadas con el fin de intervenir el riesgo biomecánico en la persona.

1.4.1 Jornada de cero estrés y micro-pausas

Objetivo: Brindar un espacio al trabajador para permitir su relajación a través de un masaje terapéutico y aromaterapia. Capacitación en micro-pausas en el puesto de trabajo

Indicador de participación:

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de colaboradores participantes en la actividad}}{\text{N}^\circ \text{ de colaboradores convocados a la actividad}} \times 100\% = 100\%$$

$$\frac{20}{20} \times 100 = 100\%$$

Nota: Con esta jornada se abarcó la totalidad de colaboradores del CAE

Evaluación de la capacitación:

Promedio de la calificación de capacitación del CAE:

El promedio de calificación del cuestionario realizado a los colaboradores es de 4.0, lo cual se ubica es un nivel "sobresaliente", lo que quiere decir que tienen una perspectiva amplia sobre que son las pausas activas, para que sirven y como se realizan.

#### 1.4.2 Jornada de orientación psicosocial:

Objetivo: Promover la salud mental de los colaboradores por medio de acompañamiento psicológico.

##### Indicador de participación:

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de colaboradores participantes en la actividad}}{\text{N}^\circ \text{ de colaboradores del CAE}} \times 100\%$$

$$\frac{5}{20} \times 100 = 25\%$$

Nota: con esta jornada se abarcó el 25% del CAE, cabe resaltar que la participación era voluntaria.

#### 1.4.3 Jornada de verificación de orden y aseo en los puestos de trabajo bajo la metodología de las 5S

Objetivo: Evidenciar como se encontraba el CAE en cuestiones de orden y aseo por medio de una lista de chequeo que tenía como finalidad verificar las condiciones locativas, de seguridad e higiene.

##### Indicador de participación:

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de ítems cumplidos en el CAE}}{\text{N}^\circ \text{ total de ítems de la lista de chequeo del CAE}} \times 100\%$$

$$\frac{23}{33} \times 100 = 69\%$$

Nota: El CAE evidenció un porcentaje de cumplimiento del 69%, cabe resaltar que al siguiente mes se realizó la socialización de resultados y la sensibilización sobre las 5S, con una participación de colaboradores del 100%.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados de este proyecto demuestran que la sintomatología dolorosa musculoesquelética puede deberse a los hallazgos en las deficiencias ergonómicas de los puestos de trabajo. Estos resultados se relacionan con los hallazgos del estudio de Klussmann (2008), quien además sostiene que la duración del trabajo frente a un computador tiene un significativo impacto en la frecuencia de los síntomas cuando el usuario supera las seis horas diarias de trabajo frente al computador.

El análisis permitió determinar la existencia de carencias ergonómicas los elementos de trabajo y el mobiliario, tanto en la disposición espacial de las herramientas, como en la falta de regulación del mobiliario. Estos hallazgos se correlacionan con otros estudios en que también se han detectado deficiencias tanto en el diseño como en las disposiciones del puesto de trabajo y específicamente en la utilización de equipamiento no ajustable a las dimensiones antropométricas de los colaboradores. (Green & Briggs, Anthropometric dimensions and overuse injury among Australian keyboard operators, 1989), (Shikdar & Al-Kindi, 2007) (Green & Briggs, Effect of overuse injury and the importance of training on the use of adjustable workstations by keyboard operators, 1989)

Aunque la asociación causal de la sintomatología musculoesquelética no es directa, diversos estudios plantean que las condiciones del puesto de trabajo pueden influir en la aparición de esta, tal como lo plantea Muñoz Poblete (2012), al desagregar el puesto de trabajo en sus diversos componentes si se encuentra asociación, particularmente en regiones corporales como la zona cervical, torácica y lumbar, así como a las extremidades superiores.

## CONCLUSIONES

- Posterior a la implementación de los puestos de trabajo en el CAE se pretende complementar el proyecto con la aplicación de una nueva encuesta de sintomatología dolorosa con el fin de evidenciar si existen cambios significativos en las zonas con mayor presencia de dolor.

- Para este proyecto fue de gran importancia implementar la metodología de las “pruebas piloto”. Este fue un marco de referencia para poder concluir la efectividad de las acciones ejecutadas, lo cual ayudo a reducir gastos ya que no se realizaban compras innecesarias o ineficientes, por consiguiente se optimizo el recurso económico de la empresa.
- En este proyecto, fue de vital importancia los puntos de vista de las diferentes partes implicadas, como lo son los colaboradores y el trabajo interdisciplinar de diferentes profesiones como fisioterapeutas, arquitecto, diseñador industrial, personal de mantenimiento, profesional en seguridad y salud en el trabajo; esta metodología de trabajo interdisciplinario ayuda a abarcar las diferentes perspectivas teórico-prácticas de las soluciones estudiadas y la viabilidad de estas para su posible ejecución, logrando así enriquecer la justificación de las soluciones a desarrollar dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Es muy importante desarrollar metodologías eficientes para que los trabajadores puedan aplicar e interiorizar en sus hábitos dentro los puestos de trabajo, por lo tanto se hace primordial conocer el contexto en el que labora el colaborador, sus hábitos, tareas, funciones y todo lo que concierne al cargo para así saber cómo desarrollar de una manera más acertada las jornadas y programas que se realizan en pro de mejorar su higiene y seguridad industrial.
- Se hace necesario conocer que este proyecto se fundamenta bajo la metodología del ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar), por lo tanto este es un proceso que no termina con la entrega de este proyecto, al contrario se replicara en otros CAES de las sedes de la Cámara de Comercio de Cali, bajo la premisa de la mejora continua planteada dentro del compromiso en la política de Seguridad y Salud en el trabajo.

## AGRADECIMIENTOS

---

En la realización y ejecución de este proyecto se involucraron diferentes partes de la organización como Presidencia, Servicios Administrativos, Unidad de Registros Públicos y Redes Empresariales, miembros del COPASST y Colmena Seguros. Este proyecto no sería una realidad si no reconociéramos la importancia y el apoyo que nos regaló el capital humano involucrado con la labor del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo, el cual va encaminado a promover y mantener el bienestar físico, mental y social de los colaboradores y demás partes interesadas, ofreciendo lugares de trabajo seguros y adecuados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Muñoz Poblete, C. F., & Vanegas López, J. J. (2012). Asociación entre puesto de trabajo computacional y síntomas musculoesqueléticos en usuarios frecuentes. *Medicina y seguridad del trabajo*, 98 - 106.
- Gallon, M. D., Estrada, L., & Quiceno, M. (2010). Prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en trabajadores de oficina de una empresa de consultoría en ingeniería eléctrica de Cali, Colombia,. *Revista Colombiana de salud ocupacional*, 8 - 11.
- Green, R., & Briggs, C. (1989). Effect of overuse injury and the importance of training on the use of adjustable workstations by keyboard operators. *Journal Occupational Medicine*, 557 -562.
- Green, R., & Briggs, C. (1989). Anthropometric dimensions and overuse injury among Australian keyboard operators. *Journal Occupational Medicine*, 747 -750.
- Klussmann, A., Gebhardt, H., Liebers, F., & Rieger, M. (2008). A. Musculoskeletal symptoms of the upper extremities and the neck: a cross-sectional study on prevalence and symptom-predicting factors at visual display terminal (VDT) workstations. *BMC Musculoskelet Disord*, 9 - 96.
- Kumar, S. (2001). Theories of musculoskeletal injury causation. *Ergonomics*, 17 - 47.
- Ministerio de la Protección Social. (2011). Guía técnica de análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional. 105 - 106.
- Ministerio de la Protección Social. (11 de Julio de 2012). *Ley 1562 de 2012*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DI...>
- Organización Internacional del Trabajo . (1 de Enero de 1996). *La seguridad y salud en el trabajo*. Obtenido de Ergonomía: [http://training.itcilo.it/actrav\\_cdrom2/es/osh/ergo/ergoa.htm](http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergoa.htm)
- Shikdar, A., & Al-Kindi, M. (2007). Office ergonomics: deficiencies in computer workstation design. *Int J Occup Saf Ergon*, 215 - 223.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE TRACCIÓN Y ELEVACIÓN PARA CAMBIO DE FILTROS EN PALAS KOMATSU, PARA PREVENIR DESÓRDENES MUSCULOESQUELÉTICOS

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Los desórdenes musculoesqueléticos pueden ser generados por riesgos biomecánicos relacionados con condiciones del puesto de trabajo como la manipulación manual de cargas, la cual requiere de una buena técnica y respetar los límites permisibles. Cuando las cargas superan estos límites es importante generar principalmente controles de ingeniería en la fuente que sustituyan la fuerza del trabajador logrando reducir el riesgo de lesión.

Por medio de análisis de seguridad, se identificó en labores de mantenimiento periódicas en Komatsu una tarea con riesgo de desórdenes musculoesqueléticos de espalda debido a la posición adoptada para el cambios de filtros de palas Komatsu, así como el peso superior a 25 Kg manipulado por un solo técnico debido al espacio limitado de la máquina.

Por tal motivo se estableció, por medio de controles de ingeniería, un mecanismo eléctrico de tracción y elevación portátil para realizar el cambio de filtros que permite brindar una ayuda mecánica al técnico para el manejo de carga eliminando el riesgo por sobreesfuerzos.

Durante el periodo que lleva implementada la ayuda mecánica se redujo a cero el número de reportes de seguridad relacionados con riesgo de lesiones musculoesqueléticas por sobreesfuerzos durante el cambio de filtros de las palas Komatsu, además de lograrse una reducción considerablemente del tiempo de ejecución de esta tarea

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Direccionar las acciones hacia la eliminación del riesgo biomecánico  
Usar ayudas mecánicas para eliminar el levantamiento de carga manual  
Prevenir desórdenes musculoesqueléticos en técnicos mecánicos

#### AUTORES / AUTHORS

---

Miguel Isaza

KOMATSU COLOMBIA S.A.S

[miguel.isaza@komatsu.com.co](mailto:miguel.isaza@komatsu.com.co)

Carlos Andrés Fuentes Solano

KOMATSU COLOMBIA S.A.S

[carlos.fuentes@komatsu.com.co](mailto:carlos.fuentes@komatsu.com.co)

Waldomiro Pereira Hernández

KOMATSU COLOMBIA S.A.S

[waldomiro.pereira@komatsu.com.co](mailto:waldomiro.pereira@komatsu.com.co)

## INTRODUCCIÓN

---

Los desórdenes musculoesqueléticos (DME) de origen laboral son el principal problema de salud relacionado con el trabajo en todos los países industrializados y una de las primeras causas de ausentismo laboral. Las lesiones musculoesqueléticas relacionadas con el trabajo se producen como consecuencia de la exposición a diversos factores de riesgo relacionados con altos requerimientos de carga física en términos de postura, fuerza y movimiento, diseño inadecuado del puesto de trabajo y organización ineficiente del trabajo, pueden influir de manera negativa constituyendo factores de riesgo que generan Desórdenes musculoesqueléticos que ocupan los primeros lugares de frecuencia en las patologías de origen ocupacional.

La lumbalgia es la sensación de dolor o molestia localizada entre el límite inferior de las costillas y el límite inferior de los glúteos, cuya intensidad varía en función de las posturas y de la actividad física. Suele acompañarse de limitación dolorosa del movimiento y puede asociarse o no a dolor referido o irradiado. El diagnóstico de lumbalgia inespecífica implica que el dolor no se debe a fracturas, traumatismos o enfermedades sistémicas y que no existe compresión radicular demostrada ni indicación de tratamiento quirúrgico. La duración promedio de los episodios sintomáticos es de 4 semanas con o sin tratamiento médico.

Las condiciones de trabajo relacionadas con los DME son la manipulación de cargas, particularmente si se realizan desde planos bajos que exijan flexiones y rotaciones profundas del tronco, posturas prolongadas y mantenidas de pie o en sedente, adopción frecuente de posturas forzadas como cuclillas o sostenimiento anti gravitatorio de los brazos por encima de los hombros, carga de elementos pesados o de difícil manipulación, exposición a la vibración de cuerpo entero y alta frecuencia de movimientos repetidos de la columna lumbar. La lumbalgia aparece como un problema agudo, con incapacidad para la actividad física y laboral y se recupera espontáneamente en un tiempo aproximado de seis semanas siempre que se permita el reposo muscular.

Las labores de mantenimiento de equipos en minería a cielo abierto implican jornadas extensas de trabajo y grandes esfuerzos físicos por la misma naturaleza de las tareas relacionados con manejo de cargas manual (herramientas, componentes, repuestos), posiciones forzadas, prolongadas o mantenidas, movimientos repetitivos y vibraciones, lo cual representa un riesgo alto de generar en el trabajador DME, por lo cual para Komatsu Colombia S.A.S. el riesgo biomecánico es considerado como prioritario y las acciones encaminadas a la prevención apuntan, en primera instancia, hacia el uso de nuevas tecnologías de mantenimiento que reduzcan al mínimo el esfuerzo físico del trabajador, generándose de esta manera un desarrollo más seguro y eficiente de las tareas de mantenimiento.

### JUSTIFICACIÓN:

Los riesgos del manejo manual de cargas está en cualquier tarea que el trabajador, con su esfuerzo físico incluya: levantamiento, descenso, transporte, tracción o empuje de objetos pesados. Más de una cuarta parte de los accidentes de trabajo se relacionan con el manejo de cargas, las lesiones de espalda que afectan a gran número de trabajadores y les dejan literalmente incapacitados también tienen mucho que ver con esto.

Tradicionalmente se han centrado las acciones preventivas en la formación del trabajador en técnicas de manejo seguro de cargas, desviando el verdadero núcleo del problema: eliminar el manejo peligroso de cargas. Esta es la forma más eficaz de reducir las lesiones de espalda en el trabajo.

La mayoría de estos trastornos de origen laboral se desarrollan a lo largo del tiempo, originados por el propio trabajo o por el contexto en el que se lleva a cabo. Los causantes suelen ser factores biomecánicos (acciones repetitivas, esfuerzos y postura), o factores psicosociales relacionados con la organización del trabajo. Principalmente afectan músculos, tendones y nervios de las extremidades y el tronco. Los más comunes se desarrollan en los miembros superiores: tendinitis, síndrome del túnel carpiano, dolor de espalda baja y ciática.

El dolor de espalda es la principal causa de ausentismo laboral en menores de 45 años. Los DME provocan incomodidad, molestias y dolor al realizar movimientos, lo cual puede tener un impacto significativo en la vida profesional y privada de los trabajadores afectados. En consecuencia, el cuerpo se vuelve más torpe debido al dolor que se incrementa, incluso imposibilitando algunos movimientos. Peor aún, con el tiempo algunas lesiones pueden llegar a ser irreversibles.

Los DME constituyen un problema de salud pública a nivel mundial. Del total de los costos que se generan por enfermedades profesionales, 40% corresponde a la atención de desórdenes musculoesqueléticos. Datos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Los efectos de los DME representan un costo financiero significativo para las empresas: atención médica, recuperación y rehabilitación, disminución en la productividad y la calidad, ausentismo frecuente, etc. En los casos más crónicos, pudiera resultar una discapacidad permanente, por lo que la empresa tendría que indemnizar de por vida.

La solución para las empresas consiste en llevar a cabo una evaluación de riesgos y posteriormente la aplicación de medidas preventivas, además de comprobar periódicamente que estas medidas no pierdan efectividad. Teniendo en cuenta la jerarquía de controles, se debe siempre, en primera instancia, direccionar las acciones hacia la eliminación del riesgo, lo cual se logra en muchos de los casos con la inclusión de ayudas mecánicas para eliminar el levantamiento manual de la carga.

Objetivo General:

Diseñar e implementar un sistema mecánico para la extracción e instalación de los filtros de retorno de palas Komatsu PC8000, que permita eliminar el riesgo de sobreesfuerzo por manejo de carga manual.

Objetivos Específicos:

- Diseñar un sistema mecánico que facilite el cambio de filtros de retorno de las palas Komatsu PC8000.
- Implementar el sistema mecánico para el cambio de los filtros garantizando el control de los nuevos riesgos asociados al uso de la herramienta.
- Elaboración de una guía técnica de usuario que incluya las recomendaciones de seguridad para el uso del sistema mecánico.
- Realizar socialización de guía técnica de usuario al personal técnico de la compañía.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

En la operación de mantenimiento de las palas Komatsu PC8000 el cambio de filtros de retorno es una tarea que involucra el riesgo de manejo de carga manual, en la cual la carga que se manipula tiene un peso que supera los 25 Kg (aprox. de 40 Kg), además de no poder ser manipulada entre dos personas y de presentarse también el riesgo de adoptar posiciones forzadas, debido al espacio reducido en la máquina para el desarrollo de la labor. A lo anterior, se suma la frecuencia con la que se desarrolla esta labor (cada 10 días aprox.), el número de filtros que se deben cambiar en cada mantenimiento (8 filtros) y la duración de la tarea (6 horas aprox.), lo cual hace necesario la implementación de un sistema mecánico que permita eliminar el riesgo biomecánico por manejo de carga manual y posición forzada.



## METODOLOGÍA

---

Este proyecto se llevará a cabo bajo una metodología aplicada teniendo en cuenta que el proyecto está basado en la aplicación de elementos tecnológicos para la solución de un problema que se presenta en una tarea cotidiana de mantenimiento de palas Komatsu PC8000. Los resultados de este proyecto serán de aplicación para todo el personal técnico de mantenimiento de palas en el proyecto Cerrejón, pero también se plantea que según sus resultados en el tiempo pueda ser aplicado en proyectos como Drummond y Prodeco. El proyecto se llevará a cabo básicamente en dos etapas: el diseño del sistema y la implementación y puesta en marcha de un prototipo.

#### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto está enfocado en la prevención de desórdenes musculoesqueléticos en los técnicos mecánicos que laboran en el mantenimiento de las palas Komatsu PC8000 producida por la exposición a sobre esfuerzos y posiciones forzadas, por medio de la implementación de un control de ingeniería basado en un sistema mecánico de tracción y elevación controlado eléctricamente.

A continuación, se describen detalladamente cada una de las etapas en las que se desarrolló el proyecto:

##### 1) Diseño:

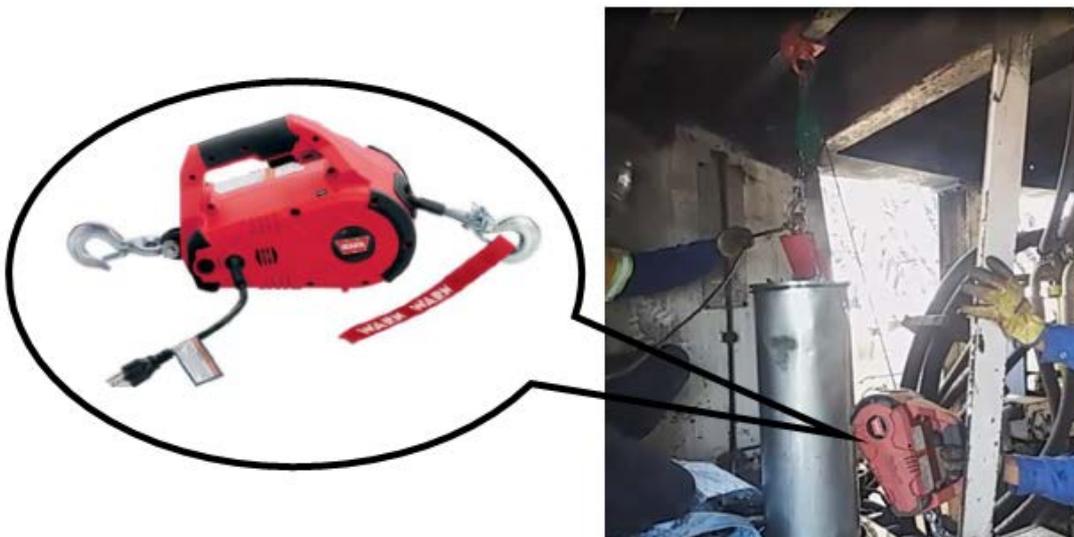
Para el diseño del prototipo se basó en las características técnicas del equipo donde se realiza la tarea (pala Komatsu PC8000) en términos de dimensiones del espacio y fuentes de energía disponibles para el sistema. También se tuvo en cuenta las necesidades de los técnicos al momento de realizar el cambio de los elementos filtrantes del tanque hidráulico. El sistema que se diseñó consta de los siguientes elementos:

Winche: Dentro de la selección del sistema mecánico a utilizar se plantea como primer elemento, un winche de accionamiento eléctrico, se buscaron en el mercado los diferentes tipos de winches encontrando que sus principales características son:

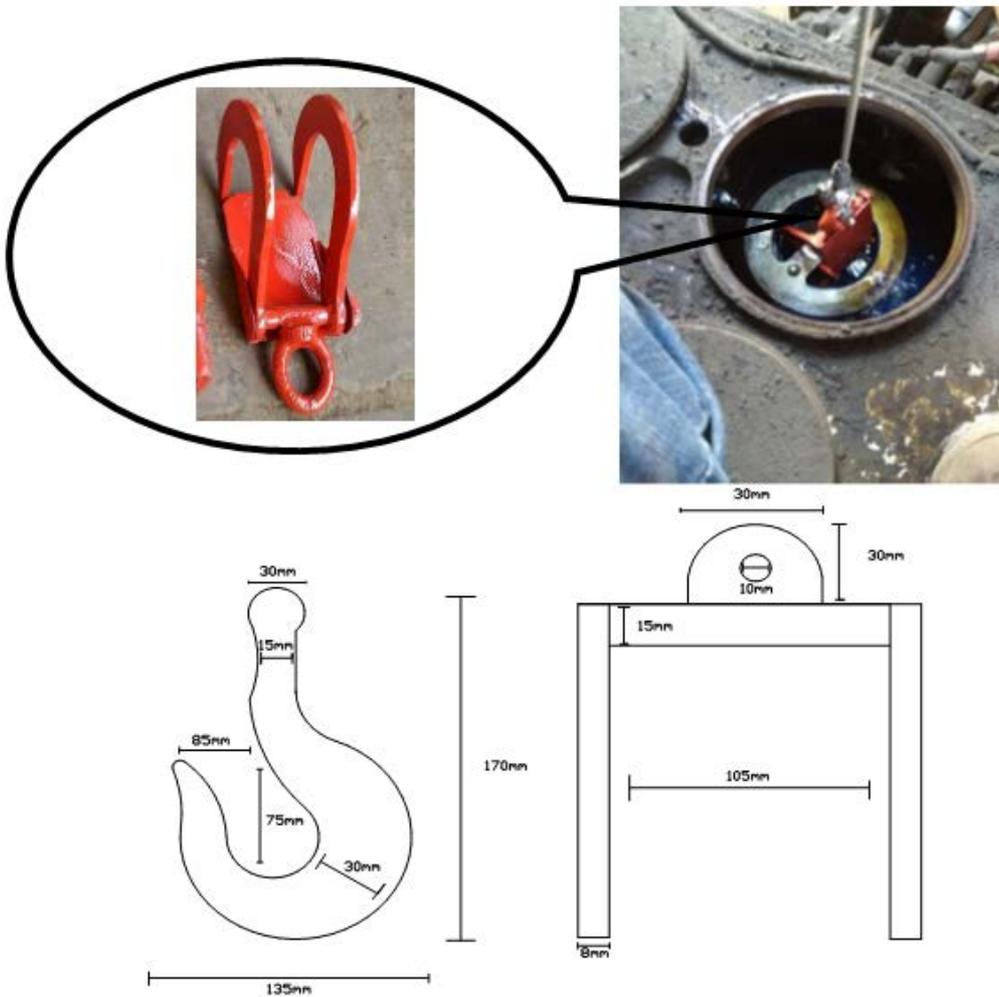
- Capacidad de levante
- El tipo de alimentación de voltaje.

Teniendo en cuenta las características de la carga a levantar la cual se estima un peso aproximado de 40 Kg (filtro impregnado con aceite) se busca en el mercado un sistema electromecánico capaz de levantar como mínimo el doble de este peso, encontrando que a este nivel no son comerciales, se indaga con proveedores encontrando que los winches comerciales de nivel industrial con una fuerza de levante de 500 Kg es la opción comercial de menor capacidad más asequible.

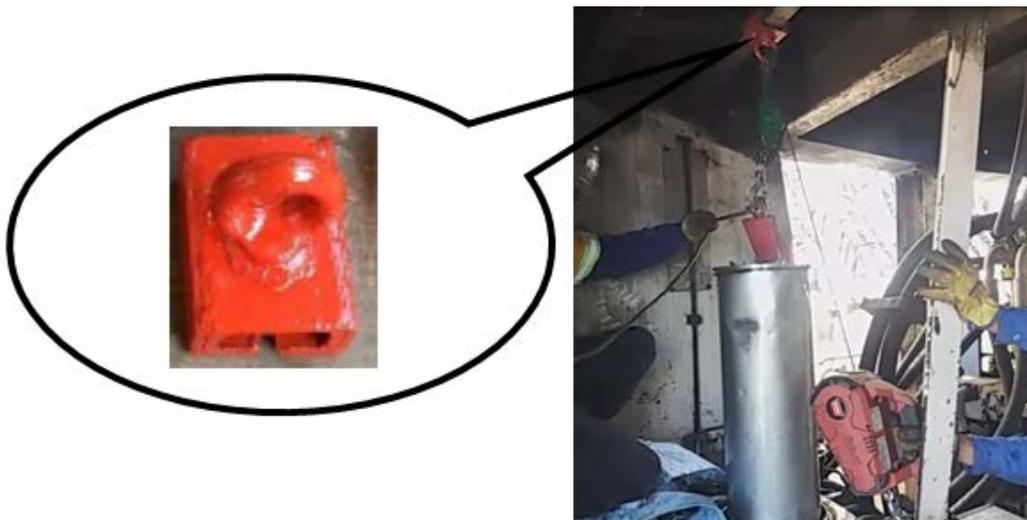
Para el tipo de voltaje de alimentación del sistema eléctrico, teniendo en cuenta que la pala Komatsu PC8000 es una pala eléctrica (alimentación de 7.200 V) en la cual se cuenta con puntos de alimentación constante de 110 V (AC) durante los mantenimientos, se seleccionó un winche de 110 V (AC).



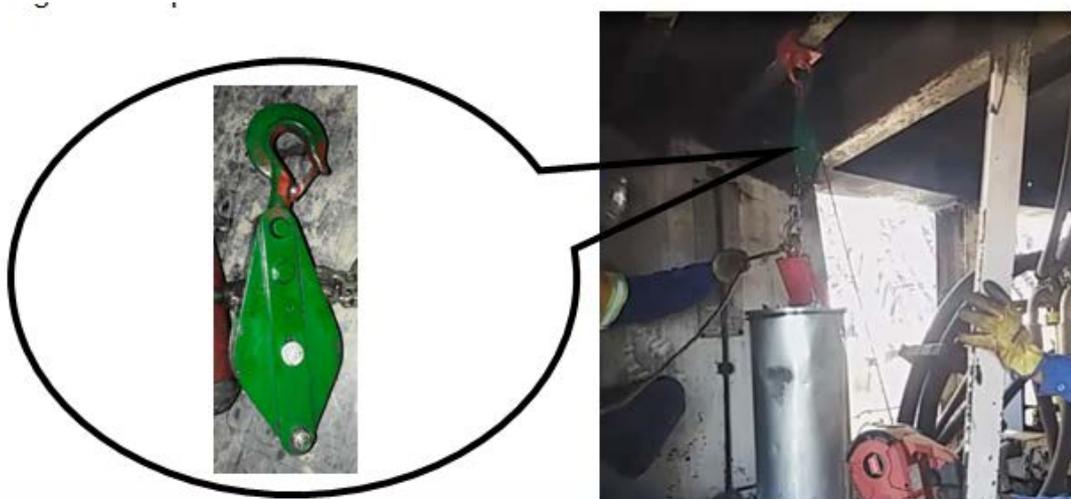
Gancho: El siguiente elemento que se tuvo en cuenta para el diseño fue el elemento encargado de conectar la carga con el sistema de levante, para tal fin se diseñó un gancho doble con un seguro o pestillo que permite asegurar la carga y evitar el desbalance del filtro durante la extracción e instalación. Este gancho se fabricó con una capacidad de carga de 100Kg para tener un factor de seguridad mayor a 2.



Base corrediza para punto de anclaje: Debido al poco espacio entre el techo de la máquina y el tanque hidráulico donde se encuentran instalados los filtros no es posible colgar el winche en la parte superior de éstos y lograr sacarlos completamente del tanque ya que el recorrido de la guaya finaliza antes de que el filtro salga del compartimento, por esta razón se diseñó una base con un punto de anclaje, que puede deslizarse sobre rieles que están soldados en el techo en la parte superior de los filtros, para instalar una polea y poder armar una configuración que permita ubicar el winche en la parte frontal del tanque hidráulico y realizar un cambio de dirección de la fuerza para levantar el filtro hasta que salga completamente del compartimento del tanque y posteriormente desplazar el filtro hasta poderlos ubicar en el pasillo en la parte lateral del tanque. Esta base se fabricó con una capacidad de carga de 100Kg para tener un factor de seguridad mayor a 2.



Polea: La polea provista de un gancho, junto con la base corrediza, hace posible la configuración del cambio de dirección de la fuerza del sistema para que el filtro pueda ser sacado completamente del tanque con la guaya de levante. Esta polea está certificada para soportar un peso mayor a 100Kg manteniendo un factor de seguridad superior a 2.



## 2) Implementación:

Una vez calculados y diseñados los elementos se procede con la compra y fabricación de los partes que conforman el sistema mecánico. Se realiza el análisis de seguridad para la implementación del control de ingeniería en la labor y se realizan los primeros montajes para probar la configuración del sistema.

Con el sistema mecánico instalado en una pala Komatsu PC8000 se analiza el área donde se desarrolla la labor y se identifica la mejor ubicación donde se puede anclar el winche que aporta la fuerza de levante, estas pruebas arrojan un punto óptimo de anclaje en la parte frontal del tanque hidráulico, donde se procede a instalar un cáncamo de 1Ton para anclar en ese punto el sistema.

El sistema mecánico de tracción y elevación es puesto en prueba por técnicos mecánicos que realizan comúnmente la tarea de cambio de filtros de retorno, estos muestran satisfacción con el uso de la herramienta y hacen aportes de seguridad que posteriormente fueron tenidos en cuenta en la elaboración de la guía técnica para el uso del equipo.

## 3) Elaboración de guía técnica:

Basados en el diseño inicial y los aportes realizados por los técnicos que realizaron la prueba la herramienta se elabora una guía técnica de usuario que permite a todos los técnicos mecánicos de la compañía poder realizar un correcto uso de la herramienta de manera confiable y segura.

Esta guía de usuario describe detalladamente:

- Componentes del sistema.
- Precauciones de seguridad
- Procedimiento detallado de cambio de filtros utilizando esta herramienta.

Anexo: Guía técnica para el cambio filtros de retorno con herramienta eléctrica de tracción y elevación portátil de mano de 110 voltios AC.

<b>KOMATSU®</b> GUÍA TÉCNICA	Versión:	001
Cambio filtros de retorno con herramienta eléctrica de tracción y elevación portátil de mano de 110 voltios AC	Equipos:	PALAS KOMATSU PC-8000
	Fecha de Aprobación:	16/01/ 2018

<b>1.OBJETIVO</b>	Realizar el cambio de filtros del sistema de retorno de una manera segura, evitando lesiones al técnico por sobreesfuerzo y posiciones forzadas.
<b>2.ALCANCE</b>	Para ser aplicado en campo palas PC-8000
<b>3.RESPONSABILIDAD</b>	Para ser ejecutado por los Técnicos de Categoría A, B, C Y Especialistas

**4. PARTES DEL SISTEMA.**



**DESCRIPCIÓN DE LA HERRAMIENTA**



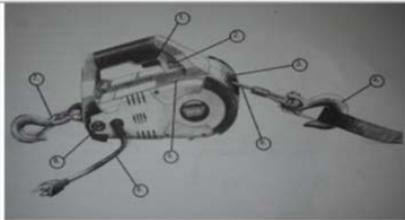
Modelo # 885000

Herramienta eléctrica de tracción y elevación portátil de mano de 110 voltios AC PullzAll

**Detalles**

Longitud del cable (pies)	1.3	Velocidad máxima de línea (ft./min.)	13.8
Caballos de fuerza (hp)	0 hp	Tipo de motor	110V AC
Capacidad de extracción de línea (lb)	1000	Cantidad de velocidades	2
Material	Aluminio	Peso del producto (lb)	18 libras
Material	Acero	Control remoto	No

 GUÍA TÉCNICA	Versión:	001
	Equipos:	PALAS KOMATSU PC-8000
Cambio filtros de retorno con herramienta eléctrica de tracción y elevación portátil de mano de 110 voltios AC	Fecha de Aprobación:	16/01/ 2018



1. Gatillo disparador
2. Interruptor direccional
3. Guía del cable
4. Gancho con cierre
5. Indicador de listo/sobrecarga
6. Cable de alimentación
7. Gancho de anclaje giratorio
8. Interruptor de encendido/apagado
9. cable

**PRECAUCIONES GENERALES DE SEGURIDAD**

1. Utilice **siempre** un gancho con seguro.
2. **Nunca** aplique una carga en la punta del gancho.
3. Evite **siempre** los arrastres laterales, pueden apilar el cable en un extremo del tambor y dañarlo.
4. Use **siempre** un anclaje capaz de soportar la carga (anclaje certificado).
5. No desenrolle **nunca** más allá del punto donde empieza la pintura roja en el cable.
6. **Nunca** exceda la capacidad máxima de 454 kg en la tracción
7. Enrolle **siempre** bajo tensión de carga para evitar dobleces que dañen el cable.
8. Enrolle y desenrolle el cable del tambor **siempre** en la dirección especificada
9. Evite ciclos rápidos de encendido y apagado (tirones o sacudidas) durante el uso puede dañar los control de del motor o el cable.
10. No toque **nunca** el gancho o el cable si hay alguien cerca del interruptor de control o durante la operación de arrastre o levantamiento.
11. Inspeccione **siempre** el cable, el gancho y las eslingas antes de poner en funcionamiento la herramienta.
12. Siempre enrolle bien el cable en el tambor después de cada uso.
13. Guarde siempre la herramienta en un área protegida, limpia y seca.

El PultzAll con alimentación por cable de 120 V de CA tiene algo de demora en el control de gatillo. Use la velocidad de enrollado lenta y suelte el gatillo antes de lo normal para evitar que se enrolle el bucle del gancho en la guía del cable.

Tenga siempre en cuenta que las superficies del motor de la herramienta de arrastre o la batería pueden estar calientes durante o después del uso de la misma.



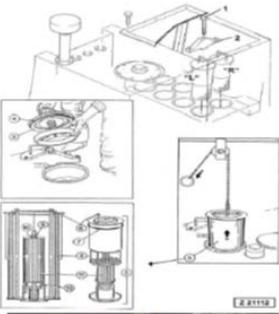
El par de giro de arrastre máximo ocurre cuando hay una sola capa de cable en el tambor. Al ir aumentando las capas, va disminuyendo la potencia de arrastre.

Limitador de carga: Exceder la capacidad de carga provocará que se dispare el limitador de carga, lo que interrumpe la alimentación del motor y evita daños por sobrecalentamiento, si esto ocurre libere la carga desenrollando.

<b>KOMATSU®</b>	GUÍA TÉCNICA	Versión:	001
Cambio filtros de retorno con herramienta eléctrica de tracción y elevación portátil de mano de 110 voltios AC		Equipos:	PALAS KOMATSU PC-8000
		Fecha de Aprobación:	16/01/ 2018

CARGA	500 LIBRAS (227KG9)	1000 libras (454 kg)	TABLA DE TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO/ CICLOS DE TRABAJO
TIEMPO FUNCIONAMIENTO	2 minutos	1 minuto	El PULLZALL está indicado para un trabajo intermitente. No deberá utilizarse durante periodos de tiempo prolongado con el motor abajas R.P.M. Cuando el motor se aproxima al a velocidad crítica, se genera calor muy rápidamente, adhiérase a los tiempos de funcionamiento y de enfriamiento recomendados en la tabla.
TIEMPO DE ENFRIAMIENTO	30 minutos	30 minutos	

**CAMBIO DE FILTROS DE RETORNO**



La herramienta eléctrica se va a instalar con un soporte corredizo igual que la original solo que la guaya manual será remplazada por el diferencial eléctrico.

Cambio de elementos de los siete filtros de retorno (R) y del filtro único de aceite sobrante (L).  
 Limpieza de los filtros de malla  
 Antes de efectuar el servicio de mantenimiento de filtros, traspácese el aceite del depósito de aceite de retorno al depósito principal.

**Procédase de acuerdo con los pasos indicados a continuación:**

- Afójese el tornillo (1).
- Gírese el elemento de fijación (2).
- Retírese el conjunto de cubierta (3). Examínese el estado del oring (4) y cámbiense en caso necesario.
- coloque el gancho del diferencial en el cáncamo inferior del paral lateral derecho en el tanque, instale la polea con el soporte corredizo en la platina inferior del techo debajo del filtro a cambiar, instale el gancho en el filtro de retorno y comience levantamiento del filtro accionando el diferencial, levántelo hasta que este quede libre y hale el filtro hacia el pasillo de la parte inferior, comience el descenso del filtro accionando el diferencial cambiando el sentido de rotación, bájelo hasta que esté en el piso, retire gancho del filtro y comience el proceso con el filtro siguiente (5). Coloque el filtro nuevo manualmente (realice limpieza del borde donde va el sello) e instale tapa y tornillo, aplique ajuste a los tornillos **850 Nm**. Realice lavado al tanque hidráulico.
- Lleve filtros al taller y realice cambio de estos según sigue a continuación: Despiécese el conjunto filtrante (5) de acuerdo con el orden de numeración de componentes (6 al 12).
- Tírese a la chatarra el elemento de filtro (8).
- Compruébese si el filtro de malla (11) está sucio y límpiese si es necesario. Al lavar el filtro de malla, no debe penetrar al lado limpio (interior) ningún residuo de detergente sucio utilizado en el lavado.
- Examínese el filtro de malla (11) y la junta tórica (12). Cámbiense en caso necesario.
- Móntese el filtro de malla (11) con arandela nueva de Estanqueidad (10) y tuerca de retención (9).
- Vuélvase a ensamblar el conjunto de filtro (5) con elemento nuevo (8) de acuerdo con el paso N° 5 en la ilustración. Empléense tuercas de retención (6) nuevas.
- guarde filtros en bolsa para evitar contaminación mientras se instalan.

 GUÍA TÉCNICA	Versión:	001
	Equipos:	PALAS KOMATSU PC-8000
Cambio filtros de retorno con herramienta eléctrica de tracción y elevación portátil de mano de 110 voltios AC	Fecha de Aprobación:	16/01/ 2018

CAMBIO DE FILTROS DE RETORNO



	Nombre	Cargo	Fecha
Elaboración	Miguel A. Isaza	Supervisor de calidad	16 enero de 2018
Revisión	Jorge Calderon	Coordinador Departamento de Confiabilidad	
	Carlos Vasquez	Jefe de Mantenimiento	

4) Socialización de guía técnica:

Después de afinar todos los detalles de la herramienta y reunir toda la información de funcionamiento y recomendaciones dadas por el personal experto en mantenimiento de los equipos para la elaboración de la guía técnica de usuario, se realizó la socialización de la guía en las tres jornadas laborales en todos los equipos de trabajo, presentándose la nueva herramienta y la información detallada de la guía de usuario, para cubrir dudas que pudieran presentarse y lograr la utilización segura y eficiente del sistema mecánico en el cambio de los filtros de retorno.



## RESULTADOS

Después de poner a prueba el prototipo con los técnicos mecánicos de diferentes grupos de trabajo se obtienen los siguientes resultados:

- Un sistema de levante electromecánico que permitió el mejoramiento en la tarea de cambio de filtros de retorno de las palas Komatsu PC8000, en términos de seguridad y eficiencia.
- Eliminar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas asociadas con sobreesfuerzos durante la ejecución de la tarea de cambio de filtros de retorno, reemplazando el manejo de cargas manual con la condición del peso de la carga que sobrepasa el límite permitido de manipulación, por un control de ingeniería que permite el manejo de la carga con un sistema mecánico.
- La aceptación, por parte del personal técnico mecánico, de un nuevo método de trabajo en el cual reconocen la mejora en seguridad por la disminución considerable del esfuerzo físico que requería la tarea.
- La reducción del tiempo de ejecución de la tarea en un 50%, pasando de un tiempo estimado inicial de 6 horas a un tiempo actual de 3 horas con el uso del sistema mecánico.
- Se reduce el tiempo de la exposición a temperaturas de 50°C y a posiciones forzadas en un 50%, pasando de 36 horas hombre de exposición mensual a 18 horas hombre de exposición.

## CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los riesgos asociados al mantenimiento de los equipos de minería a cielo abierto como las palas Komatsu PC8000, se hace necesario estar continuamente evolucionando e innovando en la implementación de nuevas tecnologías de mantenimiento como herramientas y controles de ingeniería que ayuden a eliminar o controlar los riesgos, a su vez haciendo los procesos más ágiles y eficientes.

La aceptación y el reconocimiento del personal técnico mecánico a la implementación de este sistema mecánico de tracción y elevación, nos muestra un camino de muchas posibilidades para el desarrollo de mejoras en los procesos, reflejándose en el desempeño de seguridad de nuestra operación en todos los frentes de trabajo.

Komatsu Colombia S.A.S. mediante el desarrollo y la implementación de este tipo de iniciativas busca lograr los máximos estándares de seguridad y calidad en sus operaciones, apuntando siempre a la eliminación de todos los riesgos que puedan afectar a cada uno de sus colaboradores, a través del uso de nuevas tecnologías de mantenimiento y promoviendo en su personal la generación de nuevas ideas que permitan el mejoramiento continuo de sus procesos.

## AGRADECIMIENTOS

- Se extiende agradecimiento a la Coordinación de Operaciones de Komatsu Cerrejón, el ingeniero Eloy Darío Tejada Rodríguez, quien asesoró la elaboración y desarrollo de este proyecto.
- Se agradece a la Gerencia de Proyecto Komatsu Cerrejón, el ingeniero Manuel Alfredo Mancilla

Canales, por el apoyo y disponibilidad de los recursos necesarios para el exitoso desarrollo de este proyecto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH). Datos breves de Niosh: cómo prevenir los trastornos musculoesqueléticos, febrero 2012. Consultado el 15 de mayo de 2018. Disponible en: [http://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2012-120\\_sp/](http://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2012-120_sp/)
2. Universidad Nacional de Colombia. Lesiones osteomusculares de miembros superiores y región lumbar: caracterización demográfica y ocupacional, Bogotá 2001- 2009. Consultado el 15 de mayo de 2018. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/eg/v12n32/docencia2.pdf>
3. Universidad Libre - Seccional Cali (Colombia). Revista Colombiana de Salud Ocupacional. Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo, marzo 2016. Consultado el 15 de mayo de 2018. Disponible en: <http://revistasoj.s.unilibrecali.edu.co/index.php/rcso/article/view/307/534>

### Glosario:

- Winche: es un tambor que contiene enrollado un cable de acero, soportado por una base, que va fijado sobre una superficie fija, pueden funcionar mediante motores eléctricos o sistemas hidráulicos.
- Cáncamo: un cáncamo o [perno](#) o armella es un útil que se usa en elevación cuando se pretende izar un objeto tirando directamente de él. Para ello el cáncamo se une al objeto a elevar, generalmente por una rosca o soldándose.
- DME: desórdenes musculoesqueléticos, son lesiones de los músculos, tendones, ligamentos, nervios, articulaciones, cartílagos, huesos o vasos sanguíneos de los brazos, las piernas, la cabeza, el cuello o la espalda que se produce o se agrava por tareas como levantar, empujar, jalar, movimientos repetitivos, posiciones prolongadas o forzadas, entre otros.
- Posturas forzadas: son posiciones de trabajo que suponen que una o varias partes del cuerpo dejan de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición inadecuada que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones de huesos o articulaciones.
- Sistemas mecánicos: son aquellos sistemas constituidos fundamentalmente por componentes, dispositivos o elementos que tienen como función específica transformar o transmitir el movimiento desde las fuentes que lo generan, al transformar distintos tipos de energía.

## Automatización del proceso de empaque (ARODO)

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Estas incluyen intervenciones que van desde la modificación de máquinas, automatización de procesos, adquisición de competencias para la ejecución de nuevas tareas que buscan facilitar el proceso productivo.

En el proceso de empaque manual de Mancozeb se evidencian peligros que pueden favorecer la ocurrencia de DME, sobretodo en los segmentos corporales de mayor criticidad de acuerdo con las características del proceso.

Los factores humanos demandan dentro del proceso de empaque manual la ejecución repetitiva de tareas como preparación y/o alistamiento del material de empaque, etiquetado, accionamiento de mandos de control, llenado, vibrado y sellado de bolsas, limpieza, manipulación y levantamiento manual de carga y estibado del producto, que podían repercutir en la salud del trabajador, calidad y productividad. Los métodos que se aplicaron para el control de los peligros cumplieron con el siguiente esquema de jerarquización: Eliminación del peligro, controles de ingeniería y controles administrativos. Realizar estos cambios ha reducido las exigencias físicas, eliminando los movimientos repetitivos o innecesarios, también ha incrementado la producción por mayor velocidad del proceso automatizado, mejora en el control de calidad de calidad del producto empacado, mayor organización y limpieza del área.

En comparación con la línea de empaque manual, los defectos se han logrado reducir a una quinta parte, mejorando no solo la velocidad de producción sino la generación de desperdicios y la rata de reprocesos, resultados que finalmente se ven reflejados en productividad laboral.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

Los trabajadores se sienten más estimulados durante el proceso productivo

Adecuadas condiciones de orden y aseo en la línea de producción.

Mayor control en la calidad del proceso y el producto.

### AUTORES / AUTHORS

---

Asid Alberto Rodríguez Villanueva

Uniphos Colombia Plant Limited

[asid.rodriguez@uniphos.com](mailto:asid.rodriguez@uniphos.com)

Carmelo Calderón

Uniphos Colombia Plant Limited

Carlos Vergara

Uniphos Colombia Plant Limited

Juan S. Cervantes

Uniphos Colombia Plant Limited

## INTRODUCCIÓN

---

La industria de agroquímicos maneja diferentes tipos de peligros en la actividad laboral: Químicos, físicos, ergonómicos, eléctricos, entre otros. Cuando se realiza la intervención a estos factores lo usual es hacer más énfasis en el riesgo químico; de manera deliberada hemos venido abordando la misma aplicación de los métodos de control a otros riesgos y en este caso sistemáticamente al riesgo biomecánico, obteniendo resultados de impacto a corto y mediano plazo en el confort y disminución de quejas por conceptos de desórdenes musculo esqueléticos.

## METODOLOGÍA

---

Para la realización del presente estudio se contempló el desarrollo de cinco fases teniendo en cuenta el proceso a mejorar:

### 1.- Descripción del problema

Escuchar la voz del cliente.

Definir el alcance.

### 2.- Colección de información en el proceso de empaque.

Establecer el diagrama del proceso de empaque.

Descripción de cada subproceso.

Identificación de los riesgos por cada subproceso.

Histórico de lesiones del personal que labora en el proceso de empaque.

### 3.- Análisis de la información, exploración de las potenciales soluciones y selección de la solución más efectiva y adecuada.

### 4.- Implementación del proyecto.

### 5.- Implementación de un sistema de control para asegurar su perduración en el tiempo.

#### 1.- Descripción del problema.

En la planta de producción UCPL de la ciudad de Barranquilla, se elabora un producto fungicida con ingrediente activo Mancozeb, el cual para su comercialización se empaqueta en bolsa de presentaciones de 15 kilogramos, 20 kilogramos, 25 kilogramos y 50 libras dependiendo de las necesidades del cliente. El empaque de este producto demanda diversas actividades las cuales generan ciertos riesgos biomecánicos tales como exposición a manipulación de cargas, movimientos repetitivos, posturas prolongadas, atrapamientos y riesgos químicos como material particulado. Algunos operadores que laboran en este proceso han sufrido lesiones menores en manos y pies al ser golpeado o atrapados por objetos, quemaduras al entrar en contacto con superficies calientes de las selladoras, dermatitis ocasionado por la exposición a material particulado, lesiones lumbares e inflamación por el levantamiento repetitivo de carga.

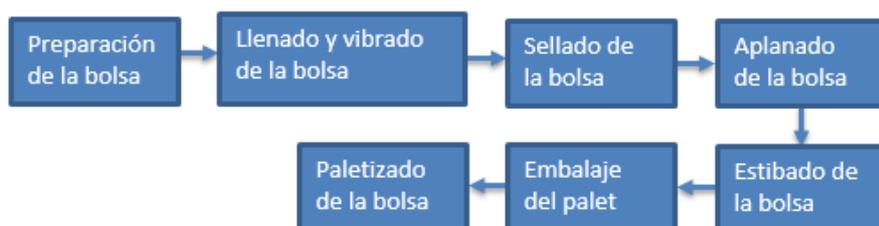
Alcance del estudio: El alcance establecido cubre la Planta UCPL de la ciudad de Barranquilla, Unidad de Expont, Proceso de empaque de Manzate DF.

#### 2.- Colección de información en el proceso de empaque.

La planta UCPL se dedica a manufacturar el producto fungicida Mancozeb, el cual utiliza para su elaboración múltiples procesos, iniciando por el recibo de materias primas, continuando con los procesos de síntesis, filtración, formulación, molienda, secado, selección del grano, finalizando con el proceso de empaque y embalaje.

El proceso de empaque del producto Mancozeb se realiza con equipos de forma manual, en este se requiere de 7 a 8 operadores los cuales laboran 24/7, y con los cuales se cubren los siguientes sub-procesos necesarios para su desarrollo.

Diagrama de proceso:



#### Descripción de cada subproceso:

**Preparación de la bolsa.** En esta actividad los operadores proceden a colocar manualmente una a dos etiquetas en cada bolsa. En algunas ocasiones dependiendo del mercado, adicionalmente se le pega un folleto con instrucciones.

**Llenado y vibrado de la bolsa.** En esta actividad el operador procede a abrir la bolsa, colocarla en la maquina llenadora manual, oprimir el botón de encendido del motor del tornillo alimentador y del motor vibrador y procede a llenar la bolsa hasta un peso aproximado de 25 kilogramos; una vez llena la bolsa el operador levanta la bolsa, la baja de la maquina llenadora y la coloca en la báscula para verificar su peso. Posteriormente con un cucharón procede a adicionarle o a retirarle producto según el peso registrado en la báscula.

**Sellado de la bolsa.** Una vez la bolsa tiene el peso correcto el operador procede a levantarla, desplazarla y colocarla en la maquina selladora de pedal, para realizar el sellado de esta.

**Aplanado de la bolsa.** Una vez sale la bolsa de la maquina selladora, el operador procede a levantarla, desplazarla y alimentarla a un aplanador de rodillo-banda. Al salir la bolsa del aplanador de rodillo-banda, el operador debe limpiar con un trapo la suciedad que quedo impregnada en su exterior.

**Estibado de la bolsa.** Después de limpiar la bolsa, el operador procede a levantar la bolsa, desplazarla y colocarla en una estiba, la cual está a nivel de piso. El esfuerzo del operador es mayor al colocar las primeras bolsas sobre la estiba y se va reduciendo a medida que va colocando las bolsas una sobre otra en la estiba. Cada estiba está compuesta por 24 bolsas, 6 hileras y se llenan en promedio 20 a 22 estibas cada 8 horas.

**Embalaje del palet.** Luego que el operador ha completado la estiba con 24 bolsas, procede a colocarles unos cartones protectores, en el fondo y en tope, una tabla protectora en el tope y a enzunchar la estiba para asegurar las bolsas.

**Paletizado de la bolsa.** En esta actividad el operador con un montacarga coloca la estiba en una paletizadora automática y procede a forrar la estiba con una película protectora de plástico

En la figura No. 1 se muestra el lay-out del proceso manual de empaque, los números en la figura señalan cada proceso descrito anteriormente.

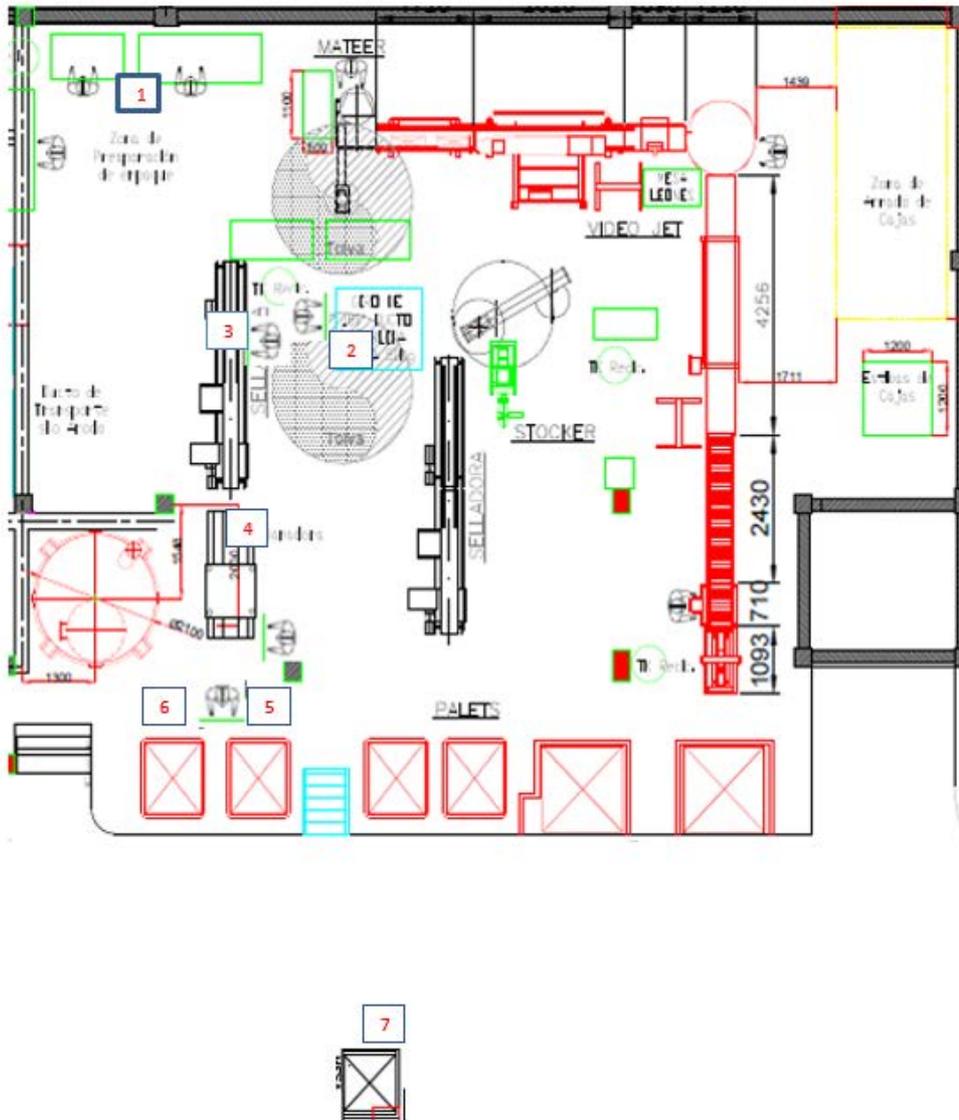


Figura No. 1. Lay-out del proceso de empaque manual

Identificación de los riesgos por cada subproceso:

En la tabla No. 1 se describen cada proceso y los factores de riesgo concerniente a este, con su respectiva evidencia fotográfica.

SUBPROCESO	TAREAS	FACTOR DE RIESGO		EVIDENCIA FOTOGRÁFICA
PREPARACIÓN DE BOLSAS	Marcado de etiquetas	Biomecánico	Postura mantenida (bípeda estática)	
	Pegado de etiquetas en la bolsa	Biomecánico	Movimiento repetitivo	
LLENADO Y VIBRADO DE LA BOLSA (Producto frío)	Posicionamiento de la bolsa	Biomecánico	Postura prolongada (bípeda dinámica)	
	Accionamiento de botón o válvula	Biomecánico	Manipulación de cargas (hasta 25 kg)	
	Pesaje de la bolsa	Químico	Material particulado	
	Ubicación de la bolsa en mesa vibradora	Mecánico	Atrapamiento	
	Vacío de la bolsa		Movimiento repetitivo	
LLENADO Y VIBRADO DE LA BOLSA (Producto frío)	Posicionamiento de la bolsa	Biomecánico	Postura prolongada (bípeda dinámica)	
	Accionamiento de botón o válvula	Biomecánico	Manipulación de cargas (hasta 25 kg)	
	Pesaje de la bolsa	Químico	Material particulado	
SELLADO DE LA BOLSA	Posicionamiento del tope de la bolsa	Biomecánico	Manipulación de cargas (hasta 25 kg)	
	Activar la máquina selladora con un pedal	Biomecánico	Movimiento repetitivo	
	Proceso de calidad (prueba de caída de la bolsa, 1 por palet)		Atrapamiento	
APLANADO DE LA BOLSA	Posicionamiento de la bolsa	Biomecánico	Manipulación de cargas (hasta 25 kg)	
	Activar la máquina aplanadora con un pedal	Biomecánico	Movimiento repetitivo	
		Mecánico	Atrapamiento	
ESTIBADO DEL PALET	Limpiar la bolsa	Biomecánico	Manipulación de cargas (hasta 25 kg)	
	Estibar la bolsa	Biomecánico	Movimiento repetitivo	
	Colocar falda a la estiba			
EMBALAJE DEL PALET	Colocar gorro al palet	Biomecánico	Fuerza	
	Colocar tabla al palet			
	Zunchar Palet (Zunchadora manual)			
PALETIZADO DE ESTIBA	Ubicación de palet en paletizadora con el montacargas			
	Paletizado automático			

Tabla No. 1. Riesgos por cada subproceso antes del proyecto de mejora.

3.- Análisis de la información, exploración de las potenciales soluciones y selección de la solución más efectiva y adecuada.

En esta etapa se analizó la información colectada y se exploraron diferentes soluciones tanto a nivel nacional como internacional y después de un análisis detallado se seleccionó la alternativa más efectiva que pudiera solucionar la mayor cantidad de los riesgos a que se exponía el operador de empaque. Fue así como UCPL decidió el diseño y la construcción de un sistema de empaque único y a la medida de las necesidades del proceso de empaque en el cual se contempló diseñar cada subproceso de tal manera que fuera automático. Para tal efecto se visitó la empresa Arodo en la ciudad de Bélgica, empresa que se dedica al diseño y fabricación de equipos de los procesos de empaque conforme a las necesidades de los clientes, quienes después de conocer la problemática y necesidades del UCPL, diseñaron un programa donde desarrollaron múltiples ensayos en su planta piloto y con el producto a empacar de UCPL, para así desarrollaron una propuesta efectiva y adecuada para la empresa UCPL.

A continuación, se enumeran los subprocesos diseñados para operar el proceso de forma automática por la empresa Arodo.

Formación, sellado inferior de la bolsa y colocación de la etiqueta en la bolsa.

Llenado de la bolsa.

Vibración de la bolsa.

Des-aireación de la bolsa.

Sellado superior de la bolsa.

Aplanado de la bolsa.

Detección de fugas.

Verificación de peso.

Estibado.

Aplicación del protector de plástico y colocación de la etiqueta en el pallet.

Desplazamiento automático de la bolsa desde la formación de la bolsa hasta la aplicación del protector plástico.

4.- Implementación del proyecto.

En la figura No. 2 se muestra el lay-out del proceso de empaque automático implementado, los números en la figura señalan cada proceso descrito anteriormente. La implementación de este proyecto tuvo un costo de USD 1MM.

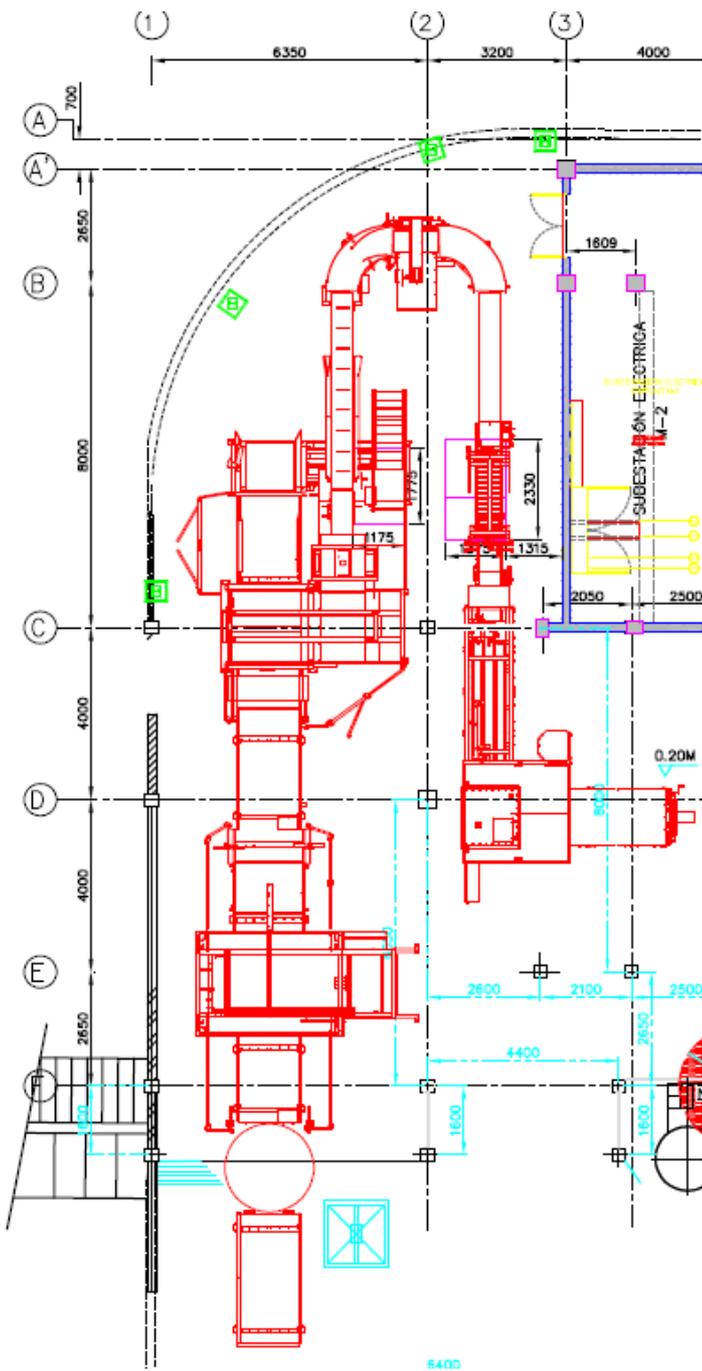


Figura No. 2. Lay-out del proceso de empaque implementado

5.- Implementación de un sistema de control para asegurar su perduración en el tiempo.

Para la implementación de este sistema de control se realizaron las siguientes actividades: Diseño e implementación de un reporte de operación del proceso de empaque por turno; un programa de limpieza y lubricación realizado por el operador; un programa de mantenimiento preventivo, predictivo y de confiabilidad realizado por el personal técnico de mantenimiento y anual realizado por personal experto fabricante de todo el sistema. (ver Tabla 2, 3, 4 y 5).

REPORTE DE MATERIAL DAÑADO					
CODIGO	MATERIAL	CANTIDAD DE MATERIAL DAÑADO		OBSERVACIONES	
2180451	TUBE FOIL UNIZEB GOLD 15KG BR	3KG		Prueba de caída, leones, bolsas de muestra, cambio rollo de bolsas.	
2180414	DFU UNIZEB GOLD BR	30 UND		Prueba de caída, leones, bolsas de muestra, cambio rollo de bolsas.	
CONDICIONES DE OPERACIÓN					
SELLO K, tiem, s	1.5	SELLO K, tiem, s	1.5	SELLO K, tiem, s	1.5
SELLO K, Temp, °C	136	SELLO K, Temp, °C	136	SELLO K, Temp, °C	136
SELLO INF, tiem, s	1.5	SELLO INF, tiem, s	1.5	SELLO INF, tiem, s	1.5
SELLO INF, Temp, °C	126	SELLO INF, Temp, °C	126	SELLO INF, Temp, °C	126
SELLO SUP 1, tiem, s	2.3	SELLO SUP 1, tiem, s	2.3	SELLO SUP 1, tiem, s	2.3
SELLO SUP 1, Temp, °C	144	SELLO SUP 1, Temp, °C	144	SELLO SUP 1, Temp, °C	144
SELLO SUP 2, tiem, s	2.5	SELLO SUP 2, tiem, s	2.5	SELLO SUP 2, tiem, s	2.5
SELLO SUP 2, Temp, °C	140	SELLO SUP 2, Temp, °C	140	SELLO SUP 2, Temp, °C	140
AFTER FLOW, s	7	AFTER FLOW	7	AFTER FLOW	7
VIB FILLING SPOUT, s	8	VIB FILLING SPOUT	8	VIB FILLING SPOUT	8
VIBRACION BANDA, s	9	VIBRACION BANDA	9	VIBRACION BANDA	9
VACIO DE BOLSA, s	7	VACIO DE BOLSA	7	VACIO DE BOLSA	7
FULLDEARATION, s	2	FULLDEARATION	2	FULLDEARATION	2
BOLSAS/HORA	210	BOLSAS/HORA	210	BOLSAS/HORA	210
INTERVENCIONES A LA MÁQUINA					
PARTE DEL EQUIPO	PROBLEMA	HORA INICIO	HORA FINAL	SOLUCION	ESTADO FINAL
MEDICIONES DE CALIBRE DE ROLLO, mils			PRUEBA DE SELLADO		
Código	2180451	Hora	Sello Inferior	Sello Superior 1	Sello Superior 2
Promedio	7.3	8:20	Pasa	Pasa	Pasa
Mínimo	7.2	12:00	Pasa	Pasa	Pasa
Máximo	7.3	15:30	Pasa	Pasa	Pasa
REPORTE PRUEBA DE CAIDAS					
Cant. Bolsas lanzadas	23	Cant. Bolsas pasaron	23		

Tabla 2. Reporte del control realizado por el operador al nuevo proceso de empaque.

**Maintenance Arodo machines UPL.**

**Filling line**

Interval	Maintenance task	Staff	Remark
Daily	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clean the machine</li> <li>• Check for noises, breakdowns.</li> <li>• Check the Teflon of the sealing.</li> <li>• Check the sealing of the bag.</li> <li>• Check the dust extraction.</li> <li>• Check the air pressure</li> </ul>	Operator	Turn forwards if signs of wearing
Weekly	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clean the filter of the vacuum pumps</li> </ul>	Operator	
Monthly	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Replace the seal wire of sealbeams</li> <li>• Replace the Teflon of sealbeams</li> <li>• Check the bearing studs on cylinders</li> <li>• Check the bolts of moving parts</li> <li>• Check the oil for the vibrators</li> <li>• Change the filter of the top deaeration</li> <li>• Check the belt of conveyors for wear</li> </ul>	Operator / Maintenance	
½ Year	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the machine of corrosion</li> <li>• Check the wearing of the guide and wheels</li> <li>• Check the tension of the belt from the transport carrier</li> </ul>		Tension the wheels
1 Year	General check up, maintenance	Arodo / UPL	

Tabla 3. Programa de Mantenimiento línea de llenado Máquina Arodo

**Palletiser**

Interval	Maintenance task	Staff	Remark
Daily	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clean the machine</li> <li>• Check for noises, breakdowns.</li> <li>• Check the air pressure</li> <li>• Check the Teflon of the sealing.</li> <li>• Check the sealing of the stretch hood cover</li> </ul>	Operator	
Weekly		Operator	
Monthly	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the bearing studs on cylinders</li> <li>• Check the bolts of moving parts</li> <li>• Check the knife of the sheet dispenser</li> </ul>	Operator / Maintenance	
½ Year	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the machine of corrosion</li> <li>• Check the wearing of the guide and wheels</li> <li>• Tension chains (pallettransport)</li> </ul>		Tension the wheels
1 Year	General check up, maintenance	Arodo / UPL	

Remark Palletiser: Every 6.000.000 bags does the chain of the palletlift needs to be changed. Meanwhile, do NOT tension the chain (case of breaking the bearings)

Tabla 4. Programa de Mantenimiento Maquina Paletizadora

**SHM Stretch hooding machine**

Interval	Maintenance task	Staff	Remark
Daily	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clean the machine</li> <li>• Check for noises, breakdowns.</li> <li>• Check the air pressure</li> </ul>	Operator	
Weekly	Check the Teflon of sealing	Operator	
Monthly	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the bearing studs on cylinders</li> <li>• Check the bolts of moving parts</li> <li>• Replace the Teflon of the sealbeam</li> <li>• Check the knife of the cutter</li> </ul>	Operator / Maintenance	
½ Year	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the machine of corrosion</li> <li>• Check the wearing of the guide and wheels</li> <li>• Tension chains (pallettransport)</li> <li>• Tension chain gripperdevice not to much.</li> </ul>		Tension the wheels
1 Year	General check up, maintenance	Arodo / UPL	

Tabla 5. Programa de Mantenimiento Maquina aplicador del protector plástico.

**RESULTADOS**

Desde el mes de diciembre de 2016, fecha en que se puso en marcha el nuevo proceso de empaque, se redujeron los riesgos asociados al proceso manual de empaque y por ende hubo una reducción significativa en el impacto en la salud de las personas que laboran en esta área. En la tabla 4 se describen los factores de riesgo de cada subproceso, después de la implementación del proyecto. Se anexa evidencia fotográfica.

SUBPROCESO	TAREAS	FACTOR DE RIESGO		EVIDENCIA FOTOGRÁFICA
PREPARACIÓN DE BOLSAS	Proceso automatizado de etiquetado y preparación de la bolsa Montaje de rollo			
LLENADO Y VIBRADO DE LA BOLSA (Producto frío y caliente)	Proceso automatizado, la función del operario es velar por el funcionamiento de la máquina, teniendo en cuenta que: 1. No se bote el producto 2. Bolsa no esté mal cortada 3. Bolsa esté bien posicionada 4. Bolsa no esté rota			
SELLADO DE LA BOLSA	Proceso automatizado, la función del operario es velar por la calidad del sellado, teniendo en cuenta que: 1. Revise el sello de la bolsa	Biomecánico	Manipulación de cargas (hasta 25 kg)	
APLANADO DE LA BOLSA	Proceso automatizado, la función del operario es observar por que no se rompa la bolsa			
ESTIBADO DEL PALET	Proceso automatizado, la función del operario es realizar muestreo del producto 2 0 3 veces en el turno : 1. Cortar la bolsa 2. Sacar muestra del producto 3. Entregar muestra a laboratorio	Biomecánico	Manipulación de cargas (hasta 25 kg)	
EMBALAJE DEL PALET	Colocar gorro al palet			
	Colocar tabla al palet			
	Zunchar Palet (Zunchadora eléctrica)			
PALETIZADO DE ESTIBA	Ubicación de palet en paletizadora con el montacargas			
	Paletizado automático			

Tabla 4. Riesgos por cada subproceso después de la implementación del proyecto

## CONCLUSIONES

Con la implementación de este proyecto se logró reducir los factores de riesgos a los que se exponía diariamente el operador.

Se mejoró sustancialmente el orden y aseo del área y la ventilación industrial reduciendo la exposición de los operadores a material particulado.

Adicionalmente el proyecto ayudó a mejorar la calidad en la presentación del producto e incrementar la rata de empaque, lo cual impactó positivamente en la satisfacción de los clientes.

Con la implementación del proyecto se efectuó un mejor aprovechamiento del espacio, creando condiciones favorables y en armonía para el personal que labora en esta área.

Se elevó el nivel de conocimiento y experiencia de los operadores, quienes debidamente entrenados desarrollaron nuevas habilidades y competencias necesarias para operar el nuevo sistema de empaque.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- PO-MF-038 Procedimiento maquina empacadora "Arodo".
- FO-EMF-017 Check list de arranque Línea de Empaque Automática.
- PO-EMF- 001 Empaque de productos formulados y procesados en la planta de Fungicidas.
- Alritma Manual de Instrucciones Sistema de Etiquetado, Altech S.R.I.
- Alcode P Manual de Instrucciones Sistema de Etiquetado, Altech S.R.I.
- DTN 4000-4 F2 Manual Técnico e Instructivo de Funcionamiento, Transporte Neumático DAYOZ.
- RES 4007 Resistron Operating Instructions.
- BX-T2 Manual de Mantenimiento, SIGNODE.
- Filter Max 625 Extraction and Filter System, Nederman.
- Palletiser DSE-800 Manual, Arodo..
- Stretch hood Machine Manual, Arodo.
- Fully-automatic sack packaging systema Manual, Arodo.

## Sistemas de Salud y Seguridad en el Trabajo - La comparación transfronteriza: paradojas e importancia - Significación también para países latinoamericanos

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Sistemas de Salud y Seguridad en el Trabajo - La comparación transfronteriza: paradojas e importancia - Significación también para países latinoamericanos

En los años noventa Eurofound, agencia de la Unión Europea, publicó los resultados de una encuesta experimental en doce Estados miembros. Un ejemplo: los Italianos informaban más que los Finlandeses sobre el trabajo que tenían que realizar a pesar de las temperaturas bajas. Un resultado paradójico.

Sin embargo, los científicos y profesionales que se ocupan de la Salud y Seguridad en el Trabajo tienen la necesidad de la comparación internacional. Es decir, cuando los datos cumplan con altos estándares de calidad. En la conferencia ORP, me concentraré en la comparación científica: cómo usar el mismo instrumento para medir los parámetros en los diferentes países?

Mi contribución incluye algunos ejemplos de los sistemas nacionales de monitoreo. Entero especialmente sobre el posible uso de resultados de control por parte de la Inspección Laboral, así como la utilidad de los datos que 'cosecha' la Inspección del Trabajo en las actividades regulares de inspección.

Experiencias nacionales útiles y formas nacionales efectivas de recopilar datos: no se pueden copiar fácilmente al nivel internacional. Hay divertidos ejemplos de trampas. En "el viejo continente" hay una serie de encuestas europeas que han demostrado su valor. Los entero.

El mejoramiento de la salud y seguridad en el trabajo en América Latina requiere un monitoreo transfronterizo. Preferiblemente los monitoreos internacionales en conexión con los nacionales, contribuyen al estímulo y discusión sobre el monitoreo en los países latinoamericanos. Un desafío!

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

SST necesita comparación internacional  
Hay exigencias especiales para datos  
Comparaciones (inter)nacionales son fructíferas

### AUTORES / AUTHORS

---

Ton Van Oostrum  
Experto independiente SST  
[tonvanoostrum@mail.com](mailto:tonvanoostrum@mail.com)

## INTRODUCCIÓN

---

En los años noventa trabajé desde Holanda en un proyecto: "desarrollo de datos sobre la salud y seguridad en el trabajo al nivel europeo". Eurofound, agencia de la Unión Europea, publicó los resultados de una encuesta experimental en Estados miembros. Un ejemplo: los Italianos informaban más que los Finlandeses sobre el trabajo que tenían que realizar a pesar de las temperaturas bajas. También en otro sondeo europeo: las empleadas en los países del norte de Europa reportaban más acoso sexual que sus colegas en los países del sur, siendo estos países los dichos machistas.

Unos resultados paradójicos.

Los científicos y profesionales que se ocupan de la Salud y Seguridad en el Trabajo tienen la necesidad de la comparación internacional. Mi experiencia profesional durante más que 30 años en el Ministerio del Trabajo en Holanda, ha estado involucrado en tales comparaciones. Actualmente, organizo viajes de estudio con médicos ocupacionales holandeses, para hacer intercambios de los sistemas y experiencias en el área con España, Colombia y Suecia.

## METODOLOGÍA

---

La Encuesta europea de trabajadores sobre las condiciones de trabajo. La Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y de Trabajo, en Dublín en Irlanda, convoca esta cada cinco años desde 1990, con el fin de:

- Evaluar y cuantificar de manera armonizada las condiciones de trabajo de los trabajadores, tanto por cuenta ajena como por cuenta propia, de toda Europa.
- Analizar las relaciones entre diferentes aspectos de las condiciones de trabajo.
- Determinar los grupos de riesgo, las cuestiones que suscitan preocupación y los progresos alcanzados.
- Supervisar las tendencias mediante la prestación de indicadores homogéneos en estas materias.
- Contribuir a la formulación de las políticas europeas.

En cada ronda se ha entrevistado personalmente a una muestra aleatoria. El cuestionario ha ensanchado considerablemente. La integración de la perspectiva de género ha suscitado un importante interés en los últimos análisis del cuestionario.

En esta encuesta, más de 1000 empleados por país suelen ser interrogados. Esa cantidad es suficiente para resultados representativos por país a nivel nacional. También, la representatividad razonable es posible con respecto a categorías grandes, como la distinción entre hombres y mujeres, la distinción a dos o tres niveles de capacitación o "trabajo de cuello blanco" frente a "cuello azul". Hay países pequeños que no tienen financiamiento para realizar una encuesta, ciertamente si el objetivo es comparar, por ejemplo, los 19 sectores económicos usuales. Eso requiere 2.000 o más de 3.000 empleados encuestados en un país. Dichos países pueden ampliar su muestra con costos modestos. Resultó ser una forma sorprendentemente simple y económica: comparar el propio país con otros países y detallar más información sobre el propio país.

Encuesta europea de empresas, sobre riesgos nuevos y emergentes ESENER es una encuesta de establecimientos en Europa. Proporciona información comparativa a nivel nacional sobre cómo los lugares de trabajo gestionan la SST. La Agencia Europea para la SST en Bilbao, España, realizó la primera encuesta en 2009. La segunda en 2014, en 36 países. Recoge los puntos de vista y las experiencias de la "persona que mejor sabe" sobre la SST en casi 50.000 establecimientos. Se utilizan análisis multivariantes, por ejemplo, para considerar las asociaciones entre los niveles de implementación de buenas prácticas y diversos factores, como el uso de fuentes externas de experiencia en salud y seguridad.

Hablé sobre estas dos encuestas de la Unión Europea como un ejemplo. Encontraré más de esas 'herramientas' en las Naciones Unidas, la Organización Internacional del Trabajo, y la OCDE. Las organizaciones presentan cada vez más sus datos de forma gráfica. Eche un vistazo a Worldmapper. Tengo a disposición de los interesados una descripción general de las organizaciones que mantienen estos instrumentos y publican resultados.

Una tercera forma: investigación representativa por la Inspección del Trabajo

En los Países Bajos también utilizamos una tercera forma de recopilar datos, por parte de la Inspección de Trabajo. Ella generalmente visita sin previo aviso, para sorprender a los empleadores, o para atraparlos. La Inspección sí anuncia la visita en un proyecto de monitoreo. Se le pide al empleador que tenga listos documentos específicos, como contratos con proveedores, el inventario obligatorio de riesgos con el plan de acción y el registro de accidentes. Parece que este anuncio ya alienta a los empleadores a llevar a cabo un inventario de riesgos, o actualizarlo. El inspector hace un recorrido por la empresa y usa un cuestionario estructurado: del empleador u otra persona responsable de las condiciones de trabajo. El inspector puede verificar las respuestas y, si es necesario, complementarlas con sus propios hallazgos. El inspector escribe su propio juicio sobre algunos asuntos.

La participación es casi 100%. Los ingresos de la última ronda publicada, de noviembre de 2015 a junio de 2016 son datos de casi 2.800 sucursales, con más de 110.000 empleados. En el momento se ejecuta una nueva colección, aproximadamente del mismo tamaño. Al agrupar volúmenes de años diferentes, es posible llevar a cabo análisis más detallados. Cada año hay módulos para la investigación en profundidad, por ejemplo sobre sustancias peligrosas.

Desde finales de la década de 1990, la Inspección de Trabajo holandesa ha estado monitoreando de forma representativa cada pocos años. Inicialmente, los inspectores no estaban entusiasmados. Los inspectores laborales generalmente prefieren enfocarse en lugares con gran posibilidad de ver delitos. Fue posible mostrarles que un reporte general representativo es indispensable. Con monitoreo la Inspección puede demostrar que tiene un valor agregado. La Inspección holandesa tiene como objetivo dedicar no más del 50% de su tiempo en el dicho 'trabajo reactivo': la investigación sobre los accidentes en el trabajo o en base de las quejas de los empleados o los sindicatos. El resto del tiempo es para dedicarlo a visitas inesperadas a organizaciones laborales especialmente donde se puede sospechar una deficiencia. Esto basado en experiencias previas, y ahora también más por las investigaciones con 'big data'. Según el monitoreo representativo, hay una violación de la ley o motivo de investigarla en aproximadamente el 50% de las organizaciones. La Inspección puede demostrar que su selección para visitas da una puntuación más alta. De otro lado, el procesamiento estadístico de los datos sobre violaciones, con la información representativa, hace que los cálculos especiales sean posibles. Por ejemplo, en los Países Bajos tenemos un concepto de "falta de cumplimiento". Eso significa la cantidad probable de infracciones aún no abordadas. Se puede calcular cuánta capacidad se necesita para reducir esto a un nivel aceptado. En la última formación de un gabinete en los Países Bajos, las cifras estaban sobre la mesa. Con éxito: la Inspección del trabajo se está ampliando.

El interés propio de una Inspección es: establecer un monitoreo representativo. Además, de contribuir a la política nacional, a las actividades de los empleadores y empleados y a la comparación entre Inspecciones de países.

La implementación del monitoreo no es particularmente costosa. Necesario es: determinar muy cuidadosamente una muestra representativa, y la capacidad de procesamiento e informe. La mayor inversión es el tiempo de los inspectores y éste se puede planificar de manera eficiente.

Plegaria por encuestas

Las fuentes clásicas para abordar el trabajo saludable y seguro son los registros, como los accidentes del trabajo y las enfermedades profesionales. Eso se refiere a la información sobre fallas. Al usar encuestas, es posible más la prevención. Decidir sobre las prioridades es más fácil. Se puede seguir los resultados de las actividades. Encuestas activan: ningún sector económico quiere mostrarse el más deficiente.

Cada encuesta en sí misma no es suficiente para basar una política. La "triangulación" de datos de diferentes fuentes es compleja en las ciencias sociales. El punto principal es claro. Cuando dos o más fuentes o métodos de investigación apuntan en la misma dirección, por ejemplo un desarrollo con el tiempo, la verosimilitud de tal tendencia no se discute.

## RESULTADOS

---

Todos conocemos el concepto de burnout. En español se habla del "Síndrome burnout o del empleado quemado". Atrae la atención mundial. Los doctores y los psicólogos lo ven; los científicos sobre cuestiones laborales lo encuentran; los trabajadores y gerentes de todos los niveles lo experimentan; para los profesionales en el SST es una alta prioridad; organizaciones internacionales como la OCDE ven el burnout como una amenaza para el progreso económico.

El término "burnout" apareció por primera vez en publicaciones científicas a mediados de la década de 1970, tanto en la costa este como oeste de los Estados Unidos. El psiquiatra Freudenberger en Nueva York trató a voluntarios de un refugio para adictos y personas sin hogar. Él encontró un agotamiento mental. Él usó el término 'burnout' para esto. En esos años era una expresión común de la escena de la droga, "burn-out" significaba que se sentía completamente exhausto por las drogas.

En la costa oeste de Estados Unidos, en la Universidad de Berkeley, trabajaba la investigadora de psicología social, Maslach. Entrevistó a trabajadores de la salud, sobre situaciones extremadamente exigentes emocionalmente. Estas pueden conducir a un estado de agotamiento mental. Esto fue conocido como "burnout" entre los colegas trabajadores de la salud. No tenían conocimiento del uso del lenguaje de los adictos en la costa este ....

Maslach copió la palabra. El concepto de burnout se usó en aquellos años como una etiqueta socialmente aceptada, no estigmatizadora, por estar temporalmente sobrecargado de trabajo.

Burnout se ha extendido. En la década de 1980, el concepto se hizo común en Europa occidental, Escandinavia, Australia e Israel. En la década de 1990 en el resto de Europa, América Latina y partes del Lejano y Medio Oriente. Alrededor de 2000, el término se produce en África, China y la India. La sugerencia es que el desarrollo económico va acompañado de burnout.

Burnout parece ser un fenómeno universal. La investigación multicultural cuantitativa apunta a esto. También hay estudios antropológicos cualitativos. En 2003, por ejemplo, un investigador describe el burnout entre los indios quechuas y aymaras de los Andes en Bolivia, y los ladakh tibetanos en los Himalayas.

'Agotamiento' ahora se está utilizando en muchos idiomas para una forma más ligera de burnout. El término original en inglés es actualmente común para la forma severa: una etapa final, después de un largo período de agotamiento sin recuperación. En América del Norte, el burnout es popular porque es un término no médico, sin el estigma de un diagnóstico psiquiátrico.

El manual psiquiátrico DSM-5 no contiene burnout. El mundialmente utilizado icd-10 categoriza y codifica enfermedades. Burnout se puede encontrar allí, no como una enfermedad. La palabra se menciona en "problemas relacionados con la gestión de la vida".

Burnout es una categoría de diagnóstico en algunos países. Suecia usa una versión nacional del icd-10 como un sistema de clasificación de diagnóstico en todo el sistema de salud. Un nuevo código fue introducido en 2005. Los criterios diagnósticos incluyen: síntomas graves de agotamiento fisiológico o mental, todos los días durante al menos dos semanas, lo que hace que el trabajo sea imposible, con otras siete quejas. Cuando un médico en Suecia encuentra esto, el empleado tiene derecho a un beneficio. En estos casos, el especialista médico cuenta con el respaldo de un centro médico ocupacional especializado.

Olvidaríamos que el burnout es un concepto psicológico científico. Maslach y otros desarrollaron el Maslach Burnout Inventory en la década de 1980, un cuestionario psicológico introspectivo. Consta de 22 ítems, principalmente en tres dimensiones: agotamiento emocional, despersonalización y rendimiento personal. Una medida de cinismo sobre el trabajo también hace parte del cuestionario. Maslach y sus colegas han trabajado en esto por años. Se han desarrollado versiones locales en los Países Bajos y en otras áreas del idioma. El profesor holandés Schaufeli publicó una versión holandesa en 1995. Luego siguieron varios ajustes. Schaufeli ha estado trabajando en una nueva versión holandesa desde hace años.

Hablamos diariamente sobre el burnout. Solo podemos hacerlo, formalmente, en base del Maslach Burnout Inventory y versiones locales. Esto, hasta donde sabemos, nunca se ha hecho. Científicos holandeses han hecho un intento, usando la Encuesta europea de trabajadores sobre las condiciones de trabajo. Más de 35,000 empleados en 34 países participaron en la encuesta en 2010. Los científicos usaron la pregunta: "¿Ha sufrido de fatiga general en los últimos doce meses?" Esta pregunta se acerca razonablemente al concepto de burnout. En promedio, el 37% de los empleados sufrieron fatiga general. El valor más alto, 70%, se observó en Lituania, el más bajo en Austria, 10%. Parece que Europa occidental y septentrional está en el lado bajo y Europa meridional y oriental en el lado alto. Por lo tanto, la sugerencia no es que una economía muy desarrollada va acompañada del agotamiento.

Las diferencias en los resultados en los países dan lugar a varias preguntas. Es una medida confiable? ¿Hay diferencias culturales en los resultados? ¿Cómo seguimos trabajando en esto para que los países puedan aprender unos de otros?

- Por un lado, hay inquietudes sobre la calidad de la medición. ¿Qué tan útil, qué tan factible es la mejora de la medición?
- Por otro lado, existe una gran necesidad de comparación internacional. Tenemos que aprender unos de otros para controlar el burnout. Si no, esta amenaza para la salud y la prosperidad crecerá.

Este tratado sobre el agotamiento es un ejemplo penetrante de la cuestión más general de la comparación internacional en SST. Los puntos de aprendizaje son los siguientes.

- Debemos ser extremadamente atentos a nuestro uso del lenguaje.
- Preferiblemente, deberíamos hablar solamente con base en los resultados de los instrumentos validados.
- Por el momento, apenas tenemos instrumentos validados. Se necesita mucho esfuerzo.

Para aclarar más este último, he tenido en cuenta los resultados paradójicos de la primera encuesta europea. Conceptos de aspecto objetivo, como la temperatura o "trabajar en frío", parecen interpretarse de manera diferente. Eso parece una cuestión de antecedentes culturales para los encuestados. Finlandia está en el norte de Europa, los finlandeses están más o menos acostumbrados a las bajas temperaturas. Entonces, lógicamente: se quejan en una encuesta menos que los italianos sobre trabajar en el frío.

Los administradores de tales encuestas intentan aumentar la comparabilidad y la usabilidad. Es por eso que presentan resultados con distinciones y detalles. Piense en las comparaciones de los sectores económicos en los diversos países, o el sexo, la edad o el nivel ocupacional. En general, estas diferencias son menos pronunciadas. Pero todavía están presentes. Por el momento, sin una declaración totalmente concluyente. Por cierto, esto se aplica solo a una parte de todas las preguntas de esta encuesta.

El punto de aprendizaje es el siguiente.

- Preferiblemente, no deberíamos comparar naciones, sino unidades como ramas de industrias.

Esto plantea un problema: el número limitado de los encuestados en la unidad seleccionada plantea preguntas sobre la representatividad.

Contacto de profesionales en dos países

Lo anterior tenía que ver con la comparación entre los diferentes países sobre la base de las estadísticas e información similar. Vamos a los intercambios interpersonales entre dos países. Les dije que he organizado viajes de estudio. El cual a Suecia fue en mayo de este año.

Tenía grandes expectativas de Suecia. Los Países Bajos y Suecia han tenido los mismos problemas principales.

En 1980, los Países Bajos tenían una ausencia de trabajo por enfermedad de 10%! En los primeros años de los '90 se temía de que los Países Bajos tendrían un millón de empleados discapacitados permanente, de un total de apenas seis millones de empleados. Durante más de 10 años, hubo cambios significativos, muchos conflictos sociales, las crisis políticas agudas. El cambio más importante fue en el seguro público para la ausencia por enfermedad: restricción a solamente los trabajadores sin empleo permanente. Los empleadores tienen que pagar, por lo menos el 70% del salario, a sus empleados enfermos con empleo permanente; y esto durante dos años.

El absentismo se redujo de 10%, a 4% en el 2006, y desde entonces es casi igual hasta el 2017. Los nuevos casos de discapacidad eran en los años '70 a veces por encima del 2% de los empleados. Desde el año 2006, esta incidencia se mantuvo estable en el 0,5% de los empleados.

La compensación por la pérdida de ingresos en los Países Bajos se puede considerar decente. Muchos de los contratos colectivos organizan compensación adicional. Casi todos los empleados enfermos reciben el 100% de sus ingresos netos, al menos el primer año. Un empleado discapacitado 100%, después de dos años de enfermedad, recibe a menudo el 90% del salario neto, bajando a 70% después de años.

En las comparaciones internacionales Suecia tiene cifras más favorables. Así que organicé el viaje estudio. Durante éste fueron creciendo las dudas. Después, en un intercambio de correo electrónico con el asegurador público sueco, recibí una aclaración.

Los Países Bajos y Suecia utilizan diferentes fuentes a compararse con otros países en términos de absentismo. Eso da resultados sorprendentes.

<b>Empleados, porcentaje de ausencia en el trabajo por enfermedad</b>		<b>Holanda</b>	<b>Suecia</b>
Calculado en Holanda con base de la Encuesta europea de trabajadores	<b>2010</b>	4,1 %	3,1 %
	<b>2015</b>	4,1 %	3,6 %
Suecia, Socialförsäkringsrapport 2017:13, base Eurostat, Labour Force Survey / Encuesta de población activa, 2016	hombr	1,4 %	1,9 %
	mujrs	2,3 %	3,4 %

Antes del viaje, había calculado que en Suecia la afluencia en la incapacidad laboral había caído a 0.4 o 0.5% del asegurado, más o menos como en los Países Bajos. Pero un estadístico sueco usó 0.2%. En una inspección más cercana, parece que esa incidencia favorable en parte se resulta por el denominador, la población asegurada, que es lo siguiente: (1) La población con edades entre 19 y 68 en el registro de población, que son empleados y los trabajadores por cuenta propia, las (escasas) amas de casa, y personas que no trabajan y (2) una estima de un 20% más, casi un millón de personas fuera de Suecia que podrían reclamar derechos por parte de su historia en Suecia ... En su información, los suecos usan el término "población asegurada" de manera completamente diferente que en los Países Bajos. En nuestro país, estar asegurado es una condición; esto debe ser evidente a partir de la declaración mensual y el pago de la prima por parte del empleador a las autoridades de los impuestos. En Suecia, quieren introducir este deber para los empleadores en el futuro cercano. Hasta entonces, en la práctica, el "asegurado" solo se investigará cuando una persona realmente reclame un beneficio.

## CONCLUSIONES

- El intercambio y la comparación entre dos países deberían comenzar con un estudio cuidadoso e interpretación de los datos.

Intercambio de profesionales entre dos países

Solo ahora puedo realmente informar sobre los intercambios entre los profesionales en el área de la SST.

Suecia es un modelo de igualdad entre hombres y mujeres, especialmente en el trabajo. Sin embargo, queda mucho por hacer. Las diferencias en la carga de trabajo entre hombres y mujeres tienen que ver con los sectores en los que trabajan. En la Inspección de Trabajo Sueca escuchamos acerca de un proyecto instructivo. Hay inspectores que generalmente trabajan en la industria, y otros que inspeccionan principalmente la atención médica. En un experimento, hicieron inspecciones conjuntas. Los hospitales tienen medidas para levantar pacientes. Sin embargo, los inspectores con experiencia en la industria se sorprendieron enormemente por la gran carga física impuesta. En las fábricas, nunca lo aceptarían! En respuesta a esto, los involucrados vuelven a prestar atención a la mejora de los protocolos y recursos materiales. Sin este proyecto, la aceptación existente de la carga física en el sistema de salud se perpetuaría.

Visitamos la oficina central de una fábrica en Scania. Esta fabrica es especializada en camiones pesados, motores para la industria y el sector de transporte. Es un empleador con inversiones sustanciales y resultados en la empleabilidad sostenible. La baja por enfermedad en la fábrica es menos del 5%, favorable en una gran empresa. La oficina central de Scania recopila cifras sobre la ausencia por enfermedad en sus sucursales en más de 100 países. A pesar de las condiciones de producción más o menos idénticas, el ausentismo varía. Estas diferencias se pueden explicar, pero no siempre completamente. La cifra en la que Scania compara sus ubicaciones y, si es necesario, les atrae, es la figura clásica del accidente.

En los Países Bajos se contempla desarrollar la medicina clínica ocupacional como en Suecia. Siendo este aspecto un resultado ciertamente valioso de este viaje. Al mismo tiempo, vimos las frustraciones entre los profesionales suecos. Ofrecen mucho y hacen todo lo posible para 'rehabilitar' al empleado. Pero el diálogo con el empleador gasta mucha energía. El interés del empleador se disminuye con los enfermos a largo plazo. El seguro paga. El vínculo empleador - empleado se desvanece a medida que la enfermedad dura más.

Hablamos con una profesora emérita de medicina ocupacional y ambiental en el Centro médico de la Universidad de Uppsala. Ella aboga por un cambio de paradigma en el sistema sueco. La preferencia actual por enfocarse primero en la recuperación de quejas médicas mantiene al empleado alejado del empleador. Según dice esta experta, primero se debe enfocar en mantener al empleado en el trabajo o pasarlo a otro trabajo, y luego enviarlo a un entrenamiento para empoderar al empleado.

Nuestra conclusión: la visión moderna de medicina ocupacional también crece en Suecia. El trabajo no es solo una amenaza. El trabajo puede ayudar a fortalecer la salud.

Un modelo para el intercambio?

Me gustaría presentarles un posible modelo.

La Unión Europea quiere evitar la legislación 'de arriba hacia abajo'. En el campo de "Protección social e inclusión social", la comunidad utiliza un programa de aprendizaje mutuo. La esencia es la siguiente.

Peer Reviews. Este proporciona un foro para representantes de los gobiernos de la UE e intercambian información y experiencias.

Peer Reviews es un evento de aprendizaje. Un Estado miembro acoge la política o práctica efectiva para un grupo de 10 países. El objetivo es discutir un tema específico e identificar buenas prácticas sobre la base de una implementación real de la política.

La participación en Peer Reviews es solo por invitación. Los eventos están dirigidos a funcionarios nacionales, pero también se invita a expertos académicos independientes que contribuyen con un conocimiento y apoyo más amplios, incluidos documentos que se preparan con anticipación. Peer Reviews incluye una gama de presentaciones y grupos de trabajo interactivos, realizados en dos días.

Algunos Peer Reviews siguen en conferencias anteriores, al examinar una política o medida específica en mayor profundidad. Otros se establecen en un pequeño grupo de países para ayudar a los Estados miembros de la UE a enfrentar desafíos específicos.

Creo que esta es una forma muy interesante de aprendizaje para profesionales en el SST. Es lo que vemos más o menos en esta conferencia.

Conclusión final?

- Para mejoramiento de la salud y seguridad en el trabajo en América Latina, un monitoreo transfronterizo puede dar beneficios. Preferiblemente los monitoreos internacionales en conexión con los nacionales. Un desafío!
- Además es importante el intercambio entre profesionales. El intercambio en conferencias plenarias, talleres y contactos personales promueve el conocimiento y la experiencia de los sistemas de los demás en términos de regulación y funcionamiento en la práctica. Se estimula encarecidamente a los expertos de adquirir y utilizar el conocimiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

Wilmar Schaufeli, Burn-out in discussie - De stand van zaken; De Psycholoog Wetenschap, oktober 2007, pp. 534-540

Peter Smulders e.a., Burnout: trends, internationale verschillen, determinanten en effecten; Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken 2013 (29) 3, pp. 258-278

## La Eficiencia de los Sistemas de Gestión en la Prevención de Riesgos Laborales en Ecuador – Más allá de las certificaciones

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Empresas de todo tipo y tamaño en Ecuador buscan una guía para enfocar sus esfuerzos ante la creciente ola de accidentes y enfermedades ocupacionales.

El mercado ofrece distintos estándares, modelos y guías, incluso algunos certificables; sin embargo ante la duda de cuál camino seguir, este artículo expondrá los principales puntos clave de éxito para la implementación de los distintos Sistemas de Gestión lo cual hemos podido recopilar en base a la investigación de varios tipos de empresa en el entorno de la prevención de riesgos laborales.

En Ecuador existen aproximadamente 150 empresas con algún tipo de sistema de gestión en prevención de riesgos laborales (certificables o no) ante un mercado con más de 850 mil empresas existente. A lo largo de esta investigación podremos mostrar las experiencias de algunas de estas empresas que tienen implementados distintos sistemas de Seguridad y Salud tomando en cuenta los modelos de gestión implementados, la utilidad o no de optar por una certificación del sistema y las mejores prácticas que dieron mayor impacto en la reducción de su siniestralidad.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

- Gestión de la actividad preventiva
- Seguridad laboral
- Sostenibilidad de la prevención de riesgos

### AUTORES / AUTHORS

---

Alywin Ildelfonso Hacay-Chang León  
Universidad de Especialidades Espíritu Santo - UEES

[ahacay@hotmail.com](mailto:ahacay@hotmail.com)

Christian Arias Ulloa  
Universidad de Especialidades Espíritu Santo - UEES

[cariasu@uees.edu.ec](mailto:cariasu@uees.edu.ec)

Pedro Carrillo Terán

Particular

[pedrocarrilloteran@hotmail.com](mailto:pedrocarrilloteran@hotmail.com)

## INTRODUCCIÓN

---

Ecuador es un país con aproximadamente 17 millones de personas y más de 850 mil empresas activas de las cuales las microempresas (1 a 9 trabajadores) y las pequeñas empresas (10 a 50 trabajadores) representan más del 90% de esta población en número; sin embargo los mayores riesgos por accidentalidad se encuentran en medianas y grandes empresas.

Actualmente Ecuador se enfrenta a un mercado laboral que está siendo cada vez más regulado y en donde las condiciones de trabajo se tornan más formales, por lo que los esfuerzos por la prevención de riesgos laborales se tornan no solo en una obligación legal sino en una necesidad dentro del marco estratégico y competitivo de la empresa.

La prevención de riesgos laborales ha sido enmarcada dentro de la cultura de seguridad de las empresas del país desde con mayor latencia desde hace 20 años aproximadamente. Esta cultura de seguridad es muchas veces caracterizada como una sub-faceta de la cultura organizacional, que se piensa que afecta a las actitudes y el comportamiento de los miembros en relación con el desempeño continuo de salud y seguridad de una organización (Cooper Ph.D., 2000).

La importancia de la gestión en la prevención de riesgos laborales radica desde su relación con la administración de riesgo del negocio (Dickinson, 2001), hasta la aplicación de la política de seguridad de la empresa (Vinodkumar & Bhasi, 2011).

Como un camino para enmarcar esta cultura dentro del ámbito de la prevención de riesgos laborales, las empresas ecuatorianas optan por implementar distintos estándares, modelos y guías en el marco de los sistemas de gestión siendo en Ecuador una obligación legal determinada en normativas como el Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo (Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores, 2005) o el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2016), sin embargo; existen aquellas empresas que adicionalmente optan por Sistemas de Gestión Certificables como son OHSAS 18001 o la reciente ISO 45001 (ISO, 2018). La influencia de estos sistemas de gestión puede ser muy variada en los tipos de empresas y empleados en general (Frick, 2011), sin embargo; en un país en donde la cultura de seguridad es relativamente incipiente, la necesidad de modelos de gestión se vuelve aún más prioritaria.

Tomando en cuenta los requerimientos de los sistemas de gestión certificables con los requerimientos legales, efectivamente convergen en el objetivo de la protección de los trabajadores a los riesgos en sus puestos de trabajo de lo cual hemos englobado a 3 factores clave en común: El compromiso de la alta dirección (Dueños, gerentes y altos mandos de la empresa), las condiciones de trabajo y las competencias de los trabajadores en los temas de Prevención de Riesgos Laborales.

En Ecuador existen aproximadamente 150 empresas con algún tipo de sistema de gestión en prevención de riesgos laborales (certificables o no) ante un mercado con más de 850 mil empresas existentes dentro de las cuales según el estudio de accidentes de trabajo en Ecuador basado en la base de datos de la Seguridad Social en los años 2014 – 2016 (Gómez, Merino, Tapia, Espinoza, & Echeverría, 2016) se muestra a la provincia del Guayas como la de mayor incidencia de accidentalidad en el país en este período de tiempo.

El presente estudio toma en cuenta un análisis de expertos en la provincia del Guayas, tomando como objetivo de esta investigación el realizar una recopilación analítica de la gestión en prevención de riesgos laborales que están realizando las empresas de esta región y el impacto en la efectividad de sus resultados y los factores claves de éxito para ello.

A lo largo de esta investigación podremos mostrar las experiencias de empresas en Ecuador que han implementado diferentes sistemas de Salud y Seguridad teniendo en cuenta los modelos de gestión implementados, la utilidad o no de optar por una certificación internacional del sistema y las mejores prácticas que han generado un mayor impacto en la reducción de sus índices de accidentalidad.

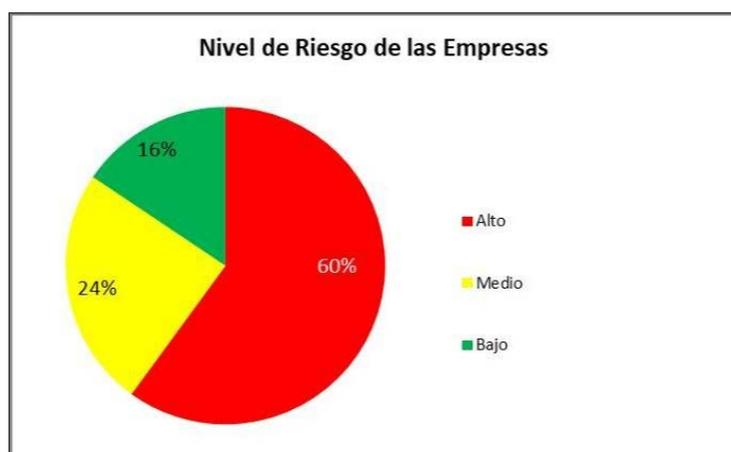
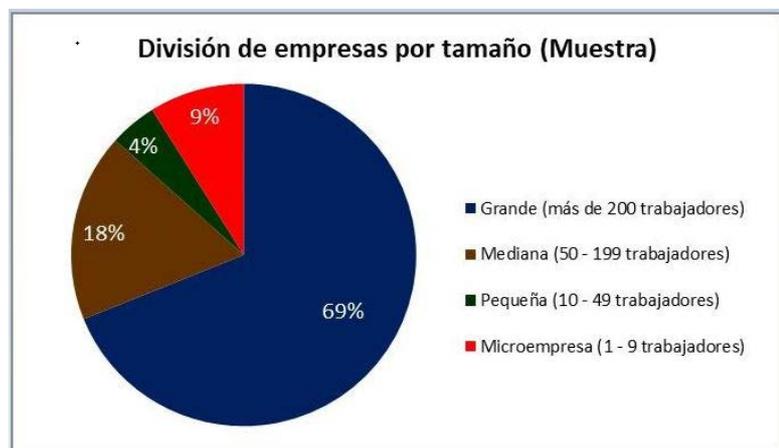
## METODOLOGÍA

---

Para esta investigación hemos tomado en cuenta la metodología Delphi de consulta de expertos (Cubana et al., 2013) mediante una encuesta de 14 preguntas sobre las herramientas de gestión que utiliza su empresa la cual fue ejecutada a una muestra de 200 empresas de la provincia del Guayas como la provincia de mayor cantidad de empresas del país.

De este proceso se ha seleccionado a 45 profesionales de la seguridad y salud que hemos considerado como expertos bajo la premisa de estar laborando en esta rama con más de 5 años de experiencia tanto en empresas con sistemas de prevención de riesgos laborales certificados internacionalmente como también aquellas que han optado por sistemas internos bajo las buenas prácticas de trabajo y normativas legales.

De esta manera, las empresas involucradas donde laboran estos profesionales que fueron objeto de estudio se dividieron de la siguiente manera:



Este estudio fue realizado en el primer semestre del año 2018 bajo la supervisión del autor y coautores de este documento.

## RESULTADOS

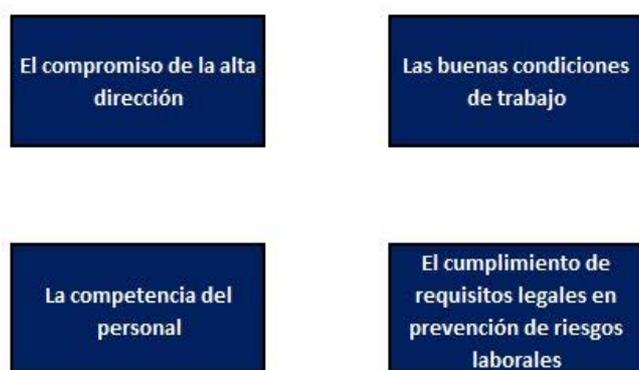
Dentro de la herramienta de investigación determinamos que el 73% de los profesionales consideran eficaz la gestión de prevención de riesgos laborales tomando en cuenta que el 96% considera una siniestralidad entre óptima y aceptable.

En contraste a estos datos encontramos que 84% ha implementado algún sistema de gestión en prevención de riesgos laborales dentro de su empresa (principalmente basados en OHSAS 18001 y en sistemas de prevención de riesgos laborales internos bajo requisitos legales), pero solo 21% está certificado bajo un ente acreditado externo por lo que el restante 79% ha implementado su sistema de gestión, pero no lo ha certificado. Hasta el momento de la investigación no hubo ninguna empresa que declaró a ISO 45001 como su sistema de gestión a seguir dado el poco tiempo que tiene desde su aprobación.

Dentro de las empresas que ha considerado su gestión de prevención de riesgo eficaz, se determinaron 4 factores de éxito claves que impactan en el resultado de su sistema:

- El compromiso de la alta dirección: El 81% de estas empresas considera que el compromiso de la alta dirección está en un nivel alto. Se reconoce como el factor de mayor influencia en el resultado del sistema de gestión de la prevención.
- Las buenas condiciones de trabajo: Encontramos que el 69% de las condiciones de trabajo se consideran a nivel alto mientras que el 27% se consideran a un nivel medio.
- La competencia del personal: Sólo el 35% de las empresas considera que su personal se encuentra en un nivel alto de competencias, mientras que el 62% se encuentra en un nivel medio.
- El cumplimiento de requisitos legales en prevención de riesgos laborales: El 73% de las empresas investigadas consideran que su nivel de cumplimiento se encuentra en un nivel alto y muy alto; 20% a nivel medio y 6% con grandes mejoras para lograr su cumplimiento.

### Factores clave de éxito para la Prevención de Riesgos Laborales



## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Tal como lo definen muchos de los autores antes mencionados, la certificación de un sistema de gestión no es un objetivo final ni un elemento que nos puede asegurar una eficacia en los resultados de la empresa aunque muchos de los expertos que nos dieron su opinión aseguran que es una gran ayuda para encaminar la sustentabilidad de la gestión en el tiempo.

El presente estudio nos ha dado una visión de expertos dentro de un contexto dado, sin embargo, se recomienda extender este estudio a un muestreo en todas las ciudades del Ecuador con el fin de validar estos factores en todas las regiones dado que los entornos estudiados que caracterizan a la ciudad de Guayaquil desde el punto de vista comercial, político, climático, etc., pueden diferir en la empresas de otras regiones.

Este estudio es un primer paso para investigaciones de mayor envergadura dentro de los ámbitos de prevención de riesgos laborales del país.

## CONCLUSIONES

Dentro de este estudio se ha encontrado que más del 80% de las empresas han implementado algún sistema de gestión en Prevención de Riesgos Laborales que no necesariamente han optado a una certificación externa para considerar un nivel eficaz de resultados en la empresa que determinen condiciones de seguridad y salud aceptables.

Dentro de los puntos clave de éxito dentro los resultados en estas empresas, consideran que el compromiso de la alta dirección con el cumplimiento de su sistema de gestión en prevención de riesgos, es el factor principal de influencia; lo cual tiene sentido al ser el factor responsable de los recursos que alimentan la implementación de los sistemas en las empresas.

Tanto la competencia del personal como las condiciones de trabajo en las empresas son los elementos de mejora para la optimización de los resultados en su gestión de la prevención.

Otro factor de éxito a considerar es el cumplimiento de los requerimientos legales en Prevención de Riesgos Laborales, los cuales están en continuo cambio en el Ecuador.

Podemos concluir que una certificación no es necesariamente sinónimo de eficacia de un sistema de gestión en Prevención de Riesgos Laborales sin embargo sí nos puede asegurar una perspectiva externa para el mejoramiento continuo.

## AGRADECIMIENTOS

---

Agradecemos a Dios, nuestras familias y a todas esas personas especiales que siempre nos han acompañado y alentado en nuestros objetivos.

Agradecemos a la Universidad de Especialidades Espíritu Santo (UEES) por permitirnos ser parte de su planilla de investigación y aplicar nuestros conocimientos a la comunidad científica.

Agradecemos a todas las compañías y expertos en prevención de riesgos laborales que de una manera u otra contribuyeron a este trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores. Resolución 957, Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo § (2005). Varios.

Cooper Ph.D., M. D. (2000). Towards a model of safety culture. *Safety Science*, 36(2), 111–136. [https://doi.org/10.1016/S0925-7535\(00\)00035-7](https://doi.org/10.1016/S0925-7535(00)00035-7)

Cubana, R., Garc, M., Su, M., Habana, L., Docente, H. G., Cabrera, E., & Habana, L. (2013). El método Delphi para la consulta a expertos en la investigación científica Delphi method for the expert consultation in the scientific, 39(2), 253–267.

Dickinson, G. (2001). Enterprise Risk Management: Its Origins and Conceptual Foundation. *The Geneva Papers on Risk and Insurance*, 26(3), 360–366. <https://doi.org/10.1108/14720700910998111>

Frick, K. (2011). Worker influence on voluntary OHS management systems – A review of its ends and means. *Safety Science*, 49(7), 974–987. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2011.04.007>

Gómez, A., Merino, P., Tapia, O., Espinoza, C., & Echeverría, A. (2016). Epidemiología de accidentes de trabajo en Ecuador basado en la base de datos de la Seguridad Social en los años 2014 - 2016. *Revista SCientífica*, 2–6. Retrieved from <http://www.scientifica.umsa.bo>

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo (2016). Ecuador.

ISO. Norma ISO 45001:2018, 2018 § (2018).

Roland H., Moriarty B.-System Safety Engineering and Management, Second Edition (1990)

Stranks, J. (2007). *Human Factors and Behavioural Safety*. Elsevier. <http://books.elsevier.com>

Vinodkumar, M. N., & Bhasi, M. (2011). A study on the impact of management system certification on safety management. *Safety Science*, 49(3), 498–507. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2010.11.009>

## Evaluación Diagnóstica de Cultura Organizacional en Seguridad y Salud en el Trabajo en una empresa productora de Tequila

### RESUMEN / ABSTRACT

---

La Cultura Organizacional (CO) en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) se define como el producto de creencias, valores, actitudes, percepciones, competencias y patrones de comportamientos individuales y grupales que caracteriza el compromiso con la seguridad y salud. Objetivo, realizar la evaluación de diagnóstica de cultura organizacional en seguridad y salud en el trabajo en una empresa del ramo tequilero. Metodología, estudio transversal y analítico con la participación de trabajadores Mexicanos con el instrumento ECOSST VELTOR. Resultados, se estudiaron 351 empleados. El género fue masculino 292 (83 %) y femenino 59 (17 %). La edad fue 18 y 65 años (M=37.70). El estado civil casado 245 (70 %), soltero 54 (15 %), divorciado 7 (2 %) unión libre 21 (6 %), viudo 7 (2 %). En educación, Secundaria 97 (28 %), Bachillerato 77 (22 %), Primaria 68 (19 %), Licenciatura 56 (16 %), Técnico 33 (9 %), Posgrado 10 (3 %), Sin estudios 10 (3 %). En antigüedad el rango fue entre 1 y 44 (M=7.28). La CO en SST con resultados altos para la Organización, en el compromiso en SST 28%, controles internos 38%, la gestión en SST 29%; para el Trabajo, entorno laboral 30%, comunicación 32%, satisfacción en el trabajo 41%; en la Persona, Motivación 23%, Pertenencia 24% y autorrealización 40%. Conclusiones, Este estudio representa una aproximación al conocimiento a fin de avalar y fomentar el uso de evaluación para ser más competitivo. Los resultados obtenidos mostraron los niveles de CO en SST. Es imprescindible disponer de un marco diagnóstico de referencia orientador que funcione de guía para cultivar a las organizaciones hacia la excelencia, con la visión de "llegar y regresar sano".

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

EVALUACIÓN DE CULTURA ORGANIZACIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO  
MODELO TRIDIMENSIONAL QUE EVALÚA LA ORGANIZACIÓN, EL TRABAJO Y LA PERSONA  
INNOVACIÓN EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORAL EN AMÉRICA LATINA

#### AUTORES / AUTHORS

---

JORGE VELAZQUEZ DE LA TORRE

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

[drjorgevelazquez@gmail.com](mailto:drjorgevelazquez@gmail.com)

SAMUEL MEDINA AGUILAR

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

[samaguilar460@hotmail.com](mailto:samaguilar460@hotmail.com)

MARÍA DE LOURDES PRECIADO SERRANO

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

[malourdespre@gmail.com](mailto:malourdespre@gmail.com)

CECILIA COLUNGA RAMIREZ

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

[cecilia.colunga@imss.gob.mx](mailto:cecilia.colunga@imss.gob.mx)

BETTINA PATRICIA LOPEZ TORRES

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

[bettapatt@yahoo.com.mx](mailto:bettapatt@yahoo.com.mx)

RAQUEL GONZÁLEZ BALTAZAR

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

[raquel\\_gh@hotmail.com](mailto:raquel_gh@hotmail.com)

## INTRODUCCIÓN

---

El término de Cultura Organizacional (CO) pudo haber sido empleado en anteriores fecha, sin embargo la agencia Internacional de Seguridad Nuclear conceptualiza el término como tal en la década de los años ochenta posterior al desastre de Chernobyl en 1986. La CO es un concepto complejo con variedad de significados, atribuible al tipo de autor, a la escuela de la que provenga la formación académica, a la concepción de la sociedad de que se estudie o bien a la finalidad que se persiga su evaluación o estudio *per se* (The Joint Commission, 2017).

La actual globalización está originando en los investigadores comprometidos con el conocimiento actualizado a reconsiderar que el término de “cultura organizacional” es regional, dinámico, cronológico y por consecuencia cuestiona el modo tradicional de como se ha visto este constructo, por otra parte la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) ha presentado también cambios de manera considerable en las últimas décadas, causando un impacto favorable o no en la CO. (Higuita, 2010)

Debido a este contexto en el que se mueven hoy en día las miles de organizaciones llega a ser cada vez más complejo, simultáneo y diverso entender el comportamiento de la persona, cabe plantearse entonces la pregunta ¿Cuál es el modo con mayor efectividad para potenciar la CO en SST? debido a la compleja interacción entre el tiempo, seguridad, salud, trabajo, persona, organización, comportamiento y cultura (Sánchez, 2007).

Calderón (2009) menciona que la CO es un área prioritaria en las organizaciones vinculadas a las características culturales específicas como confianza, amistad, trabajo en equipo, demostrando los beneficios de la relación entre cultura, seguridad y productividad, así como autoconfianza y automotivación y la define como el producto de creencias, valores, actitudes, percepciones, competencias y patrones de comportamientos individuales y grupales que caracteriza el compromiso con la SST.

De acuerdo con Calderón (2009) el reconocimiento de la organización se compone de un sistema integrado por dos dimensiones estrechamente relacionados e interactuando de manera dinámica entre sí, primero los factores estructurales y no modificables formado por el sistema socio estructural entre los cuales se incluyen, las estrategias, la riqueza, la política, los recursos y los procesos y el segundo de los factores no estructurales y si modificable del sistema cultural integrado por el conjunto colectivo de significados simbólicos de los trabajadores con sus competencias, valores, hábitos, creencias, educación y necesidades. (Calderón, 2009)

Higuita (2010) menciona que aquellas empresas con elevada CO en SST se caracterizan por tener un mejor desempeño de sus trabajadores, mayor productividad, pertenencia y autorrealización, así como un menor número de accidentes en comparación con aquellas compañías con un nivel menor de CO en SST debido a que en este nivel bajo se obtienen los peores resultados. Para Naranjo (2012) lo antepuesto deja en claro los beneficios en las personas, el trabajo y las organizaciones al incrementar la CO. Así mismo Calderón, (2009) ha demostrado el impacto de tener una CO positiva en comparación con las consecuencias que genera la CO negativa.

A través del tiempo se han utilizado diversos instrumentos que miden la CO y como se encuentra este constructo relacionado con factores como el recurso humano (Calderón, 2009), la nueva cultura organizacional, la seguridad y salud desde una perspectiva integradora (Minsal, 2007), con factores internos o externos (Acosta 2008), el bienestar (Díaz, 2008), las teorías del liderazgo (Castro, 2005) o el análisis de redes desde una perspectiva metodológica (Molina, 1995), sin embargo estos estudios previos no relaciona la CO con la SST. Por lo anterior para este estudio se propone que la CO al ser un área prioritaria debe de ser evaluada de manera integral entre la persona, el trabajo y la organización, vinculada al comportamiento y a la SST como lo hace el instrumento ECOSST VELTOR.

Por otra parte la CO se refleja en el comportamiento de los empleados cuando se presenta una contingencia, en donde el empleado debe de tomar una decisión correcta o de acuerdo a las políticas de la organización o bien lo que se espera de él. La ausencia de una CO en SST que oriente el comportamiento de los trabajadores, (qué hacer, qué no hacer, cuándo, dónde y cómo) reflejan una visión incompleta para la alta dirección a fin de realizar la planeación de estrategias del negocio (Hernández, 2007).

La consecuencia de estos pensamientos ha impulsado al *management* a crear técnicas destinadas a “cultivar” los valores y creencias, supuestos que puedan movilizar conductas alineadas con las estrategias organizacionales. Para muchos la CO ha pasado a ser la base del funcionamiento organizacional y una fuente invisible de acierto o desacierto de las estrategias en SST (Rodríguez, 2009).

En el extremo opuesto, ausencia de CO en SST causa disfunción en creencias, convicciones y valores que producen comportamientos no alineados con la estrategia y afectan negativamente el buen desempeño. Esta disfuncionalidad puede manifestarse en conflictos, decisiones erráticas o equivocadas, con potenciales pérdidas entre los que se encuentran los accidentes y enfermedades de Trabajo (Rodríguez, 2009).

Está claro que si las organizaciones no mejoran su CO en SST, ponen en riesgo su rentabilidad, ya que al disminuir su supervivencia económica, algunos empleados terminarán perdiendo su empleo o la organización desapareciendo. Lo ideal es que con la productividad no sólo gane la organización sino también los trabajadores y que el interés de aumentar la CO no se restrinja la dinámica grupal en donde el empleado solo satisface parte de sus necesidades sociales como la solidaridad, la interacción y el diálogo, sino que comparte valores, símbolos y hasta ritos (Rodríguez, 2009).

Por lo anterior en cada organización emerge una dinámica grupal con sus propios rasgos culturales que contribuyen a definir la identidad de una compañía, aún en una misma organización cambia de acuerdo a la etapa cronológica. Si esta dinámica es positiva favorece el ambiente de trabajo, la posición de la SST, las relaciones humanas, la comunicación directa, la actitud y comportamiento del trabajador favorece un aumento o disminución de la CO (Higuera, 2010).

El objetivo de este estudio es el realizar una evaluación diagnóstica de cultura organizacional en seguridad y salud en el trabajo en una empresa productora de tequila. Siendo abordado desde un enfoque integrador e innovador al ser tridimensional en el cual se compone de los constructos de la Persona, el Trabajo y la Organización.

## METODOLOGÍA

---

Estudio transversal y analítico con enfoque cuantitativo, con la participación de trabajadores Mexicanos mediante la aplicación del instrumento validado ECOSST VELTOR. Realizado en empresa tequilera ubicada en el estado de Jalisco, México. Siendo elaborado de manera completa durante el periodo de febrero del 2015 a enero del 2017.

El instrumento ECOSST VELTOR que consta de 37 ítems con escala tipo Likert (Muy alto, alto, suficiente, insuficiente, escaso y nulo), mide tres constructos la Persona 12 ítems, el Trabajo 13 ítems y la Organización 12 ítems. Cada constructo se compone a su vez de tres dimensiones. La Persona se constituye de la motivación, la pertenencia y la autorrealización. El Trabajo mide el ambiente de trabajo, la comunicación y la satisfacción por el trabajo. La Organización evalúa el compromiso en SST, los controles internos y la gestión en SST.

El análisis se realizó mediante estadística descriptiva, medida de dispersión por cuartiles y Alpha de Cronbach. Una vez obtenido el resultado se realizó la recodificación tipo semáforo para cada uno de estos parámetros siendo Alto = Verde, Medio = Amarillo y Bajo = Rojo. Finalmente para facilitar la interpretación se expresó el resultado en porcentaje.

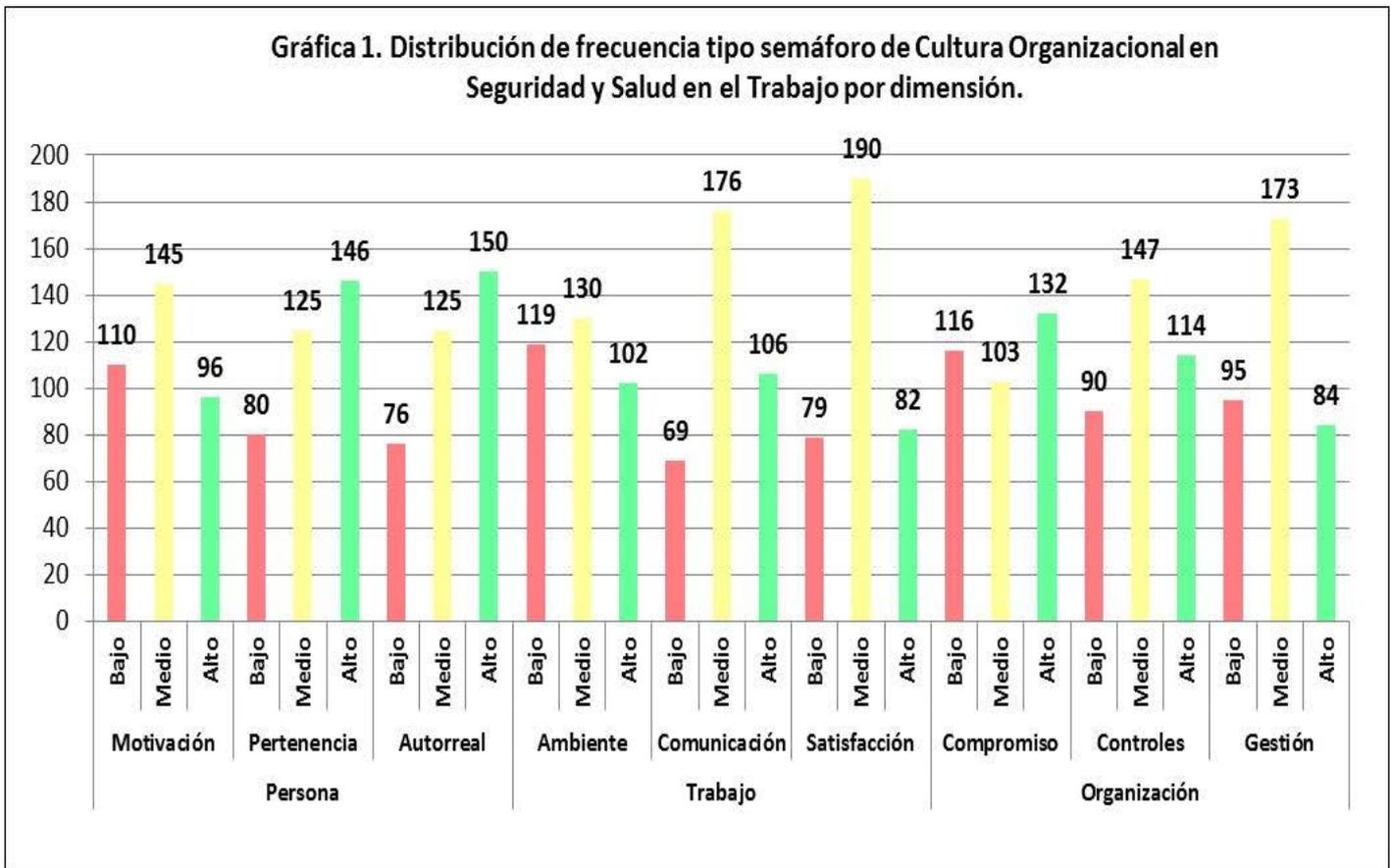
## RESULTADOS

---

Se realizaron 351 encuestas a empleados del ramo tequilero. Al realizar la estadística descriptiva de acuerdo al género fue masculino 292 (83 %) y femenino 59 (17 %). La edad fue 18 y 65 años (M=37.70). El estado civil casado 245 (70 %), soltero 54 (15 %), divorciado 7 (2 %) unión libre 21 (6 %), viudo 7 (2 %). En educación, Secundaria 97 (28 %), Bachillerato 77 (22 %), Primaria 68 (19 %), Licenciatura 56 (16 %), Técnico 33 (9 %), Posgrado 10 (3 %), Sin estudios 10 (3 %). En antigüedad el rango fue entre 1 y 44 (M=7.28).

La CO en SST con resultados altos se presentaron en la Organización, en el compromiso en SST 28%, controles internos 38%, la gestión en SST 29%; para el Trabajo, entorno laboral 30%, comunicación 32%, satisfacción en el trabajo 41%; en la Persona, Motivación 23%, Pertenencia 24% y autorrealización 40%. (Gráfica 1)

Gráfica 1. Distribución de frecuencias tipo semáforo de Cultura Organizacional en Seguridad y Salud en el Trabajo.

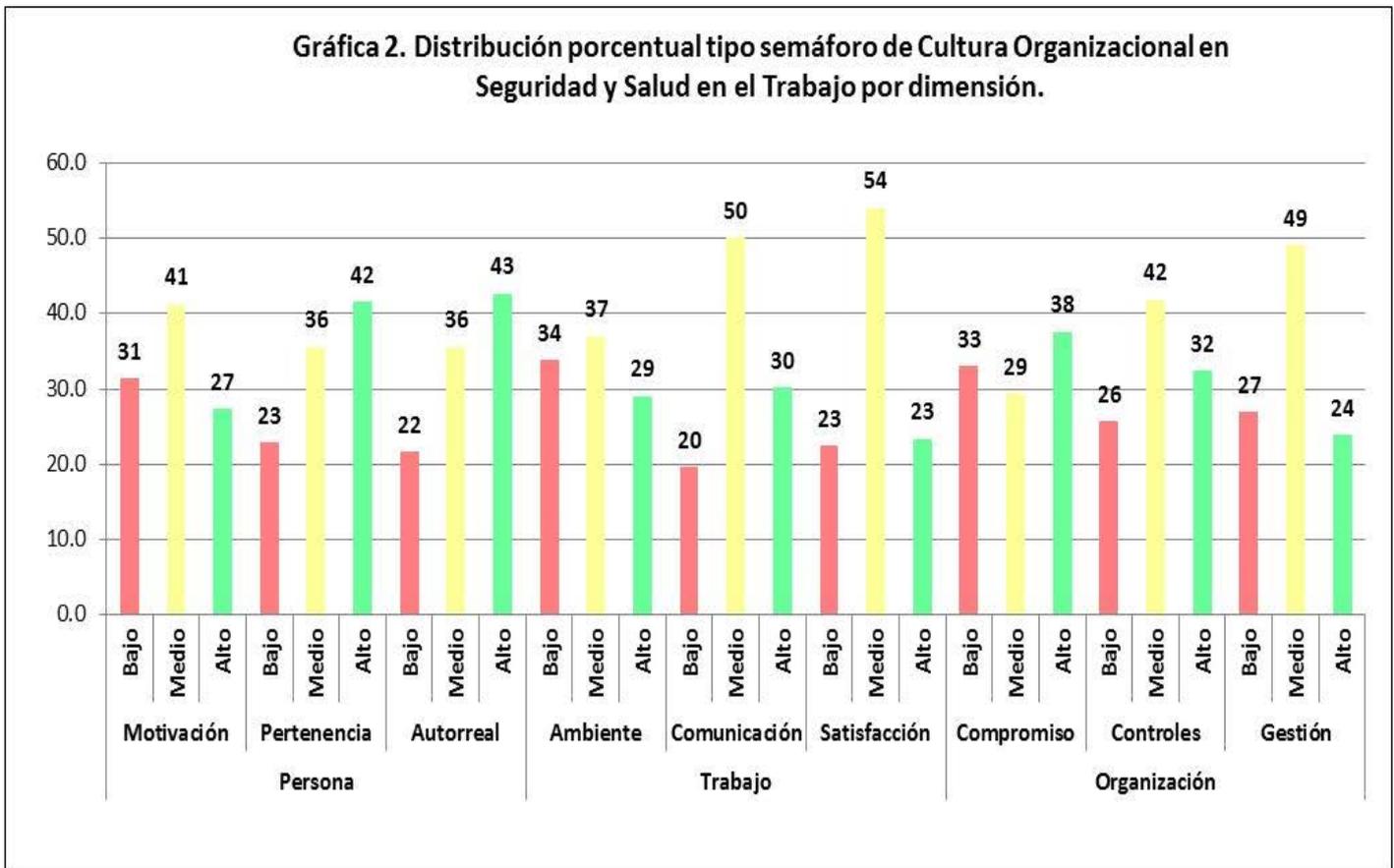


Fuente: Elaboración Propia

La CO en SST con resultados bajos fueron en la Organización, el compromiso en SST 33%, la gestión en SST 27%, los controles internos 26%; para el Trabajo, el ambiente en el trabajo 34%, la satisfacción en el trabajo 23%, comunicación 20%; en la dimensión de la Persona, Motivación 31%, Pertenencia 23% y autorrealización 22%. (Gráfica 2)

Gráfica 2. Distribución porcentual tipo semáforo de Cultura Organizacional en Seguridad y Salud en el Trabajo.

**Gráfica 2. Distribución porcentual tipo semáforo de Cultura Organizacional en Seguridad y Salud en el Trabajo por dimensión.**



Fuente: Elaboración propia

El análisis de fiabilidad se calculó realizando la escala psicométrica del índice de consistencia interna o coeficiente de Alpha de Cronbach, el cual interpreta los datos sobre la estabilidad de la aplicación de la escala, obtenido un resultado de 0.836 interpretado como un resultado aceptable. (Campos, 2008)

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Dentro de los antecedentes científicos imprescindibles en esta cuestión no se encontró en la literatura un modelo de CO en SST, solo instrumentos de medición que manejan por separado los conceptos de CO o SST. Así mismo, los resultados obtenidos en la industria tequilera se discuten con otras propuestas para medir la CO en SST.

Existen otros instrumentos para evaluar los factores culturales que coinciden con el propuesto en el Modelo Tridimensional como el liderazgo, la gestión, la comunicación. El reconocimiento de estos factores de éxito, aumentan la credibilidad de los resultados para evaluar la Cultura Organizacional.

Indiscutiblemente de acuerdo con Cooper (2005), menciona que la cultura de seguridad se compone del clima de seguridad en la persona, los sistemas de seguridad de la organización y la característica dominante de la cultura corporativa con alto riesgo alude al individuo, al comportamiento y la organización, estas características afectan y ejercen una influencia de seguridad y no lo relaciona con la salud en el trabajo.

Pocos autores han visualizado la Salud y Seguridad Organizacional desde una perspectiva integradora como Díaz (2008), quien refiere que la cultura de SST de una organización es el resultado dos factores, el primero corresponde a la cultura positiva de Seguridad y el segundo las prácticas organizacionales en donde se incluye para el primero los valores, actitudes, percepciones, competencias y en el segundo los patrones de conducta de individuos y grupos que determinan la responsabilidad, así como el estilo y comportamiento respecto a la salud de la organización y a la gestión de la seguridad. Esta visualización del problema es similar a nuestra propuesta, sin embargo el abordaje es desde una perspectiva de clima de seguridad, carga mental y condiciones de trabajo.

Con relación a los objetivos planteados al inicio de este trabajo y tomando el balance final de los resultados, podemos establecer que fue posible hacer una evaluación de la CO en SST de manera integral, por lo anterior se cumplió con el propósito.

Consideramos que los resultados del presente estudio para evaluar la CO en SST deben ser contrastados con posteriores investigaciones mediante la aplicación del instrumento ECOSST VELTOR, para obtener datos de análisis en áreas similares u otras ramas de la actividad económica industrial.

## CONCLUSIONES

---

En un entorno global y dinámico como el actual, a fin de ser competitivo en SST es imprescindible disponer de un marco de referencia orientador que funcione de guía en el diagnóstico de CO. Conforme al objetivo planteado fue posible realizar la evaluación de CO en SST en la empresa tequilera.

El evaluar en una escala porcentual de 0 a 100 permite inferir el nivel de Cultura Organizacional como Alta, Media o Baja, mientras que la clasificación tipo semáforo permite establecer áreas de alerta-acción con una visualización e interpretación rápida para la toma de decisiones.

El evaluar en una escala porcentual de 0 a 100 permite inferir el nivel de Cultura Organizacional como Alta, Media o Baja, mientras que la clasificación tipo semáforo permite establecer áreas de alerta-acción con una visualización e interpretación rápida para la toma de decisiones.

La estructura de tres constructos y nueve dimensiones base del ECOSST VELTOR, es una guía probada para ser replicada por su validez y fiabilidad para evaluar la CO en SST. Este instrumento establece una visión integradora para conocer el nivel en el cual se encuentra la corporación de estudio.

Las dimensiones mejor ubicadas (color verde) fueron en el constructo de Persona en autorrealización, trabajo en satisfacción por el trabajo y organización en controles internos.

Las dimensiones en nivel con mayor frecuencia en nivel medio (color amarillo), fueron en el constructo Persona la Motivación, Organización los Controles internos y el Compromiso en Seguridad y Salud en el Trabajo.

Las dimensiones con menor evaluación (color rojo), fueron en el constructo de Organización en las tres dimensiones Compromiso en Seguridad y Salud en el Trabajo, Controles Internos y Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Con los resultados obtenidos de la evaluación diagnóstica en Cultura Organizacional en Seguridad y Salud en el Trabajo se consiguió conocer en la empresa tequilera cuáles son las dimensiones fortalecidas, así como las debilidades en las que conviene establecer un plan de trabajo y generar las estrategias para cultivar a la organización en SST.

Este artículo representa un acercamiento al conocimiento en el estado actual del ¿Qué? se ha realizado en la organización a fin de fomentar y apoyar el uso de evaluación en SST para ser más competitivo. Así mismo es imprescindible tener un marco diagnóstico de referencia orientador que funcione de base como guía para establecer las estrategias del ¿Cómo? cultivar a las organizaciones hacia la excelencia, con la visión de "llegar y regresar sano". Estos resultados obtenidos mostraron los niveles de CO en SST condición esencial para la toma de decisión de la alta dirección.

Finalmente cabe señalar que las ventajas competitivas que produce una adecuada gestión de en SST, no dependen de la cantidad de conocimiento que se consiga reunir en sus trabajadores, sino de las condiciones de Culturales de seguridad y salud que perciban las personas en su trabajo y con su organización, ya que esto genera la motivación para un comportamiento exitoso y lograr la excelencia.

## AGRADECIMIENTOS

---

A la Fundación Internacional ORP por realizar Conference Cartagena 2018.

Al Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara.

A las personas, el trabajo y las organizaciones que luchan por la excelencia en CO en SST.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Acosta, J. F. (2008). Factores externos e internos determinantes de la orientación de la cultura estratégica de las organizaciones. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*. 14 (1) 13-32. Recuperado de: [https://ac.els-cdn.com/S1135252312600094/1-s2.0-S1135252312600094-main.pdf?\\_tid=30be1633-0a5b-4d77-a42c-4f6fa9224fed&acdnat=1529988428\\_3195a972e4bef95cb8a1f2122a5f132d](https://ac.els-cdn.com/S1135252312600094/1-s2.0-S1135252312600094-main.pdf?_tid=30be1633-0a5b-4d77-a42c-4f6fa9224fed&acdnat=1529988428_3195a972e4bef95cb8a1f2122a5f132d)
- Calderón, G., Serna M. H. (2009). Relaciones entre recursos humanos y cultura organizacional. Un estudio empírico. *Acta Colombiana de Psicología*. 12 (2) 97-114. Recuperado de: <http://repository.ucatolica.edu.co:8080/bitstream/10983/183/1/v12n2a10.pdf>
- Campos, A. A., Oviedo, H. C. (2008). Propiedades Psicométricas de una Escala: la Consistencia Interna. Psychometric properties of a scale: internal consistency. *Revista de Salud Pública*. 10 (5) 831-839. Recuperado de: [https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource\\_ssm\\_path=/media/assets/rsap/v10n5/v10n5a15.pdf](https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/rsap/v10n5/v10n5a15.pdf)
- Casto, A., Lupano, M.L. (2005). Diferencias individuales entre las teorías implícitas del liderazgo y la cultura organizacional percibida. *Boletín de Psicología*. 85 89-119. Recuperado de: <https://www.uv.es/seoane/boletin/previos/N85-4.pdf>
- Cooper, D. (2005) Surfacing your Safety Culture. Major hazard Commission at the Federal Ministry of Environment: Human Factors Conference. 3-8172-4302-2
- Díaz, D. (2008). La salud y seguridad organizacional desde una perspectiva integradora. *Papeles del psicólogo*. 29(1) 83-91.
- Hernández, M. A., Mendoza, J., González, L. (2007) La complejidad del estudio de la cultura organizacional. Universidad de la Rioja. 1-13. Recuperado de: [file:///C:/Users/bfk15jv/Downloads/Dialnet-LaComplejidadDelEstudioDeLaCulturaOrganizacional-2524039%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/bfk15jv/Downloads/Dialnet-LaComplejidadDelEstudioDeLaCulturaOrganizacional-2524039%20(6).pdf)
- Higuita, D. & Leal, J. C. (2010). Microculturas y cultura organizacional: construcción dialéctica en la organización. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*. 18 (1) 151-167. Recuperado de: [file:///C:/Users/bfk15jv/Downloads/Dialnet-MicroculturasYCulturaOrganizacional-3688906%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/bfk15jv/Downloads/Dialnet-MicroculturasYCulturaOrganizacional-3688906%20(1).pdf)
- Joint Commission-accredited organizations (2017). The essential role of leadership in developing a safety culture. *Sentinel Event Alert*. 5 (1) 1-8. [https://www.jointcommission.org/assets/1/18/SEA\\_57\\_Safety\\_Culture\\_Leadership\\_0317.pdf](https://www.jointcommission.org/assets/1/18/SEA_57_Safety_Culture_Leadership_0317.pdf)
- Minsal, D., Pérez, Y. (2007). Hacia una nueva cultura organizacional. *Revista Cubana de profesionales de la información y la comunicación en salud*. 16, (3). Recuperado de: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2374685>
- Molina, J. L. (1995). Análisis de redes y cultura organizativa: Una propuesta metodológica. *Universidad Autónoma de Barcelona REIS*. 71 (72) 249-263. Recuperado de: <file:///C:/Users/bfk15jv/Downloads/Dialnet-AnalisisDeRedesYCulturaOrganizativa-761562.pdf>
- Naranjo, J. (2012) ¿Es la cultura organizativa un determinante de la innovación en la empresa? *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*. 15: 63–72
- Rodríguez, R. (2009) La cultura organizacional. Un potencial activo estratégico desde la perspectiva de la administración. *Invenio* 12 (22) 67-92. Recuperado de: [file:///C:/Users/bfk15jv/Downloads/Dialnet-LaCulturaOrganizacionalUnPotencialActivoEstrategic-3394655%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/bfk15jv/Downloads/Dialnet-LaCulturaOrganizacionalUnPotencialActivoEstrategic-3394655%20(6).pdf)
- Sánchez, J. C., Lanero, A., Yurrebaso, A., Tejero, B. (2007). Cultura y desfases culturales de los equipos de trabajo: implicaciones para el compromiso organizacional. *Revista Psicothema*. 19 (2) 218-224. Recuperado de: <file:///C:/Users/bfk15jv/Downloads/8569-14272-1-PB.pdf>

## Mitigación de Riesgos Tecnológicos desde el Diseño de Procesos Sostenibles de la Industria Textil Ecuatoriana Aplicando Inteligencia de Negocios

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Considerando que la industria textil ecuatoriana genera riesgos tecnológicos de tipo laboral, ambiental y financieros se ha aplicado criterios de Inteligencia de Negocios a Cuadro de Mando Integral y Sistema de Soporte a la Decisión y a la Gestión de Riesgos, mediante un software que permitió el análisis de los datos obtenidos en los procesos de: identificación, medición, evaluación y control de riesgos y la toma de decisiones basada en información de diversos tipos y procedencias.

Se realizó estudios de casos, para verificar la aplicabilidad del software y los criterios de Inteligencia de Negocios en el diseño de procesos sostenibles y permitió correlacionar y simplificar los datos en un grupo de parámetros, en forma de gráficos, tablas y reportes que resumen y consolidan la información y facilitan al usuario entender el proceso físico y posibilitar una comparación en una línea temporal, proveyendo un registro histórico fundamental para la toma de decisiones.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Riesgos Tecnológicos (agrupa: riesgos laborales, ambientales y calidad)  
Inteligencia de negocios (comparaciones y toma de decisiones)  
estudios de casos

### AUTORES / AUTHORS

---

Pablo Marcelo Puente Carrera  
Universidad Técnica del Norte  
[pmpuente@utn.edu.ec](mailto:pmpuente@utn.edu.ec)

Pablo Francisco Puente Ponce  
Universidad Técnica del Norte  
[pablopuenteponce@gmail.com](mailto:pablopuenteponce@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

---

El riesgo tecnológico hace referencia a la probabilidad de sufrir daños o pérdidas económicas, ambientales y humanas como consecuencia del funcionamiento deficiente o accidente de una tecnología aplicada en una actividad humana. De allí que se ha tornado de vital importancia para la industria del Ecuador, debido a que éstos riesgos están presentes en toda actividad laboral y que constituyen significativos costos a una empresa u organización [1], [2].

Se necesita tener conocimientos más específicos del contexto empresarial y organizacional, considerando la clasificación de sus actividades, nivel de riesgo y número de trabajadores siguiendo un procedimiento reconocido de identificación, medición, evaluación y control de riesgos, que se ajuste a la realidad ecuatoriana y genere diversidad de indicadores cuantificables para la selección de alternativas de procesos de menor riesgo tecnológico [3].

Ya que el poder competitivo que puede tener una empresa se basa en la calidad y cantidad de la información que sea capaz de usar en la toma de decisiones; mediante la implementación de criterios de Inteligencia de Negocios se proporcionó las herramientas necesarias para aprovechar los datos almacenados en las bases para utilizar la información como respaldo a las decisiones, reduciendo el efecto negativo que puede traer consigo una mala determinación. [4], [5].

Se hace evidente abordar este tema para obtener la máxima ventaja que presenta para la empresa la adecuada gestión de los riesgos identificados en la misma, los diferentes datos que se pueden recopilar para la gestión de riesgos forman una masa de información que debe ser tratada e interpretada, es aquí donde podemos aplicar los criterios de Inteligencia de Negocios para generar información valiosa para la toma de decisiones [4].

Un ejemplo claro del tratamiento de la información es la recopilación de valores previos a la aplicación de los métodos de gestión de riesgos para generar reportes de la situación actual de un puesto de trabajo, una área definida o toda la empresa, con relación a un riesgo en especial, para posteriormente hacer una comparación con la aplicación o no de las medidas de control según el método de prevención de riesgos, pudiendo predecir el grado de efectividad de las medidas, el costo, el beneficio y otros indicadores que pueden orientar al administrativo a decantarse por aprobar las medidas propuestas de una manera bien informada proporcionando así una herramienta valiosa para la toma de decisiones a nivel gerencial [4].

### 1.1 Inteligencia de Negocios (BI)

La inteligencia de negocios se define como la habilidad corporativa para tomar decisiones, mediante el uso de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten reunir, depurar, transformar datos y aplicar en ellos técnicas analíticas de extracción de conocimiento [6]. También se puede definir como “el proceso de integrar, procesar y difundir información con el objetivo de reducir la incertidumbre en una estrategia de toma de decisiones” [7].

Los datos pueden ser estructurados para que indiquen las características de un área de interés [8], generando el conocimiento sobre los problemas y oportunidades del negocio para que pueden ser corregidos y aprovechados respectivamente. [9].

La Inteligencia de Negocios, proporciona una manera rápida y efectiva de recopilar, abstraer, presentar, formatear y distribuir la información de sus fuentes de datos corporativos, permitiendo a los profesionales de la empresa, tanto dentro como fuera de la organización, visualizar y analizar datos precisos sobre las actividades del negocio y utilizarlos para mejorar la toma de decisiones y la planificación estratégica. [10].

Aplicando estos criterios a la mitigación de riesgos tecnológicos podemos manejar esta información sensible de la empresa de tal manera que la toma de decisiones y la planificación estratégica en este campo sea una fuente de ventajas para el negocio, a partir de esta información nacen tanto las políticas de seguridad, ambiente, calidad y los instrumentos que nos permiten gestionar estos riesgos de una manera adecuada.

### 1.2. Cuadro de mando integral. (CMI)

El cuadro de mando integral (Balanced Scorecard) es una herramienta que permite alinear los objetivos de las diferentes áreas o unidades con la estrategia de la empresa y seguir su evolución. El uso que se le puede dar a un Cuadro de Mando Integral es tan diverso que se puede contemplar autoevaluaciones del personal [11], hasta la definición de conceptos organizacionales como son; la misión, la política de calidad; plan de comunicación, imagen corporativa, acciones de formación, catálogo de servicios; la confección de una cartera de clientes y la realización de acciones para conocer mejor sus opiniones y preferencias, así como para personalizar la presentación de la oferta de servicios para los clientes más importantes[12], [13]. En fin la ejecución de un cuadro de mando es tan amplia y generosa que puede llegar a cambiar la forma en que se presta un servicio. [14], [15].

Así también se pueden aplicar los criterios de CMI a la prevención de Riesgos Tecnológicos, que dependen de la colaboración de todos quienes conforman la organización y podemos valernos de la alineación de objetivos y estrategias destacando aspectos como: la realización de planes operacionales, de formación y capacitación, entre otros y que deben responder a la misión y visión de la empresa.

#### Sistema de soporte a la decisión (DSS)

Es un sistema interactivo basado en computadores, que ayudan a obtener información, resumir y analizar los datos relevantes, resolver problemas y tomar decisiones [16].

Como se infiere de la definición anterior, un SSD ofrece herramientas e información al usuario, pero incluso el mejor SSD no elimina malas decisiones si se hacen preguntas equivocadas o se sacan conclusiones equivocadas de los resultados del SSD. [17]

De aquí podemos tomar los criterios necesarios para formar, tablas, graficas, y otras que permitan resumir y analizar toda la información que genera la implementación de un sistema de mitigación de riesgos en una empresa, ya que el entender claramente los niveles de riesgos y las soluciones que se ofrecen mediante los procedimientos escogidos, se puede cimentar la toma de decisiones en cuanto a que actividades realizar, cuando y como hacerlo o un plan de mejoras, además de poder analizar en qué campo es prioritario.

Un SSD debe tener integrados tres componentes (ver Fig. 1.): la "interfaz", la "base de datos" y los "modelos". Es importante aclarar que estos componentes deben estar integrados y que la sola colección de las herramientas de software, pueden ayudar a tomar decisiones. [18].

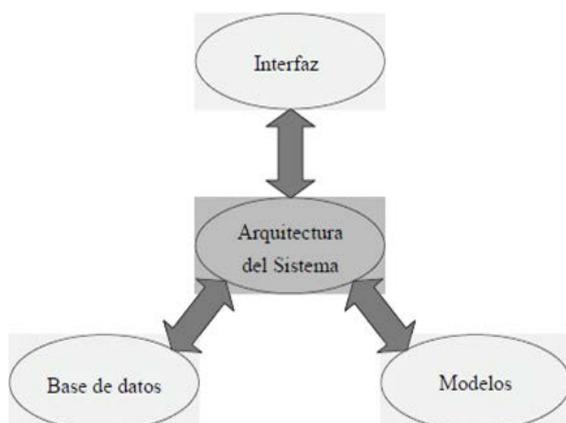


Fig. N°1. Componentes de un SSD tomado de [17]

Debido a que, los modelos del SSD se encargan de evaluar, analizar y correlacionar la información de diferentes fuentes disponibles, en la base de datos.

Los componentes de estos sistemas se encuentran integrados y conectados así:

- Los datos de entrada se incorporan en el sistema a través de la interfaz y se almacenan en la base de datos.
- Las instrucciones al sistema son dadas por el usuario a través de la interfaz.

-La salida de datos se presenta en forma de tablas con resultados estadísticos o se muestran en gráficas y figuras.

Al presentar los resultados de una evaluación de riesgos de manera ordenada, en forma de tablas, gráficas y figuras, que resuman y permitan un mejor entendimiento de los indicadores de la gestión de riesgos en la empresa, se pretende optimizar la toma de decisiones a nivel gerencial.

### 1.3. Prevención del Riesgo Tecnológico

Con la consideración de que las actividades productivas, son peligrosas y que no todo riesgo puede ser sorteado, cobra sentido la preocupación sobre la protección de los trabajadores y la incidencia de la actividad empresarial sobre el medio ambiente [19].

La prevención de riesgos debe tener en cuenta los cambios en las condiciones físicas de trabajo y la forma como se organiza (debido al impacto de las nuevas tecnologías) desde la conceptualización en el diseño del trabajo [20]. Además existe un gran potencial de obtener beneficios económicos al reducir los costos de tratamiento de residuales, el desperdicio de recursos y los riesgos laborales [21], [22], [23].

Por lo que se requiere de nuevos conceptos relacionados con un sistema de producción más sustentable y de cómo pueden aplicarse al diseño, construcción y operación de una planta textil. La tarea del diseño consiste en seleccionar de un conjunto de posibilidades, aquellas alternativas que, en base a un criterio predeterminado, cumplan con los objetivos deseados. Desde el punto de vista metodológico, es compleja dada la posibilidad práctica de implementar una herramienta efectiva, algoritmo de cálculo o procedimiento secuencial, que contemple simultáneamente todas las etapas y variables que intervienen en el diseño [24], [22], [25].

En el mundo han sido diseñadas diferentes metodologías, para llevar a cabo el diseño de procesos [26], [27], [28], [29], [30], [22]. Todos estos trabajos, presentan soluciones metodológicas que abordan algunos aspectos del diseño de procesos, como la estimación de la capacidad de la planta, la macro localización, la disponibilidad de equipamiento, los impactos ambientales; pero es necesario el estudio de otros elementos como la dimensión social.

Los trabajos de diseño de procesos en la industria textil ecuatoriana han considerado aspectos como el mejoramiento de la producción a través de la disminución de desperdicios [31], el mejoramiento de la calidad [32], los estudios ambientales [33], producción más limpia, proyectos de factibilidad considerando los riesgos financieros, gestión de riesgos laborales, la reingeniería de procesos [34], nuevos procesos de acabado textil [35]. Pero no se han gestionado de forma integradora y más aún, la mitigación de riesgos tecnológicos, con las condicionantes ecuatorianas.

Del año 2000 hasta la actualidad, se observa la combinación del diseño y la simulación de procesos para obtener una solución óptima. La aplicación del enfoque sistemático al diseño de procesos es hoy en día, el paradigma del diseño integrado de procesos [36], [37].

Los avances tecnológicos en el ámbito productivo, industrial, químico, etc., son ahora objeto de análisis, no trae consigo únicamente beneficios, sino también una serie de riesgos sobre la salud humana y el ambiente. Algunos autores la han caracterizado como "la sociedad del riesgo" [38].

## METODOLOGÍA

---

### 2.1. Sistema de indicadores cuantificables.

Los indicadores constituyen herramientas usadas para ayudar a evaluar alguna actividad, acción o resultado, brindando información sobre diferentes facetas o aspectos del objeto en evaluación. Los datos no deben confundirse con indicadores, este es una construcción sobre la base de datos que se consideran importantes, lo ideal es poder definir, desarrollar o seleccionar pocos indicadores pero fuertes.

Los criterios que se tuvieron en cuenta para seleccionar el sistema de indicadores fueron: la legislación aplicable, factibilidad, comparación, calidad de los datos, validez, capacidad discriminante, unidad, continuidad y permanencia, tienen como característica que se obtienen de la aplicación del procedimiento y si requieren ser comparados se puede acudir a la legislación y normas ecuatorianas.

### 2. 2 Indicadores de riesgos tecnológicos.

Para la evaluación de riesgos laborales específicos en el Ecuador se consideraron: el acuerdo Ministerial MDT-174 y la Resolución IESS-CD 513 que clasifica a los factores de riesgo: mecánico, físico, químico, biológico, ergonómico y sicosocial [39], [40].

Los riesgos ambientales se clasificaron en: Riesgos Naturales y Antrópicos y se identificaron, mediante la metodología elaborada por la SNGR (Secretaría Nacional de gestión de Riesgos)- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). (PNUD-SNGR, 2012) considerando cuatro amenazas: Sísmica, Inundación, Deslizamiento y Volcánica [41].

Para evaluar los riesgos ambientales antrópicos, se utilizó el "Nivel de Complejidad Ambiental". Tomado de la Legislación Argentina, Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable-Resolución (SAyDS, 2007) [42]. Este concepto no se opone a la legislación ecuatoriana, sino que permite evaluar de una forma cuantitativa el riesgo ambiental.

Para los indicadores del riesgo financiero, se consideró: afectación a la vida, afectación a la propiedad, interrupción del negocio y afectación al ambiente.

La literatura científica revisada de este siglo, sobre la evaluación de riesgos laborales, recoge el 90% de las aportaciones de calidad, sobre el procedimiento general de evaluación de riesgos y la integración evaluación-gestión del riesgo considerando: en el primer caso la estimación del riesgo (evaluación de exposición/consecuencias) y la valoración de su significado (juicio de aceptabilidad); y en el segundo caso la adopción de estrategias basadas en el "control banding" incorporando la participación de los trabajadores [43].

Acogiendo los criterios de Pere Boix (2010) y la legislación ecuatoriana, el procedimiento comprenderá la ejecución de las siguientes fases:

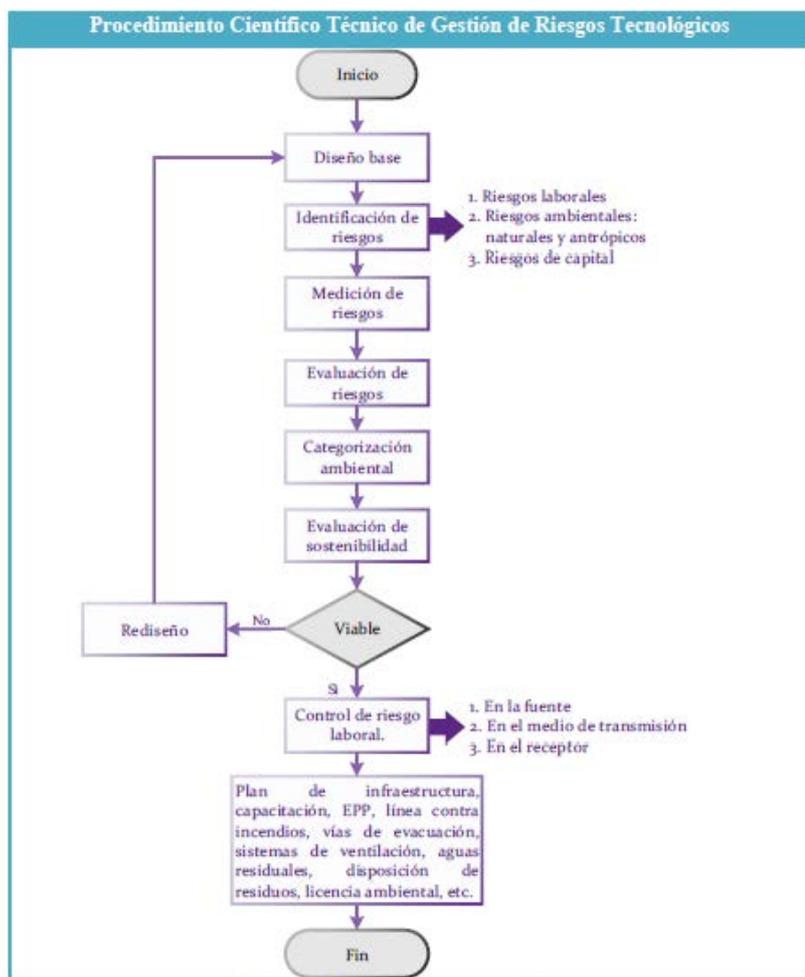


Fig. N° 2. Fases del procedimiento específico. Fuente el Autor.

Considerando lo expuesto, se logró desarrollar esta matriz de identificación y evaluación de riesgos tecnológicos

N°	Factor Riesgo	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencia			Estimación del Riesgo					Metodologías de evaluación	
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN		
1	FÍSICOS	Iluminación													Medición (luxómetro). Metodo de las Cavidades Zonales Metodo de la constante del salon
2		Ruido													Medición (sonómetro - dosímetro). Cálculo del nivel de ruido
3		Vibraciones													Medición acelerómetro TLV (mano - brazo, cuerpo entero)
4		Ambiente Térmico													Medición TGBH (estrés térmico) - Frio
5		Contactos térmicos													Medición (Superficies calientes). Grados centígrados
6		Humedad													Medición (Humedad Relativa)
7		Exposición a radiaciones ionizantes													Medición radiómetro
8		Exposición a rad. no ionizantes													Medición radiómetro
9		Contactos eléctricos directos													Medición: Intensidad y Voltaje, William Fine
10		Contactos eléctricos indirectos													Medición: Intensidad y Voltaje, William Fine
11		Incendios													Metodo Meseri, Metodo Gretener
12		Explosiones													Metodo Meseri, Metodo Gretener
13	MECÁNICOS	Aplastamiento													William Fine
14		Cizallamiento													William Fine
15		Corte o seccionamiento													William Fine
16		Enganches													William Fine
17		Arrastre o atrapamiento													William Fine
18		Impactos													William Fine
19		Perforación o punzonamiento													William Fine
20		Fricción o abrasión													William Fine
21		Proyecciones													William Fine
22		Atropello o golpes por vehiculos													William Fine

23	MECÁNICOS	Herramientas en mal estado																	
24		Caida de objetos en manipulación																	
25		Caida de objetos desprendidos o derrumbamiento																	William Fine
26		Caida de personas a distinto nivel																	William Fine
27		Caida de personas al mismo nivel																	William Fine
28		Pisada sobre objetos																	William Fine
29		Trabajo confinado o subterráneo																	William Fine
30	Desorden y falta de aseo																	William Fine	
31	QUÍMICOS	Exposición a partículas minerales																Medición ACGH TLV	
32		Exposición a partículas orgánicas																Medición ACGH TLV	
33		Exposición a polvos y humos metálicos																Medición ACGH TLV	
34		Exposición a vapores, aerosoles, nieblas y gases																Medición ACGH TLV	
35		Contactos con sustancias corrosivas																	Medición ACGH TLV
36	BIOLÓGICOS	Exposición a virus																Medición ACGH TLV	
37		Exposición a bacterias																Medición ACGH; INSHT	
38		Parásitos																Medición ACGH; INSHT	
39		Exposición a hongos																Medición ACGH; INSHT	
40		Exposición a venenos y sustancias sensibilizantes de plantas o animales																Medición ACGH; INSHT	
41		Exposición a insectos roedores																	Medición ACGH; INSHT
42	ERGONÓMICOS	Dimensiones del puesto de trabajo																Medición Decreto 2393	
43		Sobreesfuerzo físico / sobre tensión																JSI - OCRA	
44		Sobrecarga																NIOSH - SNOOK Y CIRIELLO - INSHT	
45		Posturas forzadas																RULA - OWAS - REBA	
46		Movimientos repetitivos																JSI - OCRA	
47		Confort acústico																MEDICION RUIDO	
48		Confort térmico																METODO FANGER	
49		Confort lumínico																MEDICION LUX	
50		Calidad de aire																	IAQ
51	Operadores de PVD																	RULA - NIVEL DE ACTUACIÓN	

52	PSICOSOCIALES	Carga Mental, alta responsabilidad																Estudio Psicosocial	
53		Monotona y repetitividad																	Estudio Psicosocial
54		Parcelación del trabajo																	Estudio Psicosocial
55		Inestabilidad laboral																	Estudio Psicosocial
56		Turmas rotativos, trabajo nocturno, extensión de la jornada																	Estudio Psicosocial
57		Nivel de remuneraciones																	Estudio Psicosocial
58	Relaciones Interpersonales																	Estudio Psicosocial	
59	AMBIENTALES	Naturales	Sismos															Estimación heurística y basada en historial	
60			Erupciones volcánicas																Estimación heurística y basada en historial
61			Deslizamientos																Estimación heurística y basada en historial
62			Inundación																Estimación heurística y basada en historial
63		Antrópicos	Emissiones al aire																NCA
64			Agua residual																NCA
65			Residuos sólidos																NCA
66			Dimensionamiento																NCA
67	Localización																	NCA	
68	Categorización del Establecimiento																	NCA	
31	CAPITAL	Afectación a la persona/público																Nivel de afectación a la vida, disminución de la capacidad	
32		Afectación al ambiente																Nivel de impacto ambiental	
33		Afectación a la propiedad																Nivel afectación al capital y patrimonio	
34		Interrupción al negocio																Tiempo de interrupción al negocio	

Fig. N° 3 matriz de identificación y evaluación de riesgos tecnológicos.

## RESULTADOS

Dentro de esta investigación hemos podido obtener gráficas como las siguientes, en los casos de estudio, aplicando los procedimientos detallados anteriormente junto con los criterios descritos de Inteligencia de Negocios, las mismas que presentan datos de distintas fuentes y características, consolidadas y resumidas de manera que se pueden analizar y comprender, sin necesidad de conocimientos profundos sobre gestión de riesgos y además muestran indicadores clave para la toma de decisiones.

**Riesgo por Categoría/Área y puesto de trabajo**

		⊕ Categoría/Área	⊕ ADMINISTRATIVO	⊕ OPERATIVO	Total
		Puesto de trabajo	Total	Total	Total
⊕ Tipo	Peligro	Medidas			
⊕ AMBIENTALES NATURALES	<b>Total</b>	Trivial	8		8
		Tolerable	0		0
		Moderado	0		0
		Importante	0		0
		Intolerable	0		0
⊕ BIOLÓGICOS	<b>Total</b>	Trivial	9	8	17
		Tolerable	6	0	6
		Moderado	5	0	5
		Importante	0	0	0
		Intolerable	0	0	0
⊕ ERGONÓMICOS	<b>Total</b>	Trivial	27	3	30
		Tolerable	33	1	34
		Moderado	3	2	5
		Importante	0	0	0
		Intolerable	0	0	0
⊕ FÍSICOS	<b>Total</b>	Trivial	21	7	28
		Tolerable	29	6	35
		Moderado	3	1	4
		Importante	16	2	18
		Intolerable	0	0	0

Fig. N°4. Análisis de los factores de riesgo por categoría/área y por puesto de trabajo.

Permite resumir los riesgos y niveles de riesgo, encontrados antes y después de las modificaciones propuestas de diseño de procesos en uno de los casos de estudio realizados, es posible ver aquí resumida la información general de toda la empresa, lo que nos da un claro panorama de cuáles son los riesgos más significativos en esta organización y su porcentaje de mitigación .

Nivel de riesgo anterior vs Nivel de riesgo actual				
Nivel de riesgo	Antes		Después	
	Valor	Porcentaje	Valor	Porcentaje
Riesgo Trivial (T)	23	9%	29	12%
Riesgo Tolerable (TO)	120	45%	133	56%
Riesgo Moderado (MO)	80	30%	67	28%
Riesgo Importante (I)	43	16%	10	4%
Riesgo Intolerable (IN)	0	0%	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>266</b>	<b>100%</b>	<b>239</b>	<b>100%</b>

Fig. N° 5. Análisis comparativo de Riesgos (Antes/Después)

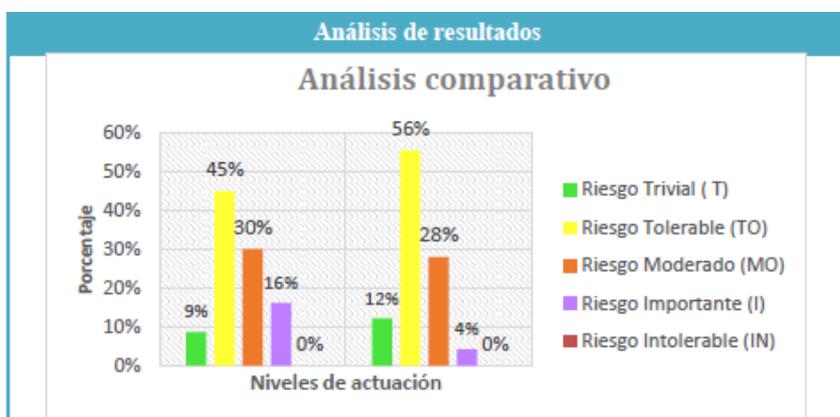


Fig. N° 6. Análisis comparativo en barras de riesgos (Antes/Después)

Realiza un análisis comparativo sobre los niveles de riesgo de todo el personal de la empresa, análisis global de la situación inicial y después de implementar las medidas de control de riesgo desde el diseño, se puede observar, que los niveles de riesgo más importantes disminuyeron en todos los casos.

## CONCLUSIONES

- Es procedente la aplicación de los criterios de Inteligencia de Negocios estudiados en esta investigación, en el ámbito de la prevención de Riesgos Tecnológicos, ya que estos permiten la correlación de diversos tipos de datos que son obtenidos de varias fuentes, pero que nos permiten una comprensión amplia de los riesgos identificados en cada puesto de trabajo, además de su incidencia en la parte operativa y económica de la organización, facilitando de esta manera la toma de decisiones a la hora de aplicar una alternativa para la gestión y prevención de los riesgos identificados.
- Mediante la presentación de Cuadros comparativos en la línea del tiempo, los informes, reportes, esquemas, diagramas, y el análisis de riesgos, se fundamenta y apoya de manera clara y verificable la toma de decisiones en cuanto a la gestión de Riesgos Laborales y presenta una oportunidad para la organización de dar un manejo de calidad en la prevención de Riesgos.
- La aplicación de criterios referentes a Inteligencia de Negocios a cumplido con los requisitos de información que presenta la prevención de Riesgos Tecnológicos, permitiendo adaptar la presentación de la misma a los requerimientos de quienes tomaran las decisiones basándose en esta información para predecir el o los resultados de la aplicación de planes, la elaboración de reglamentos dentro de la empresa y la nueva situación de la misma frente a los riesgos laborales, ambientales y económicos.
- El estudio de modelos matemáticos más específicos, permite una mejor adaptación de los procedimientos básicos para la gestión de los riesgos laborales. En todos los casos de estudio se demostró una disminución del 100% en el riesgo intolerable y un 75% en el riesgo importante;

reducción a niveles tolerables de los costos por afectaciones a la vida, al ambiente y al capital.

- La aplicación de éste procedimiento, representa un modelo integrado para la gestión de riesgos, ya que analiza 72 criterios de riesgos (laborales, ambientales y de capital) y aplica los criterios de inteligencia de negocios que permiten dar un salto en la búsqueda de la calidad y sustentabilidad de los procesos productivos, lo que a su vez redundará en beneficios a corto, mediano y largo plazo para todos los proyectos de inversión.
- El procedimiento utilizado representa una integración de conocimientos y procesos, orientados al intercambio de técnicas que se adaptan a las necesidades del entorno ecuatoriano, representando una transferencia de tecnología y aportes innovadores para su aplicación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bosque Sendra, J., Díaz Castillo, c., Díaz Muños, m. a., Gómez Delgado, m., González Ferreiro, d., Rodríguez Espinosa, v. m., Salado García, m. j. (2004). "Propuesta Metodológica para Caracterizar las Áreas Expuestas a Riesgos Tecnológicos Mediante SIG. Aplicación en la Comunidad de Madrid". GeoFocus (Artículos), nº 4, p. 44-78.
2. Castillo, J. (2013). Riesgos Tecnológicos y Seguridad Aparente: Revisión y Análisis para Definición y Reconocimiento. "Innovation in Engineering, Technology and Education for Competitiveness and Prosperity" August 14-16, 2013 Cancun, Mexico.
3. Ramírez, O. (2009). Riesgos de Origen Tecnológico: Apuntes Conceptuales para una Definición, Caracterización y Reconocimiento de las Perspectivas de Estudio del Riesgo Tecnológico Revista Luna Azul. 2009; 29: 82-94. Universidad de Caldas.
4. Rosado, A, Dewar, R: Inteligencia de negocios 2010: estado del arte Disponible en <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/1803/1209>.
5. Ahumada Tello, Eduardo, Perusquia Velasco, Juan Manuel Alberto, Inteligencia de negocios: estrategia para el desarrollo de competitividad en empresas de base tecnológica. Contaduría y Administración [en línea] 2016, 61 (Enero-Marzo) : Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39543184008> ISSN 0186-1042
6. Parr, O. 2000. Data Mining Cookbook Modeling Data for Marketing, Risk, and Customer Relationship Management. Disponible en [http://books.google.com.co/books?id=L3w0loZrcU0C&printsec=frontcover&dq=Data+Mining+Cookbook#v=one\\_page&q=&f=false](http://books.google.com.co/books?id=L3w0loZrcU0C&printsec=frontcover&dq=Data+Mining+Cookbook#v=one_page&q=&f=false).
7. Rozenfarb, Albert "Business Intelligence -Toma de Decisiones - Creación de valor Marco Conceptual Formativo para el Informático" 04-042013, disponible en [http://caeti.uai.edu.ar/archivos/230\\_CNIT2009.PDF](http://caeti.uai.edu.ar/archivos/230_CNIT2009.PDF)
8. Stackowiak, R. Rayman J. Greenewald R. 2007. Oracle Data Warehousing and Business Intelligence Solutions. Disponible en: [http://books.google.com.co/books?id=Gxy6\\_drRWRqC&dq=%22Oracle+Data+Wareh...](http://books.google.com.co/books?id=Gxy6_drRWRqC&dq=%22Oracle+Data+Wareh...)
9. Ballard, C., Abdel-Hamid A., Frankus R., Hasegawa F., Larrechart J., Leo P. y Ramos J. 2006. Improving Business Performance Insight with Business Intelligence and Business Process Management. Disponible en <http://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sq247210.pdf>
10. Zúmel, P.2008. Gestión del rendimiento, Noviembre 2008. Disponible en <http://www.gestiondelrendimiento.com/Articulos/010/gdr010.pdf>
11. Martínez A., Martínez V.2008. Modelo de evaluación y diagnóstico de excelencia en la gestión, basado en el cuadro de mando integral y el modelo EFQM de excelencia. Aplicación a las cajas rurales, 2008. Disponible en <http://dspace.upv.es/xmlui/bitstream/handle/10251/3791/tesisUPV2909.pdf>
12. Villalbía J., Guixa J., Casasa C., Borrella C., Durana J., Artazcoza L., Camprubía E., Cusía M., Rodríguez Montuquína P., Armengola J., Jiménez G.2005. El Cuadro de Mando Integral como instrumento de dirección en una organización de salud pública, 2005. Disponible en [http://scielo.isciii.es/pdf/gsv/v21n1/originales\\_breves2.pdf](http://scielo.isciii.es/pdf/gsv/v21n1/originales_breves2.pdf)
13. Matilla M., Chalmeta R. 2007. Metodología para la Implantación de un Sistema de Medición del Rendimiento Empresarial, 2007. Disponible en <http://www.scielo.cl/pdf/infotec/v18n1/art16.pdf>
14. Peters D., Ahmed Noor D., Singh L., Kakar F., Hansen P., Burnhaml G.2007. Un cuadro de mando para los servicios de salud del Afganistán, Febrero 2007. Disponible en <http://www.scielosp.org/pdf/bwho/v85n2/v85n2a13.pdf>
15. Weir E., d'Entremont N., Stalker S., Kurji K., Robinson V.2009. Applying the balanced scorecard to local public health performance measurement: deliberations and decisions, 2009. Disponible en <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/9/127>
16. Power, D. J., 1997. "What is a DSS?". In: DS, The on-line executive journal for data-intensive decision support, October 21, 1997: Vol. 1, No. 3.
17. Toro F. 2004 Sistemas de soporte de decisiones para la creación de modelos numéricos hidrodinámicos Rev.EIA.Esc.Ing.Antioq no.2 Envigado July/Dec. 2004
18. Keenan, P., 1998. Spatial Decision Support Systems: Extending the technology to a broader user community, Presented at IFIP TC8.3 in Bled, Slovenia, July 1998, published in proceedings supplement volume p. 21-30.

19. Morato, R. M. (2009). Prevención de Riesgos Entorno Laboral y Ambiental. Seguridad y Medio Ambiente 114, 19 – 31.
20. López Antonio, K. M. (2005). Tendencias Futuras en Salud y Seguridad en el Trabajo: Nuevas Tecnologías, Automatización y Estrés. España.
21. Betancourt, O. (2008). Informe Continental sobre la Situación del Derecho a la Salud en el Trabajo. from <http://www.alames.org/documentos/trabajo.htm>.
22. Pérez, A. (2012). Procedimiento Metodológico para el Diseño de Procesos Sostenibles de la Agroindustria Cubana. Tesis para la obtención del Grado Científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Universidad Central de las Villas - Universidad de Camagüey.
23. Picado G, D. F. (2006). República del Ecuador: Diagnóstico del sistema Nacional De Seguridad y Salud en el Trabajo. OIT-Oficina Subregional de la OIT para los Países Andinos.
24. Iglesias O., S. J., Paniagua C. (2012). Variables Significativas de Diseño Óptimo en Simuladores de Proceso. Información tecnológica. Vol 23. N°1 - 2012. Universidad de la Plata.
25. Scenna, N. J. (2007). Modelado, simulación y optimización de procesos químicos.
26. Biegler, G. y. W. (1997). Systematic Methods of Chemical Process Desing. Prentice Hall international. USA.
27. Cross, N. (1984). Developments in Design Methodology, Chichester, John Wiley & Sons.
28. Peters, S., Timmerhaus, K. (1968). Plant Design and Economics for Chemical Engineers. Singapore, McGraw-Hill Chemical Engineering Series.
29. Rudd, D. F., Watson, Ch.C. (1976). Estrategia en Ingeniería de Procesos. Madrid, 1976.
30. Catá, Y., González, E., González, M. & Pérez, P. (2006). Consideración de la incertidumbre en los balances de masa y energía en un complejo integrado. Revista Cubana de Química, 18, 185.
31. Almeida-Culcay-Endara. (2012). Diseño de un modelo por procesos para empresas textiles de confección de prendas. Escuela Superior Politécnica del litoral, Guayaquil – Ecuador.
32. Rodríguez, M. (2009). Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2000 en una Empresa Textil de Quito. Universidad Simón Bolívar, Quito - Ecuador.
33. Moya, F. (2014). Estudio de impacto ambiental Ex Post de las actividades de Textiles industriales Ambateños S. A. TEIMSA <http://www.teimsa.com.ec/EslA.pdf>.
34. Paullán, J. (2012). Reingeniería de los Procesos de Producción en la Fábrica Textil Andrés Producciones de la Ciudad de Riobamba. <http://hdl.handle.net/123456789/1673>. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
35. Puente, M. Cevallos, O. (2011). Investigación y desarrollo de nuevos acabados para prendas de trabajo de algodón 100% en tejido plano para mejorar su desempeño en el área laboral. Universidad Técnica del Norte, Ibarra - Ecuador <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/734>.
36. Dimian y Sorin, C. (2008). Chemical Process Design. Computer-Aided case study., Weinheim, Germany, Wiley VCH.
37. Smith, R. (2005). Chemical Process Design and Integration, Chichester, John Wiley & Sons Ltd.
38. Beck, U. (Ed.). (2002). La sociedad del riesgo global, Madrid, Siglo XXI.
39. mdt-174 (2017 Vigente). Ministerio del Trabajo. Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas. Ecuador. 10-Dic-2007.

## TIC`s en la transferencia científica y/o empírica de la Prevención

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Esta es una mirada sistémica desde la Docencia Universitaria, impactando en los futuros profesionales y considerando su formación desde el diseño a la aplicación desde los estudios previos hasta la etapa de mantenimiento y vida útil.

Este sistema de GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES contribuye a la productividad, elementos y componentes del hecho productivo:

1. Priorizando la tecnología y TICs en la enseñanza - aprendizaje, la investigación - acción, el aula - taller y el medio productivo, estudio - obra:
2. Priorizando la Gestión de la S y S desde el diseño.
3. Considerando el desarrollo e implementación interdisciplinaria.
4. Reduciendo las probabilidades de accidentes y enfermedades derivadas del trabajo con la evaluación y planificación.
5. Valorando y cuantificando las consecuencias del desequilibrio productivo y la importancia competitiva.
6. Contribuyendo a una mejor calidad de vida de tod@s.

Resultado:

Implementación efectiva, premiada, probada y validada con 10 años de aplicación docente.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

### PUNTOS DE INTERÉS

---

Educación  
Tecnología  
Prevención

### AUTORES / AUTHORS

---

SANTIAGO PEREZ

Universidad Nacional de la Plata

[santiago.perez@presi.unlp.edu.ar](mailto:santiago.perez@presi.unlp.edu.ar)

## INTRODUCCIÓN

---

Se propone una mirada del complejo subsistema de la S y S dentro del sistema del diseño de la producción arquitectónica en la Docencia Universitaria.

Interactuarán los elementos y componentes que hacen a la acción de producir, la enseñanza – aprendizaje, investigación – acción y el aula – taller con el medio productivo, tomando un hecho arquitectónico como modelo didáctico

1. Formar en gestión de la S y S desde el diseño.
2. Formar en el concepto «trabajo decente».

Desde estos dos principales objetivos pedagógicos esta experiencia docente que ya lleva tres años, se logra en los estudiantes y docentes construir conocimiento desde las preguntas y no desde respuestas, promoviendo creatividad abierta y flexible capaz de adaptarse a situaciones diversas y dinámicas.

Palabras clave

Gestión, Riesgos, Construcción, Formación, Enseñaje.

Este trabajo propone observar una mirada más del complejo subsistema de la Salud y Seguridad dentro del sistema del diseño de la producción arquitectónica en el marco de la Docencia Universitaria de Grado Académico de Arquitecto.

Para ello introduce la importancia de La protección de todos los actores del medio productivo de la construcción que en menor o mayor medida tienen injerencia desde los estudios previos hasta la etapa de mantenimiento y vida útil del hecho arquitectónico.

A este Complejo subsistema o sistema en sí mismo, según el zoom con que se lo mire, se lo denomina GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES, que como tal, contribuirá a la producción del hecho arquitectónico.

Este sistema hará interactuar a los elementos y componentes que hacen a la acción de producir, teniendo como objetivo principal el priorizar la enseñanza – aprendizaje mediante la investigación – acción, articulando el aula – taller con el medio productivo, estudio – obra, tomando un hecho arquitectónico como objeto de estudio.

### CONTEXTO DE LA PROPUESTA y marco TEÓRICO

Hay en las sociedades latinoamericanas un reclamo en ascenso por más ética. Sociedades civiles cada vez más movilizadas y participativas están presionando por la erradicación total de la corrupción, la transparencia, el control social de la gestión estatal. Pero el pedido por ética no se limita al tema de la corrupción, va mucho más allá. Se está exigiendo que la discusión sobre la economía vuelva a incluir los planos éticos. Se plantea que la región tiene desafíos abiertos inaplazables de alto contenido ético, entre ellos: la extendida pobreza (cerca del 50% de la población es pobre), la desprotección de los niños (60% de los menores de 14 años son pobres), el deterioro de la familia (30% de los hogares han quedado desarticulados bajo el embate de la pobreza), la falta de oportunidades para los jóvenes (la tasa de desocupación juvenil supera el 20%), las brechas en salud (18% de los partos se producen sin asistencia médica), los altos niveles de desigualdad considerados una causa central de la pobreza (el 10% más rico tiene 84 veces el ingreso del 10% más pobre). Todas estas situaciones violan convicciones éticas básicas de nuestras sociedades.

La opinión pública pide asimismo que los principales actores sociales asuman sus responsabilidades éticas. Reclama comportamiento éticos en los líderes políticos, responsabilidad social en los empresarios, compromiso de servicio íntegro en los funcionarios públicos, ética en los dirigentes sindicales, las Universidades, las ONGs. La sociedad cada vez más madura y movilizadora señala que no robar es lo más elemental, robar es intolerable, pero junto a ello se requiere mucho más una discusión ética continua sobre qué tipo de sociedad queremos, cuáles deben ser las prioridades en la asignación de recursos limitados, cómo promover la solidaridad y la asunción de la idea de que debemos ser responsables los unos por los otros.

El debate ético puede llegar a resultados muy concretos. En este marco diversas Universidades de la región comienzan a enseñar e investigar sobre ética y desarrollo, se ha planteado fundamentalmente que se requiere una ética para el mundo globalizado, y que en áreas como América Latina “la pobreza es algo urgente que no puede esperar”.

*“Creo que hay argumentos racionales para preferir la democracia pluralista a la dictadura o el unanimismo visionario, y también que es mejor optar por los argumentos racionales que por las fantasías caprichosas o las revelaciones ocultistas. En distintas épocas y latitudes se han propugnado ideales educativos que considero indeseables para la generación que ha de inaugurar el siglo XXI: el servicio a una divinidad celosa cuyos mandamientos han de guiar a los humanos, la integración en el espíritu de una nación o de una etnia como forma de plenitud personal, la adopción de un método sociopolítico único capaz de responder a todas las perplejidades humanas, sea desde la abolición colectivista de la propiedad privada o desde la potenciación de ésta en una maximización de acumulación y consumo que se confunde con la bienaventuranza.....”* [1]

*.... Lo que sigue se dirige a quienes, como yo, están convencidos de la deseabilidad social de formar individuos autónomos capaces de participar en comunidades que sepan transformarse sin renegar de sí mismas, que se abran y se ensanchen sin perecer, que se ocupen más del desvalimiento común de los humanos que de la diversidad intrigante de formas de vivirlo o de los oropeles codificados que lo enmascaran. Gente en fin convencida de que el principal bien que hemos de producir y aumentar es la humanidad compartida, semejante en lo fundamental a despecho de las tribus y privilegios con que también muy humanamente nos identificamos.*

*De acuerdo con este planteamiento, me parece que el ideal básico que la educación actual, es que debe conservar y promocionar la universalidad democrática... ”* [2]

Ahora bien, en el día a día, en lo local, en lo que nos compete como docentes, en definitiva, la tarea docente tiene que estar abocada a rescatar a ese ser social, transmitiendo su importancia en el marco de la democracia y la libertad de pensamiento, interiorizándolo de los postulados que la rigen y su historia; inculcando la necesidad de defenderla, porque es el único medio donde todos nos podemos desarrollar como seres libres y de carácter social.

La tarea docente implica una gran responsabilidad, no basta con tener un amplio conocimiento del tema sino que es imprescindible adecuarse al entorno en que se va a desarrollar, donde los principios citados y los objetivos académicos de este trabajo se ven constantemente sobrepuestos por la realidad, esa realidad que se funde en ideas e ideologías, que es necesario cargar de contenido y reflexión todos los días.

La educación es la base mínima, el punto de partida para cualquier proyecto de nación, “el destino de un país pasa, en buena medida, por las aulas..... la convivencia democrática se defiende o se pierde en las escuelas.” [3]

[1] Reflexiones de F. Savater acerca de la universidad democrática.

[2] F. Savater. El valor de educar

[3] F. Savater. El valor de educar

## METODOLOGÍA

---

“Tengo para mí, que todo ser humano es capaz de concebir la forma. El problema no me parece en modo alguno la existencia de la capacidad creadora, sino y en mayor grado, el hallar la clave que la ponga en libertad para luego materializarla”

....”Solo quien ha comprendido realmente a fondo una determinada manera de pensar podrá, más tarde, compararla con otras y seleccionar sus elementos con inteligencia, para sus propios intentos creadores de construcción.

La enseñanza de un método de enfoque es más importante que la enseñanza de habilidades técnicas. Se trata de un proceso continuo que debe crecer concéntricamente, como los anillos anuales de un árbol. En todas las etapas, su alcance debiera ser amplio y tender a abarcarlo todo en lugar de ser parcial, creciendo lentamente en intensidad y detalle en todas las ÁREAS simultáneamente. “La integración de toda la gama del conocimiento y de la experiencia es de suma importancia desde el comienzo mismo; sólo entonces la totalidad de los aspectos adquirirá cierto sentido en el estudiante y estos retroalimentaran al docente.....”[1]

A mi criterio, como docente, para poder desarrollar una tarea didáctica autoevaluable, esencialmente se deben agilizar los canales de comunicación con los estudiantes acortando la distancia y sumando en integración.

En la tarea docente se deben generar motivaciones en los estudiantes y ayudarlos a descubrir su capacidad transformadora al pensar el hacer hacer, y en cada uno de sus pensamientos encontrar la posibilidad de dar las mejores respuestas basadas siempre, en el estudio, la investigación, el análisis, en el mayor conocimiento del tema y fundamentalmente con un compromiso profundo con la realidad social.

Durante el proceso de ENSEÑAJE[2], se desarrollara una articulación acorde entre los saberes previos y los que se irán construyendo, desde el campo teórico, desde la observación participativa, desde el análisis (quien piensa bien, proyecta bien y quien proyecta bien es quien pensó en como tomar la piedra, preparo la acción y la arrojó al agua aplicando la técnica necesaria y ganando en experiencia en cada acción, logrando el objetivo lúdico).

Ante un nuevo tema el estudiante recorrerá varios pasos para dar respuestas, si no comprende la importancia del estudio profundo en cada paso y que el proceso de producción arquitectónica es un "ida y vuelta", quizás en el momento de estar bajando una línea de pensamiento fracase por "no poder volver a un lugar donde nunca estuvo". La producción en arquitectura está cargada de elementos y componentes que hacen al sistema productivo y los estudiantes los van a descubrir.

La formación del docente y su capacidad de comunicación son fundamentales para poder ayudar al estudiante a desarrollar un buen aprendizaje mediante el razonamiento constructivo, orientándolo a descubrir y redescubrir el eje de los problemas, no con recetas, sino con la inclusión metodológica de la repregunta y el afán de preguntar más y más, esa es la manera de construir conocimiento.

Un objetivo difícil de cumplir pero ampliamente satisfactorio al ser cumplido es sin duda, lograr que el estudiante lateralice del pensamiento en el objeto de estudio, esta concepción lo lleva a PENSAR sin perder de vista el objeto, pero ese pensamiento multifocal le permite construir conceptos mucho más profundos sobre el tema y así poder sustituir estos en el objeto, consustanciándolo con la realidad y llevándolo poco a poco a la solución del problema.

En la carrera el estudiante aprende entre otras cosas del entorno construido y de las cosas que lo rodean, el docente tiene que colaborar para que abandone la cultura de lo inmediato, inyectada por los medios e incorporar el hábito de procesar y madurar sus ideas, tiene que aportar lo necesario pedagógicamente para ir motivando en él un arquitecto con amplitud de ideas y sentido social.

[1] W. Gropius

[2] Concepto de Enseñanza – Aprendizaje según Freire

## RESULTADOS

---

- Priorizar la gestión de la salud y de la seguridad desde el diseño, considerando el desarrollo de una política de S y S dentro del sistema productivo[1]
- Reducir las probabilidades de accidentes y enfermedades derivadas del trabajo mediante la identificación, evaluación y planificación.
- Valorar y cuantificar económicamente las consecuencias del desequilibrio del sistema productivo[2], así como la importancia competitiva que tiene un sistema de producción con bajo riesgo de accidente.
- Conocer el marco legal que rige para la salud y la seguridad ocupacional en la industria de la construcción, y las responsabilidades de los diferentes actores del sector[3].
- Contribuir a una mejor calidad de vida de todos los actores del medio productivo.

Esta finalidad se ha resumido en el concepto «trabajo decente». Trabajo decente significa trabajo seguro. Y el trabajo seguro es también un factor positivo para la productividad y el desarrollo económico.

[1] Diapositiva del concepto de Seguridad Integrada a todo el proceso de producción arquitectónica

[2] Temática de costos de la prevención vs. costos de los accidentes o incidentes dado como teórico – práctico en clase

[3] Temática de asuntos legales dado como teórico – practico en clase, legislación comparada

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

- Priorizar la gestión de la salud y de la seguridad desde el diseño, considerando el desarrollo de una política de S y S dentro del sistema productivo.

Porque la S y S se diseña, porque en realidad es el punto de partida de la misma, en todo el proceso de producción del hecho arquitectónico.



Algunos lineamientos de la Gestión en pos de una política de seguridad

Algunos lineamientos de la Gestión en pos de una política de seguridad

1. La prevención ha de constituir un proceso de mejora continua.
2. Integración de la actividad preventiva.
3. Se han de definir funciones y responsabilidades de todos los actores del hecho productivo.
4. Se ha de garantizar la información, formación y participación de todos los actores en la actividad preventiva.

Mediante la investigación de distintos modelos de gestión y en aplicación de la obra a observar se aplicaran estos lineamientos u otros que justifiquen la SEGURIDAD INTEGRADA AL PROCESO PRODUCTIVO.



PREVENCIÓN INTEGRADA

Tras la definición de la política, habrá que poner a punto los subsistemas de recursos humanos y materiales necesarios, incluidos los financieros, para poder desarrollar dicha actividad.

- Reducir las probabilidades de accidentes y enfermedades derivadas del trabajo mediante la identificación, evaluación y planificación.

Mediante la guía de observación en obra [1] se logra la identificación de riesgos y la consiguiente evaluación de los riesgos, es la actividad central del subsistema de Gestión, a partir de la cual se establecerá la planificación preventiva para el control de los riesgos. Esta evaluación debe quedar debidamente documentada. La metodología de evaluación en la guía de observación habrá de permitir clasificar los riesgos en función de estándares establecidos para poder priorizar medidas para su eliminación o reducción dentro del esquema de Gestión.

Una vez identificados y evaluados los riesgos habrá que planificar las actividades preventivas para su debido control. La planificación debería englobar cinco campos básicos de actuación:

1. *Medidas/ Actividades para eliminar o reducir los riesgos.*
2. *Información, formación y participación de los actores.*
3. *Actividades para el control de los riesgos.*
4. *Actuaciones frente a cambios previsibles.*
5. *Actuaciones frente a sucesos previsibles.*

Disponer de procedimientos documentados para el desarrollo del conjunto de actividades preventivas va a permitir el proceso de formación y aprendizaje para que las personas implicadas aprendan y hagan de acuerdo a lo previsto y finalmente se pueda evaluar la eficacia de lo realizado basándose en los resultados alcanzados.

[1] Guía práctica de observación en obra dada durante el año de cursada, (hipervínculo en la ponencia)

## CONCLUSIONES

<p><b>La Gestión de Riesgos Laborales como Método Sistémico de Prevención en la Producción Arquitectónica.</b></p> <p><b>Actividad: EVALUACIÓN DE LAS CYMAT EN LAS OBRAS.</b></p> <p><b>ASPECTOS A TENER EN CUENTA ANTES DE REALIZAR ESTA ACTIVIDAD:</b></p> <p>La observación del trabajo para favorecer o controlar su correcta ejecución es una actividad cotidiana.</p> <p>Ahora bien, sin menoscabo de que las observaciones informales se realicen aprovechando cualquier oportunidad, es imprescindible, en aras de una mayor efectividad, que formen parte de la GSS para que sean debidamente planeadas, organizadas y evaluadas.</p> <p>Implementando esta actividad preventiva se podrá:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar situaciones peligrosas y proponer mejoras.</li> <li>• Analizar tareas críticas para personas y/o bienes.</li> <li>• Determinar necesidades de capacitación.</li> <li>• Determinar las necesidades de evaluación de riesgos.</li> <li>• Verificar la necesidad, la idoneidad o las carencias de los procedimientos de trabajo.</li> <li>• Corregir <i>in situ</i>, de forma inmediata y por convencimiento, muchas condiciones inseguras con recursos que seguramente dispone en la obra.</li> <li>• Reconocer y reforzar hábitos y comportamientos eficaces y seguros.</li> <li>• Mejorar la calidad del trabajo implicando directamente a los mandos.</li> </ul> <p><b>¿CÓMO USAR ESTA GUÍA?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se puede decidir aplicar esta guía a una, a algunas, o a todas las obras. En los dos últimos casos deberá contar con tantas guías como obras se decida a evaluar.</li> <li>• También se puede optar por observar y evaluar tal o cual actividad en una o más obras y proyectar allí mejoras "para comenzar". En este caso no deberá utilizar la guía completa: bastará con seleccionar los ítems que le interesan chequear.</li> </ul>	<p>Lo ideal es poder establecer un proyecto de mejoras integral y esto se logra visualizando y chequeando toda/s la/s obra/s <del>de</del> <b>de</b> prevención son continuas.</p> <p><b>METODOLOGÍA OPERATIVA:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Antes de iniciar la observación, leer atentamente la guía que se presenta a continuación.</li> <li>2- No debe interpretarse esta actividad con un mecanismo punitivo o de fiscalización sino todo lo contrario, como medio para facilitar la mejora continua de la salud, la seguridad y calidad en el trabajo.</li> <li>3- <b>Observar</b> la/s obra/s elegida/s siguiendo cada uno de los puntos enunciados. Si la respuesta es <b>afirmativa</b> significa que no hay mayor problema en ese punto. En <del>caso</del> <b>caso</b> si la respuesta es <b>negativa</b>, se tiene allí un <b>problema</b> a resolver y se deberá tener en cuenta este ítem para proponer mejoras.</li> <li>4- Una vez terminada la observación, controlar una vez más todos los ítems en donde se ha marcado <b>NO</b> y realizar un <b>diagnóstico</b> según su <b>prioridad</b>. Colocar en el casillero correspondiente <b>1, 2 o 3</b>, según la urgencia e importancia de los problemas a tratar.</li> <li>5- Antes de concluir, confirmar que todos los puntos han sido tratados.</li> <li>6- La idea es lograr establecer una prevención integral.</li> </ol> <p>Aplicar esta guía en cada nuevo <b>ciclo de control, evaluación y mejoras continuas.</b></p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

INDICADOR DE RIESGO	OBSERVACIONES
<b>1.1. Estado de salud</b>	
1.1.1. Historia clínica	
1.1.2. Exámenes	
1.1.3. Medicación	
1.1.4. Hábitos de vida	
1.1.5. Estado de salud	
<b>1.2. Estado de salud</b>	
1.2.1. Exámenes	
1.2.2. Medicación	
1.2.3. Hábitos de vida	
1.2.4. Estado de salud	
<b>1.3. Estado de salud</b>	
1.3.1. Exámenes	
1.3.2. Medicación	
1.3.3. Hábitos de vida	
1.3.4. Estado de salud	

INDICADOR DE RIESGO	OBSERVACIONES
1.1. Estado de salud	
1.2. Estado de salud	
1.3. Estado de salud	
1.4. Estado de salud	
1.5. Estado de salud	
1.6. Estado de salud	
1.7. Estado de salud	
1.8. Estado de salud	
1.9. Estado de salud	
1.10. Estado de salud	

INDICADOR DE RIESGO	OBSERVACIONES
2.1. Estado de salud	
2.2. Estado de salud	
2.3. Estado de salud	
2.4. Estado de salud	
2.5. Estado de salud	
2.6. Estado de salud	
2.7. Estado de salud	
2.8. Estado de salud	
2.9. Estado de salud	
2.10. Estado de salud	

INDICADOR DE RIESGO	OBSERVACIONES
3.1. Estado de salud	
3.2. Estado de salud	
3.3. Estado de salud	
3.4. Estado de salud	
3.5. Estado de salud	
3.6. Estado de salud	
3.7. Estado de salud	
3.8. Estado de salud	
3.9. Estado de salud	
3.10. Estado de salud	

INDICADOR DE RIESGO	OBSERVACIONES
4.1. Estado de salud	
4.2. Estado de salud	
4.3. Estado de salud	
4.4. Estado de salud	
4.5. Estado de salud	
4.6. Estado de salud	
4.7. Estado de salud	
4.8. Estado de salud	
4.9. Estado de salud	
4.10. Estado de salud	

5.1. Estado de salud	
5.2. Estado de salud	
5.3. Estado de salud	
5.4. Estado de salud	
5.5. Estado de salud	
5.6. Estado de salud	
5.7. Estado de salud	
5.8. Estado de salud	
5.9. Estado de salud	
5.10. Estado de salud	

6.1. Estado de salud	
6.2. Estado de salud	
6.3. Estado de salud	
6.4. Estado de salud	
6.5. Estado de salud	
6.6. Estado de salud	
6.7. Estado de salud	
6.8. Estado de salud	
6.9. Estado de salud	
6.10. Estado de salud	

7.1. Estado de salud	
7.2. Estado de salud	
7.3. Estado de salud	
7.4. Estado de salud	
7.5. Estado de salud	
7.6. Estado de salud	
7.7. Estado de salud	
7.8. Estado de salud	
7.9. Estado de salud	
7.10. Estado de salud	

8.1. Estado de salud	
8.2. Estado de salud	
8.3. Estado de salud	
8.4. Estado de salud	
8.5. Estado de salud	
8.6. Estado de salud	
8.7. Estado de salud	
8.8. Estado de salud	
8.9. Estado de salud	
8.10. Estado de salud	

9.1. Estado de salud	
9.2. Estado de salud	
9.3. Estado de salud	
9.4. Estado de salud	
9.5. Estado de salud	
9.6. Estado de salud	
9.7. Estado de salud	
9.8. Estado de salud	
9.9. Estado de salud	
9.10. Estado de salud	



La metodología está basada en el análisis cuantitativo de un accidente objeto de estudio y su aplicación al sistema de gestión que se está diseñando.

- Conocer el marco legal que rige para la salud y la seguridad ocupacional en la industria de la construcción, y las responsabilidades de los diferentes actores del sector.

Mediante el análisis crítico de la normativa vigente en forma comparada con legislaciones de carácter internacional se logra una posición constructiva y muy positiva frente al objeto de estudio en cuanto al desarrollo creativo de mejoras y/o aportes a la legislación existente, perfectible en sí misma.

- Contribuir a una mejor calidad de vida de todos los actores del medio productivo.

En este objetivo se apela fundamentalmente al rol del estudiante como futuro profesional en los actos seguros que genere a través del diseño en el sistema productivo, el respeto a su profesión y su compromiso social como arquitecto.

Esta contribución a una mejor calidad de vida de todos los actores productivos se ve reflejada en las conclusiones finales de cada modelo de gestión de riesgos y en cada lineamiento de política de S y S que se diseña.

## INSTRUMENTACIÓN

Es fundamental la lectura y la investigación para dinamizar y enriquecer el nivel del debate en problemáticas como la Gestión de Riesgos, repercutiendo directamente en el camino de lo producido.

La formulación de los distintos ejercicios requerirán del dialogo fluido para su realización, este debe ser un dialogo critico, reflexivo y concienzudo, orientado principalmente a lecturas ligadas al pensamiento lateral o a la virtuosa forma de enfrentarse a los problemas y no resolverlos por códigos o infografías y mucho menos con recetas.

Otra instrumentación a abordar, será la observación participativa que llevaran adelante los estudiantes en la mayoría de las practicas a desarrollar tanto en el campo como en el taller, se implementaran medios capaces de disparar observaciones, análisis, entrevistas y desarrollos de documentación que profundicen aun más los aspectos teóricos del campo profesional e la aplicación directa del problema de la Prevención.

La participación critica en charlas con especialistas permitirá observar, evaluar y reordenar los objetivos propuestos en cada practica, si bien las practicas deben considerar una planificación previa, mediante la evaluación deberá permitir ser ajustada.

En definitiva las practicas que se plantearan en esta instancia, son parte de la PRODUCCIÓN del aprendizaje dentro del marco de una evaluación congruente que permita los ajustes según la condición que se presente.

## ACTITUD EXPERIMENTAL

Hoy en día la falta de valor significa el fin de una profesión, de un arte. Hemos de permanecer abiertos y seguir siendo experimentales y quizás también marginales".<sup>[1]</sup>

Es fundamental la experimentación teórica en el ejercicio de la PRACTICA DISCIPLINAR. Concebir la producción en arquitectura solo como práctica sin la carga del modelo teórico es desconocer nuestro rol profesional y los alcances y limitaciones de la enseñanza pública. Solo la exploración de caminos alternativos aún no recorrido, nos llevará a arribar a la generación de nuevas ideas.

La implementación del análisis crítico con objetivos concretos, se convierte en disparador en las distintas instancias del proceso de enseñanza – aprendizaje, ENSEÑAJE, según Freire.

En este sentido, se abordaran propuestas de análisis capaces de lateralizar conceptos, sin perder de vista el objeto de estudio.

La temática del abordaje del cine como ejemplo de producción compleja capaz de ejemplificar la materialización de una obra y su prevención, se incorporara a la problemática del teatro, más específicamente la dirección y puesta en escena del hecho teatral, todo lo que significa la acción en carne y hueso frente al espectador sin ninguna posproducción, ni edición, confrontando los dos modelos en sí mismos para llegar a sustituir conceptos en la DIRECCIÓN DE OBRAS y todo lo que ello implica hacer para prevenir.

Se tomara como eje transversal y articulador de varios contenidos curriculares un lineamiento capaz de ser implementado desde las distintas complejidades entre la observación participativa de campo al aula taller.



MODELO SISTÉMICO DE INTEGRACIÓN

## MODELO SISTÉMICO DE INTEGRACIÓN

### ETAPAS DEL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA PREVENCIÓN

"Un sistema es un objeto complejo cuyas partes o componentes están relacionadas de modo tal que el objeto se comporta en ciertos aspectos como una unidad y no como un mero conjunto de elementos y un sistema concreto es tal cuando sus componentes son objetos concretos o cosas. Cada uno de los componentes de un sistema concreto influye sobre algunos otros componentes del sistema. " [2]

En la comprensión de este pensamiento se apunta a que la ARQUITECTURA es un Sistema del que la PRODUCCIÓN es parte, sub-sistema del anterior y sistema en sí mismo, así como la PREVENCIÓN es subsistema del anterior, sucesivamente.

Surge aquí la complejidad de trabajar dentro de un sistema donde el sub-sistema subsiguiente guarda características singularmente particulares.

Primera etapa:

Introducción teórica al problema-tema, mostrando distintas ópticas, en antecedentes y presentación de la práctica profesional. La producción como fenómeno socioeconómico. Materiales, tecnología y habitabilidad. Relación costo-calidad / costo-morfología / costo - mantenimiento. Normativa y legislación.

Segunda etapa:

Elaboración de un diagnostico critico de la posición del profesional arquitecto frente a la sociedad en su múltiple rol de hacedor de prevención. Esta es una etapa de experimentación y articulación a la documentación necesaria para producir arquitectura integrada a la prevención cualitativa y cuantitativamente, reconociendo y aplicando los medios gráficos y digitales necesarios. Calidad y Seguridad en la Producción. Reflexionar sobre el que, como, cuando, donde y por que?, como parte del ser profesional.

Tercera etapa:

Deriva en la concepción de una idea esencial de la prevención en la producción, tecnologías apropiadas y posibles, roles específicos, programación y control. Recursos de producción, medios y relaciones.

Programación, dirección y ejecución de Demoliciones. Infraestructura necesaria de producción. Conceptos, criterios y planificación de salud y seguridad.

Reconocimiento de Riesgos generales y particulares por etapas, implementando guías de observación y debates para enriquecer los procesos de análisis. Esta etapa concluye en la posición crítica de lo observado, analizando metodológicamente todos los aspectos sustituibles y/o mejorables en la producción observada.

Cuarta etapa:

Corresponde al proyecto observado, se llega a una propuesta de producción, funcional, tecnológica, económica, social, acabada, válida y coherente, con el proceso y la conceptualización de todos los aspectos que hacen a una intervención, su complejidad e impacto en el medio.

Condiciones de trabajo y seguridad laboral. Seguridad del personal en obra.

Condiciones y medio ambiente de trabajo. Las reglamentaciones particulares.

Servicio de Salud y Seguridad.

Sistemas de Gestión de la Salud, Seguridad y Medio Ambiente.

Uso responsable del medio ambiente e impacto del hecho arquitectónico durante el proceso de producción y en su vida útil

De lo general a lo particular, el rol del arquitecto se expresa en todas las etapas del proceso, desde el hacer ciudad hasta el diseño y la resolución de los detalles constructivos del proyecto acabado.

Quinta etapa:

Medición, control y certificación. Métodos de medición. Controles de calidad, de gestión. Nuevas formas de aplicación legal de la producción, legislación nacional y legislación comparada. Métodos de análisis de accidentes e incidentes. Medidas preventivas y medidas correctoras.

Este trabajo como objetivo primario tendrá que poder reflejar la articulación del conocimiento de un estudiante avanzado de Arquitectura, en cuanto a la gestión y/o a la aplicación necesaria para lograr la materialización de un hecho arquitectónico, en forma segura consolidando la PRACTICA DISCIPLINAR ASISTIDA en todas sus variables posibles.

LA PRÁCTICA DE TALLER, "EL ENSEÑAJE"

La experiencia de la enseñanza es el mejor medio de garantizar una síntesis de todos los factores emocionales e intelectuales en la mente del estudiante....sólo quien ha comprendido realmente a fondo una determinada manera de pensar podrá, más tarde, compararla con otras y seleccionar sus elementos con inteligencia para sus propios intentos creadores...

.... El objetivo de esta propuesta es ensanchar la personalidad del individuo, no solo impartir destreza profesional. Su éxito dependerá sobremanera de las cualidades que se tengan para la docencia, alentando y estimulando, se debe liberar de trabas la imaginación oponiéndose con objetividad a toda reproducción o imitación de las concepciones de otras personas, jerarquizando la creatividad. Espero que los estudiantes experimenten su propia capacidad para establecer atajos creadores que van más allá de la investigación.

Una enseñanza de este tipo impartirá confianza e independencia y afianzará así la productividad y rapidez de cualquier adiestramiento profesional subsiguiente". [3]

Para realizar una óptima práctica de taller se debe conocer el proceso de desarrollo expresivo del estudiante usando las experiencias, trabajos y respuestas de ese estudiante y enriqueciéndola con el aporte en equipo y sus conocimientos, para lograr crecimiento en su expresión, motivando a seguir adelante, preguntando constantemente.

El estudiante, luego de cada jornada de taller, necesita seguir con el proceso de razonamiento del tema, y para esto se tiene que ir siempre con dudas disparadoras de reflexión que le sirvan para seguir procesando y construyendo conocimiento.

Esto hace que siempre tenga el problema en la cabeza, en constante elaboración, necesario para poder dar buenas respuestas al tema.

El desarrollo en el pensamiento solo es posible a través de la diversificación y el desarrollo en el lenguaje verbal y no verbal.

El docente tiene que lograr que el estudiante comprenda el conocimiento del lenguaje gestual, expresivo y visual, su destreza constructiva, su capacidad de dibujante y su representación, son los implementos indispensables para expresar el importantísimo fin social de su esfuerzo creador, nada más frustrante que ver un hecho arquitectónico con una resolución que no fue pensada de esa manera, solo por no saber cómo mandar a hacer una actividad en forma segura.

#### EL PRERREQUISITO

El punto de partida está dado a partir del reconocimiento de los saberes previos sobre los conceptos de gestión y prevención de riesgos de la población de estudiantes de arquitectura del área técnica en los órdenes del diseño del proceso constructivo y la producción del hecho arquitectónico con un denominador común que es el logro de las mejores Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo, (CyMAT).

Esta construcción colectiva del conocimiento orientada al análisis profundo de conceptos como sistema, gestión, prevención, acción, autoevaluación, observación de la realidad y otros, hacen que se pueda trabajar sobre métodos de planificación y resolución de riesgos, y no sobre riesgos que no necesariamente puedan ocurrir en un medio productivo, optimizando y re direccionando de esta manera recursos que pueden ser significativos al hecho arquitectónico en producción.

EL "TRABAJO DECENTE" ES AQUEL TRABAJO QUE SATISFACE LAS ASPIRACIONES FUNDAMENTALES DEL INDIVIDUO, NO SÓLO EN CUANTO A INGRESOS, SI NO TAMBIÉN EN CUANTO A SEGURIDAD PARA ÉL Y PARA SU FAMILIA, SIN DISCRIMINACIÓN NI IMPOSICIONES VEJATORIAS, Y QUE DA UN TRATO IGUAL A LA MUJER Y AL HOMBRE. Director General de la O.I.T 1999.

#### TRABAJO SÍNTESIS FINAL

El trabajo de síntesis final se focaliza principalmente como integrador de los conocimientos construidos en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

La búsqueda del mismo es la consolidación de los objetivos planteados mediante la investigación – acción.

Este trata sobre la aplicación de un programa específico en una obra observada participativamente desde el proceso de producción de la misma.

Modélicamente se tomara:

#### PROGRAMA MODELO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA CONSTRUCCIÓN

##### INTRODUCCIÓN

Los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales son factores que interfieren en el desarrollo normal de la actividad incidiendo en los procesos de producción y sobre el bienestar de todos los actores.

En consideración a lo anterior, en la obra observada se asume su responsabilidad en buscar y poner en práctica las medidas necesarias que contribuyen a mantener y mejorar los niveles de eficiencia en las operaciones, para lo cual ha elaborado el presente Programa de Seguridad y Salud con la participación de todos, tendiente a preservar, mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los colaboradores en sus correspondientes ocupaciones y que deben ser desarrolladas en forma multidisciplinaria.

##### EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

El Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo forma un eje transversal para la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, como un instrumento de dominio del colectivo que responda a la realidad social, laboral, política y económica; donde el papel activo y protagónico debe ser de las trabajadoras y los trabajadores, traducido en una construcción colectiva, que responda a la integración de los conocimientos, a fin de lograr la unidad de criterios y la consecución de sus objetivos.

Este Programa se desarrolla en función de las particularidades del centro de trabajo, con un modelo de participación activa de todos y todas, que con su experiencia aportarán los insumos que generarán una identificación de los procesos peligrosos existentes y sus efectos sobre la salud, conduciendo a la construcción de una declaración de política de seguridad y salud en el trabajo, planes de trabajo para el abordaje de los procesos peligrosos, la adopción de decisiones eficaces con base en las necesidades sentidas de la masa laboral, para la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales.

## CAPÍTULO I

### OBJETIVO GENERAL

Establecer un conjunto de normas, políticas y planes de acción encaminados a proteger y mantener la salud física, mental y social de los trabajadores, controlando los factores y condiciones de riesgo presentes en el ambiente de trabajo a fin de prevenir la ocurrencia de incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar, reconocer, evaluar y controlar de los factores de riesgos ambientales que se originan en los lugares de trabajo y que pueden afectar la salud de los trabajadores.
- Mantener un ambiente laboral seguro, mediante el control de las causas básicas que potencialmente pueden causar daño a la integridad física del trabajador o trabajadora, equipos, materiales e instalaciones de la obra modelo.
- Mejorar, promover y mantener las condiciones generales de salud y calidad de vida de los trabajadores, previniendo y detectando precozmente las Enfermedades Laborales y controlando las Enfermedades Generales, que se puedan ver agravadas por el trabajo, generando en los colaboradores la cultura del auto cuidado y fomentando estilos de vida saludables, y la prevención y el control de hábitos no saludables como la farmacodependencia, el alcoholismo y el tabaquismo.
- Evaluar las condiciones de salud de los trabajadores antes, durante y después de la realización de las labores para las cuales fueron contratados, a fin de determinar su condición de salud.
- Establecer programas de vigilancia de salud de las trabajadoras y los trabajadores, garantizando el derecho al trabajo, la salud y la vida.
- Facilitar el desarrollo de actitudes y comportamientos para la correcta determinación de necesidades de adiestramiento en el área de higiene y seguridad.
- Desarrollar actitudes y comportamientos dirigidos al desarrollo de destrezas en el área de higiene y seguridad.
- Facilitar la formación teórico – práctica, de manera continua de los trabajadores para la identificación, prevención y control de los factores de riesgo, asociados a sus actividades.
- Evaluar la gestión del desarrollo del programa de seguridad y salud en el trabajo, teniendo en cuenta las acciones correctivas y preventivas del caso para corregir las desviaciones presentadas y mantener un proceso de mejora continua, de acuerdo a los indicadores establecidos para el seguimiento de los planes y programas desarrollados.
- Incorporar lineamientos y requisitos para dar seguimiento al Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo, dando cumplimiento a lo establecido en la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Proveer las facilidades y los recursos tanto humanos como económicos necesarios para el cumplimiento sostenido del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo.

## CAPÍTULO II

### ALCANCE

Este programa será aplicable a todas las áreas de trabajo que conforman la obra observada para garantizar el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo en Pro de ejecutar las actividades en condiciones seguras para cada uno de los trabajadores, previniendo así los incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales; reduciendo la probabilidad de pérdidas económicas para la empresa.

Adicionalmente, todos los visitantes en general, se acogerán a los parámetros y a los requerimientos de seguridad establecidos en este programa.

### CAMPO DE APLICACIÓN

Aplicable a todos los trabajos efectuados inherentes al proceso productivo observado.

### RESPONSABILIDADES

**RESPONSABILIDADES**

NIVELES	RESPONSABILIDADES
DIRECTIVOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegurar la elaboración, puesta en práctica y funcionamiento del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como de brindar las facilidades técnicas, logística y financieras, necesarias para la consecución de su contenido.</li> <li>Asegurar que se motive al personal por la Seguridad y Salud Laboral a través de charlas, cartas de reconocimiento, asistencia a reuniones, entre otras.</li> <li>Controlar los resultados, conociendo el desarrollo de los planes de trabajo y funcionamiento del Comité de Seguridad y Salud Laboral a través de actas, indicadores, etc.</li> <li>Destinar los recursos necesarios para el cabal cumplimiento del programa.</li> <li>Compromiso con la Política y el desarrollo de los lineamientos Corporativos respecto a la Salud y Seguridad en el Trabajo.</li> </ul>
NIVELES	RESPONSABILIDADES
GERENCIALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compromiso con la Política, con el desarrollo de los lineamientos y su difusión respecto a la Salud y Seguridad en el Trabajo.</li> <li>Establecer la organización necesaria para ejecutar la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo.</li> <li>Asumir las acciones necesarias para asegurar el estado de salud de los trabajadores y condiciones de trabajo satisfactorias.</li> <li>Mantener el control sobre la ejecución e impacto de la Seguridad y Salud en el Trabajo dentro de su área.</li> <li>Asegurar la adherencia y el cumplimiento de las disposiciones legales vigentes sobre la materia.</li> <li>Incluir en las reuniones con sus trabajadores y trabajadoras temas referentes a Seguridad y Salud Laboral.</li> <li>Conocer los indicadores del programa que involucren su área.</li> <li>Participar y estimular la participación de sus empleados en las Brigadas de Emergencia.</li> <li>Facilitar la participación de los trabajadores y trabajadoras de su área en los programas de inducción y capacitación propios de Salud Ocupacional.</li> </ul>
NIVELES	RESPONSABILIDADES

SERVICIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asumir la dirección del programa asesorando a los Directivos, a la gerencia de planta y a los trabajadores, en la formulación de reglas y procedimientos administrativos, objetivos y en la solución de problemas en materia de salud ocupacional.</li> <li>Elaborar la propuesta del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo, someterlo a la revisión y aprobación del Comité de Seguridad y Salud Laboral.</li> <li>Promocionar, ejecutar, supervisar y evaluar, con la participación efectiva de las trabajadoras y los trabajadores, la propuesta de Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo.</li> <li>Verificar el cumplimiento de la política de Seguridad y Salud en el Trabajo, por parte de todos los miembros de la empresa.</li> <li>Mantener un programa educativo y promocional de salud ocupacional.</li> <li>Establecer los indicadores para verificar el cumplimiento de las actividades de salud ocupacional.</li> <li>Integrar las actividades de salud ocupacional de todos los niveles de la empresa, suministrando a estos, ideas e información para el desarrollo del programa.</li> <li>Mantener constante comunicación y participación con las entidades asesoras en salud ocupacional.</li> </ul>
NIVELES	RESPONSABILIDADES
TRABAJADORES Y TRABAJADORAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procurar el cuidado integral de su salud y responsabilizarse de su seguridad en su lugar de trabajo y dar cuenta de esta responsabilidad durante la evaluación del desempeño.</li> <li>Suministrar información clara, veraz y completa sobre su estado de salud.</li> <li>Participar en la ejecución, vigilancia y control del programa, planes de trabajo y actividades de Seguridad y Salud en el Trabajo, en forma directa y por medio de sus Delegados de Prevención.</li> <li>Participar en la conformación y funcionamiento de los Delegados de prevención.</li> <li>Cumplir con las normas, reglamentos e instrucciones del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa.</li> <li>Colaborar activamente en el desarrollo de las actividades de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participar y evaluar los Programas de Inducción y Capacitación de Seguridad y Salud en el Trabajo en los que participen.</li> <li>Aplicar en su área de trabajo los conocimientos adquiridos en los programas de capacitación de Seguridad y Salud en el Trabajo, en beneficio propio, de sus compañeros de trabajo y de la empresa.</li> </ul>
NIVELES	RESPONSABILIDADES
COMITE DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Velar o estar atento al desarrollo oportuno, necesario y adecuado de todas las actividades relacionadas con la salud ocupacional en la empresa.</li> <li>Participar en las actividades de promoción, divulgación y educación de salud ocupacional.</li> <li>Proponer a la empresa la adopción de medidas que mejoren las condiciones de trabajo y salud en cada puesto de trabajo.</li> <li>Ser multiplicadores de las actividades propuestas incentivando a los empleadores y trabajadores en la participación activa.</li> <li>Responsable de participar en la elaboración, aprobación, puesta en práctica y evaluación del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo.</li> </ul>
DELEGADOS Y DELEGADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Garantizar que los trabajadores y trabajadoras estén informados y participen activamente en la prevención de los procesos peligrosos, en la elaboración, seguimiento y control del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo.</li> </ul>
SRT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es el responsable de aprobar y vigilar la aplicación del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo.</li> </ul>
UNIDADES DE SUPERVISION	<ul style="list-style-type: none"> <li>Son responsables de promover y velar por la correcta aplicación del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo</li> </ul>

### CAPÍTULO III

#### DEFINICIONES

**Accidente de Trabajo:** Todo suceso que produzca en la trabajadora o el trabajador, una lesión funcional o corporal, permanente o temporal, inmediata o posterior, o la muerte, resultante de una acción que pueda ser determinada o sobrevenida en el curso del trabajo, por el hecho o con ocasión del trabajo.

**Actividad:** Es la intervención del ser humano que opera interactuando entre objeto y medios de trabajo, es decir, la inversión física e intelectual de la trabajadora o el trabajador, que incluye las tareas con su conjunto de operaciones y acciones realizadas, para cumplir con la intención de trabajo, donde existe la interacción dinámica con el objeto que ha de ser transformado y los medios (herramientas, máquinas, equipos, entre otros) que intervienen en dicha transformación.

**Comité de Seguridad y Salud Laboral:** Es un órgano paritario de participación, destinado a la consulta regular y periódica de las políticas, programas y actuaciones en materia de seguridad y salud en el trabajo, conformado por las Delegadas o delegados de Prevención, por una parte y por la empleadora o empleador, o sus representantes, por la otra (bipartito), en número igual al de las Delegadas o delegados de Prevención.

**Condiciones Inseguras e Insalubres:** todas aquellas condiciones, en las cuales la empleadora o el empleador:

- a. No garantice a las trabajadoras y los trabajadores todos los elementos de saneamiento básico, incluidos el agua potable, baños, sanitarios, vestuarios y condiciones necesarias para la alimentación.
- b. No asegure a las trabajadoras y a los trabajadores toda la protección y seguridad a la salud y a la vida contra todos los riesgos y procesos peligrosos que puedan afectar su salud física, mental y social.
- c. No asegure protección a la maternidad, a las y los adolescentes que trabajan o aprendices y a las personas naturales sujetas a protección especial.
- d. No asegure el auxilio inmediato y la protección médica necesaria para la trabajadora o el trabajador, que padezcan lesiones o daños a la salud.
- e. No cumpla con los límites máximos establecidos en la constitución, leyes y reglamentos en materia de jornada de trabajo o no asegure el disfrute efectivo de los descansos y vacaciones que correspondan a las trabajadoras y los trabajadores.
- f. No cumpla con las trabajadoras y los trabajadores en las obligaciones en materia de educación e información en seguridad y salud en el trabajo.
- g. No cumpla con algunas de las disposiciones establecidas en el Reglamento de las Normas Técnicas en materia de seguridad y salud en el trabajo.

h. No cumpla con los informes, observaciones o mandamientos emitidos por las autoridades competentes para la corrección de fallas, daños, accidentes o cualquier situación que afecte la seguridad y salud de las trabajadoras y los trabajadores.

**Contingencia:** Es un evento súbito donde existe la probabilidad de causar daños a personas, el ambiente o los bienes, considerándose una perturbación de las actividades normales en todo centro de trabajo, establecimiento, unidad de explotación, empresas, instituciones públicas o privadas y que demanda una acción inmediata.

**Cultura de Prevención en Seguridad y Salud en el Trabajo:** Es el conjunto de valores, actitudes, percepciones, conocimientos y pautas de comportamiento, tanto individuales como colectivas, que determinan el comportamiento con respecto a la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de una organización y que contribuyen a la prevención de accidentes y enfermedades de origen ocupacional.

**Delegada o Delegado de Prevención:** Es el o la representante de las trabajadoras y los trabajadores, elegido o elegida entre estos, por medios democráticos; con atribuciones y facultades específicas, en materia de seguridad y salud en el trabajo, quien será su representante ante el Comité de Seguridad y Salud Laboral del centro de trabajo.

**Empleadora o empleador:** Se entiende por empleadora o empleador la persona natural o jurídica que en nombre propio, ya sea por cuenta propia o ajena, tiene a su cargo una empresa, establecimiento, explotación o faena, de cualquier naturaleza o importancia, que ocupe trabajadoras o trabajadores, sea cual fuere su número.

**Enfermedad Ocupacional:** Los estados patológicos contraídos o agravados con ocasión del trabajo o exposición al medio, en el que la trabajadora o el trabajador se encuentra obligado a trabajar, tales como los imputables a la acción de agentes físicos y mecánicos, condiciones disergonómicas, meteorológicas, agentes químicos, biológicos, factores psicosociales y emocionales, que se manifiesten por una lesión orgánica, trastornos enzimáticos o bioquímicos, trastornos funcionales o desequilibrio mental, temporales o permanentes.

**Ergonomía:** Es la disciplina que se encarga del estudio del trabajo para adecuar los métodos, organización, herramientas y útiles empleados en el proceso de trabajo, a las características (psicológicas, cognitivas, antropométricas) de las trabajadoras y los trabajadores, es decir, una relación armoniosa con el entorno (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (las trabajadoras o los trabajadores).

**Incidente:** Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo que no implica daños a la salud, que interrumpe el curso normal de las actividades que pudiera implicar daños materiales o ambientales.

**Lesiones:** Efectos negativos en la salud por la exposición en el trabajo a los procesos peligrosos, condiciones peligrosas y condiciones inseguras e insalubres, existentes en los procesos productivos.

**Medidas de Prevención:** Son las acciones individuales y colectivas cuya eficacia será determinada, en función a la participación de las trabajadoras y los trabajadores del centro de trabajo, permitiendo la mejora de la seguridad y salud. Estas acciones estarán enfocadas a la identificación, evaluación y control de los riesgos derivados de los procesos peligrosos. Su aplicación constituye un deber por parte de la empleadora o del empleador.

**Medio Ambiente de Trabajo:** Los lugares, locales o sitios, cerrados o al aire libre, donde personas presten servicios a empresas, centros de trabajo, explotaciones, faena y establecimientos, cualquiera sea el sector de actividad económica; así como otras formas asociativas comunitarias de carácter productivo o de servicio; o de cualquier otra naturaleza, sean públicas o privadas. Asimismo, son las situaciones de orden socio-cultural, de organización del trabajo y de infraestructura física que de forma inmediata rodean la relación hombre y mujer --- trabajo, condicionando la calidad de vida de las trabajadoras o trabajadores y la de sus familias. Igualmente, se entienden por aquellos espacios aéreos, acuáticos y terrestres situados alrededor de la empresa, centro de trabajo, explotación, faena, establecimiento; así como de otras formas asociativas comunitarias de carácter productivo o de servicio y que formen parte de las mismas.

**Medios de Trabajo:** Son todas aquellas maquinarias, equipos, instrumentos, herramientas, sustancias que no forman parte del producto o infraestructura, empleados en el proceso de trabajo para la producción de bienes de uso y consumo, o para la prestación de un servicio.

**Objeto de Trabajo:** Son las materias primas, productos intermedios o productos finales que son transformados en bienes y servicios en el proceso de trabajo utilizado por la trabajadora o trabajador. Cuando el proceso de transformación se realiza sobre los individuos tal como el proceso educativo, estaremos hablando de sujeto de trabajo.

**Plan para el Control de Contingencias:** Es un conjunto de procedimientos preestablecidos, acciones y estrategias para la coordinación, alerta, movilización y respuesta ante la ocurrencia de una contingencia.

**Política Preventiva:** Es la voluntad pública y documentada de la empleadora o el empleador de expresar los principios y valores sobre los que se fundamenta la prevención, para desarrollar el Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**Procedimiento Preventivo:** Es un documento que describe el método seguro y saludable de hacer las cosas, es decir, el modo ordenado, anticipado, secuencial y completo para evitar daños a la salud de las trabajadoras y los trabajadores en la ejecución de sus actividades.

**Proceso Peligroso:** Es el que surge durante el proceso de trabajo, ya sea de los objetos, medios de trabajo, de los insumos, de la interacción entre éstos, de la organización y división del trabajo o de otras dimensiones del trabajo, como el entorno y los medios de protección, que pueden afectar la salud de las trabajadoras o trabajadores.

**Proceso de Trabajo:** Conjunto de actividades humanas que, bajo una organización de trabajo interactúan con objeto y medios, formando parte del proceso productivo.

**Proceso Productivo:** Conjunto de actividades que transforma objetos de trabajo e insumos en productos, bienes o servicios.

**Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo:** Es el conjunto de objetivos, acciones y metodologías establecidos para identificar, prevenir y controlar aquellos procesos peligrosos presentes en el ambiente de trabajo y minimizar el riesgo de ocurrencia de incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades de origen ocupacional.

**Riesgo:** Es la probabilidad de que ocurra daño a la salud, a los materiales, o ambos.

**Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo:** Se define a los Servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo como la estructura organizacional de los patronos, patronas, cooperativas y otras formas asociativas comunitarias de carácter productivo o de servicios, que tiene como objetivos la promoción,

prevención y vigilancia en materia de seguridad, salud, condiciones y medio ambiente de trabajo, para proteger los derechos humanos a la vida, a la salud e integridad personal de las trabajadoras y los trabajadores.

**Sistema de Vigilancia de la Salud en el Trabajo:** Es un sistema dotado de capacidad funcional para la recopilación, análisis y difusión de datos, vinculado a los Programas de Seguridad y Salud en el Trabajo. Abarca todas las actividades realizadas en el plano de la persona, grupo, empresa, comunidad, región o país, para detectar y evaluar toda alteración significativa de la salud causada por las condiciones de trabajo y para supervisar el estado general de salud de las trabajadoras o trabajadores.

**Trabajadora o trabajador:** Es toda persona natural, que realiza una actividad física y mental, para la producción de bienes y servicios, donde potencian sus capacidades y logra su crecimiento personal.

**Trabajo:** Es la actividad física y mental que desarrollan las trabajadoras y los trabajadores, potenciando así sus capacidades, crecimiento y desarrollo. Así el trabajo, no sólo transforma la naturaleza para la producción de bienes y servicios, sino que además, el hombre y la mujer son transformados, permitiendo su autorrealización.

**Trabajo Regular:** Es la labor habitual que desempeña una trabajadora o trabajador durante el tiempo correspondiente a las horas de su jornada de trabajo.

**Vigilancia Epidemiológica:** Es un proceso continuo de recolección y análisis de los problemas de salud laboral y de sus determinantes, seguidas de acciones de promoción y prevención; con la finalidad de conocer las características de las condiciones de trabajo y salud de amplios sectores de la población laboral, sirviendo para optimizar los recursos y prioridades en los programas de promoción, prevención y protección.

## CAPITULO IV

MARCO LEGAL

Ley. 24557/95, Dec. 911/96 y Res. Complementarias de la SRT

CAPÍTULO V

CONTENIDO PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

IDENTIFICACIÓN

Razón Social: .....

Representante Técnico: .....

Establecimiento: .....

ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO.

Maquinas y Herramientas

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

*Manejo de desechos y disposición final*

.....  
 .....  
 .....  
 .....

DEFINICIONES. TIPOS DE AGENTES DE RIESGO:

1. Caída de personas a distinto nivel. Incluye tanto las caídas de altura (edificios, andamios, árboles, maquinas, vehículos, etc.), como en profundidades (puentes, excavaciones, aberturas en el suelo, etc.)
1. Caídas de personas al mismo nivel. Incluye caídas en lugares de paso o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos.
3. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento. Suceso por el que a causa de una condición o circunstancia física no correcta, un todo o parte de una cosa pierde su posición vertical, cayéndose. Comprende los desplomes de edificios, muros, andamios, escaleras, mercancías almacenadas, etc., y los desprendimientos de masas de tierra, rocas, taludes, etc.
4. Caída de objetos en manipulación. Comprende las caídas de herramientas, materiales, etc.; sobre un trabajador, siempre que el propio accidentado sea la persona a quien le cae el objeto que estaba manipulando
5. Caída de objetos desprendidos. Comprende las caídas de herramientas, materiales, etc., sobre un trabajador, siempre que la manipulación la este realizando otro trabajador distinto al accidentado.
6. Pisadas sobre objetos. Incluye las acciones que dan lugar a lesiones como consecuencia de pisada sobre materiales, herramientas, mobiliario, maquinaria, equipos u objetos, cortantes o punzantes.

7. Golpes contra objetos inmóviles. Considera al trabajador como una parte dinámica, es decir, que interviene de forma directa y activa, golpeándose contra un objeto que no estaba en movimiento.
8. Golpes y choques contra objetos móviles. El trabajador sufre golpes, cortes, rasguños, etc., ocasionado por elementos móviles de las maquinas e instalaciones. No se incluyen los atrapamientos.
9. Golpes y cortes por objetos y herramientas. El trabajador se lesiona por un objeto o herramienta que se mueve por fuerzas diferentes a la gravedad.
10. Proyecciones de fragmentos o partículas. Comprende el riesgo de accidentes debido a la proyección sobre el trabajador, de partículas o fragmentos procedentes de maquinas, materiales, etc.
11. Atropello o golpes con vehículos. Comprende los atropellos de personas por vehículos en movimiento, así como los accidentes de vehículos en los que el trabajador lesionado va sobre el mismo.
12. Atrapamientos por o entre objetos. Acción o efecto que se produce cuando una persona o parte de su cuerpo es aprisionada o enganchada.
13. Atrapamientos por vuelco de maquinas o vehículos. Incluye los atrapamientos debido a los vuelcos de tractores, vehículos u otras maquinas, quedando el trabajador aprisionado por ella.
14. Sobreesfuerzos. Comprende acciones que pueden dar lugar a lesiones originadas por la manipulación de cargas de peso excesivo de forma ocasional, o siendo de peso adecuado, su manipulación es incorrecta.
15. Exposición a condiciones ambientales extremas. Consiste en estar sometido a condiciones ambientales (temperatura, humedad, velocidad de aire...), extremadamente altas o bajas, de tal forma que puedan provocar alteraciones fisiológicas en los trabajadores.
16. Contacto térmicos. Accidentes debido a objetos a temperaturas extremas que entran en contacto con cualquier parte del cuerpo (se incluyen líquidos o sólidos).
17. Exposiciones a contactos eléctricos. Se incluyen todos los accidentes causados por la electricidad y sus materiales. Incluye tanto los contactos directos como los indirectos.
18. Exposición a sustancias nocivas o tóxicas. Contempla los accidentes originados por estar en una atmósfera tóxica o a la ingestión de productos nocivos. Se incluyen las asfixias y ahogamientos.
19. Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas. Considera los accidentes por contactos con sustancias y productos de forma inmediata y que dan lugar a lesiones externas.
20. Exposición a radiaciones. Implica la posibilidad de lesiones en la piel, ojos, etc. De forma inmediata por exposición a la acción de las radiaciones. Se incluye tanto las radiaciones ionizantes como las no ionizantes.
21. Accidentes causados por seres vivos. Se incluyen los accidentes causados directamente por personas y animales, ya sean agresiones, mordiscos, picaduras, etc.
22. Explosiones. Contempla las situaciones y acciones que pueden dar lugar a una expansión violenta y rápida que puede tener su origen en distintas formas de transformación (física y química) de energía mecánica, acompañada de una disipación de su energía potencial y, generalmente, seguida de una onda expansiva que es la que suele originar las lesiones y/o efectos secundarios.
23. Incendios. Contempla el conjunto de condiciones que favorecen la formación de un fuego o el aumento de tamaño del mismo, así como las condiciones que dificultan la salida ordenada del personal.
24. Amenazas antisociales. Contempla toda causa potencial de daño a las personas, bienes e información, derivadas conductas antisociales.
25. Exposición a agentes químicos. Exposición a aquellos agentes que están constituidos por materia inerte (no viva) y que pueden estar presentes en el aire bajo formas diversas, polvo, gas, vapor, humo, niebla, etc.
26. Exposición a ruidos. Comprende todo sonido no grato o bien, todo sonido que interfiera o impida alguna actividad humana.

27. Exposición a vibraciones. Comprende la exposición a las oscilaciones de partículas alrededor de un punto en un medio físico cualquiera, donde los efectos de la misma deben entenderse como consecuencia de una transferencia de energía al cuerpo humano que actúa como receptor de energía mecánica.
28. Exposición a radiaciones ionizantes. Exposición a cualquier radiación electromagnética capaz de producir la ionización de forma directa o indirecta, en su paso a través de la materia.
29. Exposición a radiaciones no ionizantes. Exposición a cualquier radiación electromagnética incapaz de producir ionización de manera directa o indirecta, en su paso a través de la materia.
30. Mala iluminación. Comprende toda radiación electromagnética emitida o reflejada por cualquier cuerpo cuyas longitudes de onda estén comprendidas entre 380 NM y 780 NM, siendo susceptible de ser percibida como luz y que puede dar lugar a problemas de salud.
31. Exposición a agentes biológicos. Están constituidas por seres vivos, virus, bacterias, hongos, parásitos, etc.
32. Carga física. La realización de un trabajo muscular implica el poner en acción una serie de músculos que aportan la fuerza necesaria; según la forma en que se produzca las contracciones de estos músculos el trabajo desarrollado se puede considerar como estático o dinámico.
33. Carga mental. Viene determinada por la cantidad de esfuerzo mental deliberado que se debe realizar para conseguir un resultado concreto, siendo factores importantes en su valoración, la percepción e integración de la información, la toma de decisiones y el estado de atención y concentración en las tareas.
34. Fatiga/carga visual. Incluye aquellas situaciones donde el esfuerzo del sensorio visual es importante, como por ejemplo el manejo de PVD.

Elaboración, revisión y actualización matriz de peligros y riesgos

Se efectuará la identificación, revisión y/o actualización de los procesos peligrosos siempre que:

- Se inicie la elaboración del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Se diseñe, planifique e inicie una nueva actividad productiva.
- Se creen proyectos para la construcción, funcionamiento, mantenimiento y reparación de los medios, procedimientos y puestos de trabajo, para que sean ejecutados con estricto cumplimiento a las normas, criterios técnicos y científicos universalmente aceptados en materia de salud, Higiene, Ergonomía y Seguridad en el Trabajo, a los fines de eliminar o controlar al máximo técnicamente posible, los riesgos y procesos peligrosos.
- Se generen cambios en los equipos de trabajo, se introduzcan nuevas tecnologías o se modifique el acondicionamiento de los lugares de trabajo.
- Se cambien las condiciones de trabajo, al modificarse algún aspecto relativo a las instalaciones, organización o al método de trabajo.
- Se detecten daños en la salud de las trabajadoras o los trabajadores.
- Se aprecie que las actividades de prevención son inadecuadas o insuficientes.
- Se identifiquen nuevos riesgos y procesos peligrosos por la trabajadora o el trabajador.
- Sea requerido por las Delegadas y Delegados de Prevención, el Comité de Seguridad y Salud Laboral, las trabajadoras y los trabajadores en general.

DECLARACIÓN DE LA POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL:

... ..comprometida. en desarrollar una gestión orientada a la prevención de riesgos, accidentes y enfermedades ocupacionales en pro de la integridad de su capital humano, factor primordial en nuestro proceso productivo, declara su política con el compromiso de desarrollar actividades de control de los procesos peligrosos para protección de la vida y salud de las trabajadoras y los trabajadores, enmarcados en un programa de seguridad y salud laboral a ejecutar junto a todos los actores sociales (trabajadores, delegados de prevención, representantes sindicales), que hacen vida en esta empresa.

Este compromiso abarca:

- El incesable propósito de prevenir accidentes, incidentes y enfermedades con ocasión del trabajo.
- Desarrollar a través del servicio de seguridad y salud laboral el PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL que permita normar las actividades relacionadas a la prevención y salud laboral

- El mantenimiento de un ambiente laboral seguro y saludable, tomando en todo momento las acciones necesarias para prevenir accidentes, lesiones y enfermedades asociadas a sus actividades operacionales, (vigilancia epidemiológica de los procesos peligrosos).
- La ejecución de programas de capacitación y concientización para que todo su personal participe permanentemente, en la protección de la salud laboral, del ambiente y de las instalaciones.
- El control de emisiones y afluentes al ambiente mediante procesos de tratamiento y control de efluentes industriales
- La propensión a la recreación de los trabajadores en su tiempo libre, como parte de las medidas para el mantenimiento de la salud integral del círculo familiar
- La supervisión de sus contratistas para que ejecuten sus actividades en nuestras instalaciones, cumpliendo con la normativa legal y técnica aplicable en materia de seguridad, salud laboral y ambiente, y en concordancia con lo establecido en la Gestión de Seguridad, Salud Laboral y Ambiente de la empresa.
- El mejoramiento continuo de sus procesos y la implementación del programa de seguridad y salud laboral.

Es necesario que todo el personal de ... .., asuma el compromiso de participar activamente en la prevención, seguridad, la protección de la salud laboral, y del ambiente, lo cual sin duda agregara valor a los propios trabajadores, sus familias, nuestros clientes, y la comunidad en general"

## PLANES DE TRABAJO PARA ABORDAR LOS PROCESOS PELIGROSOS

### EDUCACIÓN E INFORMACIÓN.

#### Objetivo:

Capacitar entrenar y certificar a los trabajadores propios, sobre los principios de prevención, de condiciones inseguras e insalubres así como de las actividades a ejecutar, técnicas para la respuesta efectiva para atender contingencias a través de una metodología que permitan crear una conciencia preventiva óptima.

#### Metas:

... .., a través del plan de educación e información se propone capacitar al trabajador para que realice las actividades de forma segura y vigilante de cualquier condición que ponga en peligro su vida y las operaciones de la empresa.

#### Alcance:

Trabajadores propios, contratistas y visitantes

#### Personal Involucrado

El nivel gerencial debe participar activamente en las actividades para incentivar la participación de todos los niveles de las empresas

Los delegados de prevención son un factor importante Y deben tener una participación protagónica en este objetivo ya que su participación incentiva al trabajador a involucrarse en las actividades de educación e información.

El Servicio de Seguridad y Salud Laboral debe garantizar y auditar el cumplimiento de estas actividades para evaluar junto con los delegados de prevención y el comité de seguridad y salud laboral la mejora continua de la misma.

#### Procedimiento para la ejecución

Se ejecutara un programa de mejoramiento continuo orientado a formar al trabajador en materia de prevención, donde se sienta participe en las actividades de prevención de condiciones inseguras e insalubres

#### Acciones Preventivas

Como desarrollo de las acciones preventivas se establece la ejecución de programas de capacitaciones para cada proceso de trabajo, identificando los riesgos mas potenciales y estableciendo los temas con mayor prioridad para cada etapa del proceso productivo.

**Acciones correctivas**

Como desarrollo de las acciones correctivas se establecerán cronogramas de inspecciones a cada etapa del proceso productivo, a fin de identificar las carencias de informaciones y debilidades de los trabajadores y trabajadoras para con su proceso asignado.

**Acciones divulgativas**

Se establecerán distintas acciones divulgativas en las cuales se hacen referencia a:

Cartelera informativa de Seguridad: se establecerán carteleras en cada lugar de trabajo de las Etapas de proceso Productivo, contentivas de información Sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo, estadística de Accidentes, enfermedades ocupacionales, reposos médicos. Entro otros aspectos de importancia.

**Inducción a Nuevos Ingresos o Cambio de Puestos de Trabajo**

**Objetivo:**

Informar al trabajador que ingresa sobre los principios de prevención de condiciones inseguras e insalubres a los que va a estar expuesto así como las actividades a ejecutar y las normas y procedimientos a los que se registrá en sus labores.

**Meta**

Incentivar la cultura de prevención desde que ingresa al trabajo.

**Alcance:**

Todo personal nuevo ingreso, personal que cambia de puesto/tareas de trabajo.

**Frecuencia**

- Cada vez que ingrese a la empresa un trabajador o trabajadora.
- Cada vez que el trabajador o trabajadora cambie de puesto/tareas de trabajo.
- Al subcontratar servicios externos.
- Al ingresar visitantes a todas las áreas.

**Personal involucrado**

.....

.....

.....

.....

.....

**Procedimiento**

Se realizara una inducción verbal y escrita de:

- Inducción general proceso productivo.
- Integración y presentación al grupo.
- Normativa general de la empresa.
- Descripción de cargos y funciones a ejecutar.
- Reconocimiento del área de labores y servicios disponibles.

**Inducción específica**

- Notificación de condiciones inseguras e insalubres y procesos peligrosos presentes en el área de trabajo.
- Política de Salud y Seguridad Laboral.
- Seguridad industrial básica.
- Servicios de salud ocupacional.
- AST análisis de seguridad del trabajo.

Educación Periódica de las Trabajadoras y Trabajadores

Objetivo:

Impartir información teórico practica continua de los procesos inherentes a sus actividades, dar a conocer los procesos peligrosos asociados al proceso de trabajo, así como las condiciones inseguras y las medidas de prevención para prevenir accidentes.

Meta

Educar constantemente al trabajador para incentivar una cultura de prevención, partiendo de la detección de necesidades de educación de los trabajadoras y trabajadores.

Alcance:

Todo personal

Frecuencia

Trimestral.

Personal involucrado

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Procedimiento

Realizar una charla quincenal de 3 horas, donde se imparta información relacionada al procesos productivo, las condiciones inseguras, procesos peligrosos, actividades de prevención, cuidados de la salud, abuso y uso del alcohol y otros que estén relacionadas con la prevención de accidentes y enfermedades profesionales, el supervisor es responsable de que esta actividad se cumpla cabalmente, y todos asistan a la actividad

Temas

- Manejo del estrés
- Lumbalgias
- Primeros Auxilios
- Levantamiento seguro de cargas manuales
- Ergonomía
- Manejo y uso de herramientas manuales
- Orden y limpieza
- Manejo defensivo
- Seguridad con las manos
- Extintores portátiles
- Seguridad en oficinas
- Equipos de protección personal
- Conservación auditiva
- Objetos cortantes
- Maquinaria en movimiento
- Atención de Contingencia
- Accidentes de trabajo
- Mobbing (Acoso en el trabajo)
- Bernout
- Otros según los riesgos, y situaciones que se susciten

DESARROLLO DE CONTENIDOS DE CADA TEMA:

.....

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
**PROGRAMA DE INSPECCIONES**

**Objetivos:**

Examinar rigurosamente las condiciones de las instalaciones, máquinas, equipos y herramientas de trabajo para determinar anomalías que den origen a accidentes de trabajo o enfermedades ocupacionales.

**Metas:**

Monitorear periódicamente los procesos, instalaciones y equipos que permitan acciones correctivas para minimizar la ocurrencia de accidentes y enfermedades ocupacionales, se dividen en inspección programadas e inspecciones relámpago.

**Alcance:**

Aplica a todas las instalaciones de la empresa y todas las actividades que se involucran en el proceso productivo.

**Monitoreo y Vigilancia Epidemiológica de la Salud de los Trabajadores y Trabajadoras**

**Objetivo:**

Establecer un sistema de vigilancia de la salud de los trabajadores el cual comprende el registro, análisis, interpretación y divulgación de las evaluaciones de la salud de los trabajadores así como el registro de incidentes accidentes y enfermedades ocupacionales

**Alcance:** Todo el personal

**Meta:**

Hacer un seguimiento a las manifestaciones patológicas de los trabajadores así como a las estadísticas de accidentes, el registro de accidentes e incidentes para tomar acciones preventivas en la causalidad, para minimizar la ocurrencia de accidentes y enfermedades profesionales

**Frecuencia**

**Mensual**

*Examen médico pre-empleo.*

Evaluación médica integral; asegurando el completo bienestar físico – mental de los trabajadores (as) que son clasificados aptos; para los diferentes cargos asignados. Abarca:

a.- Examen médico integral; se practica un examen físico completo (medidas antropométricas) tensión arterial; evaluación cardiopulmonar, índice masa muscular, evaluación osteomuscular; valoración de agudeza visual y carta de colores; coordinación motora; despistaje de puntos herniarios; despistaje alteraciones auditivas.

b.- Elaboración de historias médicas:

c.- Espirometría:

d.- Audiometría:

e.- Electrocardiograma.

f.- Exámenes de laboratorio en función de antecedentes laborales y la actividad a realizar.

g.- Pruebas toxicológicas en función a los antecedentes ocupacionales previos.

h.- Estudios radiológicos en función a los antecedentes ocupacionales.

*Examen médico periódico.*

Es un examen médico Integral, mediante el cual se monitorea el estado de salud integral de los trabajadores. Se practica anualmente a todos los trabajadores con más de un año de antigüedad, y está orientado al diagnóstico precoz de las alteraciones de la salud causadas o no por el trabajo. Incluye:

- a.- Examen físico, cardiovascular,, agudeza visual,
- b.- Actualización de historia médica.
- c.- Exámenes de laboratorio (según el caso).
- d.- RX lumbo sacra (según el caso).
- e.- Referencia a especialistas (según el caso).
- f.- Seguimiento epidemiológico de la evaluación (según patología).
- g.- Rx tórax (según sea el caso)
- h.- Espirometría (según sea el caso)

*Exámenes pre y postvacacionales.*

Exámenes similares al médico integral que son realizados antes y después del disfrute del período vacacional.

*Exámenes médicos de reintegro.*

Evaluar la integridad física y mental del trabajador al finalizar el reposo médico, por enfermedad profesional o común, a los fines de definir su reincorporación y actitud, así como determinar si existen limitaciones en la actividad laboral que realiza o si amerita cambio de puesto laboral que se adapte a su nueva condición física. Incluye:

- a.- Evaluación periódica de los trabajadores en período de reposo.
- b.- Vigilancia epidemiológica.
- c.- Emisión de reintegro médico y recomendaciones médicas ergonómicas

*Exámenes médicos post-reubicación.*

Será practicado cuando un trabajador sea reubicado, por motivos de salud, para valorar su adaptación físico –mental, a su nueva labor. Incluye la inspección en el nuevo lugar de trabajo, realizando su faena diaria y la revisión de su aptitud ante el nuevo puesto, supervisor, compañeros y ambiente.

*Exámenes médicos de egreso.*

Tiene como propósito evaluar el estado de salud del trabajador o la trabajadora frente a los agentes de riesgo a los que hubiese estado expuesto el trabajador al momento de ser desincorporado. Acciones.

- a.- Interrogatorio de factores de riesgo ocupacional durante su desempeño en la empresa.
- b.- Examen médico integral.
- c.- Exámenes complementarios para clínicos

*Evaluaciones de puesto de trabajo*

Son inspecciones de los médicos dirigidas a detectar tempranamente y evaluar los riesgos específicos que existen en las plantas y dar cumplimiento a la vigilancia epidemiológica, para emitir conjuntamente con los Técnicos de Seguridad y Salud Laboral y los Delegados de Prevención las recomendaciones necesarias para minimizar los efectos indeseables en la salud de los trabajadores

## Atención preventiva de salud de los trabajadores

Atención médica permanente a los trabajadores para atender afecciones comunes y manifestaciones patológicas el cual se cumple por medio de un servicio de atención médica prestado por DOMISALUD el cual presta asistencia a nivel de consulta y la aplicación de tratamiento inicial el servicio se presta las 24 horas del día y los 365 días del año

## Actividades de promoción y prevención de la salud

La empresa Tenería Mérida, C.A, realiza actividades de promoción de la salud y prevención de la enfermedad teniendo en cuenta las estadísticas de morbilidad de la Institución, las enfermedades de salud pública y principalmente de acuerdo a los riesgos identificados en los lugares de trabajo. Las principales actividades realizadas son capacitaciones, talleres, folletos, etc.

## Programas de Vigilancia epidemiológica

### VIGILANCIA MÉDICA:

- Conoce el estado de salud de los trabajadores (as), el médico ocupacional realizará exámenes de pre- empleo, periódicos, control de riesgos laborales, pre-terminación y especiales.
- Preparará un historial médico- laboral allí se archivara todo lo relativo a resultados de laboratorio, RX, informes médicos, etc, .
- El examen médico pre-empleo y el periódico anual se elaborará una historia clínica ocupacional que contará de interrogatorio dirigido, exámenes físicos y complementarios de diagnóstico.
- La Dirección debe informar a medicina ocupacional el CARGO Y ÁREA de trabajo del aspirante a asociado, a fin de cortejar la información con la ficha profesiográfica.
- La realización del examen médico de pre-empleo conlleva al diagnóstico de la capacidad o incapacidad del individuo, si no de APTITUD o NO APTITUD para el cargo propuesto desde el punto de vista médico ocupacional.
- El examen para el control de riesgos, además de interrogatorio y examen físico integral, constará de exámenes paraclínicos y monitoreo biológico orientado a explorar aquellos órganos que puedan afectar por el riesgo en cuestión.

## INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO Y DE ENFERMEDADES OCUPACIONALES

La empresa ....., de acuerdo con las disposiciones legales, cuenta con el procedimiento de notificación, declaración e Investigación los Accidentes e Incidentes de Trabajo, en donde se establecen los parámetros a seguir, con el fin de identificar las causas, hechos y situaciones que los han generado, e implementar las medidas correctivas encaminadas a eliminar o minimizar condiciones de riesgo y evitar su recurrencia.

En cumplimiento de los lineamientos establecidos en la reglamentación legal, la empresa ....., notifica y reporta los accidentes de trabajo vía online y a través de medio físico

En este aspecto se desarrollan las siguientes actividades:

- Notificación del accidente de trabajo.
- Declaración formal del accidente de trabajo
- Investigación del accidente o incidente
- Análisis de tendencias de las causas de incidentes
- Seguimiento de las recomendaciones generadas en la investigación de incidentes
- Registro estadístico de los accidentes e incidentes ocurridos
- Publicación de las estadísticas en las carteleras informativas

## NOTIFICACIÓN, REGISTRO, INVESTIGACIÓN Y DIVULGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES.

### OBJETIVOS

Establecer lineamientos para la Notificación, Registro, Investigación y Divulgación de Accidentes o Incidentes relacionados con desviaciones del proceso, con el propósito de determinarlas causas que lo originaron para tomar medidas para prevenir eventos similares.

### ALCANCE

Aplica a todo el personal de la empresa Tenería Mérida, C.A, donde realicen trabajos o servicios y en las propias instalaciones.

Recopilación de la Información Preliminar

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Se debe tomar las acciones pertinentes y solicitar ayuda necesaria para:

- Controlar la situación.
- Rescatar lesionados, aplicar primeros auxilios y de ser necesario activar procedimientos de emergencia/contingencia establecidos.
- Preservar el área donde ocurrió el accidente para facilitar la investigación posterior.
- Impedir el acceso de curiosos o terceras personas.
- Inspeccionar el sitio del accidente y tomar nota, sacar fotografías y recopilar evidencias de sus observaciones sobre: ubicación de los Vehículos, materiales, productos, tal cual como quedaron luego del accidente, posición y ubicación de los lesionados, condiciones atmosféricas y climáticas presentes, datos personales y capacitación del personal lesionado e involucrado en el accidente, aportar al comité de investigación los documentos y evidencias requeridos.
- Elaboración del informe, el resultado de la investigación de aquellos casos que ameriten la conformación de un comité de investigación, será un informe que deberá tener las siguientes características:
  - El relato debe ser claro y objetivo en su contenido, concretándose a escribir solo los eventos e ideas que tengan que ver con los hechos y la demostración de las conclusiones. No se deben señalar suposiciones.
  - Señalar las políticas de la Empresa, leyes, normas, procedimientos y prácticas aceptadas como seguras y que sean causales y estén asociadas con el evento.
  - Presentar conclusiones objetivas relacionadas con los hechos.
  - Emitir recomendaciones tendientes a corregir las desviaciones y mejorar las áreas débiles.

PROCEDIMIENTO DE REGISTRO

.....  
.....  
.....  
.....

ELEMENTOS A CONSIDERAR PARA LA INVESTIGACIÓN DE LA ENFERMEDAD DE PRESUNTO ORIGEN OCUPACIONAL PARA SU DECLARACIÓN

Criterio Ocupacional

.....  
.....

.....  
.....  
.....

Criterio Legal

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Criterio higiénico ocupacional

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Aspectos de seguridad y salud considerados en el diseño del puesto de trabajo.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Criterio epidemiológico

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Criterio clínico

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Criterio Para clínico

.....

.....  
 .....  
 .....  
 .....

Planes de contingencia y atención de emergencias

Brigada de Emergencia:

Equipo conformado por personal que labora en la empresa debidamente capacitados para prevenir y controlar una emergencia, esta integrado por treinta personas que actuaran en actividades de prevención y cuando se active el plan de emergencia.

Centro de operaciones:

Sitio donde se concentra la administración de operaciones para el control de contingencia, es el área donde el coordinador general de emergencia dirige las acciones de control de emergencias.

Punto de concentración:

El punto de concentración del personal evacuado de la planta al momento de decretarse la evacuación es el estacionamiento, en el mismo se instalará un área para atención de lesionados que luego de las evaluaciones por el personal de servicio médico trasladara según la urgencia a lesionados a los centros asistenciales

Estructura organizacional de la brigada de emergencia

Coordinador General de Emergencia

Persona designada por el grupo gerencial para dirigir las actividades de control de emergencia el cual será el líder de la brigada de emergencia que actuara al activarse el plan.

Conformación de la Brigada de emergencia

Cada gerencia debe emitir el listado del personal que va a integrar anualmente la Brigada de Emergencia.

El Servicio Seguridad Salud Laboral, debe elaborar y distribuir mensualmente el cuadro de guardia, según el personal y grupos conformados.

La brigada deben ser conformada por cada gerencia y divididos en:

- Brigadas de primeros auxilios.
- Brigadas contra incendios y materiales peligrosos.
- Brigadas de evacuación y desalojo.
- Brigada de logística y mantenimiento.
- Brigada de seguridad y comunicaciones

Entrenamiento del personal de las brigadas

El personal que integra las brigadas de emergencia, debe estar entrenado en: Primeros auxilios, Primera respuesta en materiales peligrosos, prevención y extinción de incendios, atención de contingencia, pánico y desalojo entre otros.

Ergonomía

Objetivo

Adecuar los métodos de trabajo así como las maquinas y herramientas a las características psicológicas antropométricas cognitivas a fin de logra una concepción ergonómica del puesto de trabajo.

Meta

Evitar la incidencia de enfermedades ocupacionales.

## Frecuencia

Permanentemente.

## Procedimiento

En pro de adaptar las maquinas, los procesos y el trabajador que permitan la adecuación integral y armoniosa en el entorno laboral se tomaran las medidas necesarias a nivel de ingeniería para evitar la sobre exposición a los procesos peligrosos de los trabajadores.

En cuanto a los nuevos proyectos, se tomaran las medidas necesarias para proyectar nuevos espacios adecuados a la relación maquina-trabajo-hombre.

En las evaluaciones a procesos se tomaran los correctivos de ingeniería necesaria para adaptar el proceso al bienestar del trabajador.

## MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA

### Objetivo

Evaluar la gestión del desarrollo del programa de seguridad y salud en el trabajo, teniendo en cuenta las acciones correctivas y preventivas del caso para corregir las desviaciones presentadas y mantener un proceso de mejora continua.

Medición y seguimiento del desempeño en Seguridad y Salud en el Trabajo.

La empresa ....., tiene definidos los objetivos y metas en Seguridad y Salud en el Trabajo, los cuales responden a la Política de Seguridad y Salud.

Estos objetivos y metas hacen referencia igualmente a los compromisos relacionados con el marco legal en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, vigente.

Los resultados de los indicadores de Seguridad y Salud en el Trabajo se reportan mensualmente a el Comité de Seguridad y Salud Laboral y se publican en carteleras para que todos los trabajadores y las trabajadoras de la empresa ....., C.A., se encuentren informadas sobre la gestión que se realiza del programa de Seguridad y Salud en el trabajo.

Cuando los resultados planeados no son alcanzados son tomadas acciones correctivas.

### Indicadores de Gestión

### OBJETIVO

Incorporar lineamientos y requisitos para dar seguimiento al Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo, dando cumplimiento a lo establecido en la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa .....

### ALCANCE

El procedimiento abarca todas las instalaciones donde se realicen actividades, procedimientos, y servicios, desarrollados por de la empresa ....., involucrando la Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y protección del medio ambiente.

### PROCEDIMIENTO

Partiendo del Liderazgo y Compromiso de la empresa ..... Realizaremos la Evaluación de los Elementos contenidos dentro del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Dichos Elementos son:

- Información de seguridad, Higiene y Ambiente.
- Análisis de Riesgos.
- Prácticas de Trabajo Seguro.
- Seguridad, Higiene y Ambiente.
- Cumplimiento de las Leyes, Normas y Estándares en Seguridad, Higiene y Ambiente.
- Respuesta y Control de Emergencia.
- Capacitación.

- Investigación de Accidentes, Incidentes y Enfermedades Ocupacionales.
- Inspecciones.

LOS ÍNDICES DE DESEMPEÑO DEBEN ESTAR SOPORTADOS POR LAS EVIDENCIAS GENERADAS EN EL PERIODO QUE SE EVALÚA.

- Los índices de desempeño son calculados mensualmente, discutidos y analizados con el Comité de Seguridad y Salud Laboral, generando las recomendaciones y acciones correspondientes.
- Las acciones generadas del análisis de los índices de desempeño son comunicadas por el Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo al Presidente en un lapso de cinco (05) días después de haber obtenido los resultados de los índices de desempeño.
- Los resultados de los índices de desempeño son publicados mensualmente en los medios de información utilizados por de la empresa .....
- El Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo en conjunto con el Comité de Seguridad y Salud Laboral hace el seguimiento a las acciones generadas de la evaluación de los índices de desempeño.

Para lograr los objetivos planteados en los procedimientos, nos hemos trazado el cumplimiento de Normas de Prevención alcanzando la meta de "CERO ACCIDENTES", mediante la utilización de los indicadores de % DE CUMPLIMIENTO de cada elemento.

ELEMENTOS A EVALUAR PARA LOS INDICADORES DE DESEMPEÑO

- Liderazgo y Compromiso General

Divulgación de Política de SST

$$I.D.P = \frac{N^{\circ} \text{ de personas con conocimiento de la política de SST}}{N^{\circ} \text{ de personas en la Actividad}} \times 100$$

- Inspección General

Aquí se consideran las Inspecciones programadas a la dirección, la cantidad va a depender de la cantidad de actividades que desarrolla la empresa ....., en un periodo de tiempo determinado el indicador de gestión viene dado por la diferencia expresada en porcentaje de las inspecciones programadas en un periodo de tiempo determinado Versus la cantidad de proyectos para el momento, y se expresa de la siguiente manera:

$$I.V.G = \dots\dots\dots \times 100$$

- Seguridad Industrial, Ambiente e Higiene Ocupacional
- Notificación de Riesgos por Puesto de Trabajo
- 

$$I.N.R = \dots\dots\dots \times 100$$

- Índice de Charlas

Para el cálculo de este índice se consideran las charlas programadas en un tiempo determinado y las charlas que se realizaron en ese mismo periodo de tiempo.

Con este índice se mide el porcentaje de cumplimiento del programa de charlas de Seguridad, Higiene y Ambiente.

$$I.CH = \frac{N^{\circ} \text{ de charlas realizadas}}{N^{\circ} \text{ charlas programadas}} \times 100$$

- Índice de Recomendaciones Generadas

Este indicador refleja el porcentaje de recomendaciones ejecutadas dependiendo de las emanadas.

$$I.REC = \dots\dots\dots \times 100$$

- Índice de Recomendaciones Cumplidas

Para el cálculo de este índice se consideran las recomendaciones emitidas en un tiempo determinado para mejorar las condiciones inseguras en el trabajo y evitar accidentes, y las recomendaciones que se cumplieron en ese mismo periodo de tiempo.

Con este índice se mide el porcentaje de cumplimiento de las recomendaciones cumplidas en materia de Seguridad, Higiene y ambiente.

I.RC= ..... x 100

- Índice de Recomendaciones Pendientes

Para el cálculo de este índice se consideran las recomendaciones emitidas en un tiempo determinado para mejorar las condiciones inseguras en el trabajo y evitar accidentes, y las recomendaciones que quedaron pendientes en ese mismo periodo de tiempo.

Con este índice se mide el porcentaje de recomendaciones por corregir en materia de seguridad, higiene y ambiente.

I.RP= ..... x 100

- Formación y Concientización
- Índice de Capacitación

Para el cálculo de este índice se consideran los trabajadores y trabajadoras con capacitación programada en un periodo de tiempo determinado y los trabajadores y trabajadoras que asistieron a la capacitación en ese mismo periodo de tiempo, para lo cual se considera el porcentaje de asistencia de los trabajadores y trabajadoras.

Con este índice se mide el porcentaje de cumplimiento del programa de capacitación.

I.A= .....x 100

- Investigación de Accidentes e Incidentes y Enfermedades Ocupacionales
- Notificación y Registro de Accidentes
- 

I.NYREA= ..... x 100

- Enfermedades Ocupacionales
- 

I.EO = ..... x 100

Todo ello dentro del marco de actividades como:

- **PLANIFICACIÓN:** Tomando en cuenta la complejidad y los riesgos inherentes a las actividades, se establece un plan de acción para la implementación y mejoramiento de la efectividad de cada uno de los elementos.
- **SEGUIMIENTO:** El Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo presentará con la frecuencia exigida el avance en la implantación del Programa, manteniendo periodicidad en la evaluación de la efectividad del cumplimiento de sus objetivos y metas de desempeño.
- **DOCUMENTACIÓN:** Se realizará tomando en cuenta lo siguiente:
  - Definir y asignar claramente los recursos, roles y responsabilidades, para la implementación y ejecución del Programa de SST.
  - Toda la documentación derivada de la implementación del Programa de SST, debe ser revisada, actualizada y aprobada para su ejecución por el Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo.
  - Los documentos y registros deben evidenciar la efectividad del sistema.
  - Mantener el proceso de medición y verificación para determinar el logro de los objetivos.
  - Realizar evaluación y retroalimentación que asegure el mejoramiento continuo.

CONCLUSIÓN

Con la aplicación de los objetivos pedagógicos en esta experiencia docente, se lograra en los estudiantes y en los docentes construir conocimiento a partir de la generación de preguntas por sobre las respuestas, promoviendo la creatividad como disparador de propuestas abiertas y flexibles capaces de adaptarse a situaciones diversas y dinámicas, propias del sistema productivo de la construcción.

#### PENSAMIENTO DIRIGIDO A CIUDADANOS CON COMPROMISO SOCIAL

Los empresarios, propietarios y profesionales pueden hacer mucho a partir de asumir sus responsabilidades frente al trabajo, dejando de lado las improvisaciones y pensando fundamentalmente en cómo evitar los riesgos. Esta actitud positiva tiene ventajas indudables si se plantea la salud y la seguridad desde el proyecto y por supuesto, es mucho más loable que partir de estimar "a priori" las víctimas que se cobrarán los trabajos a realizar. Esto último, más que una estimación de la siniestralidad, es una siniestra forma de encubrir una mala organización de la prevención. Proyectar y planificar una obra con total despreocupación de la suerte que correrán los que deben concretarla materialmente es prácticamente una acción delictiva. Suárez, Oscar Rev. Viv. 438 "La seguridad en las obras", Bs. As. 1999.

[1] Steven Holl

[2] Propuesta Pedagógica 2008 Producción de Obras, Cremaschi – Nizan - Lafalce - FAU - UNLP

[3] W. Gropius

#### AGRADECIMIENTOS

---

A mi compañera en la vida, ya que por más que en el camino que recorra deje girones de mi persona, ella los va a levantar y me va seguir apoyando, gracias Andrea.

A mis hijos que siguen acompañando en cada momento y como en mi primer libro les digo GRACIAS, ya que entienden que antes de salir una tarde de domingo, estudiamos, escribimos y crecemos, Gracias Delfina y Pio.

A mi Papá, nunca es tarde para recordarte, todo lo que hiciste por nosotros, por la última mirada, la última palabra, por la garra que le pusiste a la vida.

Por tener aire azul clarito en los pulmones, gracias a Dios por a la vida.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

##### BIBLIOGRAFÍA

- Normativa Nacional Vigente y Normativa Internacional Comparada.
- BID-FUSAT. Programa para la Promoción de la Salud y la Seguridad en el Trabajo. 2001 – 2002.
- OIT-CINTERFOR. Seguridad, Salud y Bienestar en la Construcción. Montevideo 1997
- THURMAN-LOSINE-COGLI. Mayor Productividad y un Mejor Lugar de Trabajo, OIT, Suiza, 1989.
- PÉREZ GUERRA, A. Planificación de la S y S en Obras de Construcción, Ed IFAS, España, 1998.
- AMANO, MATSUO; Como Pensar y que hacer. Ed. FECTC. Bs As 2004
- BASILE, DANTE S.; Desarrollo de Proyectos de emprendimientos para PYMES para el Crecimiento. Ed. Macchi; Bs As. 1998
- BID-FUSAT. Programa para la promoción de la Salud e Higiene en el Trabajo. Diagnóstico del sector Construcción sobre necesidades de capacitación. 2001-2002
- CLERC, J. M.; Introducción a las CyMAT; OIT. ; Ginebra, 1986.
- CSC; Procedimientos Operativos de Seguridad en Edificación. Ed FLC, Comisión de Seguridad e Higiene de la Construcción de Cataluña, España. 1995.
- FACTS, Agencia Europea para la Salud en el Trabajo, Fichas Técnicas.
- Directrices de la OIT, Sistemas de Gestión en S y S.
- Ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Ley 24557 ley de Riesgos del Trabajo.
- Dec. 911/96 y Resoluciones Complementarias SRT.
- BELLO DE VALERGA, BLANCA; CUEVILLAS, ARTURO; La contribución de la ortopedia y traumatología a la medicina laboral., Bol. Trab. Soc. Argent. Ortop. Traumatol; 39(4):241, Jul. 1974.
- SILVA, MARÍA ALEJANDRA; Precariedad y salud en los obreros de la construcción: ¿saldos de final de milenio?, UNR. 1999

- Bestratén Belloví, M. y Gil A. (1995). Seminario sobre gestión, organización y economía de la prevención en la empresa. Ed. INSHT. MINTRAB. España.
- Bestratén Belloví, M. et al (1990). Seguridad en el Trabajo. Ed. INSHT. MINTRAB. España.
- Camaleño C. (1998). Mejora radical, ahorros y economías de un sistema de gestión integrada de prevención de riesgos. Capital Humano Nro. 116, pág. 44
- García, J. (1989). Protección e Higiene del Trabajo. Universidad de Matanzas. Cuba
- Getino, O. (1993). Turismo y Desarrollo en América Latina. Ed. Limusa México. Grupo Noruega Editores. México
- Gurría, M. (1991). Introducción al Turismo. Ed. Trillas, SA. España
- Hernández J. (1998). Factores humanos y seguridad. MINBAS.UE.Cuba
- Lind, N C. (1989) El riesgo en la sociedad tecnológica moderna. Mapfre Seguridad. Nro. 34. Segundo Trimestre. España
- Manso L. et al (1998). Seguridad y Salud en el Trabajo. Capital Humano Nro. 116, pág. 32 España
- Martínez, M A. (1991). Criterios económicos en la inversión de Seguridad Mapfre Seguridad. Nro. 41. Primer Trimestre. España
- Mojena E. (1997). Resolución 23/97. MTSS. Cuba
- Moré G. y Carmentate, G. (1996). Gestión de Recursos Humanos. MINTRAS. Cuba
- Villalba, E. (1996). El Turismo, fundamento y desarrollo. Tomo I. España

#### SITIOS DE INTERÉS

- [1] Superintendencia de Riesgos de Trabajo de la Nación
- <http://www.srt.gov.ar>
- [2] FUSAT Fundación Social Aplicada al Trabajo
- <http://www.fusat.org>
- [3] Asociación de Empresas de la Construcción de Madrid
- <http://www.aecom.es>
- [4] Cámara Argentina de la Construcción
- <http://www.camarco.org.ar>
- [5] Organización Mundial de la Salud
- <http://www.oms.org>
- [6] Organización Panamericana de la Salud
- <http://www.ops.org>
- [7] Unión de Aseguradoras de Riesgo de Trabajo
- <http://www.uart.org>
- [8] Ministerio de Trabajo y Acción Social de España
- <http://www.mtas.es/insht/>
- [9] Organización Internacional del Trabajo
- <http://www.oit.org>
- [10] European Agency for Safety and Health at Work
- <http://osha.europa.eu/en>

## Teaching interventions in Occupational health and safety system in a small metal mechanic company in Piura, Peru

### RESUMEN / ABSTRACT

---

There are several small enterprises in Peru that provide services to mining, construction and oil companies which increase the probability to suffer accidents and diseases. Interventions for educate and train workers in prevention are becoming more important in small workplaces in developing countries as Peru. The purpose of the present study was to describe the implementation of teaching interventions and its progressive improvement during 3 years in a small metal mechanic company in Peru and to show its impact in the Prevention Culture. Methods: The unit of this case report study was the indicators of teaching interventions as number of participants, professions, time working in OH &S, education methods used and a survey at the end of intervention. Besides, it was analyzed the impact of the intervention on the frequency of accidents and illnesses in workers, on absenteeism, on labor inspections. The instrument used was Data collection sheet. Results: During 3 years, the teaching intervention implemented were Case discussion, Role games and Performance-feedback. The frequency of accidents was reduced in 22%. Absenteeism was reduced in 33%. Conclusion: Teaching interventions had goods results in Prevention culture reducing accidents and absenteeism at this small metal mechanic company.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

Teaching interventions in Occupational Health and Safety  
Prevention Culture in small scale enterprises  
Education and training for workers in small scale enterprises

### AUTORES / AUTHORS

---

Norvil Antonio Mera Chu  
Universidad de Piura  
[norvil.mera@udep.pe](mailto:norvil.mera@udep.pe)

## INTRODUCCIÓN

There are several small enterprises in Peru that provide services to mining, construction and oil companies which increase the probability to suffer accidents and diseases. Interventions for educate and train workers in prevention, especially participatory programs for occupational risk reduction, are becoming more important in small workplaces in developing countries as Peru, where there is a significant work population which is underserved and includes people with some issues such as low-literacy and limited professional academic training.

The purpose of the present study was to describe the implementation of teaching interventions and its progressive improvement during 3 years in a small metal mechanic company in Peru and to show its impact in the Prevention Culture and system.

## METODOLOGÍA

This case report describes research in a small metal mechanic company where Teaching Interventions in occupational safety and health (OSH) were implemented and improved during the past 3 years, with positive results.

The study was of the indicators related to teaching interventions and OSH educating activities such as number of participants, professions, education methods used and a survey at the end of intervention.

Besides, it was analyzed the impact of the intervention on the frequency of accidents and illnesses in workers, on absenteeism, on active participation from workers in labor inspections. The instrument used was Data collection sheet.

## RESULTADOS

Figure 1. Frequency of laboral accidents

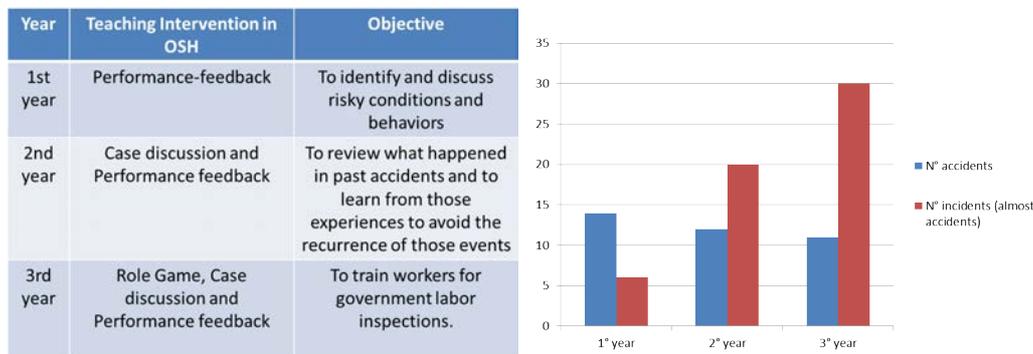
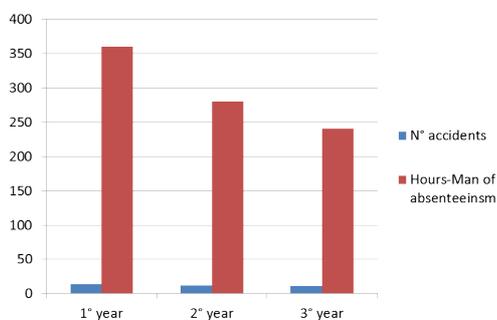


Figure 2. Absenteeism related to laboral accidents



## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

In 2014, the small metal mechanic company had 15 workers (2 administrative, 13 technical workers) and provided services to big companies in the agro-industrial, metallurgic, and civil construction sectors; some of them had high OSH standards and some not so high. Due to accidents which caused partial and temporary disability in their clients' work environments, the small company started to lose some contracts.

The small company hired an advisory team to implement the OSH system and training program for workers, involving employees and employers. The implementation included elements such as Politics in OSH, Hazard Identification and Risk Assessment, Risk Maps, Preventive Activity Planning, and OSH Records and Statistics. The most important risk factors were mechanical, locative, ergonomic, and chemical. Some of the working conditions that increased the probability of accidents and illness were machines in bad status with no maintenance program; inadequate storage and manipulation of chemical products; disorder in the company's facilities; and inadequate removal of chips and other waste.

The training program included monthly participatory sessions with workers, using the method "Performance feedback" to identify and discuss risky conditions and behaviors. At the end of each session, they filled a document with the conclusions and opportunities for improvement.

During the first year of implementation, workers registered 14 accidents leading to temporary and partial disability and only 6 incidents (called in Peru, "almost-accidents"). In relation to absenteeism due to job accidents, 360 man-hours were recorded. Because of these events, two of the small company's most important clients asked the company to homologate their OSH system.

During the second year, the advisory team worked on OSH system homologation and for the rest of the time provided OSH support, holding participatory activities with the employees and employers. The OSH plan of the small company for this second year included medical examinations for workers; scheduled and unplanned safety inspections; acquisition of better elements of personal protection; machine maintenance and removal of unused machines; management of solid and hazardous waste; accident reporting and causality investigation; and elaboration of safe working procedures. Also, the OSH training programs and conversations with workers about OSH occurrences were held more frequently (every 15 days). They also added Case Discussion method so they can review what happened in past accidents and they can learn from those experiences to avoid the recurrence of those events.

During the second year of implementation of the OSH plan, workers registered 12 accidents leading to temporary and partial disability and 20 incidents (higher than the previous year); 5 of the accidents occurred in the small company's own work environment, and 7 occurred in a client's work environment. In relation to absenteeism related to job accidents, 280 man-hours (lower than the previous year) were recorded. At that time, their current clients were satisfied with the small company's OSH system change and asked it to renew the OSH system homologation. Also they received positive feedback about workers' performances from their clients, in terms of Safety and Health at work.

For the third year of implementation, because of the improvements seen in the previous years' results, the small company hired the advisory team to work for the entire year on holding more frequent OSH training activities each month and to prepare for any government labor inspections. They continued using Performance-feedback and case discussion methods but as an innovation, they started to use the Role Game method, especially focused on the training for government labor inspections.

During the third year, other big companies with high OSH standards who had never hired the small company before started to ask for its services. Workers registered 11 accidents leading to temporary and partial disability and 30 incidents; both of these totals were better than in previous years. In relation to absenteeism due to job accidents, 230 man-hours (lower than in the previous year) were recorded. Also, some post-graduate course instructors at regional universities asked to visit the small company and assessed its OSH system, giving it very satisfactory results.

The participation of workers in labour inspections inside the small company increased each year. During the first year the OSH Supervisor was the only one who did inspections. During the second year, 2 more technical workers were assigned to help the supervisor performing at least 1 inspection during the month. During the third year 2 different workers performed an OSH inspection each month applying what was taught in training sessions.

## CONCLUSIONES

---

The study findings suggest the following conclusions:

- Teaching interventions had goods results in Prevention culture reducing accidents and absenteeism at this small metal mechanic company.

- It is necessary to implement studies for assessing the effect of teaching interventions in OSH in other small enterprises in developing countries.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Institute for Work & Health and National Institute for Occupational Safety and Health. DHHS [NIOSH] Publication No. 2010-127. 2010. A Systematic Review of the Effectiveness of Training & Education for the Protection of Workers.
- Wallerstein N, Weinger M. Introduction: Health and Safety Education for Worker Empowerment. *American Journal of Industrial Medicine*. 1992;22(5):619–635. doi: 10.1002/ajim.4700220502.
- Becker P, Morawetz J. Impacts of Health and Safety Education: Comparison of Worker Activities before and after Training. *American Journal of Industrial Medicine*. 2004;46(1):63–70. doi: 10.1002/ajim.20034.
- [Andersen LP, Kines P, Hasle P \[2007\]. Owner attitudes and self reported behavior towards modified work after occupational injury absence in small enterprises: a qualitative study. \*J Occup Rehab\* 17\(1\):107–121.](#)
- [Bianchini A, Donini F, Pellegrini M, Sacconi C \[2017\]. An innovative methodology for measuring the effective implementation of an occupational health and safety management system in the European Union. \*Saf Sci\* 92:26–33.](#)
- [Bragatto PA, Ansaldi SM, Agnello P \[2015\]. Small enterprises and major hazards: How to develop an appropriate safety management system. \*J Loss Prev Process Ind\* 33:232–244.](#)
- [Breslin CF, Kyle N, Bigelow P, Irvin E, Morassaei S, MacEachen E, Mahood Q, Couban R, Shannon H, Amick BC \[2010\]. Effectiveness of health and safety in small enterprises: a systematic review of quantitative evaluations of interventions. \*J Occup Rehab\* 20\(2\):163–179.](#)
- [Brosseau LM, Parker D, Samant Y, Wei P \[2007\]. Mapping safety interventions in metalworking shops. \*J Occup Environ Med\* 49\(3\):338–345.](#)
- [Cagno E, Micheli GJ, Perotti S \[2011\]. Identification of OHS-related factors and interactions among those and OHS performance in SMEs. \*Saf Sci\* 49\(2\):216–225.](#)
- [Cagno E, Micheli GJL, Jacinto C, Masi D \[2014\]. An interpretive model of occupational safety performance for small- and medium-sized enterprises. \*Int J Ind Ergon\* 44\(1\):60–74.](#)
- [Cunningham TR, Sinclair R \[2015\]. Application of a model for delivering occupational safety and health to smaller businesses: case studies from the US. \*Saf Sci\* 71:213–225.](#)
- [Gunnarsson K, Andersson M, Gunnar Rosén G \[2010\]. Systematic work environment management: experiences from implementation in Swedish small-scale enterprises. \*Ind Health\* 48\(2\):185–196.](#)
- [Hasle P, Kines P, Andersen LP \[2009\]. Small enterprise owners' accident causation attribution and prevention. \*Saf Sci\* 47\(1\):9–19.](#)
- [Jahangiri M, Rostamabadi A, Malekzadeh G, Sadi AF, Hamzavi G, Rasooli J, Momeni Z, Ghaem H \[2016\]. Occupational safety and health measures in micro-scale enterprises \(MSEs\) in Shiraz, Iran. \*J Occup Health\* 58\(2\):201–208.](#)
- [Jahangiri M, Rostamabadi A, Yekzamani P, Abadi BM, Behbood F, Ahmadi SF, Momeni Z \[2016\]. A descriptive study of occupational health services in self-employed enterprises \(nanoscale enterprises\), Shiraz, Iran. \*Saf Health Work\* 7\(4\):317–321.](#)
- [Khrais S, Al-Araidah O, Aweisi A, Elias F, Al-Ayyoub E \[2013\]. Safety practices in Jordanian manufacturing enterprises within industrial estates. \*Int J Inj Contr Saf Promot\* 20\(3\):227–238.](#)
- [Kines P, Andersen D, Andersen LP, Nielsen K, Pedersen L \[2013\]. Improving safety in small enterprises through an integrated safety management intervention. \*J Saf Res\* 44:87–95.](#)
- Lamm F [2000]. Occupational health and safety in Queensland and New Zealand small businesses: influential factors that lead to occupational health and safety compliance and practice. Doctoral dissertation. Sydney, New South Wales, Australia: University of New South Wales.
- [Masi D, Cagno E \[2015\]. Barriers to OHS interventions in small and medium-sized enterprises. \*Saf Sci\* 71:226–241.](#)

[Moriguchi J, Ikeda M, Sakuragi S, Takeda K, Muto T, Higashi T, Weel AN, van Dijk FJ \[2010\]. Activities of occupational physicians for occupational health services in small-scale enterprises in Japan and in the Netherlands. Archiv fur Gewerbepathol Gewerbehyg 83\(4\):389–398.](#)

[Parker DL, Yamin SC, Brosseau LM, Xi M, Gordon R, Most IG, Stanley R \[2015\]. National machine guarding program: part 2. Safety management in small metal fabrication enterprises. Am J Indust Med 58\(11\):1184–1193.](#)

[Parker DL, Yamin SC, Xi M, Brosseau LM, Gordon R, Most IG, Stanley R \[2016\]. Findings from the National Machine Guarding Program—a small business intervention. J Occup Environ Med 58\(9\):885.](#)

[Pronk NP \[2013\]. Integrated worker health protection and promotion programs. J Occup Environ Med 55:S30.](#)

## Gestión de costos ocultos en la prevención de riesgos laborales en empresas cubanas y colombianas

### RESUMEN / ABSTRACT

---

En los últimos años un elemento que ha evolucionado en el ámbito de la reflexión teórica con relación a la gestión organizacional, el humano, verdadero factor determinante de la nueva economía y por lo que hay que gestionar adecuadamente todos los elementos laborales que se mueven a su alrededor. La carga económica devida al tiempo perdido, las incapacidades laborales, la interrupción de la producción, los gastos médicos y la indemnización de los trabajadores por accidentes y enfermedades laborales, incluidas las de carácter psicosocial, fue estimada en el 4% del PIB mundial. Todo esto a partir de que las empresas no identifican los riesgos y peligros existentes, no son capaces de realizar programas de prevención efectivos y además analizar los costos que estos generan. En un análisis de los modelos existentes se observa que la mayoría de ellos se limitan a la evaluación de los indicadores, la auditoría y muy pocos a determinar los costos ocultos que se generan, pues por lo general aparece en la literatura procedimientos dirigidos a riesgos específicos. Es por ello que esta investigación tiene como objetivo: analizar la gestión de costos ocultos en la prevención de riesgos laborales en empresas cubanas y colombianas. Para ello se diseñó un procedimiento que ha sido aplicado a una muestra de 20 empresas cubanas y 25 empresas colombianas, detectandose como principales resultados: la urgente necesidad de crear un sistema de control a los costos ocultos que permitan visualizarlos a tiempo y controlarlos sistemáticamente, también se detectaron costos ocultos asociados a los riesgos que provocan las deficientes condiciones de trabajo, riesgos psicosocial, entre otros

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

gestión organizacional  
carga económica para los sistemas de seguridad y salud ocupacional  
gestión de costos ocultos

### AUTORES / AUTHORS

---

Carlos julio Lozano piedrahita  
Universidad Nacional de Colombia

[cjlozanop@gmail.com](mailto:cjlozanop@gmail.com)

Ana María Negrón González

Universidad de Málaga

[anamarianegrong@uma.es](mailto:anamarianegrong@uma.es)

Germán Gémar Castillo

Universidad de Málaga

[ggemar@uma.es](mailto:ggemar@uma.es)

José Carlos Negrón González

Universidad de Valladolid

[josecarlosnegrón@alumnos.uva.es](mailto:josecarlosnegrón@alumnos.uva.es)

## INTRODUCCIÓN

---

En la actualidad el éxito de toda organización depende de una serie de factores, en su mayoría, referidos a la actividad de Recursos Humanos, pero precisamente esta esfera enfrenta grandes retos por los cambios que se vienen produciendo en el mundo en todos los aspectos, y su repercusión inmediata en los procesos económicos y sociales.

La gestión de recursos humanos abarca diversos procesos y todos son importantes para el funcionamiento de la empresa, uno de ellos es la prevención de riesgos laborales asociada a la gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

Cada año en el mundo se producen cientos de accidentes que le ocasionan lesiones a los trabajadores, en algunos casos hasta la muerte, así como cada día se encuentran enfermedades generadas por el tipo de actividad laboral que realizan los trabajadores, a pesar de que, en muchos de los casos antes mencionados, las causas son prevenibles los empresarios no siempre le dan a la seguridad la importancia que tiene y se limitan a cumplir con las legislaciones vigentes en el país.

En Cuba la práctica de la administración de riesgos laborales se caracteriza por el compromiso social de mejorar las condiciones de trabajo y minimizar o eliminar los efectos negativos que puedan incidir en la salud humana. Existen en la actualidad estándares internacionales, de carácter voluntario, relacionados con la gestión de la seguridad y salud laboral, diseñados para ser compatibles con los estándares de gestión (ISO 9000, 2015) e (ISO 14000, 2015). Además, con la implantación del (Decreto ley 281, 2014), de establecer que dentro del sistema de seguridad y salud en el trabajo (SST) deben tomarse acciones para la gestión de los riesgos laborales. Con la aprobación de la Ley N° 116 del 2013, se implanta el Código del Trabajo, donde se instituye que el empleador tiene que identificar y evaluar los riesgos en el trabajo y ejecutar acciones preventivas para disminuirlos o evitarlos, pero no ofrece elementos metodológicos para su implementación. Sin embargo, en las (Normas Cubanas, 2007) se establece que la organización deberá mantener actualizado el proceso de evaluación de riesgos y tener elaborado el plan de medidas para su solución. Por otra parte, la (NC 18001, 2015) refiere que la organización debe establecer y mantener procedimientos para la continua identificación de peligros, evaluación de los riesgos e implementación de las medidas de control necesarias. (Quintana & Torres, 2016)

A pesar de que en Cuba se exige con rigor por parte de las autoridades la prevención de riesgo. Los modelos y regulaciones mencionados anteriormente no aparecen declarada su incidencia en la economía de la empresa ni cómo pueden aportar a la disminución de sus costos ocultos. Uno de los elementos que pueden influir directamente en esto son las variables sociales.

En Colombia un país con un sistema de gobierno diferente al de Cuba los riesgos laborales están estructurados como un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo donde prima la compensación de responsabilidad objetiva, en el cual las aseguradoras de riesgos laborales (ARL) subrogan el riesgo del empleador y asumen la atención del accidente de trabajo o la enfermedad laboral, una vez se haya comprobado la relación de causalidad entre el trabajo y el evento, sin importar de quién sea la culpa del siniestro. Para el caso colombiano, está administrado por aseguradoras privadas y positiva compañía de seguros, de capital mixto; este esquema permite obtener ganancias tanto financieras como operacionales a las aseguradoras que participan en la ejecución del sistema, el cual es regulado y vigilado por el Estado. (Ley 1562, 2012),

El sistema de riesgos laborales en Colombia se reformulo mediante la Ley 1562 de 2012 pese a esto las estadísticas de accidentalidad y mortalidad laboral no están unificadas en todo el país.

En este contexto la presente investigación tiene como objetivo analizar la gestión de costos ocultos en la prevención de riesgos laborales en empresas cubanas y colombianas

## METODOLOGÍA

---

A partir de los referentes teóricos metodológicos estudiados y teniendo en cuenta las experiencias aplicadas tanto en Cuba por (Rodríguez et al., 2009) con el procedimiento para la identificación, evaluación y control de riesgos, teniendo en cuenta la aplicación de identificación de técnicas peligrosas, así como el procedimiento diseñado por (Quintana & Torres, 2016) y en la aplicación de regulaciones mencionadas anteriormente. De parte de Colombia se tuvieron en cuenta las leyes y procedimientos del país, así como la metodología de (Briceño, 2003) y las regulaciones estatales Decreto único reglamentario 1072 de 2015 y Resolución 1111 de 2017. El procedimiento diseñado se muestra en la Figura 1.

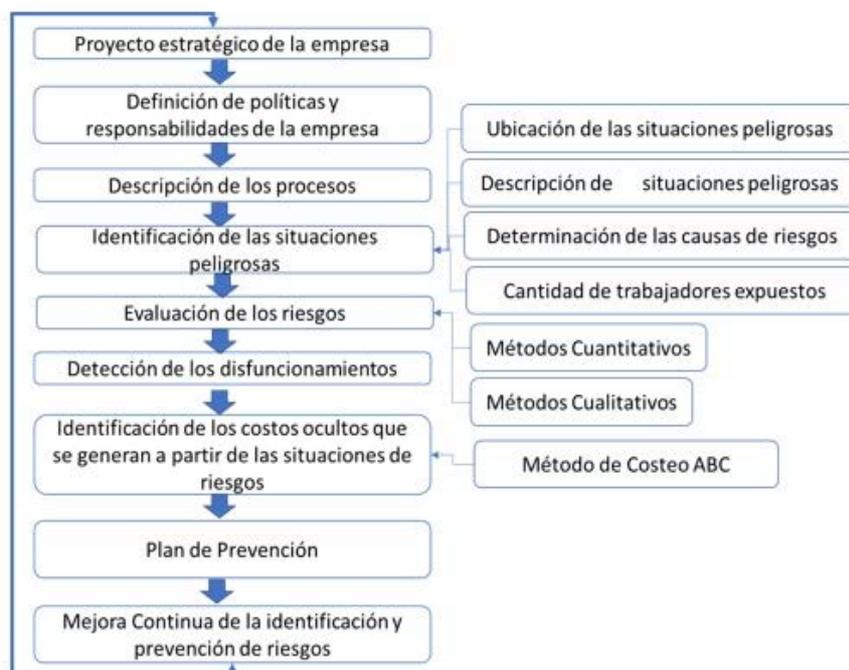


Fig. 1. Procedimiento en gestión de costos ocultos en la prevención de riesgos laborales.

En la aplicación del procedimiento se utilizó:

1. Consulta del marco legal que regula la gestión de la seguridad y salud en el trabajo en ambos países. Esto permitió verificar si el proyecto estratégico de la organización y sus políticas consideran aspectos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
2. Revisión documental empresarial. De esta forma se identificaron los procesos y sus peligros asociados así como la prevención de riesgos laborales.
3. Encuestas a trabajadores y directivos. Así fue posible identificar las disfuncionalidades al interior de la organización aplicando la encuesta Likert diseñada por (Cuesta, 2012) con una muestra de 89 trabajadores, y un nivel de confianza de un +- 95% determinada mediante el software "SAMPLE".
4. Aplicación del método de expertos el cual permitió la construcción de los indicadores de gestión de costos ocultos. Este método establece que la característica principal es la competencia "nivel de calificación en la rama del conocimiento objeto de indagación" para lo cual se recurre al coeficiente K, teóricamente, se encuentra siempre entre 0.25 y 1. Mientras más cercano esté el valor de K a uno, mayor es el grado de competencia de la persona. Se considera un coeficiente de competencia alto cuando  $(0.8 \leq K \leq 1)$  y medio si  $(0.5 \leq K < 0.8)$ . Se recomienda valorar para la selección de los expertos finalmente que tengan competencia alta y en casos especiales que posean competencia media.
5. Propuesta de plan de prevención y mejora continua, esto es mediante la aplicación de la norma Cubana 18001 y en el caso de Colombia mediante la aplicación de los estándares mínimos.

## RESULTADOS

Aspectos relacionados con el plan estratégico y la política

Mediante la revisión documental y legal en las organizaciones cubanas y colombianas asociadas a la gestión del conocimiento se identificaron los siguientes aspectos ver Tabla 1.

Aspecto	E Cubanas	E Colombiana
Proyecto estratégico de la organización y políticas asociadas con la prevención de riesgos	Las buenas condiciones de trabajo. El adecuado clima laboral. La estimulación salarial. La existencia de un comedor amplio que funciona en buenas condiciones higiénicas y de ambientación, con calidad en los alimentos elaborados. La existencia de un puesto médico con botiquín de medicamentos y servicios estomatológicos	Buenas condiciones de trabajo Adecuado clima laboral.

Tabla 1. Aspectos relacionados con el plan y la política empresarial.

Aspectos relacionados con la identificación de peligros y valoración de riesgos

Mediante la aplicación de técnicas subjetivos y objetivas aplicadas en las organizaciones cubanas y colombianas asociadas a la gestión del conocimiento se identificaron los siguientes aspectos ver Tabla 2.

Aspecto	E Cubanas	E Colombiana
Identificación de procesos y peligros asociados	El principal riesgo detectado fue la fatiga mental	El principal riesgo detectado fueron los problemas osteomusculares

Tabla 2. Aspectos relacionados con peligros y riesgos.

Identificación de los disfuncionamientos

Para esto se aplicó la lista de chequeo diseñada a partir de los estudios de los disfuncionamientos y la teoría de costos ocultos (Parra-Acosta & Peña-González, 2014; Savall, 2011; Savall & Zardet, 2006) ver Tabla 3.

Disfuncionamiento	No existe	Existe	Ponderación				
			1	2	3	4	5
La señalización es incorrecta.							
Desorganización de la actividad de prevención de SST.							
Insuficiente exigencia del uso de las medidas de seguridad y protección.							
Alto riesgo de accidentes.							
Limitada efectividad de respuesta a los riesgos.							
Existencia de altos riesgos laborales.							
Deficiente prevención de riesgos.							
Accidentes laborales							

Tabla. 3. Lista de Chequeo para la identificación de los disfuncionamientos.

Propuesta de indicadores de costos ocultos

De las 9 personas seleccionadas 7 se categorizan como expertos, por tener un coeficiente de competencia superior a 0.8 [ $0.8 \leq K \leq 1$ ], y 2 clasificados como medio [ $0.5 \leq K < 0.8$ ]. El coeficiente de competencia promedio de los expertos seleccionados fue de 0.87

- Costo del tiempo perdido por el accidentado.
- Costo del tiempo perdido por los compañeros de trabajo y mandos.
- Costo del reemplazo del accidentado.
- Costo de desplazamiento a centros asistenciales.
- Costo de daños sufridos por la maquinaria, herramientas y materiales.
- Costo de procesos y cadenas judiciales.
- Costos por pérdida de imagen y mercado.

Para la gestión adecuada de cada uno de los riesgos identificados y sus costos ocultos se proponen los siguientes indicadores específicos ver Tabla 4.

Indicador	Tipo de indicador	Expresión de cálculo.	Valor de Referencia
Indice de Eliminación de Condiciones Inseguras (IECI)	Efectividad	$\frac{\text{Condiciones Inseguras Eliminadas en el periodo analizado}}{\text{Condiciones Inseguras Planificadas a Eliminar en el periodo.}} * 100$	Correcto funcionamiento: 95 - 100 % Funcionamiento medio 60 % - 95 % Mal funcionamiento < 60%
Cantidad de accidentes laborales	Efectividad	$\frac{\text{Cantidad de trabajadores accidentados}}{\text{Total de trabajadores.}}$	≤ 0 Accidentes Funcionamiento adecuado
Indice de accidentalidad (IA)	Efectividad	$\frac{(CA_2 - CA_1)}{CA_1} * 100$ CA1: Cantidad de accidentes en el periodo a evaluar. CA2: Cantidad de accidentes en el periodo anterior.	Correcto funcionamiento: 95 - 100 % Funcionamiento medio: 85 % - 95 % Mal funcionamiento ≤ 85%
Indice de Mejoramiento de las Condiciones de Trabajo (IMCT)	Efectividad	$\frac{CPEB}{TPE.} * 100$ CPEB: Cantidad de Puestos Evaluados de Bien en cuanto a condiciones de trabajo. TPE: Total de puestos evaluados.	Correcto funcionamiento: 90 - 100 % Funcionamiento medio 60 % - 89 % Mal funcionamiento ≤ 60%
Número de puestos de trabajo, áreas o procesos, con los riesgos controlados	Eficiencia	$\frac{TRC}{TRE.} * 100$ TRC: Total de riesgos controlados. TRE: Total de riesgos Existentes. Objetivo: Reflejar la proporción de riesgos controlados del total de riesgos existentes.	Correcto funcionamiento: 90 - 100 % Funcionamiento medio 60 % - 89 % Mal funcionamiento ≤ 60%

Tabla 4. Indicadores para gestionar costos ocultos asociado a la prevención de riesgos

Ejemplo de aplicación

A continuación, se muestra cómo se cuantificó el disfuncionamiento Ocurrencia de accidentes o Incidentes laborales, lo cual provoca un costo oculto por incapacidades médicas:

- Para ello se calculan el promedio de trabajadores accidentados: 4
- Promedio de días afectados al año: 90
- Total: 90días/año\* (\$1200.00CUPmes/24días/mes) = \$4500.00

En las empresas colombianas se determinaron los riesgos por cada uno de los procesos y se proyectaron medidas de prevención, esto en armonía con la implementación de los estándares mínimos de gestión de la seguridad y salud en el trabajo el cual debe ser replanteado según el ciclo Deming o cada vez que se detecten nuevos riesgos laborales.

Mientras que en las empresas cubanas se avanza en la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para su integración al Sistema Gestión de Capital Humano, lo cual constituye un pilar para el mejoramiento continuo de los resultados de las organizaciones al permitirles alcanzar un desempeño laboral superior.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Dentro de las fortalezas del estudio se encuentra que este se aplicó a organizaciones con condiciones similares, esto es empresas que trabajan la gestión del conocimiento dentro, de las debilidades del estudio están las jornadas de trabajo, los tipos de contratos y una marcada diferencia salarial enmarcada en el tipo de cambio monetario y los beneficios adicionales o subvenciones que tienen los trabajadores en cada país.

Pese a esta condición no se hace necesario hacer el ajuste de resultados por cuanto los trabajadores se accidentan o enferman con similar proporción en ambos países esta afirmación no considera los sistemas de salud ni la longevidad laboral de los trabajadores solo se remite a las condiciones intralaborales.

Se observa en los resultados que en ambos países los trabajadores refieren buenas condiciones de trabajo y clima laboral no obstante en Cuba se mencionan aspectos adicionales propios de cada modelo empresarial y que en Colombia son escasos como quiera que no todas las organizaciones cuentan con la infraestructura ni el músculo financiero que permita hacer inversiones en procura de mejorar las condiciones intralaborales en la organización.

El estudio presenta una falta de correlación entre los peligros y riesgos detectados esto parte obedece a las largas jornadas de trabajo en las empresas colombianas a diferencia de las empresas cubanas donde el tiempo de permanencia de los trabajadores en sus lugares de trabajo es más corto. En este sentido pese a que se apliquen instrumentos de evaluación iguales los resultados obtenidos no concuerdan. Como aplicación práctica esta investigación podrá aplicarse en otros sectores con sistemas productivos similares que permitan probar modificar o abandonar las hipótesis que dieron origen a este estudio

## CONCLUSIONES

---

Se definieron las estrategias en materia de prevención de riesgos, cumpliendo con los objetivos generales de la misma, enunciando el compromiso de mejorar el desempeño de esta actividad, involucrando y comprometiendo a la dirección, con base en la creación de una cultura preventiva que propicie la participación de los trabajadores en la prevención de riesgos laborales.

Se elaboró una ficha de procesos para la implementación del procedimiento en gestión de costos ocultos en la prevención de riesgos laborales.

## AGRADECIMIENTOS

---

A las empresas que permitieron la realización de este trabajo de investigación aplicada

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

Briceño, L. (2003). Prevención de riesgos ocupacionales en empresas colombianas. *Revista Ciencias de La Salud*, 1(1).

Cuesta, A. (2012). Modelo integrado de gestión humana y del conocimiento: una tecnología de aplicación. *Revista Venezolana de Gerencia*, 17(57).

Decreto ley 281, C. E. (2014). Decreto ley 281/2014. *Gaceta Oficial*, (27).

Decreto 1072, Min trabajo. (2015). Decreto Unico Reglamentario del Sector Trabajo. Bogotá

ISO 14000, N. (2015). Organización Internacional de Normalización. *Sistema de Gestion de La Calidad de Medio Ambiente*.

ISO 9000, N.-I. (2015). 9000.(2015). *Sistemas de Gestión de Calidad. Fundamentos y Vocabulario. Edición Oficial de La Norma International Organization for Standardization*.

Ley 1562, C. de C. (2012). Ley 1562 de 2012. Bogotá.

NC 18001. (2015). Cuba. Oficina Nacional de Normalización. Norma Cubana. *Gaceta Oficial*.

Normas Cubanas, I. N. de N. (2007, January). Normas Cubanas 3000-3002. *Sistema de Gestión Integrada de Capital Humano*. La Habana: Elsevier.

Parra-Acosta, J. F., & Peña-González, Y. C. (2014). La teoría de los costosdesempeños ocultos: una aproximación teórica. *Cuadernos de Contabilidad*, 15(39), 725–743. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cc15-39.tcd0>

Quintana, Y. V., & Torres, I. C. (2016). Procedimiento para la gestión de riesgos laborales en la Empresa Exportadora e Importadora Farmacuba. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 17(3), 41–48.

Resolución 1111, Min trabajo. (2017). Estandares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo para empleadores y contratantes. 2017. Bogotá.

Rodríguez, I., Torrens, O., Leyva, L., Pérez, A., Jáuregui, D., & Marsán, J. (2009). Seguridad y Salud en el Trabajo. *La Habana: Editorial Universitaria Félix Varela*.

Savall, H. (2011). *Por un trabajo más humano*. IAP.

Savall, H., & Zardet, V. (2006). Reciclar los costos ocultos durables: la gestión socioeconómica. Método y resultados. *Administracion y Organizaciones*, 8(16), 17–43. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=36980735&la...>

## EL DOCENTE COMO AGENTE DE TRANSFORMACIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS EN LA EDUCACIÓN.

### RESUMEN / ABSTRACT

---

La participación del docente en materia de riesgos y prevención es activa, es estimulante y motivadora para promover el aprendizaje. La docencia es una labor muy gratificante, como docentes del nivel medio superior en donde se atienden alumnos entre 15-20 años en general y cada profesor es especialista en una determinada área o materia, no solo en la que imparte sino también maneja muchos aspectos relacionados a la función docente que repercuten en la vida académica y social del estudiante. ¿Cómo lograr que los alumnos tomen conciencia de los cuidados y las acciones para prevenir accidentes o evitar riesgos? El docente además de conocer su disciplina también debe estar capacitado en la prevención de riesgos de desastres, en este sentido, las autoridades de la escuela también deben involucrarse como parte de la educación integral de los estudiantes.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Capacitación docente para prevenir riesgos

Gestión educativa

Promoción del aprendizaje para la prevención de riesgos en la escuela

#### AUTORES / AUTHORS

---

Margarita Máfara Hernández

Instituto Politécnico Nacional

[mmafarah@hotmail.com](mailto:mmafarah@hotmail.com)

María Salomé Infante Chavira

Instituto Politécnico Nacional

[Sallychavis@gmail.com](mailto:Sallychavis@gmail.com)

Imelda Máfara Hernández

Instituto Politécnico Nacional

[imafarah@hotmail.com](mailto:imafarah@hotmail.com)

## INTRODUCCIÓN

---

En México los alumnos del Nivel Medio Superior se encuentran inmersos en múltiples factores de riesgos al interior y fuera de la escuela. Desde asaltos, accidentes de todo tipo hasta involucramiento con grupos delictivos sin dejar de mencionar los desastres naturales. Motivo por el cual la labor docente cada día se vuelve más compleja, aunque resulta muy gratificante que en caso de riesgos (sismo, incendio o desastre, etc.) sepan cómo actuar. Una de las grandes preocupaciones de los docentes que se encuentran frente a grupo es la seguridad de los alumnos y de sí mismos, aunque por las propias características que tienen las escuelas y el nivel educativo en que los alumnos se encuentran inscritos, aparentemente los riesgos por desastres deben ser menores, sin embargo, por la situación geográfica en las que se ubican algunos centros educativos, los riesgos tienden a incrementarse.

¿Cómo lograr que los alumnos tomen conciencia de los cuidados y las acciones para prevenir accidentes o evitar riesgos? El docente además de conocer su disciplina también debe estar capacitado en la prevención de riesgos de desastres, en este sentido, las autoridades cual también las autoridades de la escuela deben integrar como parte de los aprendizajes: actividades y estrategias que ayuden a prevenir y evitar riesgos por desastres en la comunidad escolar, implementar un programa de protección que incluya principios básicos para responder ante una situación de crisis, conceptos que faciliten la comprensión de los riesgos que se pueden presentar en la escuela.

## METODOLOGÍA

---

Mediante una investigación descriptiva, utilizando diferentes documentos, se utilizan métodos ágiles que no intentan ser técnicas predictivas, pero sí como técnicas preventivas de acción y actuación frente a determinados eventos que provocan riesgos en la práctica docente. La bibliografía utilizada comprende libros, estadísticas, diversas fuentes periodísticas.

La metodología a seguir se basa en un conjunto de pasos que conllevan a encontrar alternativas de solución para tomar decisiones desde la gestión educativa a fin de implementar cursos de capacitación y actualización para los docentes.

Tiene como propósito fundamental concientizar a la comunidad escolar sobre la importancia de aprender y saber como actuar en caso de riesgo laboral a partir de la reflexión y el análisis.

Los riesgos de desastres en los últimos decenios a escala mundial, según datos del UNICEF:

Algunos datos alarmantes: se estima que, en la última década del siglo XX, los desastres afectaron a unos 66 millones de niños y niñas en todo el mundo cada año, y se prevé que este número se triplique en las próximas décadas. En todo el mundo viven unos 2.300 millones de niños y niñas, de los cuales más de 1.000 millones habitan en zonas propensas a inundaciones y casi 160 millones en zonas de sequía, en las que la severidad de las mismas puede llegar a ser extremadamente alta. Además, se estima que el cambio climático contribuirá al incremento de las temperaturas y modificará el patrón de lluvias, lo que, a su vez, probablemente exacerbe la propagación de enfermedades transmitidas por vectores, como la malaria y el dengue. Ante este escenario, la experiencia y las investigaciones demuestran que los grupos más vulnerables resultan afectados desproporcionadamente, incluyendo los niños, las mujeres, las personas con discapacidad y los más pobres. [1]

Con la finalidad de promover eficazmente el aprendizaje acerca de la reducción de riesgos del desastre, es necesario comprender algunos términos relacionados al tema.

El riesgo de desastres es la combinación de las influencias mutuas entre las amenazas naturales, la vulnerabilidad y la capacidad. [2]

Una amenaza es un fenómeno que puede llegar a ocasionar daños a los seres humanos y a sus medios de vida. Puede ser natural (un terremoto, una tormenta, una inundación, corrimientos de tierra, un tsunami o un volcán, entre otros) o causada por el hombre (por ejemplo, un accidente industrial o un conflicto violento).

Por vulnerabilidad se entienden las características y circunstancias de una comunidad, un sistema o un activo que hacen que estos sean susceptibles a los efectos perjudiciales de una amenaza. La vulnerabilidad presenta muchos aspectos, consecuencia de distintos factores físicos, sociales, económicos y ambientales.

...La vulnerabilidad varía considerablemente en el seno de una comunidad y a lo largo del tiempo, y guarda una estrecha relación con la situación socioeconómica, la edad, el sexo, la salud y la discapacidad.

La capacidad es la combinación de todas las fortalezas, los atributos y los recursos disponibles dentro de una comunidad, una sociedad o una organización que pueden utilizarse para la consecución de objetivos acordados. La capacidad puede incluir la infraestructura y los medios físicos, las instituciones y las habilidades de afrontamiento de la sociedad, al igual que el conocimiento humano, y destrezas y atributos colectivos tales como las relaciones sociales, el liderazgo y la gestión.

La resiliencia es la capacidad de las personas, las comunidades y las sociedades para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de los efectos de una amenaza de manera oportuna y eficaz.

A manera de ejemplo la amenaza es un sismo de magnitud mayor a 7, como el ocurrido el pasado 19 de septiembre de 2017 en la Ciudad de México. En esta Ciudad existen zonas más vulnerables que otras, por lo que la vulnerabilidad dependerá de la zona en la que se encuentre ubicada la escuela, las consecuencias del desastre (sismo) serán aminoradas y atendidas por la propia capacidad de la ciudad. Cuando los alumnos han aprendido como actuar frente algún sismo, hay más control, se producen menos accidentes y es más probable que la población sufra menos daños que cuando no se tiene la capacitación necesaria, de igual forma un docente capacitado podrá conducir adecuadamente al grupo para que se resguarden en las zonas de seguridad destinadas para tal propósito.

Dependiendo del tipo de suelo en la cuenca del Valle de México, al llegar las ondas sísmicas a la Ciudad de México sufren una ampliación muy grande y tardan más en desvanecerse.

#### [ondas sísmicas](#)

Zonas de mayor riesgo en la Ciudad de México

#### [Zonas sísmicas](#)

Las zonas con un menor índice de riesgos y peligros ante sismos son aquellas formadas por roca volcánica o que se encuentran cerca de las colinas.

El docente cuando facilita el aprendizaje sobre la reducción de riesgos de desastres además de transmitir los conocimientos, promueve las competencias y las actitudes que necesitan los alumnos para mantenerse a salvo en caso de que se dé una situación de crisis. La reducción de riesgos se puede dar de muchas formas distintas e integrarlo a cualquier materia escolar.

Una forma sencilla para incluir la enseñanza de desastres es por medio de dinámicas sobre cómo actuar ante un riesgo. En la educación secundaria o en las clases de química y física a los alumnos se les facilitan conocimientos generales sobre erupción de volcanes, terremotos, inundaciones, sequías, cómo ocurren, la frecuencia y la intensidad, cómo se miden y cuáles son sus consecuencias físicas, pero se da instrucción de cómo actuar en esos casos.

La educación sobre la reducción de los riesgos favorece la comprensión de los factores que contribuyen al riesgo y de cómo las amenazas pueden convertirse en desastres; en este contexto se enfatiza sobre el aprendizaje y la práctica de medidas y procedimientos de seguridad. Los alumnos deben reconocer los indicios cuando se presenta una amenaza que se va a convertir en un riesgo, de conocer el protocolo de actuación sobre los procedimientos, hacer simulacros en caso de sismo, sobre las rutas de evacuación y sobre las medidas para resguardarse, como protegerse a ellos mismos y a sus compañeros.

El docente debe tener conocimientos de primeros auxilios, mismos que va a transmitir a los alumnos, debe considerarse colocar un botiquín en cada aula o en cada piso del edificio y explicar medidas sanitarias y de seguridad.

[1] UNICEF, 2016 *REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES CENTRADA EN LA NIÑEZ Contribuir al desarrollo resiliente*. Tomado de [https://www.unicef.org/lac/20160607\\_UNICEF\\_LACRO\\_EME\\_RRD\\_Spa\(2\).pdf](https://www.unicef.org/lac/20160607_UNICEF_LACRO_EME_RRD_Spa(2).pdf). Recuperado 17 enero 2018.

[2] Todas las definiciones de este apartado se basan en las elaboradas por la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del

Riesgo de Desastres (UNISDR), 2009. <http://www.unisdr.org/we/inform/terminology>. Recuperado 17 de enero 2018

## RESULTADOS

---

Dado que el aprendizaje sobre la reducción de riesgos se refiere al desarrollo de competencias, los alumnos además desarrollan actitudes para participar en su comunidad. Para facilitar el aprendizaje los alumnos participan en su propio proceso formativo y expresan sus ideas y sugerencias, el docente por su parte respeta las participaciones, los motiva y permite que ellos generen soluciones o acciones a seguir.

Con base en los anterior habiendo procesado los aprendizajes, los alumnos proceden a observar los resultados de su propuesta para que tomen las decisiones y corrijan las acciones en caso necesario. Una vez teniendo las competencias desarrolladas, es necesario dejar que los alumnos aprendan de forma autónoma y a partir de su experiencia, sin necesidad de que sea el docente quien les plantee el escenario ya que el alumno no puede hacer un comparativo entre la información que se le proporciona y la que él mismo genera. El docente interactúa con los alumnos, al hacer que participen activamente se potencia el aprendizaje, además, los invita a compartir sus aprendizajes con su familia y la comunidad en su conjunto.

De acuerdo con el manual de seguridad del IPN: “En materia de Protección Civil es de vital importancia identificar las condiciones de riesgo de una instalación y del entorno, es decir todo lo que está en el exterior y es próximo al lugar, de las características del personal que labora en ella, y de las formas en que opera para así garantizar las condiciones de seguridad en lo cotidiano”. [1]

En las escuelas de la ciudad de México incluyendo al IPN se han establecido zonas de seguridad, que son los lugares más adecuados para resguardar la integridad de la comunidad.

Los docentes deben tomar cursos de capacitación para conocer el manual, en él se explican de forma puntual sobre las acciones que se deben seguir en caso de detectar un riesgo.

[1] IPN, Manual de Seguridad del IPN <http://www.cosecovi.upiig.ipn.mx/cosecovi/documentos/manual.pdf>.  
Revisado 19 de enero 2018

## CONCLUSIONES

---

Las instituciones educativas no solo deben considerar los desastres naturales para la reducción de riesgos, también se pueden presentar desastres causados por los alumnos, maestros o personal de apoyo, en los talleres, laboratorios, salones o áreas de uso común, de tal forma que la capacitación y el aprendizaje debe incluir la reducción de este tipo de riesgos

Se sugiere a las autoridades educativas responsables dar seguimiento a las acciones implementadas para la prevención de riesgos sobre desastres, para lo cual es muy importante inspeccionar y evaluar los sistemas de seguridad de los centros educativos, cuidando que la ubicación y construcción se apeguen a la normatividad y sea coherente y pertinente con las normas internacionales de seguridad escolar.

Considerar un sitio alternativo para continuar las clases en caso de que la escuela se encuentre vulnerable ante un desastre, tener un plan de acción diseñado con anticipación para actuar en caso necesario.

Tener un plan de capacitación docente para que sepan cómo actuar ante determinado desastre y hacer constantemente simulacros de evacuación que involucre la participación de los alumnos, docentes, administrativos y autoridades.

En algún momento dado todos tendrán que estar capacitados para saber cómo actuar, pues la responsabilidad no solo recae en el docente, o en grupo de protección civil sino en toda la comunidad en general. El trabajo debe ser colegiado para facilitar el proceso de concientización. Se trata de un trabajo complementario y extracurricular (en el que existe la libertad de elegir participar o excluirse), en donde el docente se compromete por iniciativa propia e interés personal y no por obligación legal.

Por su parte las autoridades deben contribuir a que la institución educativa sea un lugar seguro y óptimo para cumplir con la labor docente y promover el aprendizaje, además de implementar un programa para la recuperación psicosocial de los alumnos en caso de desastre.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

UNICEF, 2016 *REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES CENTRADA EN LA NIÑEZ Contribuir al desarrollo resiliente*. Tomado de [https://www.unicef.org/lac/20160607\\_UNICEF\\_LACRO\\_EME\\_RRD\\_Spa\(2\).pdf](https://www.unicef.org/lac/20160607_UNICEF_LACRO_EME_RRD_Spa(2).pdf). Recuperado 17 enero 2018.

[1] Todas las definiciones de este apartado se basan en las elaboradas por la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del

Riesgo de Desastres (UNISDR), 2009. <http://www.unisdr.org/we/inform/terminology>. Recuperado 17 de enero 2018

<http://www.ngenespanol.com/naturaleza/ecosistemas/17/09/28/delegaciones-...>

<http://www.ngenespanol.com/naturaleza/ecosistemas/17/09/28/delegaciones-de-la-cdmx-con-mayor-y-menor-riesgo-en-un-sismo/>. Recuperada 17 de enero 2018

[http://www.sg.ipn.mx/Paginas/proteccion\\_civil.aspx](http://www.sg.ipn.mx/Paginas/proteccion_civil.aspx). Recuperado 18 de enero 2018.

IPN, Manual de Seguridad del IPN <http://www.cosecovi.upiig.ipn.mx/cosecovi/documentos/manual.pdf>. Revisado 19 de enero 2018

## GESTIÓN DE LA CALIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL PROCESO EDUCATIVO

### RESUMEN / ABSTRACT

---

El fenómeno de calidad no es un fenómeno nuevo, ni implica la modernidad que se vive en el proceso de globalización. Todas las actividades que se realizan en México ya sea en los sectores económicos (primario, secundario terciario) o en los sectores sociales (público o privado, externo o nacional) se deben realizar con base a los estándares de calidad que marca la Norma Internacional (ISO 9000); y con base en las Condiciones de Seguridad para la prevención y protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo. Su objetivo es establecer los requerimientos de la selección y uso del equipo de protección personal para proteger al trabajador de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan alterar su salud y vida. Se aplica en todos los centros de trabajo como medida de control personal en aquellas actividades laborales que, por su naturaleza, los trabajadores estén expuestos a riesgos específicos. (Nom-015-STPS-1994. de las Normas Oficiales Mexicanas). Una de las normas de mayor relevancia aplicadas en México se da en el proceso educativo para establecer señales y avisos de seguridad e higiene que resguarden la integridad física y psicológica de estudiantes, trabajadores y directivos de los centros escolares.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

SEGURIDAD

CALIDAD PARA LA EDUCACIÓN

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

#### AUTORES / AUTHORS

---

MARÍA SALOMÉ INFANTE CHAVIRA

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

[salynfante@gmail.com](mailto:salynfante@gmail.com)

MANUEL ANTONIO ROSAS GRANADOS

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

[mrosas13@hotmail.com](mailto:mrosas13@hotmail.com)

MARGARITA MÁFARA HERNÁNDEZ

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

[mmafarah@hotmail.com](mailto:mmafarah@hotmail.com)

## INTRODUCCIÓN

---

La calidad es un fenómeno que se ha venido viviendo desde el término de la segunda guerra mundial, empieza en Japón y se va extendiendo en los países orientales principalmente y después en los países occidentales.

La Calidad no solo es una prioridad para los grandes consorcios, donde se mide por medio de estándares la eficacia y eficiencia de todos los procesos que se realizan para lograr los objetivos de la organización. En el contexto actual, también resulta prioritario evaluar y mejorar los diferentes procesos que se llevan a cabo en el sistema educativo; siendo la educación un proceso de formación, se requiere implementar diversas acciones para alcanzar los objetivos que se proponen las instituciones educativas con el fin de lograr la calidad total incluyendo normas de seguridad escolar para preservar la integridad física, psicológica y social de la comunidad educativa sobre la base de respeto y la dignidad .

Pensar en calidad, es pensar en productos terminados que cumplan con las especificaciones del cliente, pero en el sistema educativo ¿quiénes o qué son los productos? ¿quiénes son o pueden ser los clientes?, ¿cuáles son las condiciones de seguridad para prevenir riesgos laborales? ¿cuáles son las implementaciones en los centros educativos para reducir y/o evitar accidentes? Los alumnos que egresan son personas que por ningún motivo se les puede atribuir el término de producto y mucho menos terminado; entonces, ¿Qué estrategias o planes estratégicos se llevan a cabo para lograr la calidad educativa?, ¿Cuáles son las acciones de gestión para lograr la calidad en el proceso educativo?

## METODOLOGÍA

---

Por el problema ésta es una investigación documental en donde se utilizan técnicas de recolección de datos como la revisión bibliográfica con base a datos científicos tales como la Norma Internacional (ISO 9000); con base en las Condiciones de Seguridad para la prevención y protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo y las normas oficiales mexicanas.

El propósito es argumentar en favor de la gestión de la calidad y prevención de riesgos laborales dentro de las instituciones educativas en torno a las políticas públicas, la necesidad de aplicar instrumentos que evalúen desde la textualidad y la pertinencia la capacitación de los responsables de la gestión educativa para prevenir los riesgos laborales y lograr la calidad total en las instituciones educativas en el país.

El objetivo es establecer los requerimientos de la selección y uso del equipo de protección personal para proteger al trabajador de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan alterar su salud y vida.

## RESULTADOS

---

Dentro del Instituto Politécnico Nacional y específicamente en el CECyT Cuauhtémoc, se puede decir que de acuerdo al instrumento aplicado por el propio Instituto la norma de calidad educativa está parcialmente cumplidas, las condiciones laborales y educativas para el buen desempeño de los actores involucrados en el proceso se midieron a través de encuestas que dan análisis y seguimiento sobre el ambiente de trabajo y de estudio. Da seguimiento y mide las características del servicio educativo para verificar que se cumple con los requisitos del mismo de acuerdo a lo planteado en los planes de calidad establecidos. Con lo anterior se tienen los elementos para la toma de decisiones y mejorar la calidad del proceso educativo.

## CONCLUSIONES

---

La educación es el principal eje de desarrollo de las naciones, es precisamente en este sentido que por medio de la gestión educativa se pretende proponer estrategias de mejoramiento de la calidad en el proceso educativo.

Son muchos y muy diversos los aspectos que deben considerar los encargados de la gestión para mejorar la calidad en el servicio educativo, principalmente poner énfasis en la relación entre todos los involucrados en el proceso formativo, se debe poner atención hacia donde se dirigen los esfuerzos para que el resultado sea acorde a lo planeado

La reforma educativa en México, debería garantizar, en todo momento, que se trate de una respuesta pedagógica al análisis de un problema del proceso educativo y no de una mera propuesta técnica que le atribuya al sistema un principio ajeno a su naturaleza, en particular que evite confundir la calidad de la educación con el fin empresarial de utilidad.

La idea de que la oferta educativa debe ajustarse a la demanda o exigencias del cliente y procurar la satisfacción de sus necesidades y deseos parece orientar la creación y el desarrollo de programas educativos. Al convertirse en el eje de la actividad esta demanda desconoce o minimiza su relación con las demandas y las condiciones de otros actores sociales involucrados en el proceso educativo.

El poder ejecutivo a través de la Secretaría de Educación Pública (SEP), ha tenido un éxito relativo: ha legitimado la calidad educativa, entendida como logro académico de los estudiantes en pruebas estandarizadas; ha logrado identificar la evaluación permanente a los profesores como mecanismo central para elevar la calidad, y ha ocultado las profundas transformaciones pedagógicas, institucionales y subjetivas que la reforma trae consigo.

Se requiere que los encargados de la gestión tomen las decisiones adecuadas e implementen diversas acciones de gestión para alcanzar los objetivos que se proponen las instituciones educativas para lograr la calidad total.

Todos los miembros integrantes de la comunidad educativa deben ser responsables de los resultados logrados, la sociedad se convierte en parte fundamental del proceso ya que es la que demanda que los egresados de las instituciones sean capaces de cumplir con las actividades para las que se contratan.

Los encargados de la gestión educativa deben tomar decisiones de manera eficaz sobre las acciones que conducen a la transformación de la práctica educativa en las escuelas. De igual manera, deben detectar de forma oportuna, dónde se ubican las áreas de oportunidad y mejora.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuerdo de cooperación México-OCDE para mejorar la calidad de la educación de las escuelas mexicanas. Resúmenes ejecutivos. OCDE 2010.
- Aguerondo, I (2005). *La calidad de la educación: ejes para su definición y evaluación*. En: Observatorio Nacional de Políticas en Evaluación Educativa (ONPE). Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Castelán, A. (2003b). *¿Una nueva gestión educativa para nuestras escuelas? Educación 2001*. Revista de educación moderna para una sociedad democrática, 97, 39-42.
- Escudero, J. (1999) *La calidad en educación, grandes lemas y serios interrogantes*. En: Acción pedagógica Volumen 8 N°2.
- Gómez, R. (2004). *Calidad Educativa: más que resultados en pruebas estandarizadas*. En: Revista Educación y Pedagogía Vol. XVI N° 38. Medellín: Universidad de Antioquia, Estadísticas Gestión de calidad [http://www.gestionestrategica.ipn.mx/Evaluacion/Documents/Anuarios/ANUARIO\\_2014\\_V3.pdf](http://www.gestionestrategica.ipn.mx/Evaluacion/Documents/Anuarios/ANUARIO_2014_V3.pdf). Recuperada 10 de abril 2016
- Hernández, R. (2004) *¿Certificación ISO 9000 en educación?* Buenos Aires, AIQUE.
- Mc Cormic, R. y James, M. (1996). *Evaluación del currículo en los centros escolares*. Madrid: Morata.
- Rabbitt, J (1995) *El directivo como gestor de los aprendizajes escolares*, Buenos Aires, AIQUE.
- Seibold, Jorge .(2000). La Calidad Integral en educación. Reflexiones sobre un nuevo concepto de calidad educativa que integre valores y equidad educativa. Revista Iberoamericana de Educación, mayo-agosto, número 023 Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) Madrid, España pp. 15-231
- Disponible en <http://rieoei.org/rie23a07.htm>
- Lema Labadie, José La calidad educativa, un tema controvertido Reencuentro, núm. 50, diciembre, 2007, pp. 10-14 Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco Distrito Federal, México.

Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/340/34005002.pdf>

- Rodríguez Arocho, (2010). El concepto de calidad educativa: una mirada crítica desde el enfoque histórico-cultural. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", vol. 10, núm. 1, enero-abril, 2010, pp. 1-28 Universidad de Costa Rica San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44713068015>

- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

## Riesgos laborales de los docentes con la sismicidad en México

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Los profesores ignoramos las características estructurales de nuestros centros de trabajo debido a que difícilmente consideramos que puede derrumbarse en cualquier momento a consecuencia de un sismo. Es por esta razón que este trabajo reporta los hallazgos de una investigación documental en donde se analiza, sintetiza y describe con un enfoque cualitativo el riesgo laboral que implica un sismo para los docentes que trabajan en la ciudad de México.

La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, enclavada dentro del área conocida como el Cinturón Circumpacífico donde se concentra la mayor actividad sísmica del planeta.

El Sistema Educativo Nacional tiene una planta laboral de aproximadamente 1.5 millones de docentes distribuidos en 498,915 planteles en todos los niveles de educación escolar, 10 mil de los cuales quedaron severamente dañados durante los últimos sismos de septiembre del 2017 y 5 mil se convirtieron en escombros ocasionando secuelas de muerte, afectaciones psicológicas y de minusvalía en muchos docentes, sin considerar la pérdida parcial o total del empleo.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Sismicidad en México

Prevención de riesgos en centros educativos

Gestión para la prevención de riesgos.

### AUTORES / AUTHORS

---

MARÍA SALOMÉ INFANTE CHAVIRA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
[salynfante@gmail.com](mailto:salynfante@gmail.com)

MARÍA ELENA DÍAZ HERNÁNDEZ  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
[mediazh1@hotmail.com](mailto:mediazh1@hotmail.com)

MARGARITA MÁFARA HERNÁNDEZ  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
[mmafarah@hotmail.com](mailto:mmafarah@hotmail.com)

## INTRODUCCIÓN

---

Normalmente los profesores ignoramos las características estructurales de nuestros centros de trabajo debido a que difícilmente consideramos que puede derrumbarse en cualquier momento a consecuencia de un sismo. Debe pasar un fenómeno de este tipo para enterarnos de las diversas problemáticas que enfrentan con frecuencia nuestros edificios, en ocasiones demasiado tarde, para poder implementar o canalizar alguna solución.

Un problema fundamental que se encuentra en los planteles escolares después del sismo, es que la atención de las autoridades y la comunidad en general se centra principalmente en los alumnos en cuanto a escuelas afectadas se refiere, se establecen protocolos de seguimiento de los escolares afectados, sin embargo, la seguridad de los trabajadores como docentes o personal de apoyo, queda en segundo plano. Si bien es cierto que los niños son importantes, ¿la vida de los trabajadores no tienen el mismo valor? ¿cuáles son las políticas sociales del gobierno ante un desastre de esta naturaleza para apoyar al personal docente afectado por un sismo? ¿cuáles son los riesgos laborales más comunes en el docente en una situación de sismo? ¿Son las escuelas más vulnerables a terremotos como los de México?

Este trabajo reporta los hallazgos de una investigación documental en donde se analiza, sintetiza y describe con un enfoque cualitativo el riesgo laboral que implica un sismo para los docentes que trabajan en la ciudad de México. reúne información y conocimientos relevantes sobre la sismología en México, historia sísmica en la ciudad de México, el Sistema Educativo Nacional y los riesgos laborales a fin de ofrecer un diagnóstico que propicie una mejor toma de decisiones en la formulación y la implantación de políticas públicas educativas aplicables a los trabajadores del sistema educativo nacional en caso de desastre por sismos para la prevención de riesgos de trabajo.

Utiliza el enfoque de derechos como referente al derecho al trabajo ya que desde principios del siglo XXI, organismos internacionales tales como la Organización de las Naciones Unidas (ONU) fortalecieron e impulsaron el uso de un enfoque de derechos como referente y fin último en el quehacer de las políticas públicas, bajo la premisa de que, entre otras cosas, tal visión contribuye al empoderamiento social. En la actualidad existe un consenso acerca de la necesidad de formular éstas de manera que busquen el cumplimiento efectivo de los derechos humanos, pues su observancia es imprescindible para el desarrollo integral y digno de las personas. Sensible a estas posiciones y tomando en consideración su relevancia para el desarrollo social del país, el Estado mexicano realizó el 10 de junio de 2011 una reforma al artículo 1º constitucional a fin de reconocer y garantizar a todos los individuos el goce y la protección de sus derechos humanos. También estableció que las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promoverlos, respetarlos y protegerlos.

Enmarcado en esta normativa nacional, el enfoque de derechos propuesto tiene como principal característica el reconocimiento de la existencia, por un lado, de personas titulares de derechos, que deben estar en posibilidad de hacer uso de diversos mecanismos para exigirlos, y, por otro, de titulares de obligaciones: autoridades responsables de garantizar su cumplimiento.

## METODOLOGÍA

---

Este trabajo reporta los hallazgos de una investigación documental en donde se analiza, sintetiza y describe con un enfoque cualitativo el riesgo laboral que implica un sismo para los docentes que trabajan en la ciudad de México. Las variables que se utilizan son las siguientes: la sismicidad como variante dependiente y riesgos de trabajo, la inestabilidad laboral, muerte e incapacidad parcial y permanente así como el estrés laboral como variables independientes. Para determinar el estatus de riesgo laboral se verifica la información vertida en las diferentes instituciones oficiales y de divulgación pública general a través de sus fuentes oficiales de información así como de los diferentes medios de comunicación. Se hace un análisis de datos históricos de la sismicidad en México, las normas oficiales de construcción para prevenir desastres y con ello determinar la relación de ambas en los riesgos laborales que pueden existir en las escuelas a consecuencia de un sismo.

Utiliza el enfoque de derechos como referente al derecho al trabajo impulsado por organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas (ONU) que fortalecen e impulsan el uso de un enfoque de derechos como referente y fin último en el quehacer de las políticas públicas, bajo la premisa de que, entre otras cosas, tal visión contribuye al empoderamiento social.

Posterior a la recopilación y organización de los datos, se hace la presentación de la misma en forma gráfica para su análisis e interpretación. Se realizan propuestas para prevenir riesgos en una situación de sismo.

El propósito general es conocer en específico los riesgos laborales que tienen los docentes ante una situación sísmica.

Uno de los propósitos particulares de la investigación es marcar las normas que puedan prevenir y/o disminuir los riesgos de trabajo a consecuencia de un sismo en trabajadores del sistema educativo.

## 1. DESARROLLO

### La sismicidad en México

La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, enclavada dentro del área conocida como el *Cinturón Circumpacífico* donde se concentra la mayor actividad sísmica del planeta. (fig.1)

Existen en México dos zonas sísmicas: una que corresponde a los sismos asociados con la subducción de la placa de Cocos, otra que corresponde a los sismos asociados con la transcurción de la Península de Baja California, respecto de la placa Norte Americana. En términos de la tectónica de placas y su geodinámica, una parte del estado de Michoacán presenta gran actividad mientras

que en la otra no la hay, esto se debe a que la placa de Cocos está formada por varios fragmentos; cada uno presenta diferente velocidad de subducción, lo cual se

traduce en mayor o menor actividad sísmica. Los sismos de gran magnitud en los últimos 200 años han sido solo 62, lo cual da un promedio de un evento de gran magnitud cada 3 años. Las ciudades más dañadas por este tipo de eventos son Colima y Oaxaca ya que son los dos grandes centros de población más cercanos a la costa mexicana.

La imagen 2 muestra el registro de actividad sísmica en México desde 1900 y hasta la fecha, cada uno de los círculos representa un sismo, su tamaño indica la magnitud de cada uno y el color representa la profundidad en donde fue registrado, como podemos ver las zonas sísmicas de México se encuentran perfectamente indicadas en este Mapa. (fig.2)

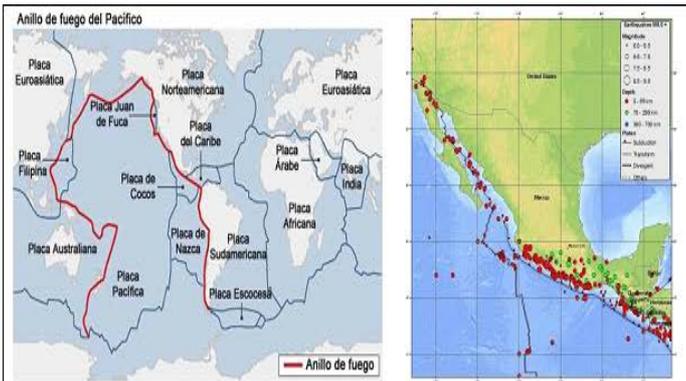


Fig. 1

Imagen recuperada de:

<https://www.google.com.mx/search?q=cinturon+circumpac>

Fig.2

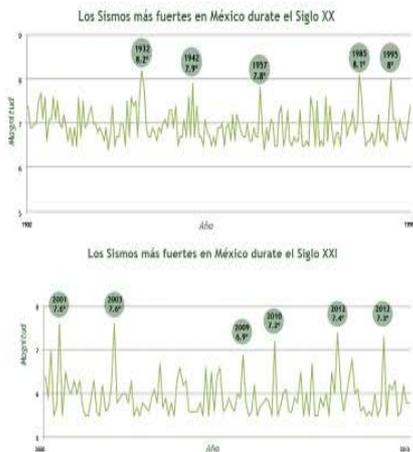
Imagen recuperada

de: <http://www.tembloresenmexico.com/index.php/estadisticas-sobre-temblores-en-mexico>

Con base en un estudio realizado en el Instituto de Geofísica de la UNAM sobre los Sismos ocurridos en México durante el Siglo XX, se desprende que:

- Cada año se registran más de 100 sismos con magnitudes mayores o iguales a 4.5
- Ocurren 5 sismos de magnitud mayor o igual a 6.5 cada 4 años
- Se espera un sismo con magnitud mayor o igual a 7.5 cada 10 años

A continuación, presentamos una gráfica con el registro de los Sismos más fuertes ocurridos en México durante el siglo XX con Magnitud mayor a 6.5 grados. Cada uno de los círculos describe el año y la magnitud de los más fuertes.



La Ciudad de México (CdMx) se divide en tres zonas sísmicas, de acuerdo al impacto y las aceleraciones del terreno que ponen en riesgo la infraestructura civil en caso de un terremoto, según la norma técnica que complementa al reglamento de Protección Civil de la capital. Estas secciones describen el terreno que caracteriza a la capital: la zona de lagos, la de transición y el territorio firme.

Según la norma capitalina, "el sistema de alertamiento sísmico debe ser considerado como prioritario en las zonas de lago y de transición (zonas II y III), ya que en dichas zonas la respuesta de terreno es desfavorable para el comportamiento de las estructuras". (Barragán: 2017 en Aristegui noticias) (fig.3.1)

imagen 3.1

Antecedentes

El movimiento de placas tectónicas se relacionan directamente con los sismos que se presentan en el mundo, sin embargo, hay temblores menos frecuentes que ocurren en los continentes, en el interior de las placas como es el caso de aquéllos que se presentan a lo largo del Eje Neovolcánico Mexicano y localmente en el Valle de México.

En los reportes históricos hay evidencias que sugieren que ha habido al menos dos sismos relativamente grandes en el Valle de México. El primero de ellos, en 1475, aún en la época prehispánica, causó graves daños a las construcciones de la antigua ciudad; diversas fuentes históricas describen la destrucción de casas y edificios de la ciudad, así como deslaves y derrumbes de algunos cerros. En la época de la colonia, Orozco y Berra describe un temblor ocurrido el 12 de mayo de 1776, que fue sentido fuertemente en la ciudad de México como un movimiento trepidatorio, corto pero de gran intensidad. ( La sismicidad en el Valle de México en [Temblores en México: Información, Historia, Estadísticas y Prevención](http://www.tembloresenmexico.com/); <http://www.tembloresenmexico.com/> )

Precisamente para llevar un control sobre los terremotos en el país, el 5 de septiembre de 1910 se fundó el Servicio Sismológico Nacional y uno de los primeros movimientos de los que tomó datos fue el ocurrido a las 4:26 de la mañana del jueves 7 de junio de 1911, el cual dejó 40 muertos y 16 heridos además de decenas de edificios dañados, sobre todo en la colonia Santa María la Ribera. Este sismo es conocido como "El temblor maderista" ya que fue el mismo día en que Francisco I. Madero entró a la capital durante la revolución.

Si consideramos que sólo en lo que va de este siglo han ocurrido en la costa de México treinta y cuatro temblores de magnitud mayor que siete ( $M_s > 7.0$ ), nos damos una idea de la cantidad de grandes sismos históricos que han azotado a la ciudad.

Los sismos más destructivos en la historia de la ciudad de México alcanzaron una magnitud de 8.1 y 7.6 el 19 y 20 de septiembre de 1985; recientemente el de 7 de septiembre de 2017 tuvo lugar un sismo de magnitud 8.2 y, el 19 de septiembre del 2017 ocurrió otro de magnitud 7.1, ambos con alcances similares a los anteriores que aunque no han sido los de mayor magnitud, sí los que más pérdidas han causado por el tamaño, la densidad y lo intrincado de la megalópolis afectada.

El sismo de 1985 ocasionó un déficit de vivienda del 30% en el Distrito Federal, afectaciones patrimoniales de 100,000 familias y se registraron más de 4,500 muertes. Asimismo, se reportó la caída de importantes construcciones habitacionales como el edificio Nuevo León en Tlatelolco y el Hospital General de México, de acuerdo con datos de la administración de Miguel de la Madrid recopilados por el gobierno de Felipe Calderón, para información de efemérides durante los festejos del Bicentenario de la Independencia. Desde entonces, la arquitectura y la visión de los mexicanos no volvió a ser la misma. En cuestión de empleos, se estima que se perdieron entre 150,000 y 200,000 de los cuales muchos de ellos correspondieron a plazas docentes.

Con el propósito de mitigar los eventuales desastres sísmicos que sufre la ciudad de México, en 1986 la fundación Javier Barros Sierra auspició la creación del centro de instrumentación y registro sísmico A.C. (CIRES) en el que con apoyo de la secretaria de obras y servicios del gobierno de la Ciudad de México, se inició en 1990 el desarrollo y la operación del sistema de alerta sísmica (SAS). En 1993 las autoridades del Gobierno del Distrito Federal anunciaron el inicio de este servicio público contando con el apoyo de la asociación de radiodifusores del Valle de México y canales de Televisión 7, 11, 13 y 22 más la televisión Mexiquense y las estaciones de AM y FM del Estado de México. El SAS se encuentra a cargo del CIRES. (Entérate.mx en <http://prevencionar.com.mx/2015/09/21/infografia-sismo-de-1985-en-la-ciu...>).

[1] Poy S. Laura. En Aquismón, SLP, la ceremonia oficial en periódico La Jornada, México, 21 agosto 2017.

[2] Redacción BBCmundo. ¿Son las escuelas más vulnerables a terremotos como el de México?. Septiembre 2017, [www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-41356567](http://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-41356567)

## RESULTADOS

---

A lo largo de la investigación se encontró que no existe suficiente información sobre la situación de los docentes que resultaron afectados ya sea física, emocional o laboralmente en los sismos ocurridos en México en septiembre del 2017. Lo anterior muestra que existe un abandono por parte de las autoridades, instituciones públicas y privadas (incluyendo los medios de comunicación) así como de la sociedad en general para realizar un seguimiento oportuno, pues una vez pasado el boom de solidaridad los ha ido dejando solos.

También se puede establecer con base en la información encontrada que gran parte de los accidentes y decesos de docentes en las instituciones educativas por los sismos se debió 1) a la falta de seguridad en los edificios, 2) no marcar las rutas de evacuación o no tenerlas marcadas de manera adecuada y 3) la falta de instrucción en la prevención de riesgos en el trabajo antes, durante y después de un sismo así como la aplicación estricta del protocolo para enfrentar estas situaciones en caso de desastre.

Hasta la fecha no se sabe con exactitud cuántos docentes murieron, cuántos quedaron sin empleo, si están reubicados temporalmente por la demolición de su centros de trabajo o cuanto tiempo trabajan (algunas escuelas regresaron a clases de forma intermitente) y si los docentes que se encuentran en este rubro les están pagando todo su salario o el equivalente a las horas trabajadas.

## CONCLUSIONES

---

Es necesario que en la ciudad de México se considere en el diseño estructural la ecuación de Poisson, la dualidad (mecánica de suelos-estructura-frecuencia-vibración), tema propio de los ingenieros mecánicos, que han sido ignorados en este proceso de diseño para lograr una sociedad con construcciones seguras que eviten el máximo de heridos y/o muertos. Así mismo se requiere mayor inversión en el sistema de alertas tempranas ya que "respecto a las estaciones para detección temprana de alerta sísmica, sean por microonda o banda ancha, no se tienen ni las suficientes, ni en los sitios necesarios, para formar esa burbuja de aviso, tan necesaria, por la vulnerabilidad de la Ciudad de México y como se pudo ver, de otras tantas ciudades ubicadas en Puebla y Morelos." (Fuentes de Lara: 2017) [1]. Recordemos que el plan original contemplaba tener 150 estaciones para este sistema, pero sólo se tienen 92 a 102, de las cuales la mayoría están sobre la falla de Guerrero y Oaxaca, sin hablar de las que estén inhabilitadas, dejando el corredor Popo-Izta-Puebla-Morelos, fuera de la red. Las estaciones planeadas o en construcción, solo le servirían para alertar a centro-américa.

Otro elemento que debe reforzarse es el establecimiento de protocolos en instituciones públicas y privadas así como en casas habitación para situaciones de desastre, pues los simulacros establecidos después del terremoto de 1985 no han tenido los resultados más fructuosos debido a la falta de seriedad con el que se toma el evento, Tal es el caso del simulacro realizado 19 de septiembre del 2017, apenas unas horas antes del terremoto. En escuelas e instituciones públicas hubo personal y estudiantes que lo tomaron a juego o no lo cumplieron. Como dice Víctor Manuel Cruz, doctor en sismología y autor del libro *Los sismos. Una amenaza cotidiana*. "hay un vacío en la educación básica del mexicano, a pesar de que estamos más civilizados... no creo que el mexicano sepa lo que debería saber en un país donde la amenaza es tan grande".

Por lo anterior, es necesario establecer los riesgos laborales para el docente con la finalidad de implementar su prevención ante un sismo de gran magnitud.

[1] Eduardo Fuentes De Lara, (2017), REPORTE SISMOLÓGICO CDMX 2017, \* Ingeniero Mecánico Eléctrico UNAM. Investigador Independiente Gerente de Ingeniería en Instalaciones y consultor 1988

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Bunge, M. (1959 ) La ciencia. Su método y su filosofía. Buenos Aires, Argentina
- Bueno, E.(2003). La investigación científica: teoría y metodología. Zacatecas. México.
- Medina Martínez, Francisco. "Sismicidad y volcanismo en México". Libro "La ciencia /151 para todos". Edit. IEPSA.
- Poy S. Laura. En Aquismón, SLP, la ceremonia oficial en periódico La Jornada, México, 21 agosto 2017.
- Fuentes De Lara, Eduardo. (2017), "REPORTE SISMOLÓGICO CDMX 2017", en <http://concienciaradio.com/sol/pdfs/reporte-simologico-19s-cdmx-ing-edua...>
- Carbonell, Miguel, (2012), "La reforma constitucional en materia de derechos humanos: principales novedades" en <http://www.miguelcarbonell.com/articulos/novedades.shtml>
- Barragán, Sebastián: Mapa CDMX: radiografía de daños del #19s y las zonas sísmicas

octubre 3, 2017 8:39 am "Aristegui noticias"

- Entérate.mx recuperado 20 febrero 2018 de: <http://prevencionar.com.mx/2015/09/21/infografia-sismo-de-1985-en-la-ciudad-de-mexico/>
- Redacción BBCmundo. (2017). ¿Son las escuelas más vulnerables a terremotos como el de México?. recuperado 13 de febrero 2018 de:

[www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-41356567](http://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-41356567)

- La sismicidad en el Valle de México en [Temblores en México: Información, Historia, Estadísticas y Prevención](#). Recuperado de 12 de febrero 2018 de:
- Redacción Animal Político. (2017). 19 escuelas dañadas por el sismo en CDMX permanecerán cerradas hasta nuevo aviso. Recuperado 20 de abril 2018 de: [/www.animalpolitico.com/2017/09/sismo-escuelas-cdmx/](http://www.animalpolitico.com/2017/09/sismo-escuelas-cdmx/)
- Cruz Atienza, Víctor. (2013). Los sismos. Una amenaza cotidiana. México. Caja de cerillos, editores

## HABLEMOS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO A TRAVÉS DE LAS TICS

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Las empresas son organismos vivientes que necesitan satisfacer sus necesidades de comunicación, pues esta es la base estructural de cualquier organización ya que sin importar su tamaño, la transmisión de información es un proceso que se realiza diariamente, en cualquier momento y circunstancia.

Por esta razón es de vital importancia que las empresas cuenten con estrategias que garanticen la comunicación integral, tanto externa como interna, de esta forma se cierran algunas brechas que puedan llegar a existir en la comprensión de los mensajes o en la divulgación de dichos mensajes.

De esta forma se aumenta la productividad pues la empresa ha realizado un trabajo minucioso para escoger los canales de comunicación y los mensajes que van a ser más aceptados por los receptores, disminuyendo así la probabilidad de error por falta de comprensión o por desconocimiento, que en el caso de prevención de riesgos laborales, es sumamente importante pues se previenen accidentes e incidentes

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

### PUNTOS DE INTERÉS

---

La prevención de accidentes e incidentes laborales es de vital importancia

El uso de las nuevas tecnologías permite que haya mayor comunicación al interior

Una estrategia de comunicación interna de acuerdo al tamaño y necesidades

### AUTORES / AUTHORS

---

Mónica Rubiano

KYRON PHARMACEUTICAL S.A

[kyronpharma@gmail.com](mailto:kyronpharma@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

---

Hoy en día la normativa colombiana es cada vez más exigente en cuanto a la seguridad y salud de los empleados en el país, ya que cada vez se tiene más evidencia de la importancia de esta área de las empresas no solo para su productividad sino para el bienestar de la población trabajadora.

Pero esto de nada sirve sino se complementa con una estrategia efectiva de comunicación que permita llevar todos los mensajes sobre prevención y promoción que la empresa desee comunicar a sus empleados.

Kyron Pharmaceutical S.A durante su proceso de implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo vio una necesidad de crear una estrategia de comunicación que le permitiera no solo comunicar a sus empleados los avances de la implementación sino también mensajes de prevención y promoción de seguridad y salud.

Con esto en mente, Kyron Pharmaceutical S.A pensó en una estrategia que cubriera a todos los empleados ya que la empresa cuenta con empleados que desarrollan sus actividades en ciudades diferentes a la ciudad donde se encuentra la sede principal.

### JUSTIFICACIÓN:

La comunicación es un elemento de gran importancia en las relaciones humanas y en el caso de las empresas, la comunicación es su base estructural.

La comunicación organizacional es fundamental en las relaciones laborales modernas pues da lugar a la transmisión de información indispensable para realizar cada uno de los procesos al interior de la empresa (1) y tiene como fin principal el cumplimiento de los objetivos organizacionales establecidos por la dirección.

Para lograr una buena comunicación organizacional es necesario que todos los niveles de la organización se comprometan para darle el valor que realmente debe dársele y trabajar en conjunto para establecer de esta manera las actividades a realizar (2)

Cada empresa es libre de escoger las actividades que va a realizar para crear y mantener una comunicación efectiva con sus diferentes grupos de interés a través del uso eficiente de los medios de comunicación existentes al interior de la organización.

Para hacer esta selección las organizaciones deben establecer cuáles van a ser los canales de comunicación que garanticen el intercambio constante de información y que aseguren que la información este siendo transmitida de manera correcta y clara (3)

En muchas empresas, en especial, en las pyme no se le da tanta importancia a la comunicación organizacional interna y se puede observar que no se genera la misma inversión ni en recursos monetarios ni en esfuerzos como si se hace con la comunicación externa o comunicación de marketing (4)

[1] La importancia de la Comunicación Organizacional en las empresas. Romero, Verónica. Ruiz-Healy Times. En Línea. <http://www.ruizhealytimes.com/economia-y-negocios/la-importancia-de-la-comunicacion-organizacional-en-las-empresas>. Consultado el 13 de febrero de 2018.

[2] Comunicación, estrategia de gestión en Prevención de Riesgos Laborales. En línea. <http://www.intedya.com/internacional/595/noticia-comunicacion-estrategia-de-gestion-en-prevencion-de-riesgos-laborales.html>. Consultado el 13 de febrero de 2018.

[3] Comunicación, estrategia de gestión en Prevención de Riesgos Laborales. En línea. <http://www.intedya.com/internacional/595/noticia-comunicacion-estrategia-de-gestion-en-prevencion-de-riesgos-laborales.html>. Consultado el 13 de febrero de 2018.

[4] Tres formas importantes de comunicación corporativa. Van Riel, Cees B.M. Universidad Erasmo de Rotterdam. En línea. <http://181.198.63.90:8081/DOCISDI/LE/LE-280/LE-280.pdf>. Consultado el 13 de febrero de 2018.

### OBJETIVO GENERAL:

Crear e implementar estrategias de comunicación internas de Kyron Pharmaceutical S.A para así dar a conocer el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) de la empresa.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar las herramientas que se van a utilizar para implementar la estrategia de comunicación.
- Identificar a la población trabajadora a la que se va a hacer extensiva la estrategia de comunicación.
- Identificar y priorizar los temas a comunicar a través de las herramientas escogidas.

## MARCO CONTEXTUAL:

## 1) CONTEXTUALIZACIÓN RIESGO Y ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LA EMPRESA

Nombre de la empresa	NIT	Dirección	Teléfono	Sucursales
Kyron Pharmaceutical S.A	830137376-4	Cra 59 4D - 42 Bogotá D.C	6056577 4672257 4672925	No tiene

ARL	Afiliación No	Actividad Económica	Clase Riesgo asignado	Código de la Actividad Económica
Colmena	3242301	Comercializar y distribuir alimentos y suplementos dietarios.	2 y 3	2100

## 2) HISTORIA:

Kyron Pharmaceutical S.A. es una Pyme colombiana perteneciente al Sector Secundario; con especialidad en la Industria Farmacéutica, se dedica a la comercialización y distribución de alimentos, suplementos dietarios, cosméticos y productos relacionados con la industria del Bienestar, que se encuentra en auge hoy en día.

La sede principal de Kyron Pharmaceutical S.A., se encuentra en la ciudad de Bogotá D.C, y está estructurada comercialmente en cinco regionales: Cali, Medellín, Bucaramanga, Barranquilla, incluida Bogotá.

La empresa es un laboratorio farmacéutico especializado, claramente, en la venta de medicamentos de venta libre, pero con el pasar de los años, empezaron a encontrar un importante desempeño en el ámbito de la nutrición por lo que se decidió sacar una línea de productos que pudieran satisfacer dichas necesidades.

## 3) PRODUCTOS:

Kyron Pharmaceutical S.A comercializa y distribuye alimentos en polvo y líquido y suplementos dietarios bajo las siguientes marcas: Energold, Renegen y PremiumLife que son de su propiedad. Y las variedades de los productos que ofrece son: Cápsulas, Calcio, Diabéticos, Fibra, Jalea, Jarabe, Kids, Nutrición Total, Plus, Prenatal y Quinoa.

## METODOLOGÍA

---

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Kyron Pharmaceutical S.A es una pyme colombiana que se dedica a la distribución de alimentos y suplementos vitamínicos, es por esta razón varios de sus empleados ejercen sus funciones en diferentes ciudades del país. Para lograr control de esto, la empresa se apoya en el uso de nuevas tecnologías como lo son el uso del correo electrónico, mensajes de texto o de Whatsapp, etc.

Adicionalmente a esto, hasta el 2015 el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) no contaba con una persona empleada por la empresa para que ejerciera como responsable de su implementación.

Solo en octubre de ese año, una persona empleada directamente por Kyron Pharmaceutical S.A comenzó con la tarea de reiniciar el trabajo de creación e implementación del sistema que una empresa contratista había tratado de realizar desde el 2012 sin mucho éxito, pues no conocía muy bien ni la estructura ni las necesidades internas de la empresa en este ámbito.

Es desde octubre de 2015 que se encontró el desafío de comunicar a cada uno de los empleados de Kyron Pharmaceutical S.A las actividades, programas, protocolos, manuales, etc. Con los que se iba a realizar la implementación del SG-SST así como también comunicar todas las actividades de prevención y promoción en seguridad y salud en el trabajo.

Es así como surgió la siguiente pregunta: ¿Cómo lograr una comunicación organizacional interna que ayude a divulgar las acciones realizadas para mejorar las condiciones de trabajo, crear una cultura de prevención y que cubra a toda la población trabajadora de Kyron Pharmaceutical S.A?

#### METODOLOGÍA:

Teniendo en cuenta que el objetivo general es la creación e implementación de un Plan de Comunicación para dar a conocer el SG-SST al interior de Kyron Pharmaceutical S.A, se deben realizar algunas tareas y llevar a cabo algunas actividades específicas, esto con el fin de ejecutar los procesos de creación, implementación y mejora de la comunicación interna de la empresa.

La metodología para producir el Plan de Comunicación es de tipo aplicada pues durante el desarrollo de las actividades y tareas propuestas se aplicaran al contexto del problema concreto de Kyron Pharmaceutical S.A y a las necesidades de su SG-SST.

Adicionalmente a esto se tendrá un enfoque cualitativo pues la mayoría de las actividades a desarrollar no arrojaran un resultado de fácil medición y también se tendrá un componente cuantitativo en las encuestas que se realicen y en el costo de todo el proyecto hasta ahora.

**DESARROLLO OBJETIVO ESPECÍFICO 1:** identificar las herramientas que se van a utilizar para implementar la estrategia de comunicación.

Para el cumplimiento de este objetivo se realizó una investigación exhaustiva de software y aplicaciones basadas en internet y de fácil acceso a través de los diferentes dispositivos de navegación que puedan utilizar los empleados de Kyron Pharmaceutical S.A para acceder a ellos, además se eligieron opciones tradicionales

Herramientas para medios escritos:

- Cartelera dedicada a la Seguridad y Salud en el Trabajo
- Formatos impresos previamente diseñados
- Folletos

Herramientas medios electrónicos:

- Canva.com: utilizada para la creación de imágenes, infografías, boletines, etc.
- Videobuilder: utilizada para la creación de los videos utilizados en las capacitaciones y la comunicación de temas relevantes a la seguridad y salud ocupacional.
- Surveymonkey.com: utilizada para la creación de encuestas y evaluaciones de capacitaciones.
- Issuu.com: utilizada para la creación de boletines que funcionen como una revista virtual.
- Flipsnack.com: utilizada para la creación de boletines que funcionen como una revista virtual.
- Redbooth: aplicativo de productividad para visualizar las tareas que se deben realizar. Se decidió por este en particular porque nuestro principal cliente también trabaja con este aplicativo y adicionalmente lo usamos para comunicarnos con ellos.
- Lucidchart.com: para la elaboración de diagramas de flujo, organigrama, mapas, etc.

- Extensiones de Google Chrome: Save my eyes y Posture Minder para descansar los ojos de la pantalla del computador y mejorar la postura cuando se trabaja en el computador. Estas están vinculadas a la dirección de correo electrónico de la empresa.
- Email: para hacer llegar a todos los empleados notificaciones, boletines, etc.
- Colmena ARL: se usa la página de internet de la ARL para programar algunas capacitaciones que se dictan de forma presencial pero especialmente las capacitaciones virtuales que ofrecen así como la herramienta Auto-gestionable para la implementación del SG-SST.

A continuación presento las herramientas usadas para tomar la decisión de usar algunas de las herramientas tecnológicas ya que el mercado ofrece muchas opciones.

ANEXO A: Evaluación herramientas tecnológicas

1

INFOGRAFÍAS E IMÁGENES			
NOMBRE HERRAMIENTA	VENTAJAS	DESVENTAJAS	PUNTAJE
CANVA	Se pueden crear otros documentos como imágenes para social media, boletines, folletos, etc. Fácil de usar. 5 formatos para exportar	Modificaciones en los documentos después de guardados, no hay líneas ni guías mientras se está realizando el documento	5
VISUALLY	Se pueden crear otros documentos y exportar fácilmente	No tiene una interfaz intuitiva	1
PIKTOCHART	Interfaz sencilla y facilidad para compartir documentos en redes sociales	Solo se pueden hacer infografías	4
EASELly	Herramienta potente, plantillas fáciles de usar	Para acceder a más plantillas hay que pagar. Solo sirve para hacer infografías	4
INFOGRAM	Fácil de usar, de guardar y compartir documentos	Infografías y reportes más administrativos	3
ENCUESTAS Y EVALUACIONES			
NOMBRE HERRAMIENTA	VENTAJAS	DESVENTAJAS	PUNTAJE
SURVIO	Permite crear encuestas personalizadas, fácil de compartir en redes sociales e email, plantillas prediseñadas	No es tan conocida	4
SURVEYMONKEY	Herramienta más conocida, permite crear encuestas personalizadas, fácil de compartir en redes sociales e email, plantillas prediseñadas	Solo tiene 2 formatos cuando se descargan los resultados	4,5
GOOGLE FORMS	Gratis con una cuenta de Google	Plataforma muy básica y menos intuitiva	2
ZOHO SURVEY	Plantillas prediseñadas	La versión gratuita es demasiado básica	1
POLLDADDY	Fácil de usar	Se debe tener una cuenta en wordpress.com	2
VIDEOS			
NOMBRE HERRAMIENTA	VENTAJAS	DESVENTAJAS	PUNTAJE
MOOVLY	Fácil creación de videos, librería extensa	Permite crear videos muy largos	3,5
WINDOWS MOVIE MAKER	Viene incorporado a los computadores que usan	Videos muy básicos	3

WINDOWS MOVIE MAKER	Viene incorporado a los computadores que usan Windows como sistema operativo	Videos muy básicos	3
VIDEOBUILDER	Fácil creación de videos, librería de idiomas, librería integrada de audios, imágenes, textos, etc. Facilidad para subir documentos multimedia adicionales	Más enfocado en videos promocionales y de marketing	4
BOLETINES			
NOMBRE HERRAMIENTA	VENTAJAS	DESVENTAJAS	PUNTAJE
JOOMLAG	Catálogos como si fueran una revista digital, se pueden usar otros formatos multimedia	Más aplicado hacia la creación de catálogos de ventas	3
LUCIDPRESS	En la nube, permite crear diferentes publicaciones con plantillas, se pueden usar otros formatos multimedia directamente	Más enfocado al marketing digital	3
YUDU	Se pueden crear diferentes publicaciones como libros, revistas, etc.	No es una interfaz intuitiva	1
ISSUU	Publicaciones en formato de revista a partir de un archivo en Word o en PDF	Se debe descargar la aplicación para poderlo visualizar	4
FLIPSNACK	Publicaciones en formato de revista a partir de un archivo en PDF y se pueden editar	Más enfocado al marketing digital	4

2

Fuente: Propia

ANEXO B: Links demos de las herramientas tecnológicas

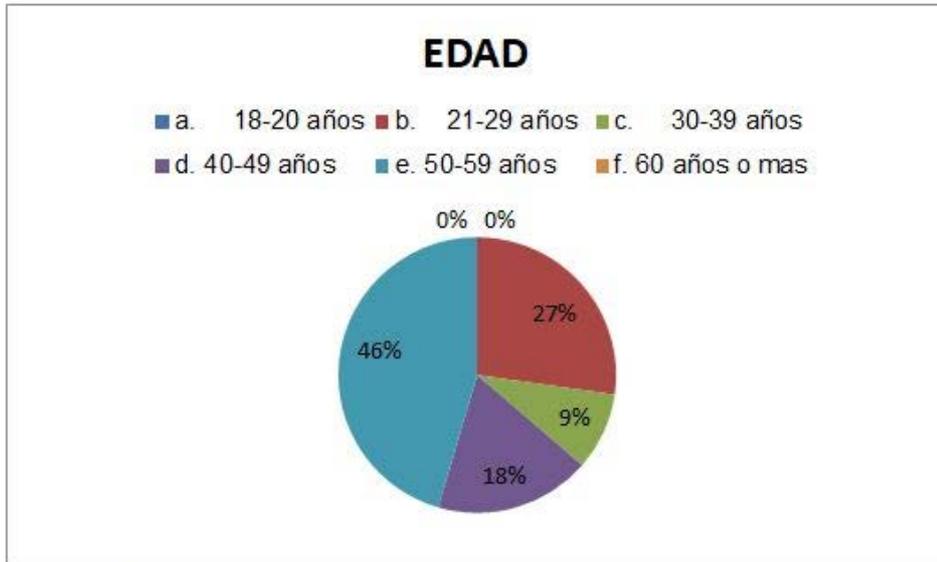
- Canva.com: <https://www.youtube.com/watch?v=BPP08OkHEKq>
- Videobuilder: Link video demo: <https://www.youtube.com/watch?v=BBGw1hJW79M>
- Surveymonkey.com: Link video demo: <https://www.youtube.com/watch?v=yoDTZuDk5pU&t=0s&index=16&list=PLITGWc0Er5wfwZeH8ek9-LUvqImcCAy3x>
- Issuu.com: Link video demo: <https://www.youtube.com/watch?v=NUdvjNfpu5U>
- Flipsnack.com: Link video demo: <https://www.youtube.com/watch?v=aTijYg8DWLE>
- Redbooth: Link video demo: <https://www.youtube.com/watch?v=iWNWN5652qQ>

- Lucidchart.com: Link video demo: [https://www.youtube.com/watch?v=j\\_YwswirZvA](https://www.youtube.com/watch?v=j_YwswirZvA)

DESARROLLO OBJETIVO ESPECÍFICO 2: identificar a la población trabajadora a la que se le va a hacer extensiva la estrategia de comunicación.

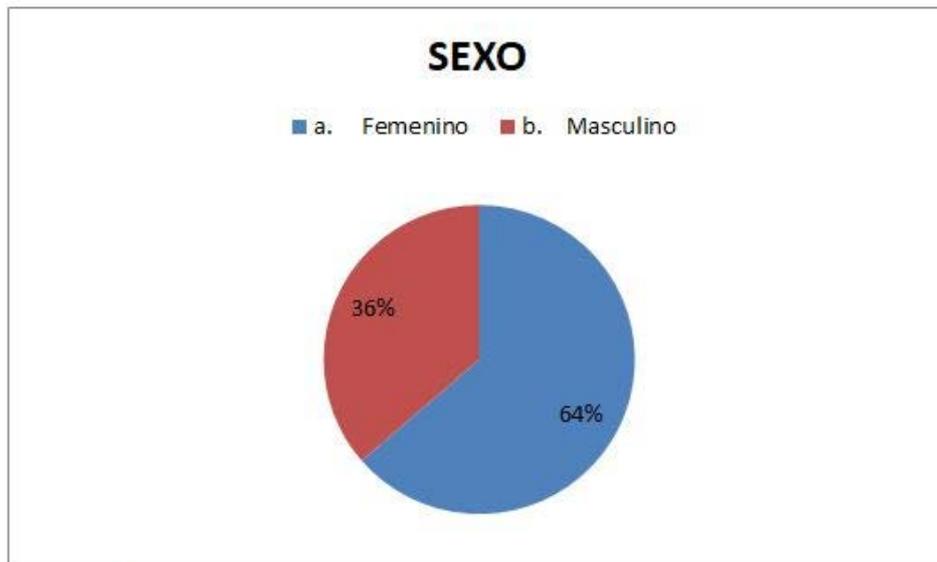
Para lograr este objetivo se usaron las encuestas sociodemográficas que se aplicaron a los empleados tanto el formato físico y el electrónico, basados en la información arrojada en esta encuesta se estableció la cantidad de personas a las que se les va a hacer extensiva la estrategia de comunicación y también se establecieron subgrupos de acuerdo a la forma en como se les hará llegar la información, ya sea por medios tradicionales, electrónicos o una mezcla de ambos.

A continuación se muestra una distribución de los empleados de acuerdo a su edad:



Fuente: Propia

A continuación se muestra una distribución de los empleados de acuerdo a género:



Fuente: Propia

A continuación se muestra una distribución de los empleados de acuerdo al lugar donde desempeña sus labores:



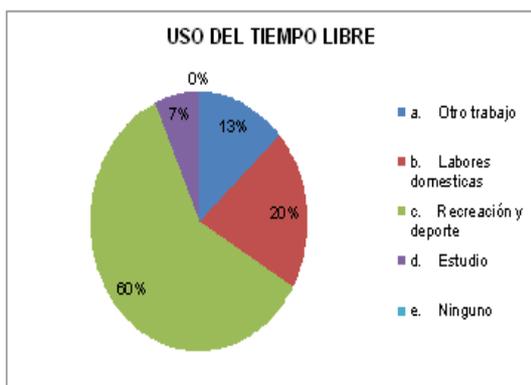
Fuente: Propia

DESARROLLO OBJETIVO ESPECÍFICO 3: identificar y priorizar los temas a comunicar a través de las herramientas escogidas.

Para cumplir este objetivo se usaron tres herramientas; la primera fue la encuesta de salud y hábitos que se realizó con el fin de realizar el perfil sociodemográfico y condiciones de salud de los empleados de Kyron Pharmaceutical S.A, la segunda herramienta una encuesta sobre su opinión sobre la forma en que la empresa hasta ahora se ha venido comunicando con ellos y la tercera herramienta también una encuesta que se le aplicó a los empleados para que dieran su opinión sobre los temas que les gustaría que se incluyeran en la estrategia de comunicaciones de seguridad y salud en el trabajo.

**ANEXO C: Resultados encuesta condiciones de salud**

A continuación se muestra la distribución en el uso del tiempo libre de los empleados de Kyron Pharmaceutical S.A:



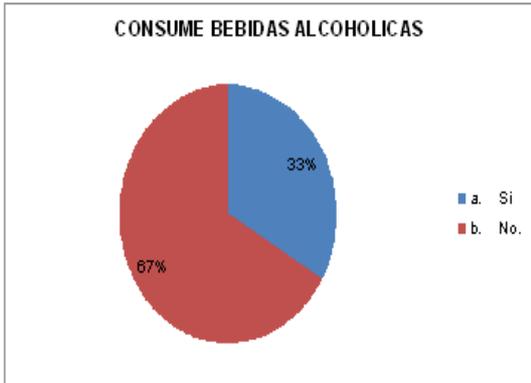
Fuente: Propia

A continuación se muestra la distribución de empleados a los que se les ha diagnosticado alguna enfermedad:

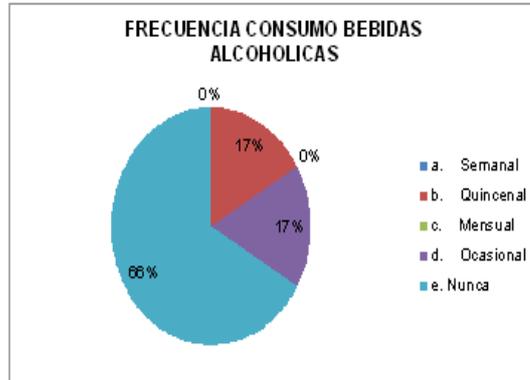


Fuente: Propia

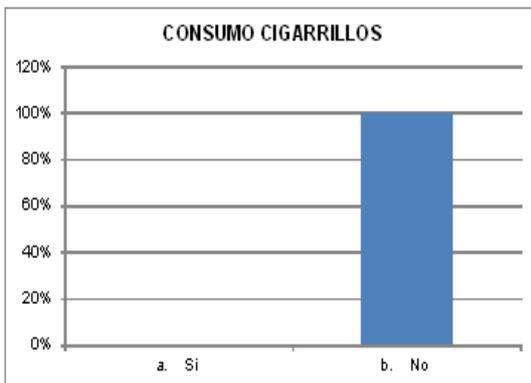
A continuación se muestran las distribuciones de los hábitos y estilos de vida de los empleados de la empresa:



Fuente: Propia



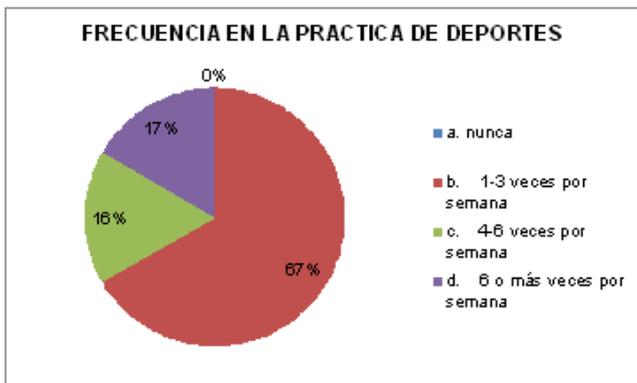
Fuente: Propia



Fuente: Propia



Fuente: Propia



Fuente: Propia

ANEXO D: Resultados encuestas comunicaciones y mejoras en las comunicaciones de Kyron Pharmaceutical S.A.

La distribución de los medios de comunicación que más utilizan los empleados para comunicarse con sus compañeros es:



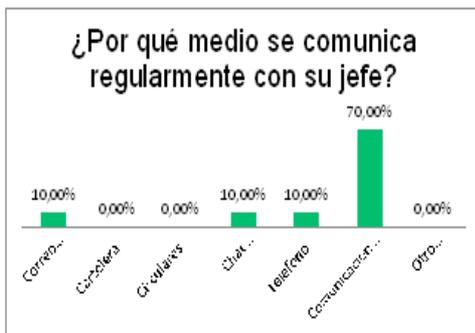
Fuente: Propia

La distribución de la efectividad de algunos medios de comunicación para los empleados es:



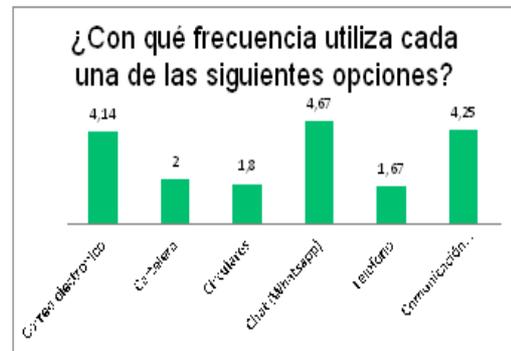
Fuente: Propia

La distribución de los medios que más utilizan los empleados de Kyron Pharmaceutical S.A para comunicarse con sus jefes es la siguiente:



Fuente: Propia

La frecuencia de uso de los medios de comunicación de la pregunta anterior es:



Fuente: Propia



Fuente: Propia



Fuente: Propia

ANEXO E: Evidencias de comunicación.

### SEGURIDAD Y SALUD LA ZONA DE BODEGA

Las condiciones de trabajo de una bodega se caracterizan por ser de alto riesgo.

- USO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL TAL COMO GUANTES, CASCO, BOTAS, ETC**
- ORDEN Y ASEO EN EL AREA DE TRABAJO PARA PREVENIR CAIDAS EN EL MISMO NIVEL O A DESNIVEL**
- ORDEN DE LOS ELEMENTOS ALMACENADOS PARA PREVENIR CAIDAS DE OBJETOS**
- NO USAR ELEMENTOS QUE PUEDAN DISTRAERLO DE SU ENTORNO COMO AUDIFONOS**
- NO CONSUMIR ALIMENTOS NI BEBIDAS PARA EVITAR DERRAMES Y FOMENTAR EL ORDEN Y EL ASEO**

KYRON PHARMACEUTICAL S.A

### KYRON PHARMACEUTICAL S.A

#### CUANDO COMPRE PESCADO ASEGÚRESE QUE ESTÉ FRESCO

Durante la época de la cuarentena aumenta nuestro consumo de pescado y así mismo aumentan los riesgos de intoxicación por el consumo de pescado que no está fresco. Para evitar la ingesta de pescado en mal estado es mejor seguir estas recomendaciones del Ministerio de Salud y Protección Social:

- OJOS**  
 En un pescado en buen estado los ojos brillan toda la cavidad orbitaria, son transparentes, brillantes, salientes y de pupila oscura.  
 En un pescado en mal estado los ojos son hundidos, opacos, nublados y pupila gris.
- ESCAMAS**  
 Deben estar unidas entre sí, bien adheridas a la piel con brillo metálico y no viscosas.  
 Revisa que no estén opacas, viscosas, perdidas gran cantidad de escamas al tacto.
- BRANQUIAS**  
 Deben ser de color rosado o rojo intenso, huedas y brillantes, sin sustancias viscosas, olor suave a mar o río.  
 No deben ser café guardado ni tener mucos amarillentos y espesos.
- CARNE Y CAVIDAD ABDOMINAL**  
 La carne debe ser firme y rosada al tacto, bien adherida a los huesos y con no viscosidad. De estar adherido presionar con los dedos, el color propio con superficie de color brillante. La cavidad abdominal debe estar completamente oscura y limpia, superficie sin olor y brillante.  
 No debe ser húmeda y fría tampoco se debe desprender de los huesos y probar con facilidad. No debe estar desmenuada, ni tener las bridas o espaldas separadas del resto y ni tener olor fuerte desagradable.
- OLOR**  
 Debe tener un olor agradable y con aroma marino.  
 No debe ser amoniacal ni fétido.

### CAPACITACIÓN EN PRIMEROS AUXILIOS

## MARTES

# 08 05 18

### A LAS 8 A.M

EN LAS INSTALACIONES DE KYRON PHARMACEUTICAL S.A

### 10 ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES MÁS COMUNES

- GASTRITIS**  
Inflamación de la mucosa gástrica
- COLITIS**  
Hinchazón del intestino grueso, puede ser por diversas causas como enfermedad viral, trastornos inflamatorios o radiación previa del mismo; grueso entre otras.
- DISPEPSIA**  
Trastornos digestivos, se caracteriza por un dolor en la parte superior del abdomen y una sensación de saciedad.
- ESTREÑIMIENTO**  
Es la dificultad para evacuar; puede ser por problemas de estrés o una mala alimentación.
- ESOFAGITIS**  
Inflamación, hinchazón o irritación del esófago.
- GASTROENTERITIS**  
Inflamación de la membrana interna del intestino causada por virus, bacterias, virus o algunos medicamentos antiinflamatorios.
- ANEURISMA**  
Infección del hígado, riñón o cerebro causada por una ameba.
- PARASITOSIS**  
Causada por parásitos como la toxoplasma, la Giardia o lamblia intestinal.
- CÓLERA**  
Infección aguda causada por un bacilo llamado Vibrio Cholerae, se caracteriza por diarreas y vómitos abundantes.
- DIVERTÍCULOS**  
Aparición de sacos anormales en la pared intestinal que al llenarse de comida o materia fecal pueden producir graves infecciones.

Fuente: <http://04ejemplos.com/10-ejemplos-de-enfermedades-gastrointestinales>

RESULTADOS

DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto inició en el 2015 cuando la empresa comenzó con la implementación del SG-SST y designó a la persona encargada de este proceso, dándole luz verde para que realizara las actividades que considerara necesarias para llevar a cabo este proyecto.

Durante el transcurso de estos tres (3) años, se comenzó realizando la documentación del sistema y a medida que se fue necesitando, la persona encargada de la implementación de este comenzó a realizar acciones encaminadas a mejorar la comunicación entre la empresa y los empleados en materia de prevención y promoción de la seguridad y salud en el trabajo.

Lo primero que se realizó fue la programación de varias capacitaciones a través de Colmena ARL de forma virtual y la adquisición de una cartelera para usar en esta área. En la cartelera se publica mensualmente temas relacionados a la prevención y promoción de la seguridad en el trabajo y la salud, temas relacionados a las celebraciones de cada mes, temas de interés general e invitaciones a capacitaciones presenciales.

A medida que se vieron las necesidades que surgían tras el avance en la implementación del sistema, se fue pensando en otros medios de comunicación para hacer llegar la información a los empleados de la empresa y de ahí surgió la idea de hacer un boletín mensual que se crean en Flipsnack o en Issuu, estos se envían a través de correo electrónico donde también se tratan los temas antes mencionados y estos boletines se envían a todos los empleados de Kyron Pharmaceutical S.A.

En el 2017 se pensó en hacer llegar las capacitaciones internas a los empleados mediante el uso de videos institucionales realizados con VideoBuilder y evaluaciones realizadas a través de la herramienta Survey Monkey ya que de esta forma se podía hacer extensa a todos los empleados de la empresa y ellos tienen una franja de tiempo para realizar dichas capacitaciones, esto se planteó para así dar cumplimiento total a la matriz de capacitaciones de la empresa, ya que anteriormente se solo se cumplía de forma parcial.

Con la ayuda de Survey Monkey también se realizaron las encuestas para realizar el Perfil Sociodemográfico y Condiciones de salud de la empresa pues con esta herramienta pudimos hacer llegar estos formatos a toda la población trabajadora y así poder caracterizarla. Esta herramienta se ha usado constantemente para la creación de otras encuestas que se han necesitado en el transcurso de la implementación del sistema.

El último medio de comunicación que se adoptó en la empresa fueron los folletos que se hacen llegar a los empleados que se desempeñan como representantes de ventas, en estos se tratan temas de seguridad vial y de prevención del riesgo público.

Todo este trabajo realizado se ha apoyado en la herramienta de productividad Redbooth, donde la empresa cuenta con un ambiente de trabajo donde la Gerencia participa y puede hacer seguimiento del progreso realizado.

<b>PRESUPUESTO PROYECTO PREMIOS LIDERES</b>		
<b>DESDE 2015 A LA FECHA</b>		
<b>PRODUCTO</b>	<b>PRECIO ANUAL</b>	<b>PRECIO TOTAL</b>
EXAMENES PERIODICOS	\$325.000	\$975.000
FUMIGACION (CADA 6 MESES)	\$350.000	\$1.050.000
RE-STOCK BOTIQUIN	\$50.000	\$150.000
GUANTES DESECHABLES M	\$11.000	\$33.000
GUANTES DESECHABLES L	\$11.000	\$33.000
TAPABOCAS DESECHABLES	\$10.000	\$30.000
DESINFECCION (CADA 6 MESES)	\$150.000	\$450.000
SERVICIO DE LIMPIEZA Y ASEO (MENSUAL)	\$420.000	\$1.260.000
CAPACITACIONES	\$1.000.000	\$3.000.000
DOTACION (ABRIL-AGOSTO-DICIEMBRE)		
A. CAMISETAS POLO	\$54.000	\$162.000
B. JEANS	\$54.000	\$162.000
C. TENNIS	\$54.000	\$162.000
CARTELERA	\$150.000	\$450.000
PAPELERIA Y ELEMENTOS DE OFICINA	\$50.000	\$150.000
HERRAMIENTAS DIGITALES		
VIDEOBUILDER	\$240.660	\$240.660
REDBOOTH	\$907.200	\$1.814.400
SURVEY MONKEY	\$75.000	\$150.000
TIQUETES AEREOS	\$350.000	\$5.250.000
<b>TOTAL</b>		<b>\$15.522.060</b>

Fuente: Propia

## CONCLUSIONES

Kyron Pharmaceutical S.A conoce la importancia de la comunicación hacia sus clientes internos y por esta razón hay disposición por parte de la Gerencia para mejorar la comunicación que se da entre la empresa y sus empleados.

Con esto en mente se determinó que había la necesidad de iniciar con la creación de una estrategia de comunicación y que está debía iniciar con las temáticas de prevención y promoción de la seguridad y salud en el trabajo y de acuerdo a los resultados obtenidos en esta área se podría comenzar en la implementación de esa misma estrategia en otras áreas de la empresa que se considere que también tienen la necesidad de mejorar su comunicación hacia los empleados y generando así una cultura de comunicación interna más estructurada.

- Se logró crear un Plan de Comunicaciones para Kyron Pharmaceutical S.A enfocado en la prevención y promoción de la seguridad y salud en el trabajo.
- Se determinó quienes componen la población trabajadora de la empresa así como sus condiciones de salud.
- Se determinó cuáles son las formas de comunicación más usadas por los empleados de Kyron Pharmaceutical S.A y que preferencias tienen en cuanto a los temas divulgados a través del Plan de Comunicaciones de la empresa.
- Se divulgó y acercó el SG-SST a los empleados de Kyron Pharmaceutical S.A y con esto se creó un sentido de compromiso en cada uno de los empleados con su salud.

- Se involucró más a la Gerencia de la empresa en la implementación no solo del SG-SST sino del Plan de Comunicación creando un nivel de compromiso y responsabilidad hacia la seguridad y salud de cada uno de los empleados sea superior.

#### RECOMENDACIONES:

De acuerdo a lo observado se realizan las siguientes recomendaciones:

- Utilizar lenguaje claro y sin tecnicismos al momento de hacer infografías, boletines, folletos o videos para que de esta forma no se pierda ninguna parte de la información que se quiera comunicar en el momento y si es necesario el uso de tecnicismos hacer una introducción previa al tema a tratar, esto con el fin que el mensaje sea captado por todos los recipientes de la información.
- Propiciar espacios para la sana discusión e interacción de los empleados ya sea de forma física o buscando herramientas tecnológicas que les permita realizar esto.
- Desarrollar más estrategias que permitan involucrar a participar de las actividades desarrolladas como parte de la estrategia de comunicación interna a los empleados de Kyron Pharmaceutical S.A especialmente a aquellos que desempeñan sus labores apartadas de la sede principal.
- Continuar con la investigación e implementación de nuevas herramientas tecnológicas que faciliten la puesta en marcha de la estrategia de comunicación interna.
- Continuar involucrando a los empleados de Kyron Pharmaceutical S.A en el desarrollo de la estrategia mediante encuestas de satisfacción y mejoras que le harían a la estrategia para que de esta forma la información y mensajes que se les hacen extensivos sean más atractivos y de su agrado.
- Realizar mejoras periódicas a todos los medios de comunicación empleados por la empresa.
- Buscar asesoría para así mejorar los contenidos e información que se comunican a los empleados.
- Evaluar constantemente la estrategia de comunicación actual para medir el impacto que tiene en la población trabajadora.

#### AGRADECIMIENTOS

---

A Kyron Pharmaceutical S.A por darme la oportunidad y la confianza para liderar el proceso de implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo; a la Gerencia de la empresa por ser comprensivos y receptivos durante este proceso.

A Colmena ARL por toda la asesoría y capacitación que nos ha brindado como empresa y en particular a mí.

A Eduardo Yela por su asesoría, acompañamiento y comprensión durante el tiempo que hemos trabajado juntos.

A Mabel Cifuentes ya que me contagió con su pasión y entusiasmo por el tema.

A Coexistir por su colaboración y comprensión desde que inicié este proyecto.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

Comunicación, estrategia de gestión en Prevención de Riesgos Laborales. En línea. <http://www.intedya.com/internacional/595/noticia-comunicacion-estrategia-de-gestion-en-prevencion-de-riesgos-laborales.html>. Consultado el 13 de febrero de 2018.

Diccionario de la Real Academia Española (RAE). Definición Comunicación. En línea. <http://dle.rae.es/?id=A58xn3c>. Consultado el 16 de febrero de 2018.

Díaz Cabanillas, Cintia Marilu. Definición Comunicación Organizacional. Comunicación Organizacional. Cintia Marilu Díaz Cabanillas. En línea. <http://www.monografias.com/trabajos86/la-comunicacion-organizacional/la-comunicacion-organizacional.shtml>. Consultado el 16 de febrero de 2018.

L'Oreal Paris España. Definición Nuevas Tecnologías. En línea. <http://www.loreal-paris.es/tendencias/moda/que-son-las-nuevas-tecnologias.aspx>. Consultado el 16 de febrero de 2018.

[1] Definición Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Decreto 1443 de 2014. Ministerio del Trabajo de la Republica de Colombia. En línea. [http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto\\_1443\\_sgsss.pdf/ac41ab70-e369-9990-c6f4-1774e8d9a5fa](http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto_1443_sgsss.pdf/ac41ab70-e369-9990-c6f4-1774e8d9a5fa). Consultado el 16 de febrero de 2018.

Ministerio de Trabajo de la Republica de Colombia. Definición Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo. Decreto 1443 de 2014. En línea. [http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto\\_1443\\_sgsss.pdf/ac41ab70-e369-9990-c6f4-1774e8d9a5fa](http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto_1443_sgsss.pdf/ac41ab70-e369-9990-c6f4-1774e8d9a5fa). Consultado el 16 de febrero de 2018.

Nunes, Isabel L. Aspectos generales de seguridad y salud en el trabajo (SST).

DEMI, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Portugal. En línea. [https://oshwiki.eu/wiki/Aspectos\\_generales\\_de\\_seguridad\\_y\\_salud\\_en\\_el\\_trabajo\\_\(SST\)#cite\\_note-3](https://oshwiki.eu/wiki/Aspectos_generales_de_seguridad_y_salud_en_el_trabajo_(SST)#cite_note-3). Consultado 16 de febrero 2018 Van Riel, Cees B.M. Tres formas importantes de comunicación corporativa. Universidad Erasmo de Rotterdam. En línea. <http://181.198.63.90:8081/DOCISDI/LE/LE-280/LE-280.pdf>. Consultado el 13 de febrero de 2018.

Romero, Verónica. Ruiz-Healy Times. La importancia de la Comunicación Organizacional en las empresas. En Línea. <http://www.ruizhealytimes.com/economia-y-negocios/la-importancia-de-la-comunicacion-organizacional-en-las-empresas>. Consultado el 13 de febrero de 2018.

Van Riel, Cees B.M. Tres formas importantes de comunicación corporativa. Universidad Erasmo de Rotterdam. En línea. <http://181.198.63.90:8081/DOCISDI/LE/LE-280/LE-280.pdf>. Consultado el 13 de febrero de 2018.

## AUTOGESTIONABLE HERRAMIENTA AMIGA

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Rayos X de Occidente, es una empresa del sector salud, que ha tenido la oportunidad de trabajar el SG-SST en la plataforma de Colmena gestión en su versión AUTOGESTIONABLE, donde se apropia de ella, obteniendo resultados en la gestión de los riesgos empresariales. La herramienta ha sido explorada en su totalidad, Directivos y trabajadores hacen un uso de la misma como parte de la integración del SG-SST definido en el Decreto 1072 de 2015 y los Estándares Mínimos de la Resolución 1111 de 2017, a través de apoyos tecnológicos de fácil manejo, con grandes beneficios que se dan conocer en el proyecto de Premio líderes.

La empresa ha dispuesto la metodología de trabajar el SG-SST, mediante la utilización de la plataforma, para ello Gestión Humana, viene documentando el sistema y utilizando los espacios de almacenamiento que hay en los diferentes módulos; igualmente, la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos se ha realizado en el modelo No 2. La gerencia de la empresa, tiene claridad que a través del uso y aprovechamiento de la plataforma han realizado la gestión de sus peligros y riesgos.

Entre sus principales conclusiones identifican que la herramienta les ha permitido tener una mayor claridad de los peligros y riesgos de exposición inherentes de su población trabajadora, tanto de dependientes como independientes; pues a pesar de tener como actividad económica principal riesgo 3, también tienen trabajadores prestadores de servicio en otros riesgos.

Finalmente, la empresa tiene un nivel de avance en sus indicadores de gestión de la plataforma altos, que les permite atender el SG-SST desde la misma para requerimientos de entidades de control o auditoría interna.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

Apoyos tecnológicos de fácil manejo para la documentación e implementación  
Claridad de los peligros y riesgos de exposición inherentes de toda la población  
Herramienta tecnológica, una oportunidad para la gestión efectiva de los riesgos

### AUTORES / AUTHORS

---

Diana Criollo

RAYOS X DE OCCIDENTE

[dcriollo@rayosxdeoccidente.com](mailto:dcriollo@rayosxdeoccidente.com)

ADRIANA SANDOVAL

RAYOS X DE OCCIDENTE

## INTRODUCCIÓN

---

El presente proyecto se hace motivados por los cambios legislativos que se han presentado en nuestro país, generados por el ministerio de trabajo en materia de riesgo laborales y del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Para las empresas del sector pyme, es importante contar con el apoyo y acompañamiento de sus administradoras de riesgos laborales, de ahí que se ha podido aprovechar la versión autogestionable de Solmena Seguros.

Rayos X de Occidente, es una empresa del sector salud, que ha tenido la oportunidad de trabajar el SG-SST en la plataforma de Colmena gestión en su versión AUTOGESTIONABLE, donde se apropia de ella, obteniendo grandes resultados en la gestión de los riesgos empresariales. La herramienta ha sido explorada en su totalidad, Directivos y trabajadores hacen un uso de la misma como parte de la integración del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo definido bajo los lineamientos del Decreto 1072 de 2015 y los Estándares Mínimos de la Resolución 1111 de 2017, a través de apoyos tecnológicos de fácil manejo, con grandes beneficios que se dan conocer en el proyecto de Premio líderes.

La empresa ha dispuesto la metodología de trabajar el SG-SST, mediante la utilización de la plataforma, para ello Gestión Humana, viene documentando el sistema y utilizando los espacios de almacenamiento que hay en los diferentes módulos; igualmente, la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos se ha realizado en el modelo No 2. La gerencia de la empresa, tiene claridad que a través del uso y aprovechamiento de la plataforma han realizado la gestión de sus peligros y riesgos.

Entre sus principales conclusiones identifican que la herramienta les ha permitido tener una mayor claridad de los peligros y riesgos de exposición inherentes de su población trabajadora, tanto de dependientes como independientes; pues a pesar de tener como actividad económica principal riesgo 3, también tienen trabajadores prestadores de servicio en otros riesgos.

Finalmente, la empresa tiene un nivel de avance en sus indicadores de gestión de la plataforma altos, que les permite atender el SG-SST desde la misma para requerimientos de entidades de control o auditoría interna.

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La nueva legislación Colombiana, relacionados con el tema de la Seguridad y Salud en el Trabajo ha generado cambios para las empresas del Sector micro y pymes que les permite tener mayor claridad en el alcance de la gestión de los riesgos.

La Resolución 1111 de 2017, define que de acuerdo al número de trabajadores y la clase de Riesgo, las empresas requieren tener para el diseño, administración y ejecución del SG-SST un responsable del sistema. Los recursos para las pymes son limitados y “las Administradoras de Riesgos Laborales deben brindar la asesoría y asistencia técnica en la implementación de los Estándares mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en el marco del Sistema de Garantía de Calidad del Sistema General de Riesgos Laborales”<sup>1</sup>.

Las organizaciones han diseñado la información documental relacionada con la Seguridad y Salud en el Trabajo, pero no tienen claridad sobre cómo dar respuesta a la hora de la ejecución del mismo y mucho menos la conservación de los documentos.

La empresa Rayos X de Occidente, es una empresa del sector salud, que ha visualizado la oportunidad de trabajar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST a través del modelo de negocio GIRE que tiene Colmena Seguros, el cual permite llevar de manera contextualizada a la empresa la documentación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.

---

1. Resolución 1111 de Marzo 27 de 2017, por la cual se definen los Estándares mínimos del sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para empleadores y contratantes.

### JUSTIFICACION

El Ministerio de Trabajo en Colombia, ha generado grandes cambios en la legislación del país, lo cual ha conllevado a las empresas a generar dichas transformaciones al interior de las mismas de manera oportuna.

Rayos X de Occidente, como empresa pyme, ha aprovechado la oportunidad de trabajar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST, a través de la plataforma de Colmena gestión en su versión AUTOGESTIONABLE, donde se apropia de ella, obteniendo grandes resultados en la gestión de los riesgos empresariales. La herramienta ha sido explorada en su totalidad, Directivos y trabajadores hacen un uso de la misma como parte de la integración del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo definido bajo los lineamientos del Decreto 1072 de 2015 y los Estándares Mínimos de la Resolución 1111 de 2017, a través de apoyos tecnológicos de fácil manejo, con grandes beneficios que se dan conocer en el proyecto de Premio líderes.

La empresa ha dispuesto la metodología de trabajar el SG-SST, mediante la utilización de la plataforma, para ello Gestión Humana, viene documentando el sistema y utilizando los espacios de almacenamiento que hay en los diferentes módulos; igualmente, la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos se ha realizado en el modelo No 2. La gerencia de la empresa, tiene claridad que a través del uso y aprovechamiento de la plataforma han realizado la gestión de sus peligros y riesgos.

Entre sus principales conclusiones identifican que la herramienta les ha permitido tener una mayor claridad de los peligros y riesgos de exposición inherentes de su población trabajadora, tanto de dependientes como independientes; pues a pesar de tener como actividad económica principal riesgo 3, también tienen trabajadores prestadores de servicio en otros riesgos.

Finalmente, la empresa tiene un nivel de avance alto en los indicadores de gestión de la plataforma, que les permite atender el SG-SST desde la misma para requerimientos de entidades de control o auditoría interna.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Lograr apropiación en el uso de los módulos de la plataforma Colmena Gestión versión autogestionable, para aplicar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo a través del uso de la herramienta Tecnológica para las empresas pymes.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer la aplicación de la herramienta Colmena Gestión versión autogestionable para empresas pymes.
- Realizar la gestión efectiva de los riesgos laborales a través de la herramienta Colmena Gestión versión autogestionable para empresas pymes.
- Aplicar la mejora continua a través de la herramienta Colmena Gestión versión autogestionable para empresas pymes.

## METODOLOGÍA

---

Naturaleza de la investigación:

- Enfoque:

El presente proyecto tiene un enfoque cualitativo de acuerdo a su definición: "Tiene como objetivo la descripción de cualidades de un fenómeno que busca un concepto que pueda abarcar una parte de la realidad". Por lo tanto, se realizó un análisis de la información basado en la legislación, su descripción, la interacción en la dinámica dentro de la empresa y se analizan las implicaciones legales y laborales que genera a la empresa, trabajadores y partes interesadas.

- Tipo de estudio:

El tipo de estudio, está definido como descriptivo: "Tiene como propósito recolectar información sin manipularla, describe situaciones y eventos del mundo tal cual es..."; debido a que se estudia una situación en su condición natural cuyo propósito será determinar la relación que existe entre los cambios en la legislación y la gestión efectiva de los riesgos laborales presentes en la empresa Rayos X de Occidente.

### DESCRIPCION DEL PROYECTO

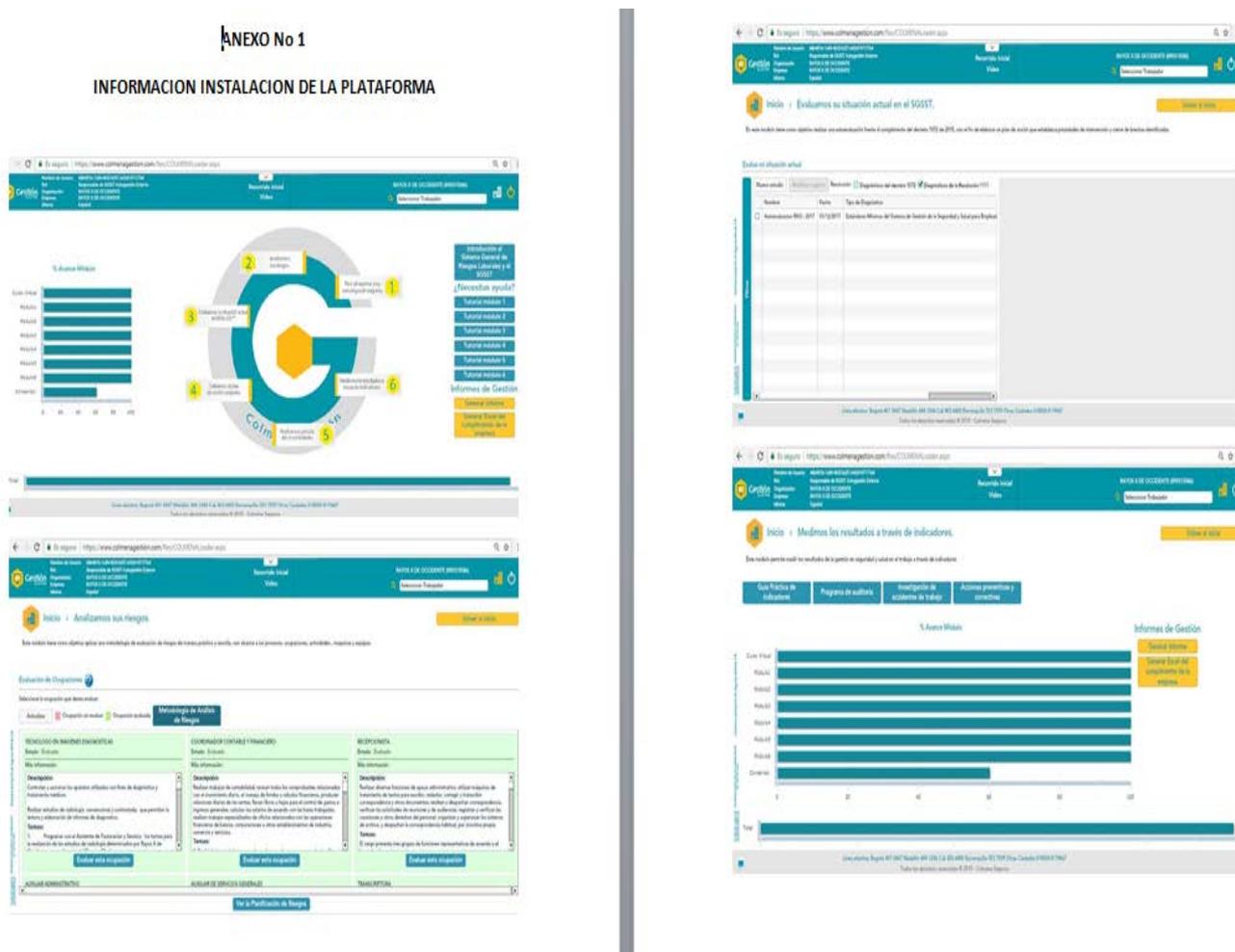
- Instrumentos y técnicas de recolección de información

### OBJETIVO ESPECÍFICO No 1.

Conocer la aplicación de la herramienta Colmena Gestión versión autogestionable para empresas pymes.

Para lograr este objetivo la empresa realizó la instalación de la plataforma a través de la página web de la ARL Colmena Seguros, atendió los canales de atención virtual, asesor telefónico y presencial.

Anexo 1A. Visual de la plataforma de la plataforma.



**OBJETIVO ESPECÍFICO No 2.**

*Realizar la gestión efectiva de los riesgos laborales a través de la herramienta Colmena Gestión versión autogestionable para empresas pymes.*

Este objetivo fue trabajado por la empresa realizando la aplicación de cada uno de los módulos de forma responsable y la funcionalidad de los mismos como una oportunidad para la gestión de los riesgos, que les permitiera lograr avanzar en el SG-SST.

Ver anexo 2. Matriz de identificación de peligros evaluación y valoración de riesgos y determinación de controles a través de la herramienta.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	EMPRESAS	CENTRO DE TRABAJO / PROYECTO	ZONA / LUGAR DE TRABAJO	OCUPACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	CLASIFICACIÓN DEL PELIGRO	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	INTERPRETACIÓN DEL NR
2	RAYOS X DE OCCIDENTE	SEDE CENTRAL	SEDE CENTRAL	TRANSCRIPTORA	Movimiento repetitivo (Sin	Biomecánicos	Medio	Aceptable con control específico
9	RAYOS X DE OCCIDENTE	SEDE CENTRAL	SEDE CENTRAL	COORDINADOR CONTABLE Y FINANCIERO	Condiciones de la tarea (Sin especificar)	Psicosocial	Bajo	Aceptable
16	RAYOS X DE OCCIDENTE	SEDE CENTRAL	SEDE CENTRAL	COORDINADOR DE GESTION	Gestión organizacional (Sin	Psicosocial	Medio	Aceptable con control específico
23	RAYOS X DE OCCIDENTE	SEDE CENTRAL	SEDE CENTRAL	COORDINADOR CONTABLE Y FINANCIERO	Locativo (Superficies de trabajo	Condiciones de seguridad	Medio	Aceptable con control específico
31	RAYOS X DE OCCIDENTE	SEDE CENTRAL	SEDE CENTRAL	ASISTENTE DE FACTURACION Y SERVICIOS	Locativo (Condiciones de orden y aseo)	Condiciones de seguridad	Bajo	Aceptable
37	RAYOS X DE OCCIDENTE	SEDE CENTRAL	SEDE CENTRAL	COORDINADOR DE GESTION	Jornada de trabajo (Sin especificar)	Psicosocial	Medio	Aceptable con control específico
44	RAYOS X DE OCCIDENTE	SEDE CENTRAL	SEDE CENTRAL	TRANSCRIPTORA	Locativo (Condiciones de	Condiciones de seguridad	Bajo	Aceptable
50	RAYOS X DE OCCIDENTE	SEDE CENTRAL	SEDE CENTRAL	COORDINADOR DE GESTION	Postura (Sin especificar)	Biomecánicos	Medio	Aceptable con control específico
58	RAYOS X DE OCCIDENTE	SEDE CENTRAL	SEDE CENTRAL	COORDINADOR CONTABLE Y FINANCIERO	Locativo (Superficies de trabajo	Condiciones de seguridad	Alto	Aceptable con control específico

Ver anexo 3. Matriz de identificación de peligros evaluación y valoración de riesgos y determinación de controles a de manera manual.

DOCUMENTO										CODIGO: D-GH-03		FECHA DE EMISION: 24 DE NOVIEMBRE DE 2014														
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y LA VALORACIÓN DE LOS RIESGOS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO										VERSION: 2		FECHA DE ACTUALIZACIÓN: OCTUBRE DE 2017		PAGINAS: 1												
Proceso	Zona/Lugar	Actividad(es) (Subproceso)	Tarea	Retornario (Si o No)	Peligro		Efecto posible	Control existente			Evaluación del riesgo				Valoración riesgo	Criterios para establecer controles		Medidas de interacción								
					Descripción	Clasificación		Fuente	Medio	Individuo	Nivel de deficiencia (MD)	Nivel de exposición (ME)	Nivel de probabilidad MP=(MDxME)	Interpretación del nivel de probabilidad		Nivel de consecuencia (MC)	Nivel de riesgo (MR) e Interacción	Interpretación del MR	Mo de expositos	Peor consecuencia	Existencia acción legal específica asociada (Si o No)	Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos, señalización, advertencia	Equipos/Elementos de protección personal (EPP)
Lectura, transcripción y entrega de resultados Tercer Piso consultorio 308	Entrega de resultados	Recibir y organizar resultados para entrega a los usuarios	Mueble de madera inestable, con sobrepeso y por encima del nivel del trabajador.	Condiciones de Seguridad de trabajo (irregulares, deslicantes, con diferencia del nivel)	Posibles accidentes de trabajo, heridas, golpes, entre otras.	Escalera para acceder a los entrepaños mas altos.	NE	NE			2	3	6	Medio	25	150	II	No aceptable o aceptable con control específico	1	traumas, heridas, espuestas, fracturas	Res 2400 de 1979, NSR 10	NA	Cambiar por n muebl e metalico y fijo	Programacio n de intervencio n o preventivo en areas localitas y puestos de trabajo	1. Inspecciones de seguridad (mensual), 2. Condiciones de seguridad que se deben incluir en los procedimientos. (Febrero/17)	
Lectura, transcripción y entrega de resultados Tercer Piso consultorio 308	Entrega de resultados	Recibir y organizar resultados para entrega a los usuarios	Se evidencia carga mental por volumen de resultados para revisar y posteriormente hacer entrega a usuarios	Psicosocial	estrés, alteraciones cardiovasculares, disminución desempeño laboral entre otras.	Area restringida para paso de usuarios.	NE	NE			6	3	18	Alto	25	450	II	No aceptable o aceptable con control específico	1	Enfermedad por estrés laboral y depresión	Res 2648 de 2008	NA	NA	Implementar la norma de riesgo psicosocial en todo el personal e implementar programa de pausas activas. (Enero/17)	NA	

OBJETIVO ESPECÍFICO No 3.

Aplicar la mejora continua a través de la herramienta Colmena Gestión versión autogestionable para empresas pymes.

Para el logro de este objetivo Rayos X de Occidente, realizo el análisis y la intervención de peligros higiénicos por factor de riesgo biomecánico en 2 puestos de trabajo críticos de los colaboradores de la empresa.

Ver Anexo 4. Formato de Proyectos de Mejora FO-DM-02.

	<b>FORMATO</b>	CÓDIGO: FO-DM-02	FECHA DE EMISIÓN: 17 DE MAYO DE 2004
	<b>PROYECTOS DE MEJORA</b>	VERSIÓN: 2	PÁGINAS: 2
		FECHA ACTUALIZACIÓN: OCTUBRE DE 2012	
<b>FECHA DE PRESENTACION:</b>			
<b>PROYECTO PRESENTADO:</b>			
<b>PRESENTADO POR:</b>			
<b>CARGO:</b>			
<b>SITUACION ACTUAL</b>			
<b>OBJETIVO</b>			
<b>ALCANCE</b>			
<b>MEJORA</b>			
<b>PRESUPUESTO:</b>			
<b>PROYECTO APROBADO (SI - NO)</b>			
<b>POR QUE DE RECHAZO:</b>			
<b>FECHA DE EJECUCIÓN:</b>			
<b>RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO:</b>			
<b>CUMPLIO (SI - NO)</b>			
<b>OBSERVACIONES</b>			

ELABORO \_\_\_\_\_

REVISO \_\_\_\_\_

APROBO \_\_\_\_\_

## RESULTADOS

La presentación de resultados del proyecto se realizara dando a conocer el desarrollo de cada uno de los objetivos específicos.

OBJETIVO ESPECÍFICO No 1.

*Conocer la aplicación de la herramienta Colmena Gestión versión autogestionable para empresas pymes.*

Rayos X de Occidente, instalo la plataforma a través de la página web de la ARL Colmena Seguros, realizo la atención canal virtual, asesor telefónico y presencial, como parte de la inducción realizada por la Administradora de riesgos Laborales. La empresa participo en Cali, como empresa modelo para dar a conocer su experiencia exitosa en la el uso y manejo de la herramienta de colmena Gestión en su versión autogestionable; lo cual le permitió ser la elegida entre las empresas de la regional occidente para grabar el video institucional de Colmena Seguros para el sitio web de pymes.

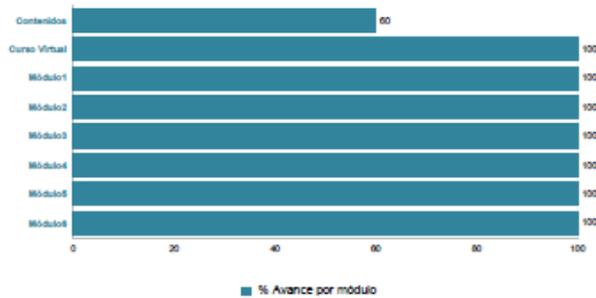
Anexo 1B. Video sobre experiencia de implementación de la Plataforma ( No se pudo adjuntar)

Anexo 1C. Informe de Pymes Rayos X de Occidente



**Nivel de Avance en la Gestión Integral de Riesgo Empresarial  
 GIRE**

Tu empresa ha logrado avances importantes en la Gestión Integral de Riesgos Empresariales y la implementación del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo. Te invitamos a conocer el progreso en cada una de los módulos:



- Introducción al Sistema General de Riesgos Laborales: 100%
- Nos alineamos a la estrategia de su negocio: 100%
- Analizamos sus riesgos: 100%
- Diagnosticamos su situación actual en el SGSST\*: 100%
- Definimos el plan de acción conjunta: 100%
- Realizamos gestión del conocimiento: 100%
- Medimos los resultados a través de indicadores: 100%
- Cartillas pedagógicas complementarias: 60%

Avance total de implementación  
 98.00%

**OBJETIVO ESPECÍFICO No 2.**

*Realizar la gestión efectiva de los riesgos laborales a través de la herramienta Colmena Gestión versión autogestionable para empresas pymes.*

Se alcanzó este objetivo, mediante el uso y manejo de la herramienta de Colmena Gestión en su versión autogestionable para las empresas micro y pymes, donde la empresa exploró la plataforma y realizó una juiciosa aplicación de cada uno de los módulos de forma responsable, evidenciando la funcionalidad de los mismos como una oportunidad para la gestión de los riesgos, que les permitiera lograr avanzar en el SG-SST. En el modelo 2, analizamos sus Riesgos, la empresa se dio a la tarea de identificar los peligros y riesgos por ocupación con su evaluación y valoración, estableciendo las medidas de control de los mismos.

La empresa aplicó las funcionalidades del módulo:

- Evaluación de riesgos por ocupación.
- Nivel de riesgo predeterminado
- Medidas de control sugeridas
- Actividades rutinarias y no rutinarias
- Identificación de las máquinas y equipos
- Selección de elementos de protección personal
- Planificación de los riesgos

El resultado de la aplicación de este módulo, dio como resultado, la Matriz de identificación de peligros evaluación y valoración de riesgos y determinación de controles a través de la herramienta, lo cual le permitió a la empresa priorizar los peligros y hacer una gestión efectiva de los mismos.

Identificación de Riesgos:

RIESGOS INHERENTES A LA ACTIVIDAD

Biomecánica: Por (postura prolongada, mantenida forzada, antigravitacional) y Movimiento repetitivo.

Físicos (iluminación, radiaciones ionizantes)

Condiciones de Seguridad - superficies de trabajos (irregulares, deslizantes, con diferencia del nivel)

Psicosocial: Se evidencia carga mental por volumen de resultados para revisar y posteriormente hacer entrega a usuarios. Se evidencia carga mental por la complejidad y precisión de la información.

De seguridad (Mecánico: proyectados sólidos o fluidos; Locativo: superficies de trabajo, condiciones de orden y aseo; Tecnológico (explosión, fuga, derrame, incendio); Públicos (robo, atracos)

Eléctrico: por alta o baja tensión, estática

RIESGOS QUE AFECTAN LA CONTINUIDAD DEL NEGOCIO

Incendios

Explosiones

Sismos

Fenómenos naturales (Sismos, llluvias, inundación)

Ver anexo 2. Matriz de identificación de peligros evaluación y valoración de riesgos y determinación de controles a través de la herramienta.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	Proyecto	Zona / Lugar de trabajo	Proceso	Actividad	Tarea	Máquina	Rutinaria	Descripción del peligro	Clasificación del peligro	Efectos posibles	Control fuente	Control medio	Control individuo	Interpretación del nivel de probabilidad	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo	Peor consecuencia
2	SEDE CENTRAL	SEDE CENTRAL	TRANSCRIPTORA					Movimiento repetitivo (Sin especificar)	Biomecánicos					Medio	Aceptable con control específico	No	
9	SEDE CENTRAL	SEDE CENTRAL	COORDINADOR CONTABLE FINANCIERO					Condiciones de la tarea (Sin especificar)	Psicosocial					Bajo	Aceptable	Sí	
	SEDE CENTRAL	SEDE CENTRAL	COORDINADOR DE GESTIÓN HUMANA					Gestión organizacional (Sin especificar)							Aceptable con control		

Ver anexo 3. Matriz de identificación de peligros evaluación y valoración de riesgos y determinación de controles a de manera manual.

OBJETIVO ESPECÍFICO No 3.

*Aplicar la mejora continua a través de la herramienta Colmena Gestión versión autogestionable para empresas pymes.*

El tener una adecuada identificación de los peligros con su respectiva valoración de los riesgos, facilito a la empresa la intervención del riesgo biomecánico, identificado como prioritario en puestos de trabajo críticos, donde fueron documentados 2 proyectos de mejora en el formato FO-DM-02.

El primer proyecto de mejora, fue en el área de entrega de resultados, donde con apoyo de una Fisioterapeuta de Colmena Seguros, se realizó inspección al puesto de trabajo identificando varias oportunidades de mejora para la colaboradora que realiza la entrega de resultados y quien ya presenta patología asociada al riesgo biomecánico y ha sido reubicada.

El objetivo de este proyecto fue reubicar el área de entrega de resultados considerando aspectos ergonómicos que contribuyan al desarrollo de la labor en un ambiente de trabajo adecuado y generando una visualización directa para los usuarios.

Entre las mejoras realizadas se encuentran:

- Nueva área de entrega de resultados en articulación con recepción tercer piso de fácil acceso para los usuarios.
- Reubicación de silletería en sala de espera tercer piso con liberación de obstáculos en los pasillos.
- Reubicación de puertas de acceso del área de recepción y entrega de resultados obteniendo mejoras en confort térmico y generando restricción de acceso solo para usuarios para la toma de estudios radiológicos.
- El área de entrega de resultados contiene archivadores de ubicación para
- Estudios en los diferentes tamaños lo cual permite que el personal asignado para esta labor pueda hacer movimientos repetitivos con levantamiento y uso de sus extremidades de diferentes formas. Inicialmente el puesto es asignado a personal reubicado a solicitud de la ARL quien de acuerdo a sus limitaciones puede realizar de manera conveniente su labor.
- Ubicación de archivo de estudios no entregados durante un periodo que permite el desplazamiento del personal asignado para su búsqueda y entrega de manera función y rápida.

Ver Anexo 5. Proyectos de Mejora área entrega de Resultados.

	<b>FORMATO</b>	CÓDIGO: FO-DM-01	FECHA DEBIDA: 17 DE MAYO DE 2018
	<b>PROYECTOS DE MEJORA</b>	VERSIÓN: 1	PÁGINAS: 1
FECHA ACTUALIZACIÓN: OCTUBRE 2018			
FECHA DE PRESENTACIÓN: 02 de Marzo de 2018			
PROYECTO PRESENTADO: <b>Sección Humana e Infraestructura</b>			
PRESENTADO POR: Diana Criollo, Adriana Sandoval, Juan Carlos Hurtado y Helbert Mosquera			
CARGOS: Coordinador de Gestión Humana, Auxiliar Administrativo, Auxiliar IM y Auxiliar IT.			
<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>El área de Entrega de Resultados es muy reducida, lo que impide el correcto movimiento del personal que ejerce estas funciones.</li> <li>El archivador es inestable y poco espacioso. Por esta razón, para evitar el sobrepeso muchos de los resultados quedan sin archivar generando contaminación visual.</li> <li>La ventanilla está muy retirada de la mesa de apoyo, lo que genera sobrecarga en la voz del personal que ejerce estas funciones.</li> <li>La ubicación de esta área se encuentra en las entradas de los consultorios 308 y 309 y está obstaculizando el ingreso de los usuarios a tiempo a las citas.</li> <li>Los usuarios no identifican rápidamente el área de entrega de resultados lo cual conlleva a que se acerquen a otras ventanillas solicitando información.</li> </ul>			
<b>OBJETIVO</b>			
Reubicar el área de entrega de resultados considerando aspectos ergonómicos que contribuyan al desarrollo de la labor en un ambiente de trabajo adecuado y generando una visualización directa para los usuarios.			

<b>ALCANCE</b>	
Desde la identificación del lugar de reubicación del área de entrega de resultados hasta el funcionamiento de la nueva área asignada en condiciones de adaptabilidad ergonómica y funcional para la entrega de los resultados e informes para los usuarios.	
<b>MEJORA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación del área de reubicación de entrega de resultados.</li> <li>Elaboración de diseños que cumplan con la función específica para la entrega de resultados (manejo de archivo de estudios, mesa de trabajo, escritorio, ventanilla, teniendo en cuenta aspectos de ergonomía en el movimiento de extremidades y esfuerzos posturales)</li> <li>Consideración de reubicación de tandem de sillitería para la espera de resultados, así como reubicación de puertas que permitan ceder espacio para el lugar que se adaptara para la entrega de estudios y la recepción en el piso 3 y mejorar la condición de confort por ventilación artificial de esta misma área.</li> <li>Liberación de espacios (obstáculos) que permitan el fácil desplazamiento de los usuarios por pasillo, así como ruta de evacuación en caso de emergencia.</li> <li>Aprovechamiento del área de entrega de resultados actual para archivo de estudios no reclamados dentro de un periodo determinado por la organización.</li> <li>Obtener un área de entrega de resultados que sea de fácil reconcomiendo por parte del usuario.</li> </ul>	
PREPUESTO:	\$ 4.000.000
PROYECTO APROBADO (SI-NO)	SI
POR QUÉ DE RECHAZO:	
FECHA DE EJECUCIÓN:	Abril 15 de 2018
RESPONSABLE DEL DESEMPEÑO:	Juan Carlos Hurtado (Mantenimiento)
CUMPLIO (SI-NO)	SI
<b>OBSERVACIONES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nueva área de entrega de resultados en articulación con recepción tercer piso de fácil acceso para los usuarios.</li> <li>Reubicación de sillitería en sala de espera tercer piso con liberación de obstáculos en los pasillos.</li> <li>Reubicación de puertas de acceso del área de recepción y entrega de resultados obteniendo mejoras en confort térmico y generando restricción de acceso solo para usuarios para la toma de estudios radiológicos.</li> <li>El área de entrega de resultados contiene archivadores de ubicación para</li> </ul>	

<p>estudios en los diferentes tamaños lo cual permite que el personal asignado para esta labor pueda hacer movimientos repetitivos con levantamiento y uso de sus extremidades de diferentes formas. Inicialmente el puesto es asignado a personal reubicado a solicitud de la ARL, quien de acuerdo a sus limitaciones puede realizar de manera conveniente su labor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicación de archivo de estudios no entregados durante un periodo que permite el desplazamiento del personal asignado para su búsqueda y entrega de manera función y rápida.</li> </ul>						
<table border="0"> <tr> <td>ELABORÓ</td> <td>REVISÓ</td> <td>APROBÓ</td> </tr> <tr> <td>AUX. INTEGRACIÓN MANTENIMIENTO</td> <td>COORDINADOR GESTIÓN HUMANA</td> <td>GERENTE</td> </tr> </table>	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	AUX. INTEGRACIÓN MANTENIMIENTO	COORDINADOR GESTIÓN HUMANA	GERENTE
ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ				
AUX. INTEGRACIÓN MANTENIMIENTO	COORDINADOR GESTIÓN HUMANA	GERENTE				

Ver Anexo 6. Cotización y croquis reubicación puesto de trabajo.

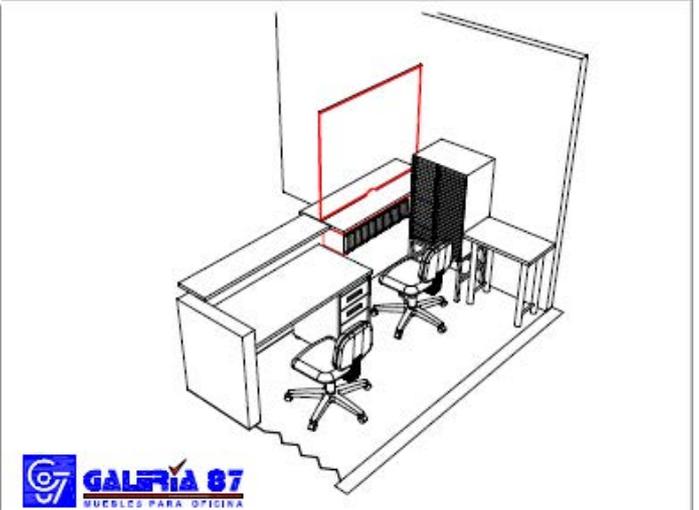
**GALERIA 87**  
 MUEBLES PARA OFICINA

GALERIA 87 S.A.S.  
 COLOMBIA, BOGOTÁ  
 CARRERA 100 N.º 100-100  
 TELÉFONO: (57) 1 258 7000

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1 UN	PROYECTO ESPECIAL E1 CUBIERTO METÁLICO BLANQUEAMIENTO SOBRE RAÍL ELABORADO EN ALUMINIO C1 22. DE 21 SEPARA- DORES DE 3 CM VERA PLANO ANCHO.	489.500,00	489.500,00
1 UN	PROYECTO ESPECIAL E2 CUBIERTO METÁLICO ELABORADO EN ALUMINIO C22 SOBRE RAÍL 2 Y 3. VERA PLANO ANCHO.	1.242.000,00	1.242.000,00
1 UN	ELEMENTO COMPLEMENTO CONFORMADOR POR: 3 UN BARRA ENCLAVADA 3 UN BARRA ENCLAVADA 3 UN ELEMENTO CILINDRICO 3 UN TORNILLO PASACABEZAS 3 UN CUBRE Y ASOCIACION BARRA RECTANGULAR(LARGO=ANCHO)	489.500,00	489.500,00

DECIMATO COMERCIAL: APLICAR PARA PRACO DE CONTACTO. VER VALORES YA APLICADOS ANTERIORES.  
 CONDICIONES COMERCIALES: SIN INTERES, BANCOS A LA ENTREGA.  
 TIEMPO DE ENTREGA: 15 DIAS HABILITADOS DESPUES DE LA ORDEN DE COMPRA.  
 VALORES DE LA OFERTA: 10 MIL

AVENIDA DE LAS AMERICAS No 21N - BOGOTÁ - COLOMBIA  
 TEL: (57) 1 258 7000 - FAX: (57) 1 258 7001  
 WWW.GALERIA87.COM - E-MAIL: VENTAS@GALERIA87.COM



DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
PROYECTO ESPECIAL E1	1 UN	489.500,00	489.500,00
PROYECTO ESPECIAL E2	1 UN	1.242.000,00	1.242.000,00
ELEMENTO COMPLEMENTO CONFORMADOR POR:	1 UN	489.500,00	489.500,00

AVENIDA DE LAS AMERICAS No 21N - BOGOTÁ - COLOMBIA  
 TEL: (57) 1 258 7000 - FAX: (57) 1 258 7001  
 WWW.GALERIA87.COM - E-MAIL: VENTAS@GALERIA87.COM

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
PROYECTO ESPECIAL E1	1 UN	489.500,00	489.500,00
PROYECTO ESPECIAL E2	1 UN	1.242.000,00	1.242.000,00
ELEMENTO COMPLEMENTO CONFORMADOR POR:	1 UN	489.500,00	489.500,00

AVENIDA DE LAS AMERICAS No 21N - BOGOTÁ - COLOMBIA  
 TEL: (57) 1 258 7000 - FAX: (57) 1 258 7001  
 WWW.GALERIA87.COM - E-MAIL: VENTAS@GALERIA87.COM

**MUEBLE PARA SOBRES 2 Y 3**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
PROYECTO ESPECIAL E1	1 UN	489.500,00	489.500,00
PROYECTO ESPECIAL E2	1 UN	1.242.000,00	1.242.000,00
ELEMENTO COMPLEMENTO CONFORMADOR POR:	1 UN	489.500,00	489.500,00

AVENIDA DE LAS AMERICAS No 21N - BOGOTÁ - COLOMBIA  
 TEL: (57) 1 258 7000 - FAX: (57) 1 258 7001  
 WWW.GALERIA87.COM - E-MAIL: VENTAS@GALERIA87.COM

El segundo proyecto de mejora, fue enfocado a la reubicación de la impresora del área de admisiones, donde laboran 3 recepcionistas, la ubicación de la impresora ocupa mucho espacio y genera mayor sobre carga de movimientos repetitivos en 2 de las 3 recepcionistas ubicadas en el área. Esta situación, identificada en la matriz de identificación de peligros evaluación y valoración de riesgos, permitió determinar cómo control de ingeniería la reubicación de los puestos de trabajo y por lo tanto de la impresora. Entre las mejoras al aplicar esta acción se encuentran:

1. Se ubicó impresora Kyocera FN4200 en consultorio 103 en lugar de fácil acceso y desplazamiento para el personal de recepción.
2. Se realizó la consecución de impresora HP como equipo modernizado y en comodato para consultorios del tercer piso.
3. La ubicación de las impresoras permite al personal realizar recesos (Pausas Activas) por desplazamiento.

Ver Anexo 7. Proyectos de Mejora área de admisiones.

## ANEXO 7

### PROYECTO CAMBIO DE IMPRESORA



Se ubicó la impresora en un nuevo mueble, donde facilita la movilidad de las 3 auxiliares.

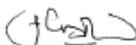
	FORMATO	CÓDIGO FORMAS	FECHA DE EMISIÓN
	PROYECTOS DE MEJORA	VERSIÓN 2	FECHA DE VIGENCIA
FECHA DE PRESENTACIÓN: 14 de Marzo de 2018 PROYECTO PRESENTADO: Construcción y mantenimiento a la infraestructura PRESENTADO POR: Adriana Sandoval y Isabel Mosquera CARGO: Auxiliar Administrativo, Auxiliar IT		FECHA DE APROBACIÓN: 15 de Marzo de 2018	
<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>			
La impresora del consultorio 103, se encuentra ubicada en el escritorio de admisiones entre las Recepcionistas #2 y #3 ocupando mucho espacio. Esta situación está generando:			
1. Las recepcionistas # 2 y # 3 están realizando movimientos indebidos. 2. La recepcionista # 1, no tiene fácil acceso a la impresora. 3. La recepcionista # 2, realiza los movimientos con más frecuencia ya que está sirviendo de apoyo a la recepcionista # 1.			
<b>OBJETIVO</b>			
Dirigir al personal puntas de trabajo adecuados y con espacios acondicionados para ejecutar sus labores diarias y disminuir los riesgos identificados en la matriz, así como reemplazar de equipos por modernidad tecnológica.			
<b>ALCANCE</b>			
Desde la definición e identificación del lugar de trabajo y equipos a reubicar hasta la instalación y funcionamiento en condiciones seguras y funcionales para los trabajadores.			
<b>MEJORA</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar la ubicación funcional donde se colocara la impresora en la recepción consultorio 103.</li> <li>Ubicar la impresora en un área central de fácil acceso para todo el personal de consultorio 103.</li> <li>Definición de equipo impresora para ser adquirido para los consultorios del tercer piso y reemplazar el ubicado en el consultorio 103.</li> </ul>			

Página 2 de 2 FO-DM-03

<ul style="list-style-type: none"> <li>Lograr la utilización de manera funcional a las labores de los consultorios y como medida de intervención para el manejo de actividades (Pausas activas) que permitan a los trabajadores con los desplazamientos tener cambios posturales.</li> </ul>	
PRESUPUESTO:	\$ 8.700.000 (incluye impresora consultorio 3 piso, cableado para impresora consultorio 103)
PROYECTO APROBADO (SI-NO)	SI
POR QUÉ DE RECHAZO:	
FECHA DE EJECUCIÓN:	Marzo 15 de 2018
RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO:	Adriana Sandoval (Aux. Administrativo)
CUMPLIDO (SI-NO)	SI
<b>OBSERVACIONES</b>	
1. Se ubicó impresora Kyocera FH4200 en consultorio 103 en lugar de fácil acceso y desplazamiento para el personal de recepción. 2. Se realizó la consecución de impresora HP como equipo modernizado y en comodato para consultorios del tercer piso. 3. La ubicación de las impresoras permite al personal realizar pausas (Pausas Activas) por desplazamiento.	

  
 ELABORÓ  
 AUXILIAR ADMINISTRATIVO

  
 REVISÓ  
 COORDINADOR GESTIÓN HERRAM.

  
 APROBÓ  
 GERENTE

Finalmente, el uso y manejo de la herramienta tecnológica Colmena Gestión en su versión autogestionable, le ha permitido a la empresa avanzar en su nivel del SG-SST como se evidencia en la trazabilidad de las autoevaluaciones trabajadas a través del modelo 3, facilitando de esta manera planificar su sistema de Gestión, con el fin de cerrar las brechas de identificadas en los diagnósticos realizados en diferentes periodos. El Plan de trabajo, está enfocado a los temas que se tienen pendientes por cumplir en el Sistema de Gestión de Seguridad y salud en el Trabajo. Los resultados evidencian mejora continua pasando en el año 2016 de 28% al 56% en el año 2017.

Ver Anexo 8. EVIDENCIA DE ESTANDARES MINIMOS AÑOS 2016-2017

**ANEXO No 8**

**RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE ESTANDARES MINIMOS AÑOS 2016-2017**

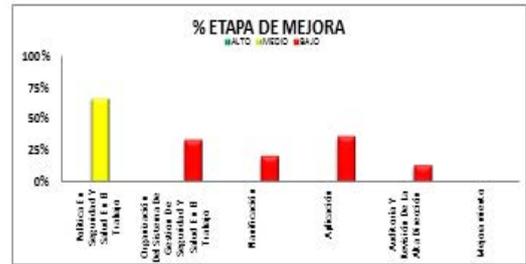
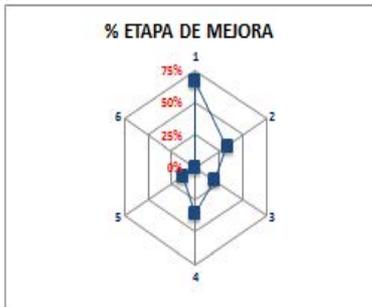
Los resultados evidencian mejora continua pasando en el año 2016 de 28% al 56% en el año 2017. La empresa ha incrementado en un 50% del nivel de avance del SG-SST.

**RESULTADOS AÑO 2016**

AÑO	2016
FECHA GRABADO	10/03/2016 17:18

ETAPA	ETAPA DE MEJORA CONTINUA	%	PUNTAJE		
			ALTO	MEDIO	BAJO
1	Política En Seguridad Y Salud En El Trabajo	67%	-	67%	-
2	Sistema De Gestion De Seguridad Y Salud En El Trabajo	33%	-	-	33%
3	Planificación	20%	-	-	20%
4	Aplicación	35%	-	-	35%
5	Auditoría Y Revisión De La Alta Dirección	14%	-	-	14%
6	Mejoramiento	0%	-	-	0%

PROMEDIO	28%
----------	-----



AÑO	2016
FECHA GRABADO	10/03/2016 17:18

Suma de % PR123		Total
ASPECTO SG-SST	ASPECTO SG-SST2	
1	Política	67%
2	Obligaciones de los Empleadores	32%
3	Capacitación en Seguridad y salud en el Trabajo - SST	0%
4	Documentación	100%
5	Comunicación	0%
6	Identificación de Peligros, Evaluación y Valoración de los Riesgos	100%
7	Autoevaluación del Sistema de Gestión	0%
8	Objetivos	0%
9	Planificación	0%
10	Indicadores	0%
11	Gestión de los peligros y riesgos	39%
12	Medidas de prevención y control	38%
13	Prevención, preparación y respuesta ante emergencias	36%
14	Gestión del cambio	0%
15	Adquisiciones	100%
16	Contratación	0%
17	Auditoría de cumplimiento	0%
18	Alcance de la auditoría	0%
19	Revisión por la alta dirección	0%
20	Investigación de incidentes, accidentes y enfermedades	55%
21	Acciones preventivas y correctivas	0%
22	Mejora continua	0%

RESULTADOS AÑO 2017

RESULTADOS POR CICLO

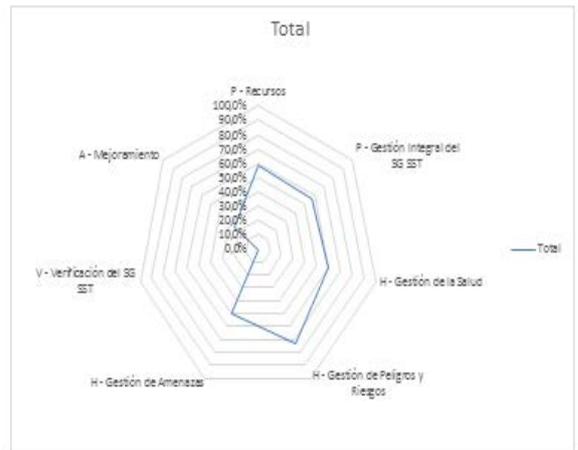
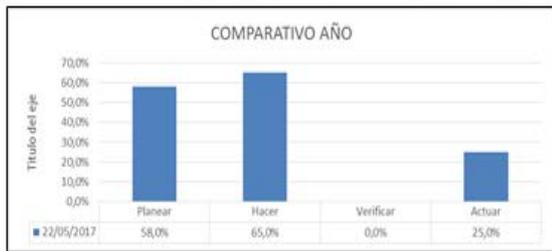
Fecha 22/05/2017

Etiquetas de fila	Critica	Moderadamente Aceptable	Aceptable
Planear	58,0%	0,0%	0,0%
Hacer	0,0%	65,0%	0,0%
Verificar	0,0%	0,0%	0,0%
Actuar	25,0%	0,0%	0,0%

RESULTADOS POR ESTANDAR

Fecha 22/05/2017

Etiquetas de fila	%
P - Recursos	59,1%
P - Gestión Integral del SG SST	57,1%
H - Gestión de la Salud	60,0%
H - Gestión de Peligros y Riesg	73,3%
H - Gestión de Amenazas	50,0%
V - Verificación del SG SST	0,0%
A - Mejoramiento	25,0%
<b>Avance Estándar Mínimo</b>	<b>56%</b>

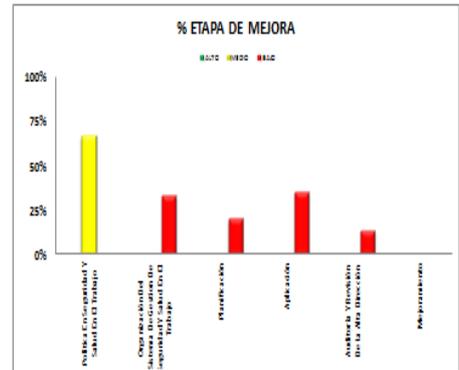
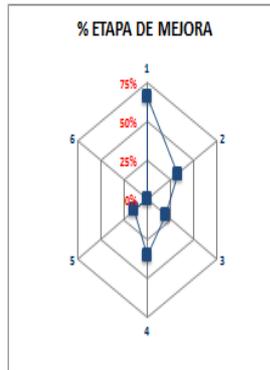


Ver Anexo 9. Autoevaluación ESTANADRES MINIMOS AÑO 2016

**DETALLES EVALUACION MENU**

AÑO: [Varios elementos] | FECHA GRABADO: [Varios elementos]

ETAPA	ETAPA DE MEJORA CONTINUA	%	PUNTAJE		
			ALTO	MEDIO	BAJO
1	Política En Seguridad Y Salud En El Trabajo	67%	-	67%	-
2	Organización Del Sistema De Gestión De Seguridad Y Salud En El Trabajo	33%	-	-	33%
3	Planificación	20%	-	-	20%
4	Aplicación	35%	-	-	35%
5	Auditoría Y Revisión De La Alta Dirección	14%	-	-	14%
6	Mejoramiento	0%	-	-	0%
<b>PROMEDIO</b>		<b>28%</b>			

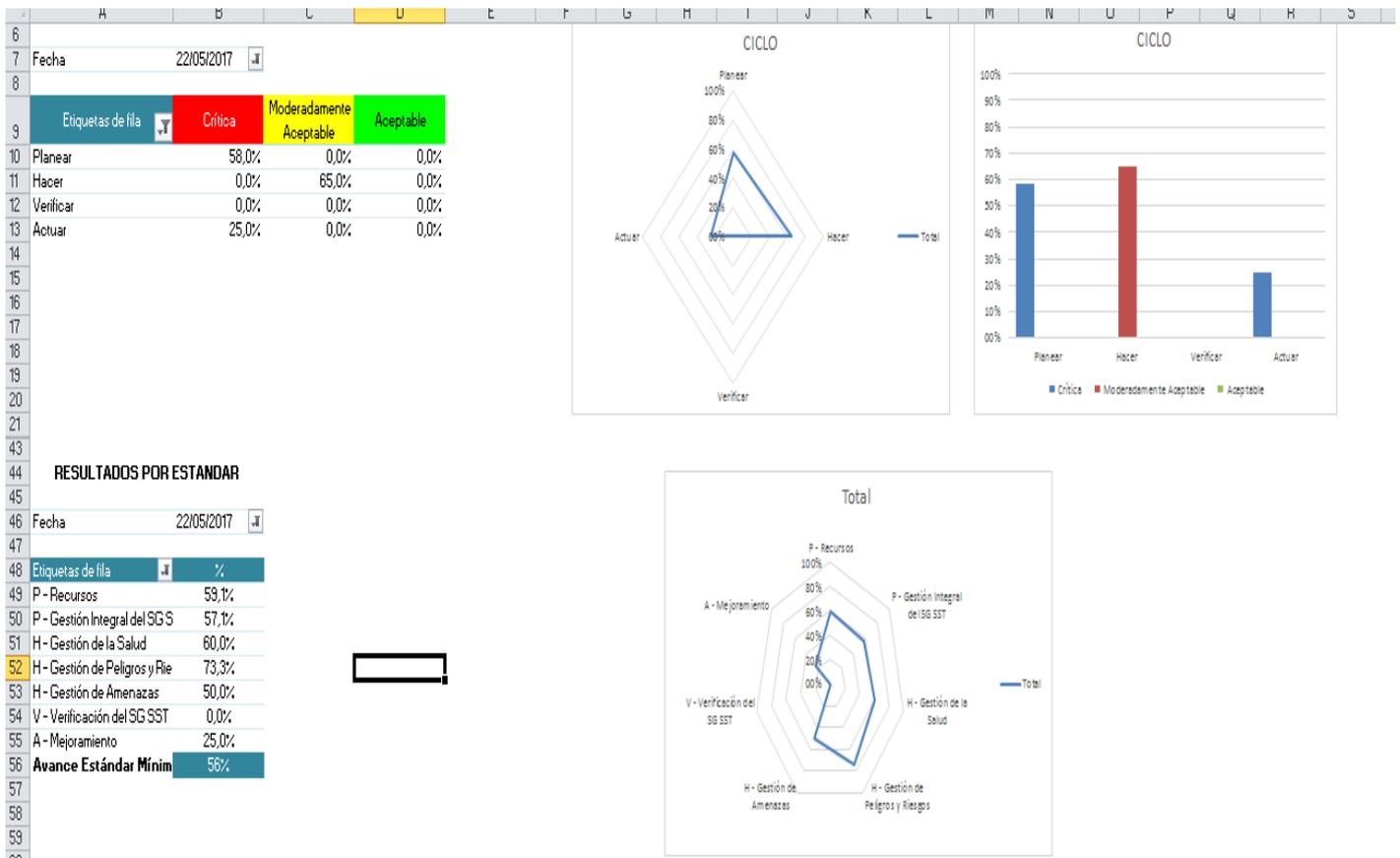


AÑO: 2016 | FECHA GRABADO: [Varios elementos]

Suma de % PRI: [Varios elementos]

ASPECTO SG-SST	Total
1 Política	67%
2 Obligaciones de los Empleadores	32%
3 Capacitación en Seguridad y Salud en el Trabajo - SST	0%
4 Documentación	100%
5 Comunicación	0%
6 Identificación de Peligros, Evaluación y Valoración de los Riesgos	100%
7 Autoevaluación del Sistema de Gestión	0%
8 Objetivos	0%
9 Planificación	0%
10 Indicadores	0%
11 Gestión de los peligros y riesgos	33%
12 Medidas de prevención y control	38%
13 Prevención, preparación y respuesta ante emergencias	36%
14 Gestión del cambio	0%
15 Adquisiciones	100%
16 Contratación	0%
17 Auditoría de cumplimiento	0%
18 Alcance de la auditoría	0%
19 Revisión por la alta dirección	0%
20 Investigación de incidentes, accidentes y enfermedades	55%
21 Acciones preventivas y correctivas	0%
22 Mejora continua	0%

Ver Anexo 10. Autoevaluación ESTANADRES MI NIMOS AÑO 2017



Ver Anexo 11. Plan de Trabajo año 2016-2017

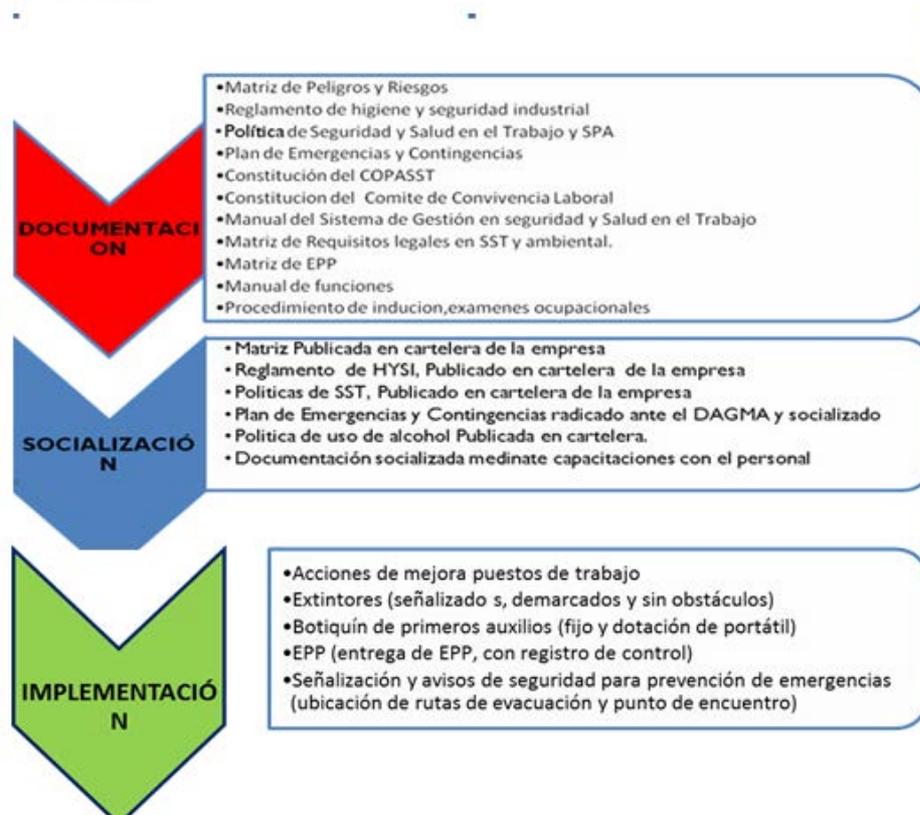
	B	C	U	E	F	G	H	I
1		DOCUMENTO		CODIGO: D-GH-06	FECHA DE EMISIÓN: 12 DE ENERO DE 2016			
2				VERSIÓN: 1				
3		PLAN DE TRABAJO SG-SST		FECHA DE ACTUALIZACIÓN:	PÁGINAS: 1			
4								
5								
6	0% = No se ha ejecutado, 50% muestra un avance, 100% ejecución efectuada							
7					FECHA DE SEGUIMIENTO: 31 DE	RECURSOS		
8	REQUERIMIENTO	SOLUCIÓN O ACCIÓN	FECHA DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE	% DE CUMPLIMIENTO	HUMANO	FINANCIERO	TECNOLOGICO
9	Ajuste y divulgación de la Política de Seguridad	Se debe incluir extensión del compromiso hacia los visitantes y otras partes de interés así como los aspectos ambientales que SGSST va a dar cobertura	27 de enero de 2016	Gerente	100%	Coordinador de Gestión Humana, Auxiliar Administrativo (Divuladores de la política)	\$250,000 (Almuerzos)	Equipo de computo
10	Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), vigente para el año	Se debe estructurar la presentación del SGSST con base en el ciclo PHVA y lo requerido en el Decreto 1072/15	10 de Enero de 2016	Gerente/ Coord. Gestión Humana/ Auxiliar Administrativo	100%	Coordinador de Gestión Humana, Auxiliar Administrativo Consultor Externo SST		Equipo de computo
11	Asignación, documentación y comunicación las responsabilidades a todo nivel, incluyendo la alta dirección	Se debe actualizar el manual de funciones con las responsabilidades del SGSST, realizar comunicado del Representante de la Dirección, definir la asesoría para la estructuración e implementación del SGSST	30 de marzo de 2016	Gerente/ Coord. Gestión Humana/ Auxiliar	100%			
12	Mecanismo de rendición de cuentas al interior de la empresa, a todos los niveles de la organización por medios escritos, electrónicos, verbales. Se hace mínimo anualmente y queda documentado	Con base en la estructuración y ejecución del SGSST se hará informe de rendición de cuentas por la Dirección.	30 de Mayo de 2017	Gerente/ Coord. Gestión Humana/ Auxiliar Administrativo	0%	Gerente		
13	Se cuentan con los recursos financieros, técnicos y de personal para la gestión de los riesgos.	Se debe elaborar presupuesto anual considerando los rubros y proyección de gastos a considerar en el SGSST para su continuidad y mejora	15 de Diciembre de 201	Gerente/ Coord. Contable y Financiero	50%			

DOCUMENTACIÓN, SOCIALIZACIÓN E INTERVENCIÓN

La empresa Rayos X de Occidente, ha realizado avances en la gestión documental del SG-SST, logrando actualmente cumplir con los siguientes

Ilustración 1 Sistematización del Proceso de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo

### Ilustración 1 Sistematización del Proceso de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo



## CONCLUSIONES

- Se logró actualizar la Matriz de identificación de peligros evaluación y valoración de riesgos y determinación de controles para la empresa.
- La empresa identificó Tareas y Riesgos críticos como son los técnicos de Rayos X que laboran en algunos casos en la empresa como prestadores de servicios que tenían un riesgo diferente al que se define en la resolución 1607/2002.
- El plan de trabajo fue documentado a partir de los resultados de la aplicación del Módulo 3 evaluamos su situación actual en el SG-SST.
- Se evidencia mejora continua a partir de los resultados arrojados por las mediciones realizadas en el periodo 2016 a 2017, logrando aumentar en un 50% en el periodo de 1 año.
- La empresa a través de la identificación de los peligros y valoración de los riesgos ha permitido documentar proyectos de mejora, que facilitan la gestión efectiva de los riesgos prioritarios.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cerda Gutiérrez Hugo. Como elaborar proyectos. Editorial Presencia Ltda. Primera Reimpresión. Colombia 1994
- Resolución 1111 de marzo 27 de 2017 por la cual se definen los estándares Mínimos del sistema de Gestión de Seguridad y salud en el Trabajo para empleadores y contratantes.
- Decreto 1072 de 2015 Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.

## GLOSARIO

**Acción de mejora:** Acción de optimización del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) para lograr mejoras en el desempeño de la organización en la seguridad y la salud en el trabajo de forma coherente con su política.

**Acción preventiva:** Acción para eliminar o mitigar la(s) causa(s) de una no conformidad potencial u otra situación potencial no deseable.

Alta dirección: Persona o grupo de personas que dirigen y controlan una empresa.

Ciclo PHVA: Procedimiento lógico y por etapas que permite el mejoramiento continuo a través de los siguientes pasos:

Planificar: se debe planificar la forma de mejorar la seguridad y salud de los trabajadores, así encontrar qué cosas se están haciendo incorrectamente o se pueden mejorar y determinar ideas para solucionar esos problemas.

Hacer: implementación de las medidas planificadas.

Verificar: revisar que los procedimientos y acciones implementados están consiguiendo los resultados deseados.

Actuar: realizar acciones de mejora para obtener los mayores beneficios en la seguridad y salud de los trabajadores.

Condiciones de salud: El conjunto de variables objetivas y de autoreporte de condiciones fisiológicas, psicológicas y socioculturales que determinan el perfil sociodemográfico y de morbilidad de la población trabajadora.

Evaluación del riesgo: Proceso para determinar el nivel de riesgo asociado a la probabilidad de que dicho riesgo se concrete y la severidad de las consecuencias de esa concreción.

Identificación del peligro: Proceso para establecer si existe un peligro y definir las características de este.

Mejora continua: Proceso recurrente de optimización del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, para lograr mejoras en el desempeño en este campo, de forma coherente con la política de Seguridad y Salud en el Trabajo SST de la organización.

Peligro: Fuente, situación o acto con potencial de causar daño en la salud de los trabajadores, en los equipos o en las instalaciones.

Requisito normativo: Requisito de seguridad y salud en el trabajo impuesto por una norma vigente y que aplica a las actividades de la organización.

Riesgo: Combinación de la probabilidad de que ocurra una o más exposiciones o eventos peligrosos y la severidad del daño que puede ser causada por éstos.

Valoración del riesgo: Consiste en emitir un juicio sobre la tolerancia o no del riesgo estimado.

Seguridad y Salud en el Trabajo (SST): Es la disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones.

Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST): El Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora, continua y que incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en el trabajo.

## Gestión del conocimiento como un modelo para la seguridad y salud de los trabajadores

### RESUMEN / ABSTRACT

---

El Departamento de gestión del Conocimiento de Conhydra S.A E.S. P tiene como fin garantizar un sistema de gestión empresarial enfocado en sus colaboradores, que su seguridad y salud en el trabajo prime para potencializar la labor realizada, evitando accidentes e incidentes laborales, así como una cultura de la prevención. Para esto se creó un modelo de gestión, denominado "Gestión del Conocimiento" que luego lo convirtió en un área Directiva. Este Departamento articula una adecuada gestión del talento humano, un sistema de gestión de calidad, el sistema de seguridad y salud en el trabajo; que en sintonía puedan garantizar el bien-estar de sus colaboradores y como una de sus consecuencias disminuir la accidentalidad y el ausentismo, al igual que obtener la certificación en OHSAS 18001

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Gestión del conocimiento: un modelo de seguridad y salud en el trabajo  
Articulación de los sistemas de gestión para la seguridad y salud en el trabajo  
Satisfacción de los empleados para construir una empresa sostenible

### AUTORES / AUTHORS

---

Elda Elizabeth Ceballos Caro

Conhydra S.A E.S.P.

[eceballos@conhydra.com](mailto:eceballos@conhydra.com)

Jorge Alberto Uribe Velásquez

Conhydra S.A E.S.P.

## INTRODUCCIÓN

---

Conhydra S.A E.S.P. Es una empresa que nace en el año 1996, trabaja en la gestión de los servicios de agua potable y saneamiento básico. En el transcurso de estos 20 años ha logrado consolidar un modelo de gestión que ha permitido ejecutar contratos como Operador, Consultor, Supervisor, Constructor y proveedor de la Tecnología necesaria para proveer soluciones en el sector del agua potable.

Para lograr este propósito, se considera importante aportarle al desarrollo integral del talento humano; se tienen establecidos claros principios basados en la ética comercial y empresarial,.

De esta manera el aporte a la sociedad, el medio ambiente y la economía es una responsabilidad que Conhydra ha asumido, creyendo en la posibilidad de generar valor a sus diferentes grupos de interés, por lo que desde el año 2012 al 2014 realizó un giro en su modelo de gestión, para fortalecer la organización desde la base y potencializar sus líneas de negocio. Uno de estos cambios significativos fue la creación del Departamento de Gestión del Conocimiento, cuyo gran objetivo es garantizar y articular una adecuada gestión del talento humano, un sistema de gestión de calidad, un sistema de seguridad y salud en el trabajo que en sintonía pueda garantizar el bien-estar de sus colaboradores y por consecuencia disminuir la accidentalidad y el ausentismo.

Uno de los resultados más significativos ha sido la implementación y certificación de la compañía en la norma OSHAS 18001, enfocando el modelo de gestión a la seguridad y salud en el trabajo como parte de los principios fundamentales de aportar un grano de arena al desarrollo sostenible de la organización a través de la satisfacción de sus colaboradores.

A continuación, se presenta el desarrollo del Departamento de Gestión de Conocimiento, como ejes fundamentales en la transformación empresarial y potencializador de una cultura de seguridad y salud en el trabajo.

### OBJETIVOS

#### Objetivos Generales

Como previamente se describió este proyecto o mejor llamado "modelo de gestión empresarial", representando y liderado bajo el área de Gestión del Conocimiento, éste viene construyéndose e implementándose desde el 2013.

Desde esta perspectiva la creación de este departamento tenía el siguiente objetivo:

"Estandarizar el conocimiento de la organización para su efectiva transferencia antes y durante la ejecución de proyectos, que permita gestionar el talento humano, la seguridad y salud en el trabajo y las comunicaciones garantizando la satisfacción y bienestar de sus colaboradores".

#### Objetivos específicos:

- Constituir un área de Gestión del Conocimiento donde se articule la gestión del talento humano, la seguridad y salud en el trabajo, la calidad y las comunicaciones de la compañía asegurando la satisfacción de los colaboradores internos.
- Actualizar los sistemas de calidad de la compañía donde se evidencien las mejores prácticas organizacionales articulado con los estándares de seguridad y salud en el trabajo.
- Crear un modelo de comunicación interna que fomente la cultura organizacional y seguridad y salud en el trabajo bajado en un modelo de gestión empresarial enfocado a la satisfacción de los colaboradores.
- Certificar la compañía en la norma OSHAS 18001 y garantizar las recertificaciones.

## METODOLOGÍA

---

Como se ha evidenciado, el diseño de este departamento y su aplicabilidad tiene claros objetivos sobre una articulación efectiva entorno a la creación de un modelo de gestión que provee por su activo más importante que es sus colaboradores.

Desde esta perspectiva, la creación de este Departamento tuvo 2 fases. A continuación, se mostrará el despliegue y los diferentes cambios que se realizaron en cada una de ellas, así como los diferentes resultados.

### 1. FASE 1: Constitución del área de Gestión del Conocimiento

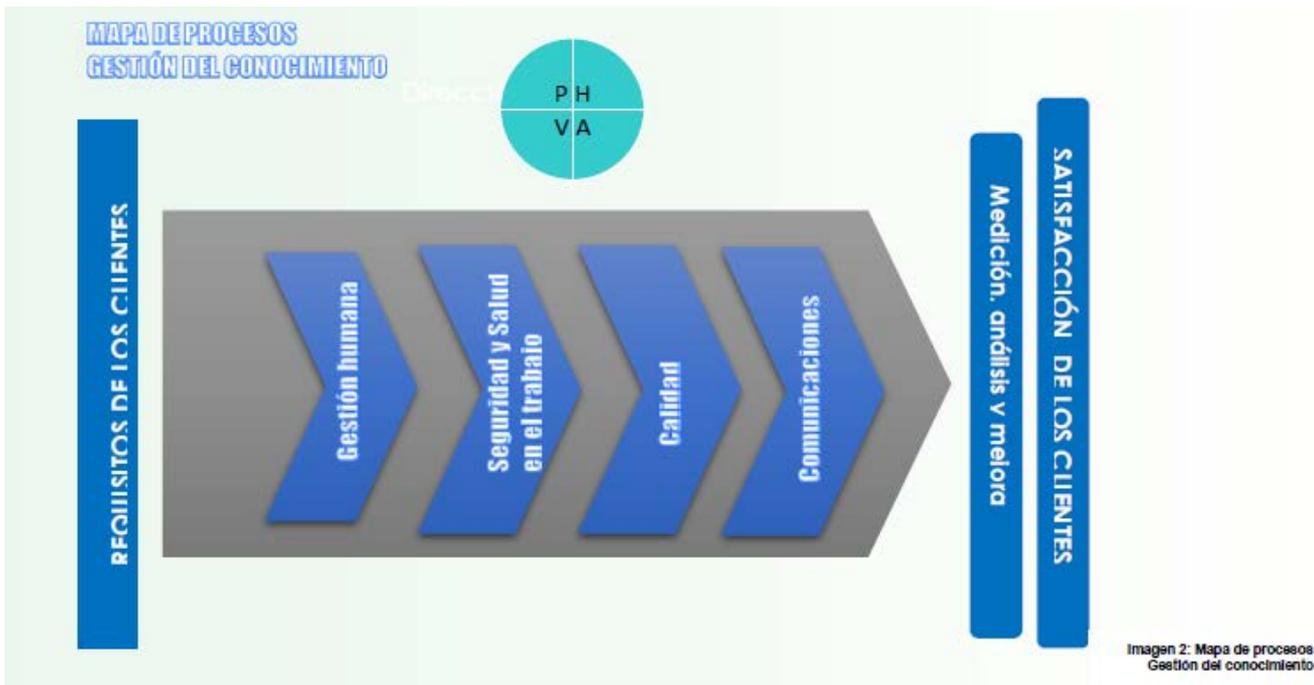
Para dar comprender esta fase, se creó un esquema de articulación de la gestión del talento humano, la seguridad y salud en el trabajo, la calidad y las comunicaciones de la compañía asegurando la satisfacción de los colaboradores internos. Este proceso de entendimiento fue un trabajo consensuado entre las directivas de la organización, los coordinadores de proceso y el apoyo de nuestra Aseguradora de Riesgos Profesionales Colmena que desde el 2013 viene acompañando el desarrollo del modelo dentro de la organización.

La concepción de este Departamento, tuvo como estrategia que el Comité Directivo, encabezado por la Gerencia definiera un plan de trabajo en los diferentes grupos primarios para ajustar y entender la proyección. Por ende,, el compromiso gerencia fue fundamental para hacer realidad este diseño.

El entendimiento del modelo se representa en esta gráfica:



Entendiendo el modelo y el enfoque en los colaboradores se actualiza y crea el mapa de proceso del Gestión del Conocimiento el cual, se incluye en el nuevo sistema de gestión de calidad, basado en los principios del ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Ajustar):



De esta manera, entendiendo la filosofía del área y cuál es su estructura se comienza la segunda fase.

## 2 . FASE 2: Actualización y puesta en Marcha del Departamento de Gestión del Conocimiento

A continuación, se describiría como se articuló cada uno de los subprocesos para cumplir esta articulación.

### 2. 1 Gestión humana

Esta área tan vital en la organización fue efectivamente una de las que tuvo mayores modificaciones, como ejes del Departamento de Gestión del Conocimiento en visión con el área de seguridad y salud en el trabajo. El rediseño su estructura fue:



Como se observa el área pasó de realizar una labor más de administración de personal a una gestión completa del talento humano, teniendo en cuenta la evaluación del personal, el clima laboral, los procesos disciplinarios y el riesgo psicosocial como mecanismos de información y evaluación, garantizando la gestión integral del personal e incluyendo consistentemente todos los componentes de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a la norma OSHAS 18001 y las diferentes leyes colombianas.

A continuación, se mencionará la articulación con seguridad y salud en el trabajo:

2. 1 . 1 Selección del personal:

En cuanto a la selección del personal se tiene en cuenta lo siguiente:

\* El jefe directo antes de comenzar un proceso de selección debe diligenciar completamente el perfil de cargo. El cual describe puntualmente todos los elementos de seguridad y salud en el trabajo, como los riesgos, la autoridad frente al sistema y la rendición de cuentas (Ver Anexo1: Formato de Perfil).

Anexo 1

**Anexo 1: Formato de Perfil**

The image shows a detailed job profile form for 'Salud en el trabajo'. It includes sections for 'RIESGOS LABORALES DEL CARGO' (listing Ergonómicos, Seguridad, Físico-químico, Psicosocial, Público, and Locales-naturales), 'RESPONSABILIDADES FRENTE AL SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO' (listing 6 responsibilities from 1 to 6), and 'RENDICION DE CUENTAS FRENTE AL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO' (listing 4 responsibilities from 1 to 4). There are also two 'DESCRIPCION DE PERFILES' boxes and a 'RESPONSABILIDADES' table with columns for 'PLANEAR' and 'EVIDENCIAS ESPERADAS'.

Se evidencia que dentro de cada uno de perfiles se define los riesgos laborales, las responsabilidades en el sistema de seguridad y salud en el trabajo y la autoridad y rendición de cuentas.

\* Examen médico de ingreso: Para garantizar la selección del personal y de acuerdo con el resultado del mismo, se verifica que cumpla con las condiciones médicas ocupacionales de acuerdo con el perfil necesario. Esto hace parte fundamental de la selección, en caso de que no cumpla se evalúa para una reanudación del proceso de selección, puesto que se evita poner en riesgo el sistema y abrir la brecha para un posible accidente de trabajo o aumento del ausentismo.

2. 1 . 2 Capacitación inducción y entrenamiento:

\* Es obligatorio que todo trabajador de capacite en 4 componentes: gestión humana, seguridad y salud en el trabajo, calidad, y entendimiento del proyecto. Para esto, se dispone al empleado en su primer día de trabajo, donde recibe todas las indicaciones y entrenamientos necesarios para garantizar el desarrollo seguro de su labor. ( ver anexo 2: plan de formación)

Anexo 2

 <b>PLAN ANUAL DE ENTRENAMIENTO Y CAPACITACIÓN</b>														
Proyecto		EGEAGUA CENTRAL												
Diligenciado por: (Nombre y Cargo)		MIRYAM USUGA SIERRA - LINA ALVAREZ												
Aprobado Por: (Nombre y Cargo)		LINA MARIA ALVAREZ												
Fecha programada	Tema Capacitación	Tipo	SELECCIÓN					EJECUCIÓN						
			Nivel	Responsable	Entidad que Ofrece	Dirigido A	Capacitador	Proyecto	Observaciones	Fecha	Número de Asistentes	Duración (horas)	Patrocinio en dinero	Patr en
19/01/2018	DEBERES Y RESPONSABILIDADES MIEMBROS COPASST	C		JHON RIOS C	ARL COLMENA	MIEMBROS COMITÉ	PAULA RESTREPO	CENTRAL EGEAGUA		1/02/2018	1	120.00		
26/01/2018	MANUAL DE CONTRATISTAS SST	C		JHON RIOS	CONHYDRA	DIRECTORES, COORDINADORES	JHON RIOS / LOIZ DARY CHAVARRA	EGEAGUA CENTRAL		3/02/2018	1	90.00		Miryam del Socorro Usuga Sierra: Lina Alvarez
01/02/2018	RIESGO BIOLÓGICO	C		JHON RIOS	RAVE	PERSONAL OPERATIVO	HALBER HERNANDEZ	EGEAGUA CENTRAL		3/02/2018	1	120.00		Miryam del Socorro Usuga Sierra: Lina Alvarez
6/02/2018	Capacitación levantamiento no conformidades y observaciones	c		JONATHAN RODRIGUEZ	CONHYDRA	PERSONAL ADTYO EGEAGUA CENTRAL	JONATHAN RODRIGUEZ	EGEAGUA CENTRAL		4/02/2018	11	120.00		Miryam del Socorro Usuga Sierra: Yuliana Bedoya, Lina Rios, Yliana, Mariam Oudar, Yessenia, Mari
30/03/2018	Aplicación encuesta clima organizacional			MIRYAM USUGA S	CONHYDRA	TODO EL PERSONAL	MIRYAM USUGA S	EGEAGUA CENTRAL						
30/04/2018	Capacitación y actualización SOC			JONATHAN RODRIGUEZ	CONHYDRA	DIRECTORES COORDINADORES Y JEFE PROYECTOS	JONATHAN RODRIGUEZ	EGEAGUA CENTRAL						

El plan de formación contempla todas las capacitaciones necesarias frente a gestión del conocimiento en los temas de seguridad y salud en el trabajo, calidad, gestión humana.

\* Conhydra cuenta con un sistema de formación que debe llevar a cabo, por lo que es obligación la asistencia de las capacitaciones en gestión humana, calidad, seguridad y salud en el trabajo. En cuanto a este último se identifican las capacitaciones o entrenamientos que atacan los riesgos de las tareas críticas: alturas, biológico, ergonómico, químico, auditivo con el personal especializado que amerita. ( ver anexo 3: Formato de inducción)

Anexo 3

Anexo 3: Formato de inducción

Se puede observar todos los componentes de inducción que se realizan para asegurar que el empleado ingrese con la información requerida de la empresa basado en un modelo de seguridad

E



The image shows a handwritten induction form from Conhydra S.A. The form includes sections for 'Datos del empleado', 'Datos de la inducción', 'Temas de inducción', 'Fecha', and 'Firma'. The 'Temas de inducción' section lists various topics such as 'Procedimientos de inducción y planes de inducción', 'Seguridad', 'Identificación de riesgos', 'Medidas de control de riesgos', 'Procedimientos de emergencia', 'Medidas de evacuación', 'Medidas de primeros auxilios', 'Medidas de protección personal', 'Medidas de higiene', 'Medidas de mantenimiento', 'Medidas de seguridad', 'Medidas de salud', 'Medidas de bienestar', 'Medidas de cultura', 'Medidas de ambiente', 'Medidas de imagen', 'Medidas de reputación', 'Medidas de responsabilidad', 'Medidas de ética', 'Medidas de valores', 'Medidas de principios', 'Medidas de normas', 'Medidas de procedimientos', 'Medidas de políticas', 'Medidas de estrategias', 'Medidas de tácticas', 'Medidas de acciones', 'Medidas de actividades', 'Medidas de programas', 'Medidas de proyectos', 'Medidas de iniciativas', 'Medidas de acciones', 'Medidas de actividades', 'Medidas de programas', 'Medidas de proyectos', 'Medidas de iniciativas'. The form is signed by 'Miryam Usuga Sierra' and 'Lina Alvarez'.

2.1.3 Evaluación de personal y desempeño

Con esta actividad se responde a la evaluación del personal, sin embargo, se le adicionó todos los elementos de seguridad y salud en el trabajo como el cumplimiento de políticas de SST y participación de las actividades programadas de SST. (Ver anexo 4: Evaluación de personal)

Anexo 4

### Ver anexo 4: Evaluación de personal

FACTORES	AREAS DE DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO (%)
1. DESEMPEÑO CONDUCTUAL, (COMPORTAMIENTO Y RELACIONES INTERPERSONALES): El Desempeño Conductual hace referencia al comportamiento y las relaciones interpersonales de los empleados dentro de la empresa como mínimo los temas que a continuación se relacionan y el cuestionario hará relación al rol que desempeña dentro de la Empresa de acuerdo al perfil del cargo.		80-100
<b>1. DISCIPLINA</b>		<b>73%</b>
<b>2. TRAMITACIÓN EQUIPO</b>		<b>70%</b>

En el componente de disciplina se evalúan los componentes de cumplimiento de seguridad y salud en el trabajo.

2. 1. 4 Evaluación del clima laboral:

En este componente se evalúa el clima teniendo en cuenta los diferentes componentes de bienestar laboral alineados con factores de riesgo psicosocial, que nos permita identificar las brechas y los puntos críticos a trabajar como el liderazgo, la comunicación, la competencia del personal y el ambiente de trabajo etc. (Ver Anexo 5: Formato Clima organizacional)

Anexo 5

### Ver Anexo 5: Formato Clima organizacional

ENCUESTA DE CLIMA ORGANIZACIONAL MATRIZ Y SUBCATEGORIAS	Documento: F-004-013 Revisión: 1 Fecha: 12/11/2013
<p><b>1. MODELOS MENTALES EN LA ORGANIZACIÓN - CONCIENCIACIÓN:</b></p> <p>¿El modelo que hecho es una realidad para el trabajador de Conhydra?</p> <p>¿El modelo que hecho es una realidad para el trabajador de Conhydra?</p> <p>¿El modelo que hecho es una realidad para el trabajador de Conhydra?</p> <p>¿El modelo que hecho es una realidad para el trabajador de Conhydra?</p> <p>¿El modelo que hecho es una realidad para el trabajador de Conhydra?</p>	<p><b>II. MAPA DE CULTURA</b></p> <p><b>A. ESTADO DE BIENESTAR Seguridad y Confianza, bienestar:</b></p> <p>¿El clima laboral en Conhydra es seguro y confiable?</p> <p>¿El clima laboral en Conhydra es seguro y confiable?</p> <p>¿El clima laboral en Conhydra es seguro y confiable?</p> <p>¿El clima laboral en Conhydra es seguro y confiable?</p> <p>¿El clima laboral en Conhydra es seguro y confiable?</p> <p>¿El clima laboral en Conhydra es seguro y confiable?</p>

Se observa componentes de seguridad y salud en el trabajo evaluados como parte del clima laboral: Acceso a los sistemas de seguridad social, entrega de dotación y epps, herramientas necesarias para la realización de la labor etc.

2. 1. 5 Procesos disciplinarios:

Se definió que Conhydra contara con una firma de abogados especializados en lo laboral pero también en seguridad y salud en el trabajo.

2. 1 . 6 Riesgo psicosocial:

Como uno de los principales cambios, es incluir en gestión humana el programa de riesgo psicosocial, porque se hace un insumo valioso para la gestión del talento humano en todos los componentes y apoya a la mejora del programa de bienestar y formación del personal.

2. 1 . 7 Bienestar:

El programa de bienestar Conhydra articula subprogramas como la semana de salud, programas de vida saludable en apoyo con la Caja de compensación, EPS y otras entidades aliadas que aportan a mejores hábitos en la salud del empleado, enfocado en las recomendaciones de los exámenes médicos ocupacionales periódicos y los diagnósticos de salud.

2.2 Sistema de gestión de calidad

En cuanto al sistema de gestión de la calidad, la manera como fue impactado este proceso articulado con la visión de seguridad y salud en el trabajo, comprendió lo siguiente:

2. 2 . 1 Gestión documental:

Además de estandarizar los componentes propios del sistema de seguridad y salud en el trabajo solicitados por las leyes colombianas y la norma OSHAS 18001, se revisó toda la documentación empresarial y se le solicitó a cada encargado técnico conjunto el área de seguridad y salud en el trabajo, que incluyera en los procedimientos y/o instructivos todos los aspectos técnicos de seguridad en cada actividad o servicio prestado. Es decir, el formato de procedimientos tiene incluido y referenciado los estándares que se requieren para el desarrollo de la tarea con seguridad. (Ver Anexo 6: Esquema de procedimiento)

ANEXO 6

**Ver Anexo 6: Esquema de procedimiento**

	PROCEDIMIENTO: POTABILIZACIÓN	Documento: P-POT-001 Revisión: 10 Fecha: 02/07/2015 Página 10 de 13
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

**6. Requerimientos en seguridad y salud ocupacional**

Actividades	Requerimiento	Procedimiento /Instructivo	Registro
Alfaro de la fuente	Traje de fontanero Guantes Ampres Gafas transparentes	P-SST-002 Elementos de protección personal	F-SST-016 Matriz de EPP F-SST 001 Entrega De EPP
Mantenimiento Estructuras Hidráulicas	Ampres Botas con punteras Guantes Gafas transparentes Casco y/o Traje de fontanero	P-SST-002 Elementos de protección personal	F-SST-016 Matriz de EPP
Muestreo y análisis de laboratorio	Gafas transparentes Guantes de látex Bata de laboratorio Tapabocas	P-SST-002 Elementos de protección personal	F-SST 001 Entrega De EPP
Dosificación de insumos químicos	Gafas transparentes Guantes de látex Bata de laboratorio Tapabocas Botas con punteras	P-SST-002 Elementos de protección personal	F-SST-016 Matriz de EPP

**Todos los procedimientos de la compañía deben definir este componente con el fin de asegurar las buenas prácticas y la seguridad en las actividades.**

2. 2 . 2 Seguimiento de no conformidades:

Se definió que, dentro del sistema de gestión de calidad, una accidente laboral se convierte en una no conformidad, garantizando que no sólo se le haga tratamiento desde la investigación de accidente con el respectivo COPASST, sino que, sea una oportunidad para el mejoramiento continuo dentro de los sistema de gestión. (Ver anexo 7: No conformidad de accidente).

ANEXO 7

**Ver anexo 7: No conformidad de accidente de trabajo**

 <b>SOLICITUD DE NO CONFORMIDAD Y OBSERVACIONES</b>		Documento: F-CAL-023 Revisado(s): Fecha: 30/06/2014	<b>CONSEJOON PLANTEAMIENTO</b> Asignar no desarrollar actividades en periodo de precipitación hasta a alta actualización de procedimiento operativo)																
PROYECTO: EQUIVACA Nº 68 PROCESO: SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO RESPONSABLE: ADRIÁN WUJÓN BETHENCOURT - DAMA VARGAS CLAYA CARGO: DIRECTOR EQUIVACA - SST PROPONENTE: DAMA VARGAS CLAYA		<b>DESCRIPCIÓN DE LA CAUSA RAÍZ</b> (Último diagnóstico de causa raíz de acuerdo a metodología de investigación)																	
IDENTIFICACIÓN FUENTE DEL RIESGO: NO. IDENT. / DATO (s) / PP. / PQR. / SE. / DDT. / FECHA: 30/11/2014		<b>ACCION QUE SE TOMA LA CAUSA RAIZ</b>																	
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA</b> (Causa raíz de acuerdo a metodología de investigación)		<table border="1"> <thead> <tr> <th>ACCION</th> <th>Tipo de acción (Correctiva, Preventiva, o PRR)</th> <th>RESPONSABLE</th> <th>FECHA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Actualización de procedimiento operativo y Budget de personal</td> <td>Correctiva</td> <td>Andrés Tronco Asesoría Técnica</td> <td>30/01/2016</td> </tr> <tr> <td>Capacitar al personal en la materia de seguridad y riesgo</td> <td>Preventiva</td> <td>Dama Vargara Claya Coordinación de SST</td> <td>30/11/2015</td> </tr> <tr> <td>Consultación de información con base en las 4 P's: Planes, Políticas, Procedimientos, Asesoría de la Investigación, Atención de lesiones accidentales.</td> <td>Preventiva</td> <td>Dama Vargara Claya Coordinación de SST</td> <td>30/11/2015</td> </tr> </tbody> </table>		ACCION	Tipo de acción (Correctiva, Preventiva, o PRR)	RESPONSABLE	FECHA	Actualización de procedimiento operativo y Budget de personal	Correctiva	Andrés Tronco Asesoría Técnica	30/01/2016	Capacitar al personal en la materia de seguridad y riesgo	Preventiva	Dama Vargara Claya Coordinación de SST	30/11/2015	Consultación de información con base en las 4 P's: Planes, Políticas, Procedimientos, Asesoría de la Investigación, Atención de lesiones accidentales.	Preventiva	Dama Vargara Claya Coordinación de SST	30/11/2015
ACCION	Tipo de acción (Correctiva, Preventiva, o PRR)	RESPONSABLE	FECHA																
Actualización de procedimiento operativo y Budget de personal	Correctiva	Andrés Tronco Asesoría Técnica	30/01/2016																
Capacitar al personal en la materia de seguridad y riesgo	Preventiva	Dama Vargara Claya Coordinación de SST	30/11/2015																
Consultación de información con base en las 4 P's: Planes, Políticas, Procedimientos, Asesoría de la Investigación, Atención de lesiones accidentales.	Preventiva	Dama Vargara Claya Coordinación de SST	30/11/2015																
<b>CONSEJOON PLANTEAMIENTO</b> (Causa raíz de acuerdo a metodología de investigación)		RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO: Dama Vargara Claya - Esta Ceballos FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO: HASTA EL CIERRE _____ SUCESOS _____ MENSAJES _____ FECHA DEL CIERRE _____ OTRO: _____																	
Asignar no desarrollar actividades en periodo de precipitación hasta a alta actualización de procedimiento operativo)		<b>SOPORTES UTILIZADOS PARA CERRAR LA NC</b>																	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA CAUSA RAÍZ</b> (Último diagnóstico de causa raíz de acuerdo a metodología de investigación)		Documento Actualizado Asesoría Operación SST Leyes de Aprentizaje (Fresh Report) Evolución de Papeles, Planes, Políticas y Procedimientos																	
Realización de actividades en periodo de alta precipitación		Proyecto EQUIVACA-SST Gestión - Ceballos SGT (Sistema de Gestión) / ASIST (Asesoría Técnica) / REVIC (Reglamento) / PP (Planos) / PQR (Planos de Riesgo) / SE (Sistema de Evaluación de Peligros) / DVT (Diagrama de Flujo de Trabajo)																	

**Un accidente de trabajo analizado a través del formato de no conformidad de la compañía.**

2. 2 . 3 Auditorías internas de SST:

Se estandarizó y ajustó dentro del procedimiento de auditorías internas todos los componentes necesarios para garantizar auditorías de seguridad y salud en el trabajo, como lista de chequeo, formación especializada en auditores integrales, contratación de auditores externos expertos en seguridad y salud en el trabajo. (Ver anexo 8: Lista de chequeo SST)

ANEXO 8

Ver anexo 8: Lista de chequeo SST

A	B	C	D	E	F
		<b>LISTA DE CHEQUEO AUDITORIA INTERNA</b>			DOCUMENTO F-CAL-016 REVISION 1 FECHA: 28/01/2014
Proceso: <b>Gestión Humana</b>					
Objetivo:					
Proyecto:					
Auditores:					
Auditados:					
Fecha:					
		<b>Tiempo destinado en la aplicación de la verificación:</b>	<b>Hora de inicio:</b>	<b>Hora de cierre:</b>	
<b>ESTRUCTURA</b>					
<b>SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>					
25	¿Existen los elementos de seguridad de uso personal, según el cargo del empleado?				
26	¿El empleado sabe cómo utilizar los implementos de seguridad industrial?				
27	¿El empleado utiliza los implementos de seguridad industrial?				
28	¿Las áreas de trabajo se encuentran señalizadas?				
29	¿Los implementos y zonas riesgosas se encuentran señalizados adecuadamente?				
30	¿Los puestos de trabajo se encuentran limpios y ordenados?				
31	¿Las zonas comunes se encuentran limpias y ordenadas?				
32	¿Hay botiquín de primeros auxilios?				
33	¿El botiquín de primeros auxilios se encuentra en un lugar visible y de fácil acceso?				
34	¿El botiquín se encuentra correctamente dotado?				
36	¿Las zonas de trabajo cuentan con extintores?				
37	¿Los extintores se encuentran en un lugar visible y de fácil acceso?				
38	¿El tiempo de recarga del extintor es vigente?				
39	¿El personal sabe manipular los extintores?				
40	¿El puesto de trabajo tiene silla ergonómica?				
41	¿La silla del puesto de trabajo se encuentra en buen estado?				
42	¿Las zonas de trabajo se encuentran bien iluminadas?				

Lista de chequeo de componentes de SST aplicados dentro de la auditoría interna.

2. 2 . 4 Inspecciones de calidad:

Uno de los grandes avances que se implementaron y se integraron con el sistema de calidad, fue que las inspecciones plasmaran la realidad del estado de seguridad y salud en el trabajo en cada uno de los proyectos, por lo que permite a la coordinación de calidad verificar el estado del sistema de gestión de OSHAS y apoyar a empoderar a los jefes de proyecto de su responsabilidad frente a la seguridad de cada uno de sus empleados. Mensualmente, se realiza una revisión de aplicación de la metodología del PHVA donde ubica los elementos base de SST. (Ver anexo 9: Formato inspección)

ANEXO 9

Ver anexo 9: Inspección

Conhydria		ANEXO DE ACCIÓN Y MEDICIÓN		Documento: F-001-002 Fecha: 05/03/2017 Revisión: 04	
OBJETIVO		DESCRIPCIÓN		RESPONSABLE	
ÁREA		COMPAÑÍA		SECCIÓN	
SUBSECTOR		ACTIVIDAD		SECCIÓN	
TIPO DE VISITA		TIPO DE VISITA		SECCIÓN	
DESCRIPCIÓN DEL RECURSO: Para la lectura de este informe se requiere tener en cuenta que el porcentaje de cumplimiento de PNC 100% se refiere a la totalidad de los componentes de los temas de ejecución generados.					
INDICADORES		INDICADORES DE EFECTIVIDAD		INDICADORES DE EFECTIVIDAD	
COMPONENTE	INDICADOR	INDICADOR DE EFECTIVIDAD	SECTOR	RESPONSABLE	RESPONSABLE
ACTIVIDADES DE CALIFICACIÓN	100%	Presencia en curso y con registro de asistencia de los participantes en todas las sesiones de capacitación de los cursos de formación.	MINERÍA	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN
MONITOREO DE COMARCAS DE MINERÍA	100%	Presencia en curso y con registro de asistencia de los participantes en todas las sesiones de capacitación de los cursos de formación.	MINERÍA	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN
CONTROL DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES	100%	Presencia en curso y con registro de asistencia de los participantes en todas las sesiones de capacitación de los cursos de formación.	MINERÍA	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN
SISTEMAS DE SUPERVISIÓN	100%	Presencia en curso y con registro de asistencia de los participantes en todas las sesiones de capacitación de los cursos de formación.	MINERÍA	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN
PREPAREDNESS	100%	Presencia en curso y con registro de asistencia de los participantes en todas las sesiones de capacitación de los cursos de formación.	MINERÍA	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN

RECURSO QUE SE VA A VERIFICAR		INDICADOR		INDICADOR DE EFECTIVIDAD		INDICADORES DE EFECTIVIDAD	
COMPONENTE	INDICADOR	INDICADOR DE EFECTIVIDAD	SECTOR	RESPONSABLE	RESPONSABLE	SECCIÓN	SECCIÓN
SEGUIMIENTO DE ACCIONES	100%	Se encuentran actualizadas la fecha de ejecución de las acciones.	MINERÍA	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN
SEGUIMIENTO DE ACCIONES DE CALIFICACIÓN	100%	Se encuentran actualizadas la fecha de ejecución de las acciones.	MINERÍA	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN
SEGUIMIENTO DE COMARCAS	100%	Se encuentran actualizadas la fecha de ejecución de las acciones.	MINERÍA	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN
SEGUIMIENTO DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES	100%	Se encuentran actualizadas la fecha de ejecución de las acciones.	MINERÍA	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN
SEGUIMIENTO DE SISTEMAS DE SUPERVISIÓN	100%	Se encuentran actualizadas la fecha de ejecución de las acciones.	MINERÍA	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN
SEGUIMIENTO DE PREPAREDNESS	100%	Se encuentran actualizadas la fecha de ejecución de las acciones.	MINERÍA	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN

RECURSO QUE SE VA A VERIFICAR		INDICADOR		INDICADOR DE EFECTIVIDAD		INDICADORES DE EFECTIVIDAD	
COMPONENTE	INDICADOR	INDICADOR DE EFECTIVIDAD	SECTOR	RESPONSABLE	RESPONSABLE	SECCIÓN	SECCIÓN
SEGUIMIENTO DE ACCIONES	100%	Se encuentran actualizadas la fecha de ejecución de las acciones.	MINERÍA	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN
SEGUIMIENTO DE ACCIONES DE CALIFICACIÓN	100%	Se encuentran actualizadas la fecha de ejecución de las acciones.	MINERÍA	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN
SEGUIMIENTO DE COMARCAS	100%	Se encuentran actualizadas la fecha de ejecución de las acciones.	MINERÍA	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN
SEGUIMIENTO DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES	100%	Se encuentran actualizadas la fecha de ejecución de las acciones.	MINERÍA	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN
SEGUIMIENTO DE SISTEMAS DE SUPERVISIÓN	100%	Se encuentran actualizadas la fecha de ejecución de las acciones.	MINERÍA	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN
SEGUIMIENTO DE PREPAREDNESS	100%	Se encuentran actualizadas la fecha de ejecución de las acciones.	MINERÍA	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN	SECCIÓN DE FORMACIÓN

En esta lista de chequeo se hace seguimiento y medición mensual de todos los componentes de SST: locativos, formación y capacitación, inspecciones, COPASST y brigadas; con sus respectivas evidencias fotográficas.

2.3 Comunicaciones

La estrategia definida para que comunicaciones adaptara la visión de seguridad y salud en el trabajo, fue inicialmente que el área se integrara a Gestión del Conocimiento como parte fundamental y transversal de las acciones que promuevan una cultura del bien-estar y de seguridad y salud en el trabajo. Definición dos ejes estratégicos de la comunicación interna:

2.3.1 Diseño de plan de comunicaciones interno: anualmente se definen todas las estrategias comunicativas del área de Seguridad y Salud en el Trabajo que apoye la creación de una cultura basada en la prevención, asegurando el uso de medios digitales y físicos. (Ver Anexo 10: Plan de comunicaciones SST)

ANEXO 10

Ver Anexo 10: Plan de comunicaciones SST

MATRIZ IDENTIFICACIÓN NECESIDADES DE COMUNICACIÓN CON LA LÍNEA DE PROYECTOS							Documento: FICOM/SST Revista: 0 Fecha: 18/05/2018
INFORMACIÓN BÁSICA DEL TRÁMITE DE COMUNICACIONES							
NOMBRE DEL PROYECTO Y LÍNEA DE TRABAJO							
CRITERIO	MEDIO	EMISOR	PERIODICIDAD	RESPONSABILIDAD DEL ÁREA	ENTREGABLES	¿SE REQUIERE ESTRATEGIA?	
ORGANIZACIONAL	IMPRESO	SST	1 VEZ AL AÑO	DISEÑO DE CAMPAÑA USO RESPONSABLE DEL AGUA 30 DE MARZO	IMPRESIONES Y ARTES DIGITALES	NO	
ORGANIZACIONAL	IMPRESO	SST	1 VEZ AL AÑO	DISEÑO DE CAMPAÑA USO DE LA TIERRA 30/04/2017	IMPRESIONES Y ARTES DIGITALES	NO	
ORGANIZACIONAL	IMPRESO	SST	1 VEZ AL AÑO	DISEÑO DE CAMPAÑA USO RESPONSABLE MEDIO AMBIENTE 01 DE JUNIO	IMPRESIONES Y ARTES DIGITALES	NO	
ORGANIZACIONAL	IMPRESO	SST	1 VEZ AL AÑO	DISEÑO DE CAMPAÑA USO RESPONSABLE DE LA ENERGÍA 15 DE JUNIO	IMPRESIONES Y ARTES DIGITALES	SI	
ORGANIZACIONAL	IMPRESO	SST	1 VEZ AL AÑO	CAMPAÑA CAPACITACIÓN RUIDO	CAMPAÑA EXPERIENCIAL	SI	
ORGANIZACIONAL	IMPRESO	SST	1 VEZ AL AÑO	CAMPAÑA CAPACITACIÓN ERGONOMICO	CAMPAÑA EXPERIENCIAL	SI	
ORGANIZACIONAL	IMPRESO	SST	2 VEZ AL AÑO	BIENIO BIOLÓGICO	ORGANIZACIONAL	IMPRESO	
ORGANIZACIONAL	IMPRESO	SST	1 VEZ AL AÑO	SOUVENIR PELOTA GOMA DE AGUA Y FOTE DE AGUA 30 DE MARZO	DISEÑOS E IMPRESIONES DE PIEZAS GRAFICAS	NO	
ORGANIZACIONAL	CAMPAÑA ACTOR	SST	2 VECES AL AÑO	ACTRIZ SOROSA DEL AÑO	CONTACTACIÓN ACTRIZ (definir fecha)	SI	

En el plan de comunicaciones se identifican todas las necesidades de campañas estratégicas foco de cada año, para la creación de una cultura de prevención y seguridad.

2.3.2 Estandarización de reglamentación y señalización: siempre que arranque un proyecto, el área de comunicaciones con Seguridad y Salud en el trabajo debe garantizar que todas las estructuras físicas cuenten con:

- Señalización de emergencias
- Reglamentos, políticas y direccionamiento estratégico
- Campañas visuales de prevención y seguridad

2.4 Seguridad y Salud en el Trabajo

Esta área se actualiza bajo los lineamientos del Decreto 1072 de 2015 y la norma OSHAS 18001, cumpliendo con los diferentes parámetros legales y demás que se requiere en una organización cuyo riesgo ocupacional en el cual clasifica. Además es importante resaltar que uno de los fundamentos del Departamento de Gestión del Conocimiento tuvo que ver con la creación del área de Seguridad y Salud en el trabajo. El proceso se conformó de la siguiente manera:

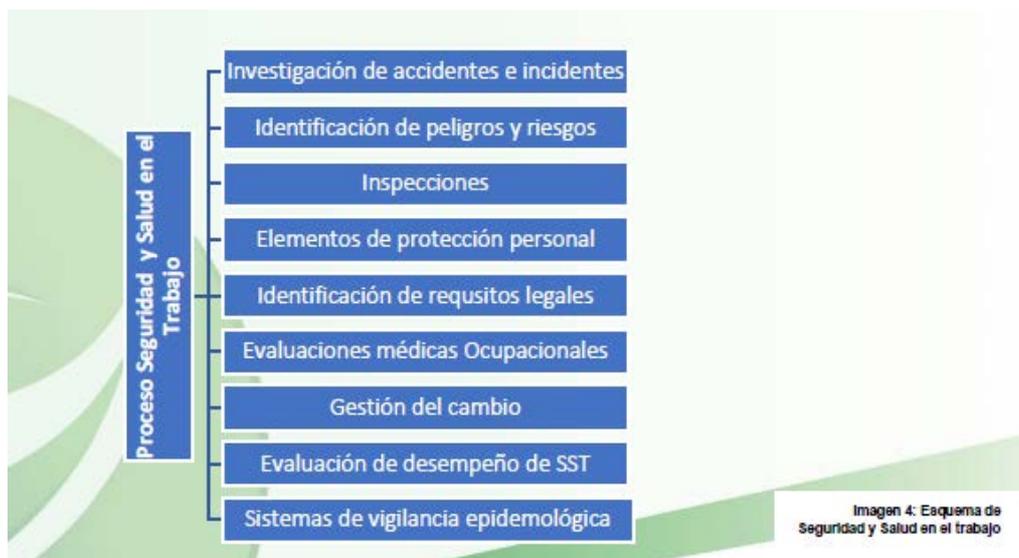


Imagen 4: Esquema de Seguridad y Salud en el trabajo

2.4.1 Selección personal del área:

- Las personas responsables del sistema de seguridad y salud en el trabajo, deben comprender la formación y la experiencia necesaria para atender el sistema, para lo cual deben superar los diferentes filtros técnicos, psicotécnicos y ocupacionales. Esto con el fin que el personal que se tiene a cargo sea efectivo en la implementación del sistema en los proyectos a cargo.

2.4.2. Planificación del proceso:

- Se definió como política que dentro del modelo de planeación de los proyectos, seguridad y salud en el trabajo para el arranque, que el personal de SST inspeccione el lugar, las actividades críticas y la proyección de la ejecución de las actividades con el fin de identificar riesgos y planificarlos en la matriz de peligros y riesgos correspondientes.

Igualmente, se tiene estipulado una definición de un presupuesto por el componente de seguridad y salud en el trabajo que debe ser construido por los responsables de SST y aprobado por el área, con el fin de comprar todos los insumos, elementos de protección personal, exámenes médicos y mediciones higiénicas que en el proyecto se determine.

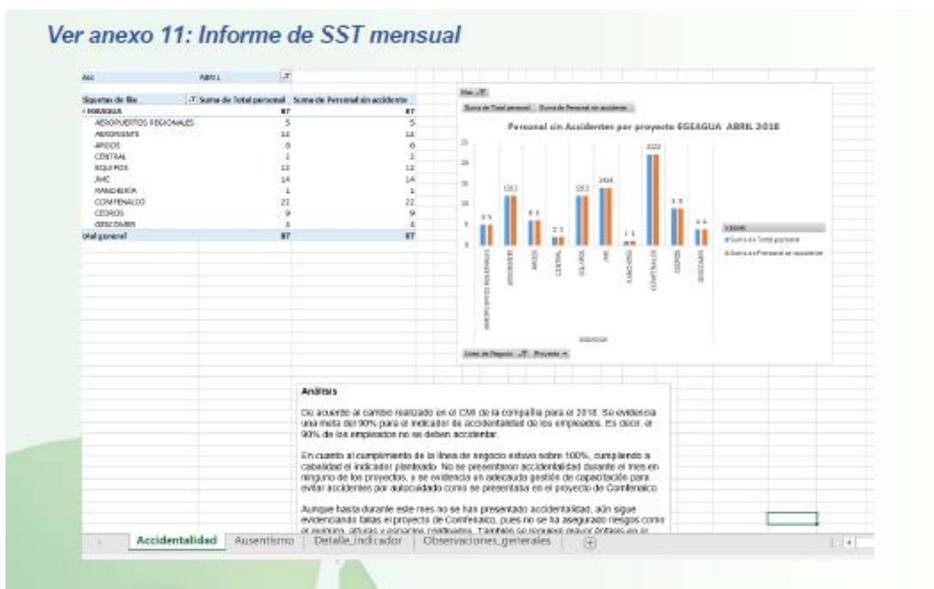
2.4.3. Ejecución del proceso:

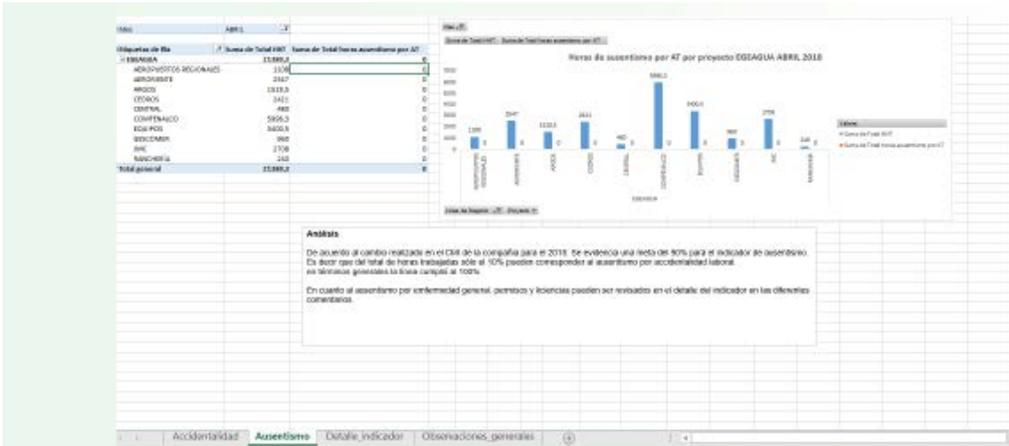
- Cada proyecto tiene un profesional de SST asignado que está gestionando los 8 procedimientos del sistema, y tiene a indicación de suspender cualquier actividad que no cumpla con los parámetros del sistema y ponga en riesgo la seguridad de los empleados.

2.4.4. Seguimiento y Control:

- Mes a mes cada uno de los proyectos se le envía un informe de seguimiento y control de las diferentes inspecciones y actividades llevadas a cabo durante el mes en el proyecto, este informe comprende:
  - Inspecciones generales del proyecto
  - Indicadores (Ver anexo 11: Informe de SST mensual)

ANEXO 11





PROYECTO	TOTAL PERSONAS POR PROYECTO	TOTAL PERSONAS ACREDITADAS POR LINEA	TOTAL PERSONAS ACREDITADAS TRABAJANDO POR LINEA	TOTAL PERSONAS ACREDITADAS TRABAJANDO POR PROYECTO	TOTAL HORAS ACREDITADAS POR LINEA (Acuerdo o Subempleo Laboral) POR LINEA	TOTAL HORAS ACREDITADAS POR PROYECTO (Acuerdo o Subempleo Laboral) POR PROYECTO	TOTAL HORAS ACREDITADAS POR LINEA (Permisos, Licencias, Etc.) POR LINEA	TOTAL HORAS ACREDITADAS POR PROYECTO (Permisos, Licencias, Etc.) POR PROYECTO	TOTAL PERSONAS ACREDITADAS POR LINEA (Enfermedad Laboral, Accidente de Trabajo, Enfermedad General, Accidente General, Accidente Común, Casos, etc.)	TOTAL PERSONAS ACREDITADAS POR PROYECTO (Enfermedad Laboral, Accidente de Trabajo, Enfermedad General, Accidente General, Accidente Común, Casos, etc.)	TOTAL HORAS DE ACREDITADOS POR LINEA
PROYECTO A	12	3421	3421	0	0	0	0	0	0	0	0
PROYECTO B	14		278	0	0	0	0	0	0	0	0
PROYECTO C	1		240	0	0	0	0	0	0	0	0
PROYECTO D	12	3421	3347	0	0	0	0	0	0	0	0
PROYECTO E	12		3342,3	0	0	0	0	0	0	0	0
PROYECTO F	9		1388	0	0	0	0	0	0	0	0
PROYECTO G	9		1323,8	0	0	0	0	0	0	0	0
PROYECTO H	9		980	0	0	0	0	0	0	0	0
PROYECTO I	9	3421	3421	0	0	0	0	0	0	0	0

A	B	C	D	
1	Categoría	Observaciones	Fecha	Estado
2	Formación	Definir plan de formación para la Central al 28 de febrero	30/04/2018	Se hace seguimiento para el mes de marzo sin embargo no se cumple a cabalidad, se hace énfasis en el cumplimiento de las formación técnicas planeadas
3	Operativo	Verificar informes	30/04/2018	Verificar los diferentes informes y definir medidas y tiempos para subsunción
4	Emergencias	Verificar el tema de los extintores con Confinelco en los diferentes puntos donde hace falta	30/04/2018	Se realiza reunión y se envía informe a Confinelco, aún sigue pendiente definición de plan de acción
5	Riesgos	Actualización de matriz de riesgos en	30/04/2018	Se realiza socialización respectiva en los proyectos
6	Indicadores	Se modifican los indicadores en el CMI y estructura de los de SST. Se hace nueva presentación de informe y seguimiento de los indicadores.	Mensual	Realizado
7	Vacunación y exámenes	Garantizar la aplicación de los exámenes médicos periódicos de personal. En el tema de Confinelco buscar la estrategia para garantizar el primer esquema de vacunas.	15/05/2018	Se remite a exámenes médicos al personal de los proyectos. Queda pendiente definir fechas exactas de AD y Se realizará verificación en el mes de mayo de pendientes de exámenes médicos
8	Señalización	Definir con la interventoría en Confinelco la señalización de los espacios de almacenamiento y bombas	15-may	Pendiente reunión con la Dirección del área.
9	Certificaciones	Definir en conjunto y sobre todo para el proyecto de Confinelco lo pertinente a las certificaciones y de alturas y espacios confinados.	Aún sigue pendiente	Pendiente reunión con la Dirección del área.
10	Visitas	NA	NA	Se realiza la programación y visita a la totalidad de los proyectos definidos

Este informe es enviado mensualmente a cada proyecto para la respectiva gestión y avance. Así como definir las estrategias para cerrar la brecha.

Así mismo y en apoyo con Calidad se planea y se ejecuta las auditorías internas en Seguridad y Salud anuales en el trabajo donde se identifican las oportunidades de mejora y no conformidades del proceso. Por otra parte, los accidentes laborales, como se mencionó anteriormente, se identifican en el sistema de gestión de calidad como “no conformidad” con el fin de hacerle trazabilidad y sistematizar la experiencia como una mejora continua.

Todos los demás procesos se crean conforme a la ley y los tiempos estipulados garantizando la gestión necesaria para lograr un sistema de gestión dinámico evitando así aumento en la accidentalidad laboral

## RESULTADOS

- Certificación de OSHAS 18001

Producto de la implementación y adecuación de estos cambios, Conhydra se certifica en el 2014 y en el 2017 recibe la recertificación de OSHAS 18001 con el Consejo Colombiano. Esta certificación se ha convertido en plus competitivo en el mercado, pues demuestra confiabilidad, seguridad y confianza. Por otra parte, contar con una calificación RUC -Registro Único de Contratistas- superior a 80 puntos, también abre el campo de inserción de nuestra organización en el sector minero y petrolero,



Imagen 5: Certificado OSHAS Conhydra

- Disminución de la accidentalidad

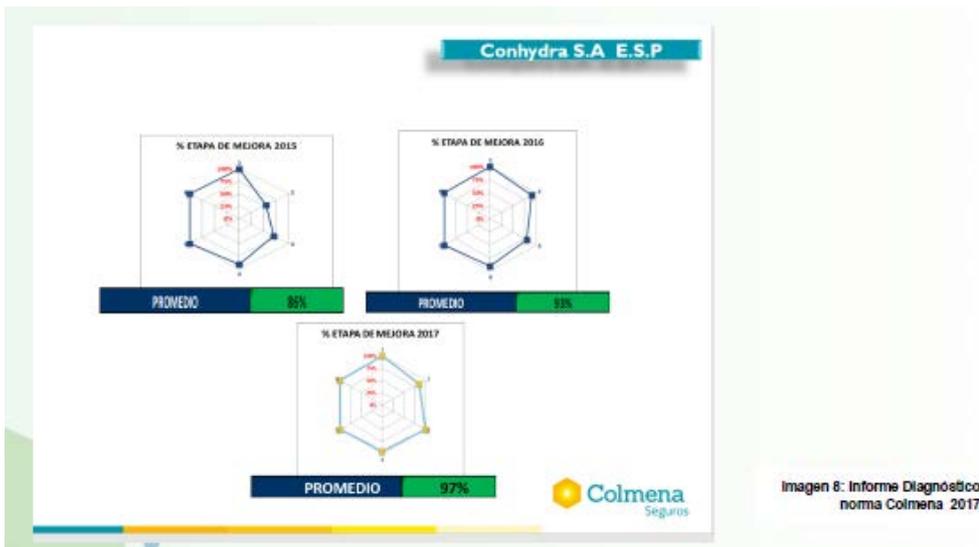
Durante el acompañamiento que ha tenido nuestra Aseguradora de Riesgos Profesionales desde el 2013, y en el último informe de gestión prestando a las directivas de la organización se ve la disminución significativa de los indicadores medidos.



Imagen 6: Informe Indicadores Colmena 2017

- Evolución del sistema de seguridad y salud en el trabajo

En las mediciones realizadas por Colmena, de acuerdo con las normas aplicables y en el último año con la resolución 1111 del 2017. Se evidencia una evolución significativa desde el 2015 al 2017.



- Satisfacción laboral de los empleados

Con este modelo de trabajo y con todas las acciones que se emprenden desde el Departamento de Gestión del Conocimiento se espera que nuestros empleados tengan una satisfacción con respecto al clima por encima del 90%.



- Disminución del Riesgo Psicosocial

El histórico de los últimos tres años, se evidencia que el riesgo intra y extralaboral que se identificó en el año 2015 como medio, en la última revisión e intervención se disminuyó a bajo, lo que apoya así mismo la evidencia de la mejora del sistema de las evaluaciones y acciones frente al modelo implementado.

Año	Intralaboral	Extralaboral	Estrés
2015	Medio	Medio	Medio
2016	Medio	Medio	Medio
2017	Bajo	Bajo	Bajo

## CONCLUSIONES

- La inserción de la gestión humana es un eje fundamental de los sistemas de seguridad y salud en el trabajo para la intervención oportuna desde el componente sicosocial de los colaboradores.
- Los sistemas de gestión tanto de calidad como de seguridad y salud en el trabajo, no solamente deben andar de la mano a través de las estrategias de gestión documental (estandarización, auditorías internas etc.) sino, que deben proveer por articularse efectivamente hacia el mejoramiento continuo. En el caso de Conhydra a través de convertir los accidentes laborales en “no conformidades” y garantizar inspecciones de calidad mensuales con componentes de seguridad y salud en el trabajo se hace una trazabilidad integral de los sistemas.
- El modelo de gestión del Departamento de Gestión del Conocimiento se vuelve cada vez un activo fundamental de información y evaluación constante de la compañía, puesto que se está cruzando datos fundamentales de nuestros colaboradores como: las evaluaciones de desempeño, el clima laboral, el riesgo psicosocial, las no conformidades etc. Lo que permite crear acciones estratégicas que intervengan de una mejor manera las situaciones a resolver.
- El modelo de gestión que desarrolló el Departamento de Gestión del Conocimiento, no sólo articula adecuadamente los procesos que aparentemente son disímiles, sino que apoya y desarrolla un mecanismo de trabajo en equipo entre los responsables del mismo y de esta manera irradia este mecanismo de trabajo a los diferentes colaboradores.
- Mas allá de no disminuir considerablemente el ausentismo o la accidentalidad, lo que se ha creado en la organización es el fundamento de una cultura del Bien-estar y el mejoramiento continuo, donde cada colaborador aporta y apoya a la generación de mejores prácticas con seguridad.
- El acompañamiento permanente de la Aseguradora de Riesgos Profesionales con sus diferentes especialistas fue y será una alianza significativa para crear una estrategia conjunta hacia la innovación y desarrollo de este modelo de gestión en el Departamento de Gestión de Conocimiento.
- Finalmente, el acompañamiento y la presencia atenta y permanente de la Gerencia, así como la convección de garantizar el funcionamiento del Departamento, fueron acciones fundamentales para que esta articulación de áreas fuera efectiva y obtener así los resultados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- OHSAS 18001
- Decreto 1072 de 2015
- Resolución 1111 del 2017

## "Aplicación que permita la capacitación para situaciones de emergencia en la USB usando AR (Realidad Aumentada)"

### RESUMEN / ABSTRACT

---

En la cotidianidad, el ser humano actual está acompañado de vulnerabilidades que pueden desencadenar una situación de emergencia en la cual su vida puede estar en peligro. Sin embargo, a lo largo de la historia, el ser humano se ha esforzado para minimizar estas vulnerabilidades, reduciendo así las pérdidas humanas y materiales que puedan ocasionar una situación de emergencia. A pesar de sus esfuerzos, el ser humano todavía está expuesto a estas vulnerabilidades y muchas veces las personas no tienen el conocimiento de cómo actuar frente a una situación emergencia; aumentando así sus probabilidades de riesgo. Esto sucede debido al poco grado de interés que tienen las personas, el cual es causado por cierto conformismo donde se cree que no le va a pasar nada, además que muchas veces el conocimiento es transmitido por personas no profesionales en el tema. Es por esto que se debe elevar el interés de las personas en educarse y/o capacitarse con el conocimiento real sobre cómo actuar frente a una situación de emergencia.

En la Universidad San Buenaventura también se han llevado a cabo planes de emergencia con el fin de reducir las vulnerabilidades principales a la que se encuentran expuesta la comunidad en general. Sin embargo, también se presenta la problemática del poco grado de interés por parte de la comunidad a la hora de adquirir estos conocimientos. Es debido a esto que nosotros como estudiantes del programa de Ingeniería Multimedia queremos dejar una herramienta interactiva en la cual la comunidad pueda capacitarse y educarse por medio de la tecnología de la Realidad Aumentada, la cual es una forma innovadora de captar el interés de las personas

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

La problemática del poco grado de interés por parte de la comunidad  
Cómo actuar frente a una situación emergencia  
Realidad Aumentada, forma innovadora de captar el interés de las personas

#### AUTORES / AUTHORS

---

Fabián Felipe Varon Barraza  
Universidad de San Buenaventura Cali  
[ffvb178@gmail.com](mailto:ffvb178@gmail.com)  
José David Núñez Cortés  
Universidad de San Buenaventura Cali  
[j.osdav16@gmail.com](mailto:j.osdav16@gmail.com)  
Andres Felipe Barco Santa  
Universidad de San Buenaventura Cali  
[anfelbar@usbcali.edu.co](mailto:anfelbar@usbcali.edu.co)  
Nesly Lorena Gutiérrez Sanchez  
Universidad de San Buenaventura Cali  
[loregu80@gmail.com](mailto:loregu80@gmail.com)  
Andres Mauricio Calderón Garcés  
Universidad de San Buenaventura Cali  
[amcalderon@usbcali.edu.co](mailto:amcalderon@usbcali.edu.co)

## INTRODUCCIÓN

---

En la cotidianidad de la Universidad San Buenaventura - Cali, la comunidad se ve acompañada de vulnerabilidades, las cuales pueden causar un gran número de heridos e incluso llegan a cobrar la vida de muchas personas. No obstante, ciertas situaciones pueden ser manejadas de tal forma que se vea reducido el grupo de afectados, mientras se generan estrategias para el conocimiento de *¿Cómo actuar frente a una situación de emergencia?* Según las vulnerabilidades principales detectadas en la Universidad San Buenaventura - Cali. Actualmente, estamos afrontando la llamada "Era de la información", de lo cual podríamos decir que es fácil comunicar las pautas a tener en cuenta, pero éstas muchas veces vienen dadas por personas que no son profesionales en el tema, generando confusión a la hora de actuar. A su vez, en algunos casos son insuficientes los medios, debido al costo que genera al acceder a plataformas, guías, aplicaciones, etc. que ayuden a entender más fácil las situaciones de emergencia. Pero el mal manejo a éstas situaciones de riesgo, no tan sólo consiste en la falta de información que se brinda, sino, que hay poco grado de interés de las personas causado por cierto conformismo donde se piensa que no le va a pasar, corriendo con mayor probabilidad de no superarla.

### JUSTIFICACIÓN

Desde 1970, la UNIVERSIDAD SAN BUENAVENTURA CALI se constituyó como una institución destinada a la enseñanza superior, regentada por los padres Franciscanos, donde es reconocida como una comunidad católica, de vocación humanística, evangelizadora, social y educativa, en la que ha sido marco de referencia en la comunidad caleña por su destacado trabajo en los campos de la investigación y el conocimiento de las ciencias naturales de la vida.

A pesar de que la UNIVERSIDAD SAN BUENAVENTURA CALI es referente en las universidades caleñas, no está exenta de vulnerabilidades en su campus las cuales pueden desencadenar situaciones de emergencia que posiblemente terminen en lesiones, muertes y daños a la propiedad. Con el fin de minimizar estas vulnerabilidades, la Universidad ha implementado planes de emergencia los cuales han dado como resultado la reducción de riesgos en el campus universitario. Sin embargo, se presenta desconocimiento por parte de la comunidad universitaria sobre cómo actuar frente a una situación de emergencia, esto viene acompañado del poco grado de interés por esta.

Es por esto que nosotros como estudiantes de la UNIVERSIDAD SAN BUENAVENTURA CALI, del programa Ingeniería Multimedia vamos a desarrollar e implementar una aplicación móvil con el fin de reducir las lesiones, muertes y daños a la propiedad en el momento en que ocurre una situación de emergencia o un riesgo inminente cerca o dentro de las instalaciones de la Universidad San Buenaventura - Cali, que interfieren con el normal desarrollo de las actividades estudiantiles y laborales de la misma, a través del uso de la Realidad Aumentada en la cual las personas interactúan por medio de ella y la usan como una herramienta para educarse y capacitarse y que así sean capaces de actuar de una manera correcta en caso de una situación de emergencia.

Los riesgos más vulnerables que presentan la Universidad San Buenaventura - Cali son:

- Sismo: la ciudad de Santiago de Cali está localizada en un ambiente sísmico tectónico que demuestra que presenta actividad sísmica.
- Incendio: en la Universidad San Buenaventura - Cali, una de las amenazas latente más vulnerables identificadas son los incendios estructurales ocasionados por factores internos y externos como:
  - Diferentes complejos estructurales dentro de la universidad.
  - Cambio de estado climatológico repentino.
  - Actos delictivos en contra de la universidad.
  - Almacenamiento inadecuado de sustancias químicas.
  - Almacenamiento inadecuado de combustibles.
  - Corto circuito de elementos eléctricos.

### OBJETIVOS

#### OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar una aplicación móvil que permita a la comunidad de la Universidad San Buenaventura - Cali educarse y capacitarse frente a la situaciones de riesgo más vulnerables identificadas (incendios y sismos) que se puede presentar en las instalaciones, por medio del uso de la Realidad Aumentada donde las personas podrán interactuar con el entorno real a través de animaciones interactivas que guiaran a las personas en caso de una situación de emergencia.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar las medidas preventivas en caso de incendio y sismo por parte del departamento especializado en estas situaciones.
- Seleccionar los insumos y las tecnologías necesarias que permitan ofrecer un desarrollo apto al proyecto.
- Realizar el diseño de una aplicación móvil educativa en prevención de emergencias de sismos e incendios con realidad aumentada.
- Desarrollar aplicación móvil educativa en prevención de emergencias de sismos e incendios con realidad aumentada y realizar la implementación de pruebas de usuario que validen su funcionamiento correcto.

## METODOLOGÍA

### Población

La población está compuesta por estudiantes, profesores, personal, contratistas y visitantes de la UNIVERSIDAD SAN BUENAVENTURA CALI, aproximadamente una media de 2.500 a 3.000 personas.

### Técnica de abstracción de información

Para hacer la abstracción y el análisis de la información necesaria para realizar el proyecto se utilizó la metodología de Design Thinking que permite enlazar la creatividad y la innovación para transformar las ideas en propuestas prácticas y atractivas para los clientes o usuarios.[1]

El Design Thinking es una manera de resolver problemas reduciendo riesgos y aumentando las posibilidades de éxito. Empieza centrándose en las necesidades humanas y a partir de ahí, observa, crea prototipos y los prueba, consigue conectar conocimientos de diversas disciplinas (psicología, sociología, marketing, ingeniería...) para llegar a una solución humanamente deseable, técnicamente viable y económicamente rentable.[2]

El método que hemos visto pueden resumirse en una serie de etapas que cada diseñador ha agrupado de forma diferente pero que en esencia son: comprender, observar, definir, idear, prototipar, testear, implementar y aprender. En el marco de estas fases, se pueden definir problemas, realizar las preguntas más adecuadas, crear más ideas y seleccionar las mejores respuestas. Estos pasos no son lineales, pueden ocurrir simultáneamente y pueden ser repetitivos en lo que los diseñadores llaman un "proceso iterativo". Es decir, un proceso de repetición. En la figura de más abajo las líneas grises indican las idas y venidas del proceso. En cualquier momento podemos volver a la fase anterior para corregir y aplicar lo aprendido.[2]



Figura 1. Proceso de Design Thinking.

### Herramientas

- Tarjetas Insight: Son reflexiones basadas en datos reales de las Investigaciones Exploratoria, Desk y en Profundidad, transformadas en Tarjetas que facilitan la consulta rápida y su manipulación.[3]
- Mapa Conceptual: Es una visualización gráfica, construida para simplificar y organizar visualmente datos complejos de campo, en diferentes niveles de profundidad y abstracción. Su objetivo es

ilustrar los lazos entre los datos y, así, permitir que nuevos significados sean extraídos de las informaciones recolectadas en las etapas iniciales de la fase de Inmersión, principalmente a partir de las asociaciones entre ellas.[3]

- Mapa de Empatía: Es una herramienta de síntesis de informaciones sobre el cliente en una visualización de lo que él dice, hace, piensa y siente. Posibilita la organización de los datos de la fase de Inmersión como una forma de proveer entendimiento de situaciones de contexto, comportamientos, preocupaciones y hasta aspiraciones del usuario.[3]

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- ANTECEDENTES TEÓRICOS

Como parte de la demostración de la viabilidad de nuestro proyecto vamos a argumentar por medio explicaciones científicas las posibilidades que tiene la Realidad Aumentada en el campo de la prevención de situaciones de emergencia aprovechando esta tecnología innovadora que actualmente podría beneficiar al plan de emergencias de la Universidad San Buenaventura Cali.

Por una parte, podemos ver la labor de la Universidad San Buenaventura Cali, donde con el Plan de Emergencias se pretende minimizar las consecuencias y severidad de los posibles eventos catastróficos que puedan presentarse en un área o sector determinado, disminuyendo las lesiones que se puedan presentar tanto humanas como económicas y la imagen corporativa de la Universidad. [4]

Por otro lado, previamente ya se consideró la Realidad Aumentada como herramienta para la prevención de situaciones de emergencia donde un sistema compuesto por ella, a fin de satisfacer las crecientes expectativas, deberán integrarse con sistemas troncales que puedan ofrecer la potencia computacional y la capacidad de almacenamiento necesarias para proporcionar entornos elaborados con conciencia de contexto y un mejor acceso a la información. En el mundo de los sistemas de información, la ingeniería de procesos de negocios y los sistemas de gestión del flujo de trabajo se han integrado y están debidamente vinculados a las bases de datos. Una computadora usable con una interfaz de usuario de realidad aumentada (AR) permite desplegar nuevas y emocionantes aplicaciones colaborativas en un entorno al aire libre.[5]

- ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN ABSTRAÍDA

Considerando la metodología aplicada para la abstracción de la información, utilizamos herramientas que nos permitieron identificar puntos claves en cada fase y así tener una perspectiva más amplia de cómo realizar el proyecto.

Experiencia de Usuario

Teniendo en cuenta que en esta fase se realizan las etapas de comprender, observar y definir, se utilizó la herramienta de Tarjetas Insight, donde nos permitió recopilar información clave sobre los factores de mayor peso en el proyecto. Los factores planteados fueron: Realidad Aumentada, Situaciones de Emergencia y Universidad San Buenaventura Cali. Por cada factor se creó una tarjeta insight donde se plantearon las preguntas más relevantes sobre la información del proyecto.

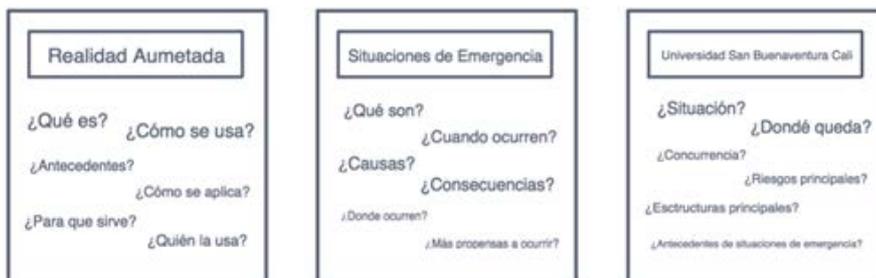


Figura 2. Tarjetas Insight.

Para esta fase usamos la herramienta del mapa conceptual ya que nos permitió organizar la información previamente abstraída y encontrar una relación entre los datos, donde así se podría idear una posible solución a la problemática planteada. Se anexa el mapa conceptual.

**Selección**

En la fase de selección se hizo un reconocimiento de los usuarios potenciales que utilizarían la aplicación móvil y sobre la percepción que tienen ellos sobre su entorno, para esto se utilizó el mapa de empatía donde se pudo visualizar lo que ellos dicen, hacen, piensan y sienten.



Figura 3. Mapa de Empatía Estudiantes

**Diseño y Ejecución**

Por último, se crearon prototipos en papel donde se pudo ver una vista inicial de la aplicación móvil y de cómo será su interacción con los usuarios, de esta manera se pudo implementar y iterar para poder realizar los cambios necesarios sin gastar recursos y de esta manera se pudo dar con la solución informática. Se anexan fotos de los prototipos de papel.

● **DISEÑO DE LA SOLUCIÓN INFORMÁTICA**

Al recopilar la información necesaria durante el análisis tenemos todos los insumos para diseñar una solución informática viable que satisfaga las necesidades de los usuarios.

**Abstract Project**

En el abstract project se determina el contexto de la solución informática, en la cual se define lo que hace y no hace en concreto el sistema. Donde las preguntas de *¿quiénes?*, *¿qué hacen?*, *¿dónde?* y *¿cómo?* concretan los factores que intervienen en el sistema; al responder las preguntas obtenemos los factores: sujetos, usos, sistema y desarrollo. Estos factores están compuestos de fuentes de requisitos, objetos de contexto y propiedades y relaciones.

- Fuentes de requisitos: son la procedencia de la información utilizada para el desarrollo de la solución informática.
- Objetos de contexto: son los datos que intervienen en la solución informática.
- Propiedades y relaciones: son las propiedades y relaciones que tienen los objetos del contexto en la solución informática.
- Se anexa el contexto de la solución informática.

**Game Design**

USB Emergency es un videojuego de realidad aumentada de género acción – educativo para dispositivos móviles iOS y Android, consta de 2 misiones donde con asistencia de la cámara y localización del dispositivo se simulan dos situaciones de emergencia dentro de la universidad San Buenaventura Cali; situación de sismo y situación de incendio. Para poder jugar es estrictamente necesario tener conexión a internet debido a que se debe iniciar una sesión.

Se anexa el diagrama del flujo del videojuego.

### Requisitos Funcionales

El aplicativo móvil permite al usuario visualizar una vista de logueo en la cual le permite iniciar sesión por medio de una cuenta de Facebook, Google o con un nickname y una contraseña registrada. En caso de que el usuario no tenga una cuenta registrada, la aplicación móvil permite al usuario crear una cuenta nueva. Al presionar el botón *'Registrar'*, la aplicación móvil redirige al usuario a la vista de registro, en la cual debe llenar un formulario con el nombre, el nickname y la contraseña, al final debe presionar el botón *'Iniciar'* para quedar registrado. Una vez logueado, el aplicativo móvil permite visualizar una vista al usuario donde le da opciones de *'Empezar a Jugar'* y *'Videos Instructivos'*. En caso de seleccionar la opción de *'Empezar a Jugar'*, el aplicativo móvil redirige al usuario a la vista de misiones. Una vez en la vista de misiones, el aplicativo móvil muestra las misiones disponibles al usuario las cuales son *'Incendios'* y *'Sismos'*. Al seleccionar una misión, el aplicativo móvil permite al usuario visualizar un mapa de la zona de juego de la Universidad San Buenaventura Cali, coordenadas y tiempo para ejecutar la misión. En caso de seleccionar la misión *'Incendios'*, el aplicativo móvil permite al usuario visualizar las llamas y los extintores representados en el mapa, donde el objetivo es apagar las llamas con los extintores. Además permite visualizar una barra de carga de extintores, la cual se llenará al tomar un extintor del mapa. Una vez el usuario esté cerca de un extintor, el aplicativo móvil permite visualizar un escenario de Realidad Aumentada donde hay una animación 3D de un extintor en el sitio del extintor real. Al presionar el extintor animado, el aplicativo móvil permite visualizar una animación del extintor y este recarga la barra de carga de extintores del usuario. Una vez el usuario esté cerca de las llamas marcadas en el mapa con la barra de carga de extintores llena, el aplicativo móvil permite al usuario interactuar con las llamas por medio de un escenario de Realidad Aumentada donde muestra un extintor animado que apunta a las llamas y al presionarlo, el aplicativo móvil visualiza al usuario una animación del extintor apagando las llamas mientras que la barra de carga de extintores se vacía. En caso de apagar las llamas en el tiempo establecido, se completa la misión, en caso de acabarse el tiempo, la misión fracasa y el aplicativo móvil permite al usuario repetir la misión. En caso de seleccionar la misión *'Sismos'*, el aplicativo móvil permite al usuario visualizar grietas que debe esquivar y zonas seguras a las cuales deberá dirigirse. En caso de pasar cerca a una grieta, el aplicativo visualiza al usuario una escena en Realidad Aumentada donde muestra paredes y piedras cayendo, en caso de que el usuario pase por la grieta, se muestra en la escena una animación del usuario siendo aplastado y fracasa la misión y el aplicativo móvil permite al usuario repetir la misión. En caso de llegar a una zona segura, se completa la misión. En caso de agotarse el tiempo antes de que el usuario llegue a la zona segura, fracasa la misión. En caso de seleccionar la opción de *'Videos Instructivos'*, el aplicativo móvil permite al usuario ver videos animados con información del plan de emergencia de la Universidad San Buenaventura Cali, los videos están alojados en una base de datos.

#### ● DESARROLLO DE LA APLICACIÓN MÓVIL USB EMERGENCY

Para el desarrollo de la aplicación móvil USB EMERGENCY se utilizaron herramientas informáticas Open Source que permitieron implementar las tecnologías necesarias para el funcionamiento del aplicativo. Las herramientas usadas son:

#### Unity

Escogimos Unity como entorno de desarrollo debido a que es el motor funciona iterando sobre un Game Loop que itera en cada frame para realizar los cálculos y el renderizado. Este patrón de diseño es el más usado en este tipo de sistemas cuya prioridad es ejecutar el programa en tiempo real sin perder rendimiento. [6] Esto nos permitió implementar los escenarios en tiempo real y así obtener el resultado esperado. Se anexan interfaces de la aplicación móvil.

#### Vuforia

Este framework ofrece un nivel de abstracción sobre los sistemas operativos Android e iOS y trabaja como socio de Unity Technologies. La web de Vuforia tiene tutoriales, el foro y una API muy detallada para ayudar a los desarrolladores con sus proyectos. [6] Gracias a esta herramienta, se pudo implementar la Realidad Aumentada en el aplicativo móvil.

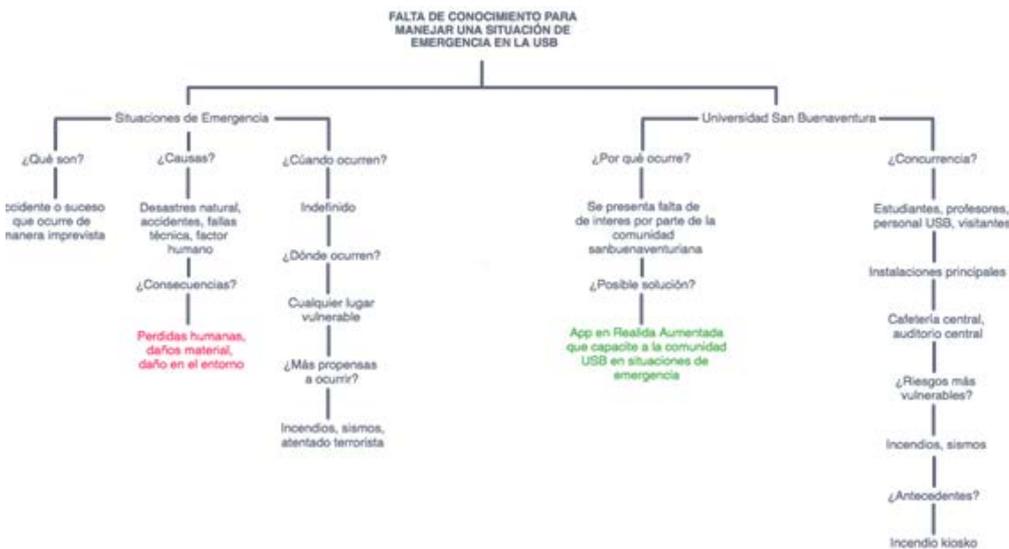
Google Maps Api y Firebase

Estos servicios de Google nos dieron las herramientas necesarias para implementar el aplicativo móvil. Por un lado, la base de datos que ofrece Firebase tiene una arquitectura NoSql. Esto quiere decir que nuestra base de datos no es una base de datos relacional. Por lo tanto los datos no se almacenan en tablas, sino que son organizados y almacenados como objetos. [7] Por otro lado, con la Api de Google Maps permite la creación de mapas interactivos dinámicos, con posibilidad de trazar itinerarios, seleccionar secciones de territorio, insertar marcadores de posición y añadir información, imágenes, videos, url, etc de un modo sencillo e intuitivo. [8]

Se anexa el diagrama de arquitectura de la aplicación móvil.

ANEXOS:

### 10.1. MAPA CONCEPTUAL



## 10.2. PROTOTIPOS DE PAPEL



## 10.3. CONTEXTO DE LA SOLUCIÓN INFORMÁTICA

### 1.3.2.1 Sujetos

- Personas: José David Cortés Nuñez, Fabian Felipe Varon, (estudiantes) Andrés Felipe Barco (Profesor Usb Cali) Nesly Lorena Gutierrez (Profesional de Seguridad y Salud en el Trabajo)
- Documentos.
  - Plan de Emergencia USB
- Objetos del contexto:
  - Usuario.
  - Módulo riesgo.
  - Tipos riesgo.
  - Videos.
  - Mapa.
  - Simulación RA (Realidad Aumentada).
  - Misiones.

- Coordinadas.
- Animaciones 3D.
- Propiedades y relaciones:
  - Un usuario puede acceder a un módulo de riesgo.
  - Los módulos de riesgo están clasificados por tipos de riesgo.
  - Un módulo de riesgo contiene videos.
  - Un módulo de riesgo contiene una simulación RA.
  - Una simulación RA (Realidad Aumentada) contiene una misión.
  - Una misión contiene coordenadas.
  - Una animación 3D está ubicada en una coordenada.

#### 1.3.2.2 Usos

- Personas: José David Cortés Nuñez, Fabian Felipe Varon, Andrés Felipe Barco, Nesly Gutierrez, Pamela Cartagena.
- Documentos.
  - Tendencias de diseño 2018.
  - Psicología del color.
- Objetos del contexto:
  - Animaciones RA (Realidad Aumentada) de Pokemon GO.
  - Vistas de Youtube.
  - Tendencia Flat design.
  - Mapeo AR de Canarias 3D.
- Propiedades y relaciones:
  - El aplicativo móvil está disponible sólo en el idioma de español.
  - La animación dentro del aplicativo móvil es parecido a la realidad aumentada de Pokemon Go.
  - Las vistas de la aplicación móvil es similar a la vistas de Youtube.
  - La aplicación sigue la tendencia de diseño web Flat design.
  - El mapeo AR es parecido al mapeo de la aplicación Canarias 3D.

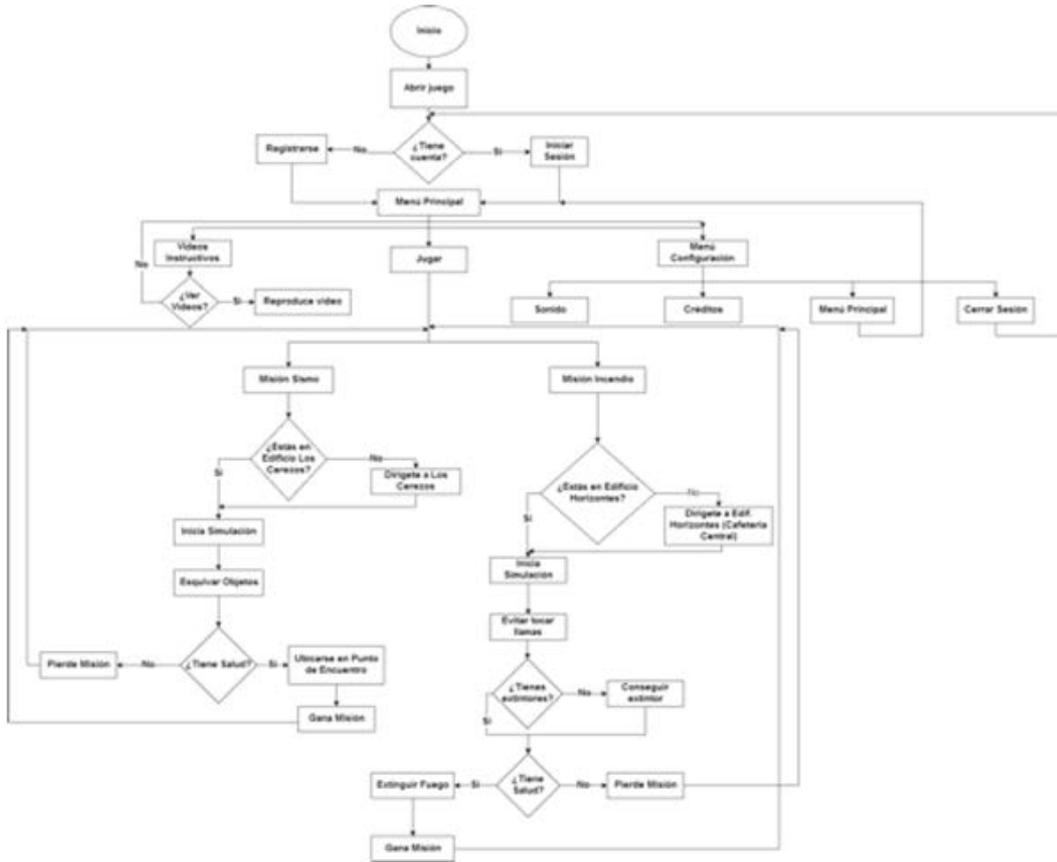
### 1.3.2.3 Sistema

- Personas: José David Cortés Nuñez, Fabian Felipe Varon, Andrés Felipe Barco.
- Documentos.
  - Documentación de C#.
  - Documentación de Google Maps APIs.
- Objetos del contexto:
  - C#.
  - Google Maps APIs.
  - SDK iOS y Android.
  - Javascript/Json.
- Propiedades y relaciones:
  - El aplicativo móvil se codifica en C# y Javascript.
  - Se debe generar el SDK de iOS y Android.
  - El mapa se obtiene por medio de una API de Google Maps.
  - La base de datos se codifica en Javascript/Json.

### 1.3.2.4 Desarrollo

- Personas: José David Cortés Nuñez, Fabian Felipe Varon, Andrés Felipe Barco.
- Documentos.
  - Documentación de Unity
  - Documentación de Vuforia
  - Documentación Google Maps.
  - Documentación Firebase.
- Objetos del contexto:
  - Unity.
  - Vuforia.
  - Google Maps.
  - Firebase.

### 10.4. DIAGRAMA GAME DESIGN

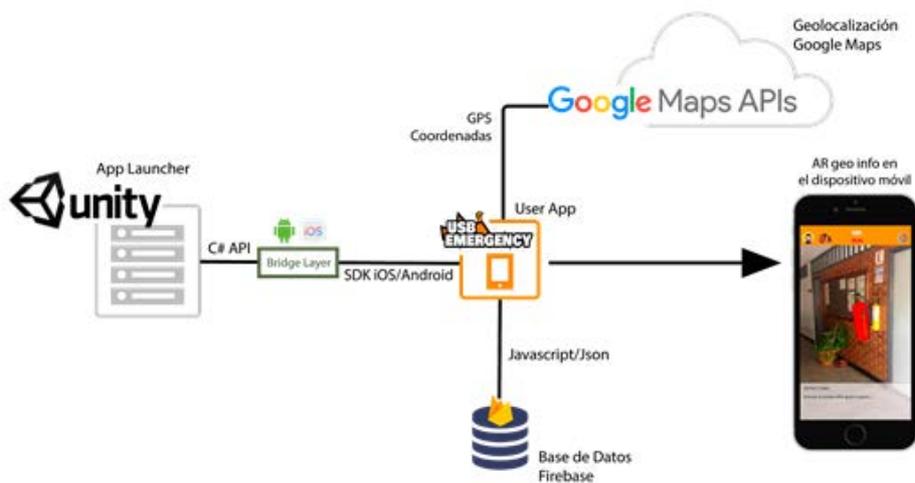


### 10.5. INTERFACES APLICACIÓN USB EMERGENCY





### 10.6. DIAGRAMA DE ARQUITECTURA



## RESULTADOS

Como muestra de evidencia de los resultados obtenidos al implementar la aplicación móvil USB EMERGENCY en el campus de la Universidad San Buenaventura Cali destacamos el aprendizaje intuitivo que permite el aplicativo móvil, debido a que su GamePlay está basado en datos reales que permiten saber qué hacer en caso de una situación de emergencia y así de esta manera, la comunidad san buenaventura se capacita de una forma innovadora e interactiva que logra captar su interés.

En el caso del minijuego de *Incendios*, las personas que interactúan con los extintores retendrán las localizaciones de estos, en cual, en caso de una situación de incendio, podrán actuar de una forma oportuna al saber en qué lugar están localizados los extintores. Ahora por el lado del minijuego de *Sismos*, al tener como objetivo principal llegar a una zona de encuentro, las personas entenderán que en el momento de un sismo, su prioridad será llegar a ella. Con los vídeos determinamos que al ser menores a un minuto de tiempo, las personas no pierden el interés en verlo y de esta forma se capacitan recibiendo la información de cómo actuar en una situación de emergencia.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

---

Para la discusión de los resultados obtenidos al desarrollar la aplicación móvil USB EMERGENCY, tomamos como referencia un proyecto realizado con Realidad Aumentada que esté involucrado en el campo de la prevención y capacitación de riesgos en el cual comparamos y comentamos con respecto a nuestro aplicativo móvil.

"Emergency services with Augmented Reality (AR)" de Liene Some

Tema: Quería explorar cómo las tecnologías de realidad aumentada se pueden usar para mejorar la eficiencia de los servicios de rescate en la ciudad. En particular, cómo puede utilizar los datos de ubicación de las líneas eléctricas, las tuberías de agua y gas para ayudar a los servicios de rescate en la ciudad en caso de emergencia. [9]

Resultado: Con base en las evaluaciones y los análisis de datos / información, proporcionaré una descripción escrita, junto con algunos dibujos de cómo se vería la aplicación. Se espera que el producto final sea un póster que incluye una vista previa general de las capas de aplicaciones y su uso de datos. Actualmente, se hacen dos carteles y se previsualiza el sistema AR con tuberías de agua y líneas eléctricas. También podríamos entender que esos dos casos pueden ser dos capas en el mapa AR. [9]

Comparativa y comentario: Tomando como referencia este proyecto determinamos que es una excelente idea pero todavía no está diseñada de una manera apta en la cual pueda ser implementada en las ciudades normales, sería un proyecto que se podría implementar en ciudades inteligentes donde la recopilación de datos está disponible. A comparación con la aplicación móvil USB EMERGENCY definimos que son similares en cuanto como se tiene planteado el despliegue de los escenarios, por otro lado no cuenta con un aprendizaje intuitivo, a diferencia del aplicativo móvil. Concluimos que sería una información interesante la cual se podría incluir en el aplicativo móvil como un trabajo futuro.

## CONCLUSIONES

---

- Se realizaron los estudios de las medidas preventivas en caso de incendio y sismo por parte del departamento especializado en estas situaciones de emergencia en el cual se identificó el Plan de Emergencias de la Universidad San Buenaventura, que nos brindó los datos e información necesaria para empezar a diseñar la solución informática.
- Se seleccionaron los insumos y las tecnologías necesarias que permitieron ofrecer un desarrollo apto al proyecto donde se escogieron tecnologías Open Source que permitieron implementar las tecnologías en el desarrollo de la solución informática.
- Se realizó el diseño de una aplicación móvil educativa en prevención de emergencias de sismos e incendios con realidad aumentada donde permite a la comunidad de la Universidad San Buenaventuras educarse y capacitarse en cómo actuar frente a estas situaciones, captando su interés por su solución innovadora e interactiva.
- Se desarrolló la aplicación móvil en prevención de emergencias de sismos e incendios con realidad aumentada y se realizó la implementación de pruebas de usuario que validen su funcionamiento correcto, como resultado obtuvimos una aplicación móvil que permite capacitar intuitivamente a la comunidad san buenaventuriana sobre cómo actuar frente a una situación de emergencia.

## AGRADECIMIENTOS

---

En el diseño y desarrollo del proyecto queremos agradecer a todas las personas que participaron y/o aportaron a la realización del mismo, a nuestros padres por acompañarnos en nuestro ciclo de vida universitario y brindarnos todo su apoyo, a nuestro profesores por inculcar un pensamiento crítico en nosotros y aportarnos toda su sabiduría, a la Universidad San Buenaventura por acogernos como estudiantes y guiarnos como seres humanos, a la vida y al universo por permitirnos estar presentes en este instante del tiempo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- [1] Mario Alfredo Ardila, "Design thinking: Un cambio de paradigma en el diseño de servicios," in .
- [2] MANUEL SERRANO ORTEGA/ PILAR BLÁZQUEZ CEBALLOS, *Design Thinking: Lidera El Presente. Crea El Futuro*.
- [3] B. Victor Manuel Peñeñory, "Ideación de proyectos multimedia," in .
- [4] Universidad de San Buenaventura Cali, "Plan maestro de emergencias USB cali 2013," .
- [5] Aameer R. Wani, Sofi Shabir, Roohie Naaz, "Augmented reality for fire & emergency services," .
- [6] Adrián Ciborro Montes, "Desarrollo de un juego multiplataforma con realidad aumentada en Unity," .
- [7] Laura Sempere Cutillas, "La Realidad Aumentada para Aprender en Español," .
- [8] Juan José Leiva Olivencia and Noelia M. Moreno Martínez, "TECNOLOGÍAS DE GEOLOCALIZACIÓN Y REALIDAD AUMENTADA EN CONTEXTOS EDUCATIVOS: EXPERIENCIAS Y HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS," *Revista Científica De Opinión Y Divulgación*, .
- [9] Liene Some, "Emergency services with augmented reality (AR)," .

## Buenas Prácticas para la Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo de los Contratistas del sector de la Construcción en la Constructora AMARILO SAS de Colombia

### RESUMEN / ABSTRACT

---

En el sector construcción como en otros sectores se presenta el fenómeno de la contratación y subcontratación de actividades, entre las razones más sobresalientes para la concepción de este fenómeno se pueden identificar las siguientes: necesidad de trabajadores competentes en tareas especializadas, facilitar la cobertura en la construcción de proyectos a nivel nacional y la optimización del presupuesto económico de los proyectos. Por cualquiera que sea la razón AMARILO SAS se ha venido transformando en una gran empresa contratante y este fenómeno trae consigo varios riesgos, pero principalmente el riesgo legal y el riesgo reputacional asociado a accidentes de trabajo y enfermedades laborales. Frente a este panorama en AMARILO SAS con la asesoría y acompañamiento de COLMENA Seguros se ha venido diseñando en los últimos 3 años una serie de buenas prácticas que tienen como objetivo mitigar a su mínima expresión el riesgo legal y reputacional debido a que, por el modelo de operación de la Organización es imposible prescindir de las empresas contratistas y subcontratistas. Estas buenas prácticas se estructuraron en un modelo de gestión sistémico enmarcando en la mejora continua y definido en 6 componentes que se consideran a continuación:

1. Entendimiento del contratista
2. Compromiso Gerencial
3. Gestión Documental
4. Cultura de Seguridad
5. Verificación
6. Reconocimiento y fidelización

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo de Contratistas  
Cultura en Seguridad y Salud en el Trabajo  
Mejora continua

### AUTORES / AUTHORS

---

Óscar Alberto Vázquez Jiménez  
AMARILO SAS  
[Oscar.vasquez@amarilo.com](mailto:Oscar.vasquez@amarilo.com)  
Diego Rodríguez Téllez

[darodriguez@fs.co](mailto:darodriguez@fs.co)

## INTRODUCCIÓN

---

El sector económico de la Construcción ha venido siendo tradicionalmente en Colombia uno de los más importantes debido principalmente a que, se encuentra entre las políticas para el desarrollo económico del país y se muestra como fuente generadora de empleo. Con la evolución del sector ha aparecido de la mano el fenómeno de la contratación y subcontratación de empresas de mediano y pequeño tamaño, quienes finalmente son la mano de obra en los diferentes procesos constructivos.

La relación entre contratante y contratista en Colombia desde siempre se ha enmarcado desde el punto de vista legal pues, con la existencia de contratos de carácter comercial que se acompañan de cláusulas, términos, condiciones etcétera se incluyen a su vez las obligaciones de toda empresa de cumplir con normas de seguridad y salud en el trabajo, hoy en día todas definidas en el sistema general de riesgos laborales de Colombia y en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo que entre todo indica que el contratante, es el responsable de la seguridad y salud en el trabajo de todos sus trabajadores independiente de su modalidad de contratación.

Lo que nos proponemos demostrar es que sí, implementando un programa de gestión de seguridad y salud en el trabajo enfocado a contratistas reduce el riesgo legal y reputacional asociados por la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades laborales presentados durante el desarrollo del contrato.

En conjunto con COLMENA Seguros, como nuestra compañía aseguradora de riesgos laborales, hemos diseñado un programa para la gestión de los contratistas con enfoque en SST como estrategia de intervención para la problemática que presenta. Dicho programa es un modelo de gestión sistémico enmarcando en la mejora continua y definido en 6 componentes que se consideran a continuación: 1. Entendimiento del contratista 2. Compromiso Gerencial 3. Gestión Documental 4. Cultura de Seguridad 5. Verificación 6. Reconocimiento y fidelización.

### Objetivo General

Implementar un programa para la gestión de la seguridad y salud en el trabajo de los contratistas de AMARILO SAS para mitigar a su mínima expresión el riesgo legal y reputacional que generan los Contratistas.

### Objetivos Específicos

- Diagnosticar en los procesos de AMARILO SAS la gestión de contratistas con criterios de SST
- Definir la política de SST para la gestión transversal de contratistas
- Establecer y/o reconocer los canales de comunicación con los contratistas en términos de SST con enfoque en riesgos expresados y potenciales
- Monitorear el cumplimiento de la política y de los canales de comunicación por parte de AMARILO SAS y sus Contratistas.

## METODOLOGÍA

---

El desarrollo del Programa se realizó a través de la metodología cuantitativa:

### Participantes

Empresas Contratistas. En el mes de octubre de 2014 se realizó la identificación de las Empresas contratistas a través de una encuesta dirigida a cada una de las áreas de AMARILO SAS, obteniendo como resultado en ese año que se contaba con 414 empresas contratistas. Sin embargo, se realizó una muestra no probabilística de acuerdo a las siguientes variables cualitativas:

- Riesgo potencial: la actividad desarrollada por el contratista sea de alto riesgo y, mayor número de trabajadores asignados al contrato.
- Riesgo Expresado: Accidente(s) de trabajo ocurridos durante el desarrollo del contrato en los dos últimos años.

Se realizó el cruce o combinación de las variables concluyendo con una muestra de 249 empresas contratistas, lo cual representaba el 60% del total de participantes.

Área de Seguridad y Salud en el Trabajo. El diseño, planeación y ejecución se realizó a través del equipo de SST de AMARILO liderado por la Dirección y los coordinadores SST además, con el acompañamiento y asesoría de COLMENA Seguros. Los participantes sumaron cinco (5) profesionales.

## Instrumentos

Una vez identificados los participantes se utilizaron los siguientes instrumentos:

- “Matriz de caracterización contratistas” desarrollada por COLMENA Seguros a través del software de Microsoft Excel versión 2010. La matriz se encuentra estructurada en cuatro componentes: 1. Datos generales de la empresa; 2. Riesgo potencial (actividades realizadas y números de trabajadores); 3. Riesgo Expresado (número de accidentes de trabajo) y; 4. Avance de implementación del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo de acuerdo al Decreto 1443 de 2014 (Compilado en el Decreto 1072 de 2015).
- “Evaluación del SG-SST”, versión 1.14 desarrollada por COLMENA Seguros a través del software de Microsoft Excel versión 2010. La herramienta de evaluación identifica la implementación del SG-SST y clasifica su nivel en alto, medio o bajo.
- “Manual de seguridad y salud en el trabajo para Contratistas” desarrollado por AMARILO y asesorado por COLMENA Seguros a través del software Microsoft Word 2010.
- “Informe de Gestión de SST Contratistas” desarrollado por AMARILO SAS y asesorado por COLMENA Seguros a través del software de Microsoft Excel versión 2010.
- 

## Descripción del proyecto

El procedimiento consistió en el diseño del programa de gestión de SST de Contratistas alineado con el modelo de gestión de SST para Contratistas de COLMENA Seguros[i], dicho modelo se adaptó a las características organizacionales de AMARILO, definiendo las etapas presentadas a continuación:

- Entendimiento del contratista
- Compromiso Gerencial
- Gestión Documental
- Cultura de Seguridad
- Verificación
- Reconocimiento y fidelización

La etapa de “Entendimiento del contratista” permitió establecer la posición legal de AMARILO SAS frente a la gestión de SST de los contratistas aquí, el Área SST de la Compañía se respondió a las siguientes preguntas: ¿Quiénes son nuestros Contratistas?; ¿Qué áreas contratan?; ¿Cómo contratan las áreas?; ¿Qué trabajo realizan?; ¿Subcontratamos? y, ¿Cumplimos con la legislación de Seguridad y Salud en el Trabajo asociada a contratistas?[ii]. Esta etapa se realizó a través de la aplicación de los instrumentos durante seis meses finalmente, se obtuvo la caracterización en SST de los contratistas y se consolidó en un informe.

La segunda etapa, “Compromiso Gerencial” es la presentación de los resultados de la etapa anterior, (para el desarrollo exitoso del programa de gestión ésta es la etapa más importante que de no ejecutarse, los resultados del programa de gestión no serán los esperados) aquí, se establecieron reuniones con los gerentes de construcción y de talento humano con el propósito de asegurar el desarrollo del programa. Se definieron 6 aspectos para asegurar el desarrollo del programa:

1. La consolidación de la Política de SST como la directriz fundamental para la gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo en las organizaciones; incluyendo a los contratistas y subcontratistas.
2. La reafirmación del rol proactivo de los mandos medios con la seguridad y salud en el trabajo para el manejo de los Contratistas.
3. La garantía de la asignación de los recursos económicos, humanos y técnicos para la gestión efectiva de los contratistas.
4. La garantía que, los parámetros en seguridad y salud en el trabajo enfocado al contratista, NO SON NEGOCIABLES.
5. La orientación de manera clara de los procesos de contratación con los lineamientos en seguridad y salud en el trabajo.
6. Involucramiento del contratista en el cumplimiento de los objetivos del SG-SST.

Una vez establecido el compromiso gerencial se definió el Manual de SST para Contratistas como parte de la etapa de “Gestión Documental”; el documento se diseñó con base a los tres periodos de contratación; el primero *Gestión previa a la ejecución del contrato*; el segundo *Gestión durante la ejecución del contrato* y; el tercero *Gestión en la finalización del contrato*. En cada uno de estos periodos se establecieron requisitos legales en SST, contractuales y técnicos que deben cumplir las empresas contratistas.

Por otro lado, para garantizar la implementación del Manual de SST para Contratistas se establecieron como estrategias: aprobación gerencial, la articulación con las diferentes áreas de la Organización que contratan, la socialización a todas las partes interesadas, la ampliación de los canales de comunicación (página web e intranet), la integralidad con el contrato legal y la definición del periodo de transición para su respectiva implementación.

La etapa de “Cultura de Seguridad” consiste en el fortalecimiento del conocimiento que permite la generación de competencias en el ser, el saber y el hacer hasta lograr cambios transformacionales del comportamiento que generen resultados personales y empresariales impactando la Cultura en Prevención. Para la implementación de la etapa se tomaron los resultados de la caracterización de los contratistas (etapa 1), priorizando aquellas empresas contratistas que debido a su nivel de implementación “bajo” del SGSST representan un “alto” riesgos legal para AMARILLO. Se identificaron 40 Empresas Contratistas a las cuales se les invitó a jornadas de formación en “responsabilidades legales en SST” y en “Implementación del SGSST”. Además, actualmente se está articulando a esta etapa la estrategia de *Seguridad Basada en el Comportamiento* en la que de acuerdo a la caracterización de la accidentalidad del año 2016 se definieron cuatro programas de gestión para riesgo prioritario (seguridad vial, trabajo seguro en alturas, control de riesgo mecánico y control de riesgo eléctrico) en los cuales los contratistas son actores fundamentales y estarán invitados a participar.

La etapa de “Verificación” es el proceso de análisis de la información de seguridad y salud en el trabajo reportados periódicamente por los contratistas. En el Manual de SST para contratistas se definieron canales y periodicidad para el reporte de indicadores de resultado y de impacto asociado a SST por parte del contratista. En esta etapa se utilizó el instrumento “Informe de Gestión de SST Contratistas” como canal de información y el reporte se debe hacer mensualmente al área SST. AMARILLO definió como política para las estadísticas de SST (Implementación del SGSST y accidentalidad) seguimiento a los resultados de la implementación del SGSST y los índices de frecuencia y severidad anualmente y mensualmente respectivamente según lo reportado por los contratistas, en el año 2017 se realizó el seguimiento de los indicadores.

Finalmente, la etapa seis “Reconocimiento y fidelización” hace referencia al mejoramiento continuo del programa de gestión de SST de Contratistas. Esta etapa se implementó en el año 2017 a través de las evaluaciones de desempeño en SST que se definieron en el Manual SST de Contratistas con una periodicidad trimestral para el 100% de los contratistas. De acuerdo a los resultados si el contratista, obtiene un puntaje menor al 60% se califica como “deficiente” y la acción a tomar es no renovar el contrato, obteniendo puntaje entre 61% y 70% se califica como “regular”, la acción a tomar es renovar el contrato pero deberá presentar plan de mejora. Finalmente, si el puntaje es superior a 71% se renueva el contrato sin ninguna acción en particular.

[i] COLMENA Seguros, (2017). Cartilla de Entendimiento de Contratistas, Programa de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo para Contratistas. Recuperado de: <https://www.COLMENAseguros.com/gestion-conocimiento/innovacion-producto/Paginas/productos-trasversales.aspx>

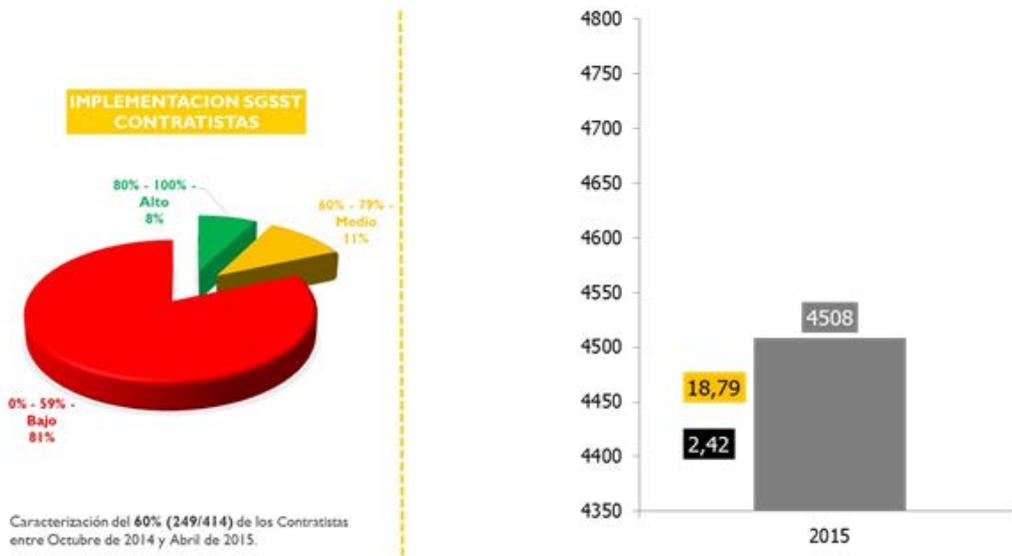
[ii] Ministerio de Trabajo de Colombia, Decreto 1072 de 2015, de 26 de mayo de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Diario oficial. Bogotá, 26 de mayo de 2015, núm. 49.523, Art. 2.2.4.6.28 Contratación. pp. 93 – 94.

## RESULTADOS

---

Los resultados de la caracterización de la muestra de los contratistas entre octubre de 2014 y abril de 2015 se representan en la gráfica 1.

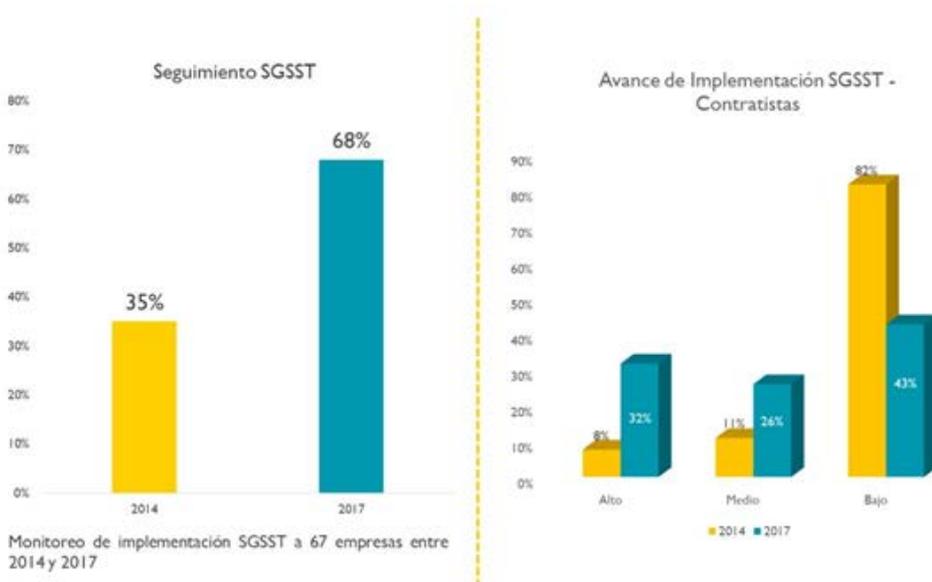
Gráfica 1. Caracterización SGSST de Contratistas y Accidentalidad 2015



La gráfica 1 indica que en el año 2015 el 81% de los contratistas tenían implementado el SGSST en un nivel “bajo” y el 19% restante en un nivel entre “medio” y “alto”. Además, el índice de frecuencia de los contratistas en el año 2015 finalizó en un 2,45 (4508 trabajadores) y índice de severidad en un 18,8.

Por otro lado, los resultados del seguimiento de los indicadores de implementación del SGSST para el 60% de los contratistas entre el año 2014 y 2016 se presentan en la gráfica 2.

Gráfica 2. Seguimiento Implementación del SGSST de los Contratistas

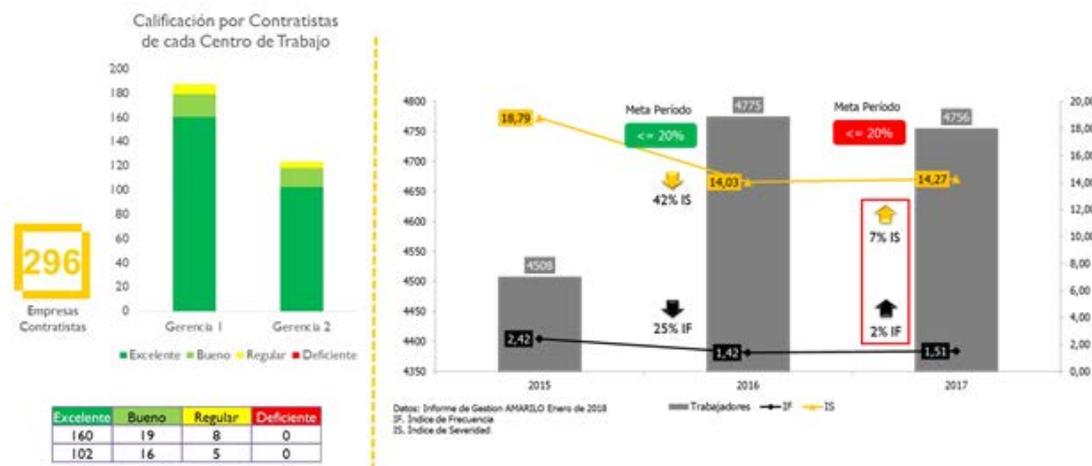


La gráfica 2 representa el monitoreo a 67 empresas contratistas las cuales para el año 2014 se encontraba implementado el SG-SST en promedio en un 35% y, para el año 2017 se encuentra implementado el SG-SST en promedio en un 68%.

Además, la gráfica 2 incluye la mejora de los contratistas en la implementación del SG-SST, debido a que en el año 2014 el 81% se encontraba en nivel “bajo” y el 19% entre “medio” y “alto”. Para el año 2017 el 43% se encuentra en un nivel “bajo” y el 57% entre “medio” y “alto”.

Finalmente, la gráfica 3 hace referencia al seguimiento del desempeño en SST de los contratistas del 2017 y a los resultados de la accidentalidad de los años 2015 al 2017.

Grafica 3. Seguimiento desempeño SST de Contratistas y estadísticas de accidentalidad 2015 al 2017



La gráfica 3 muestra el resultado para el 100% (296) de los contratistas evaluados en el año 2017 en los proyectos constructivos (gerencia 1 y gerencia 2), apreciando que no se presentaron contratistas con calificación "deficiente" y 13 contratistas con calificación "regular" a los cuales se les solicita plan de mejora.

Por otro lado, la gráfica 2 también evidencia los resultados de la accidentalidad comparando entre los años 2015 al 2017. Identificando para los contratistas una reducción del índice de frecuencia del 25% y del 42% del índice de severidad entre 2015 y 2016. Sin embargo, entre 2016 y 2017 aumentó la frecuencia y la severidad un 2% y un 7% respectivamente.

## CONCLUSIONES

Los resultados han presentado la reducción de los índices de frecuencia y severidad de los contratistas en los proyectos de AMARILO SAS, debido al seguimiento de la implementación del SG-SST a las empresas contratistas que ha evolucionado es decir, que como consecuencia, el riesgo legal y reputacional se ha disminuido pues en marco de la ejecución del programa de gestión de SST de Contratistas.

Los contratistas representan un riesgo legal y reputacional que siempre estará presente para nuestra empresa y cualquiera que sea la estrategia debe buscar disminuir a su mínima expresión dichos riesgos. AMARILO SAS en el año 2014, cuando inició con la implementación del programa de gestión de seguridad y salud en el trabajo enfocado a empresas contratistas se diagnosticaba con un riesgo "alto" debido a que, no se había consolidado principalmente, una posición organizacional frente a qué hacer con los contratistas desde el punto de vista de SST.

Cuando la Empresa identificó sus oportunidades de mejora estableció estrategias para migrarlas hacia unas fortalezas pero, la principal estrategia que garantizó el éxito del programa de gestión estuvo en el compromiso gerencial, sin ese apoyo de la Alta Dirección cualquier estrategia por más extraordinaria que sea no es perdurable en el tiempo.

Involucrar directamente a las áreas y a las empresas contratistas con los objetivos de SST permitió que todos contribuyeran e hicieran parte del programa de gestión de SST de Contratistas, claramente a los objetivos se les definió metas e indicadores, se monitorearon sus resultados y establecieron las acciones cuando se presentaron desviaciones. Actualmente, aunque no desaparece el riesgo lo estamos controlando y tiende a disminuir.

El riesgo legal y reputacional afecta a ambas empresas (contratante-contratista) y no debe ser ajeno para ninguna. La relación con los contratistas debe ser de “aliados estratégicos”, generando una negociación “gana - gana”, siendo claros con los lineamientos de SST en los procesos de contratación, generando compromisos de crecimiento y apoyo mutuo. De acuerdo a los resultados de esta alianza debe ser o no reconocidos es decir, debe traer consecuencias.

Finalmente, es importante aclarar que este programa de gestión es sistémico, basado en el ciclo PHVA (W. Edward Deming, 1950) siendo susceptible al mejoramiento continuo, por lo que no hay fecha de finalización o durará hasta que la figura de los contratistas desaparezca en la Organización.

## AGRADECIMIENTOS

---

Agradecemos a nuestros representantes de la Alta Dirección, Gerentes de Construcción y Gerente de Talento ya que con su compromiso y gestión fue posible el desarrollo de este programa. Demostrándose que la seguridad y salud en un compromiso de toda la Organización.

Es importante también, destacar la participación de todo nuestro equipo SST (Director, Coordinadores, Inspectores y Auxiliares SST) quienes tienen el rol de implementadores del programa. Son los líderes y responsables de la seguridad y salud en todos los centros de trabajo.

Por otro lado, a nuestras empresas Contratistas agradecemos la disposición con la ejecución del programa, el entender que nuestra relación es un “gana-gana” y que en la búsqueda de nuestro propósito como Compañía, establecemos en conjunto alianzas estratégicas técnicas, económicas y de SST.

Claramente, con el apoyo y asesoría técnica de COLMENA Seguros nuestra aseguradora de riesgos laborales, nos facilitó la implementación de este programa. Agradecemos especialmente a su Gerencia Técnica de la Regional Centro y a sus Asesores de Prevención de Proyectos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

[1] COLMENA Seguros, (2017). Cartilla de Entendimiento de Contratistas, Programa de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo para Contratistas. Recuperado de: <https://www.COLMENAseguros.com/gestion-conocimiento/innovacion-producto/Paginas/productos-trasversales.aspx>

[1] Ministerio de Trabajo de Colombia, Decreto 1072 de 2015, de 26 de mayo de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Diario oficial. Bogotá, 26 de mayo de 2015, núm. 49.523, Art. 2.2.4.6.28 Contratación. pp. 93 – 94.

## Mejora de las condiciones de Confort Térmico y Eliminación de la Exposición al sol mediante el diseño e Implementación de cubierta para la reparación de sistemas de refrigeración de contenedores.

### RESUMEN / ABSTRACT

---

El presente documento resume el proyecto de Diseño, elaboración e implementación de controles de Ingeniería enfocados a mejorar las condiciones de trabajo y de confort térmico a los Técnicos y Auxiliares CEM por medio de la adecuación de dos contenedores secos de 40 DR para eliminar la exposición al sol del personal, mejorar las condiciones de ventilación y así mismo aumentar el confort térmico de los trabajadores durante el desarrollo de las actividades de Reparación de Sistemas de Refrigeración de Contenedores. El diseño fue desarrollado en conjunto por el área de CEM (mantenimiento de contenedores) en la empresa SMITCO S.A.

De acuerdo a los resultados de las observaciones realizadas a las actividades de Reparación de sistemas de refrigeración de contenedores a mediados del año 2016 se evidenció que existían oportunidades de mejora debido a que los técnicos CEM reparaban bajo el sol y se presentaba un bajo rendimiento por lo cual se planteó como respuesta a estas fallencias el diseño de una estructura para la reparación de sistemas de refrigeración de contenedores, la cual pudiera mejorar las condiciones de trabajo y a su vez el rendimiento en la actividad. El diseño fue desarrollado en conjunto por el área de CEM y de Infraestructura terminándose en el mes de Noviembre de 2016 e implementándose en Abril de 2017 beneficiando y mejorando significativamente las condiciones de Trabajo de los Técnicos y Auxiliares CEM. Posteriormente se ha realizado seguimiento al desarrollo de la actividad observándose una mejora significativa en las condiciones de Trabajo del personal debido a que se ha controlado el riesgo por exposición a radiaciones solares y desconfort térmico.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Análisis de riesgos asociados con la exposición al calor y radiaciones solares  
Disminución del estrés calórico en actividades de mantenimiento el proceso CEM  
Control de ingeniería que mejoró las condiciones de Trabajo de un grupo de traba

### AUTORES / AUTHORS

---

Ewin Enrique Castillo Montes  
Santa Marta International Terminal Company S.A.  
[edwin.castillo@smitco.com.co](mailto:edwin.castillo@smitco.com.co)  
Fabián Obredor  
Santa Marta International Terminal Company S.A.  
Juan Altuve  
Santa Marta International Terminal Company S.A.

## INTRODUCCIÓN

---

El proceso CEM (Estación de Mantenimiento de Contenedores por sus siglas en Inglés) siendo un proceso operativo de la empresa SMITCO S.A. principalmente se encarga de asegurar que los equipos contenedores estén en óptimas condiciones. Para garantizar estas condiciones dentro de este proceso se realizan distintas actividades y tareas tales como: Inspección de contenedores vacíos, conexión y monitoreo de contenedores refrigerados, conexión, desconexión y Asistencia Técnica a bordo de motonaves, Previajes de contenedores refrigerados, Garantía de unidades de refrigeración thermoking, Montaje y desmontaje de Gen-SET, lavado y barrido, reparación del Sistema de Refrigeración de las unidades, Reparación estructural de unidades Reefer, Dry e Isotanques, Ajuste de Setting a solicitud del cliente y servicios de surticontainer y cuartos fríos para el mantenimiento de la cadena de frío.

La empresa Smitco en cabeza de los líderes de proceso realiza continuamente la identificación de los peligros, la evaluación y valoración de los riesgos de las actividades. Dentro de este proceso se observaron los peligros presentes la reparación de Sistemas de Refrigeración de contenedores y se encontró que estas actividades eran desarrolladas a la intemperie encontrándose los trabajadores expuestos a distintos peligros dentro de los cuales llamó la atención la exposición a las temperaturas ambientales y el calor generado por las unidades de refrigeración y así mismo a las Radiaciones solares. Lo anterior plantea para la organización el riesgo en la salud del personal por la exposición a dichos peligros: deshidratación, golpe de calor, fatiga, enfermedades de la piel, cáncer de piel, etc.

Por lo anterior, el proceso CEM de la mano del área Técnica buscaron establecer controles de Ingeniería que dieran solución a la problemática expuesta estableciéndose el proyecto de Diseño e implementación de cubierta para el desarrollo de las actividades de reparación de Sistemas de refrigeración de contenedores con el fin de mejorar el confort térmico y las condiciones de trabajo en dichas actividades. Este proyecto se implementó en Abril de 2017 y se observa que a la fecha han mejorado las condiciones de confort térmico en el desarrollo de las actividades así como la mejora de las condiciones de trabajo las cuales mencionaremos a lo largo del presente documento.

Este proyecto busca describir y demostrar como el diseño y puesta en marcha de la cubierta para el desarrollo de las actividades de mantenimiento de unidades refrigeradas en el proceso CEM de la empresa SMITCO S.A. ha contribuido en la reducción del estrés calórico y control y disminución del nivel de riesgo asociado a otros peligros en esta actividad.

### JUSTIFICACION.

Considerando el nivel de deficiencia de las medidas de control de los peligros físicos presentes en la actividad de mantenimiento de unidades refrigeradas se observaba que era alto para los peligros y riesgos asociados a la Exposición al calor y a radiaciones no ionizantes luego de realizar un análisis de dichos riesgos a mediados del año 2016. El hecho de conocer la ausencia de controles eficaces para reducir el nivel de riesgo por la exposición al calor y a las radiaciones no ionizantes planteó para la organización la necesidad de Diseñar e implementar controles de Ingeniería con el fin de reducir el nivel de estos riesgos y prevenir la ocurrencia de eventos que pudieran poner en peligro la vida de los trabajadores tales como enfermedades asociadas a las altas temperaturas como: golpes de calor, agotamiento y/o calambres por calor y así mismo prevenir la aparición de enfermedades laborales asociadas a la exposición a las radiaciones solares.

Considerando las medidas de control aplicadas se observó que no se contaba con ningún control en la fuente o en el medio que de manera eficaz pudiera reducir el nivel de riesgo y es así como surgió como una importante necesidad el diseñar e implementar un control que sirviera como barrera para las radiaciones solares y control de los niveles de temperatura a los que se exponían los trabajadores.

Es así como surgió la necesidad de Diseñar y poner en marcha una cubierta que protegiera a los Trabajadores del sol y así mismo les brindara mejores condiciones de confort térmico. Debido a las condiciones en que se desarrollan las actividades y a la operación el Superintendente CEM de la mano del Jefe CEM y el Aux de Técnica desarrollan el diseño de una cubierta dotada adecuadamente de sistemas de extracción de calor y demás requerimientos para el desarrollo eficiente de las actividades de Mantenimiento de unidades refrigeradas.

### OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICOS.

#### OBJETIVO GENERAL.

Reducir el riesgo de aparición de enfermedades asociadas a la exposición a riesgos físicos tales como exposición a calor y radiaciones solares mediante el diseño y e implementación de cubierta para las actividades de mantenimiento de Unidades Refrigeradas en el proceso CEM y mejorar las condiciones de Trabajo en el desarrollo de dichas actividades.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Diseñar e implementar una cubierta acondicionada para el desarrollo de las actividades de Mantenimiento de unidades Refrigeradas en el proceso CEM.
- Reducir el riesgo de aparición de enfermedades asociadas a la exposición a riesgos físicos por exposición a calor y radiaciones solares en el desarrollo de actividades de Mantenimiento de unidades refrigeradas.

#### METODOLOGÍA

---

El desarrollo del presente proyecto se dio en las siguientes etapas:

1. Análisis de Riesgos: Se realizó un análisis de los riesgos asociados con la exposición al calor y a las radiaciones solares durante el desarrollo de las actividades de Mantenimiento de Unidades Refrigeradas en el proceso CEM de la empresa Smitco a mediados del año 2016.
1. Diseño y elaboración de la cubierta: Se realizó el diseño de la cubierta para el mantenimiento de las unidades refrigeradas con la participación del Superintendente CEM, el Jefe CEM y el Auxiliar de Técnica y dicha cubierta fué fabricada.
1. Implementación: Se implementó el uso de la cubierta en las actividades de Mantenimiento de unidades refrigeradas del proceso CEM en el mes de Abril de 2017.

#### DESCRIPCION DEL PROYECTO.

- ANÁLISIS DE RIESGOS

Para el proceso de identificación de Peligros, evaluación y valoración de riesgos la empresa sigue la metodología planteada por la GTC 45. En dicho proceso la empresa realizó una especial observación a los peligros asociados a la exposición al calor y a las radiaciones solares en las actividades de Mantenimiento de unidades refrigeradas de acuerdo a la siguiente Tabla:

**Tabla 1. Identificación de peligros de Exposición a calor y Radiaciones No ionizantes.**

Proceso	Zona/ Lugar	Actividades	Tarea	Rutinario ( si o no)	Peligro		Efectos posibles	Controles Existentes		
					Descripción	Clasificación		Fuente	Medio	Individuo
Proceso CEM	Patio de contenedores ( patio lavado)	Actividades CEM-Mantenimiento de Contenedores	Mantenimiento de Unidades Refrigeradas	si	Exposición a temperaturas Extremas ( calor) durante el desarrollo de tareas a la <u>interperie</u>	Físico	Fatiga, Deshidratación, calambres, agotamiento, golpe de calor	--	Ubicación de fuentes de agua para hidratación	Suministro de dotación al personal. Inducción de seguridad integral. Capacitación en prevención del estrés por calor.
					Exposición a Radiaciones no ionizante ( luz solar)	Físico	Enfermedades de la piel, deshidratación, fatiga, quemaduras en la piel, dolores de cabeza	--	--	Capacitaciones al personal en autocuidado. Suministro de dotación al personal( camisa manga larga, pantalón).

**Fuente:** Identificación de Peligros, Evaluación y Valoración de Riesgos ( IDPEVR) Smitco S.A ( Plataforma Tecnológica Colmena Gestión).

Observando la fase de identificación de peligros surgió una inquietud para la organización la cual era la inexistencia de controles en la Fuente que garantizaran una mitigación adecuada de los riesgos y las consecuencias en la salud del personal a largo plazo. Por lo anterior, surge la siguiente etapa del presente proyecto.

● DISEÑO Y ELABORACIÓN DE LA CUBIERTA

Fase de Diseño.

Fueron evaluadas diversas alternativas dentro de ellas el uso de carpas móviles pero la decisión final se orientó a realizar la modificación de dos contenedores secos de 40 DR para realizar la actividad de mantenimiento de unidades refrigeradas bajo sombra.

Fecha de Diseño: Noviembre de 2016.

Responsables del Diseño: Superintendente CEM, el Jefe CEM y el Auxiliar de Técnica.

Presupuesto estimado: \$30.000.000.

Principales Recursos Empleados:

Tabla 2. Distribución de Recursos por Contenedor.

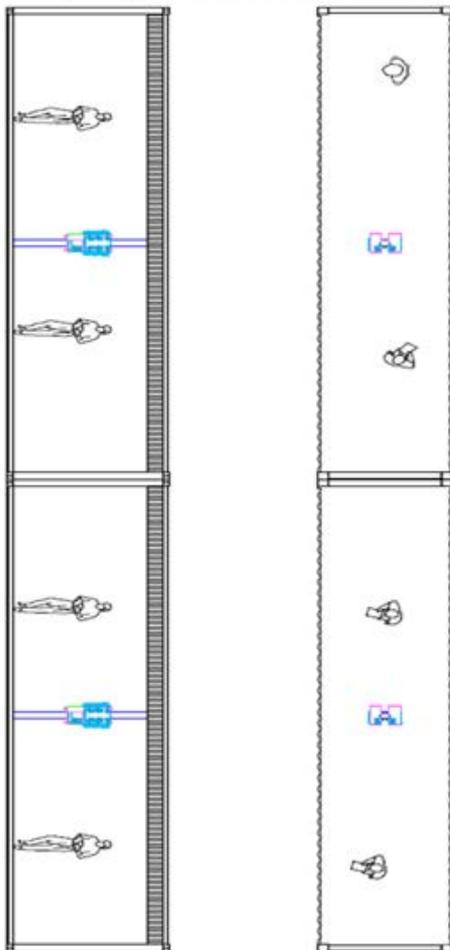
**Tabla 2. Distribución de Recursos por Contenedor.**

Item	Cantidad	Descripción
1	10	Puntos de conexión 480 v cada contenedor.
2	2	Puntos de conexión de 110 cada contenedor.
3	4	Lámparas led por contenedor.
4	2	Extractores eólicos por contenedor

Fuente: Área Técnica de SMITCO S.A.

**Diseño en Planos**

Imagen 1. Plano en planta y perfil de los dos contenedores.



Fuente: Área Técnica de SMITCO S.A.

**Fase de Elaboración.**

Una vez aprobado el presupuesto y establecidos los recursos se elaboró la cubierta para el desarrollo de las actividades de Mantenimiento de unidades refrigeradas comprendiendo las siguientes características:

Período comprendido en la elaboración: Diciembre de 2016 a Abril de 2017.

- IMPLEMENTACIÓN

Fecha de Implementación: Abril de 2017.

Imagen 2. Auxiliares y Técnicos CEM realizando Mantenimiento de Unidades Refrigeradas empleando la cubierta Diseñada.



Fuente: Archivo Fotográfico Proceso CEM SMITCO S.A.

## RESULTADOS

1. Resultados en el Estrés Térmico (resultados en el personal):

Tabla 3. Variación en la Temperatura posterior a la implementación del proyecto.

Nombre trabajador	Temperatura Seca	Temperatura Húmeda	Temperatura Radiante	WBGT Integrado
Area de reparación unidades contenedores refrigerados al aire libre	43,6 °C	28,3 °C	45,7 °C	33,3 °C
Area de reparación unidades contenedores refrigerados con mejoramiento de ingeniería para reducir estrés calórico - Container Equipment Maintenance - CEM	35,5 °C	26,2 °C	37,7 °C	29,0 °C
<b>variación de la Temperatura</b>	<b>-8,1 °C</b>	<b>-2,1 °C</b>	<b>-8,0 °C</b>	<b>-4,3 °C</b>

Fuente: Medición de Estrés Térmico en Actividad de Mantenimiento de unidades Refrigeradas ( Smitco S.A. 2018).

De acuerdo a la tabla anterior se observa como la implementación de la medida incidió directamente en la disminución de las temperaturas: seca, húmeda y radiante. Así mismo el WBGT integrado disminuyó en 4,3 °C.

2 . Resultados en el desarrollo de las actividades.

A continuación presentamos imágenes comparativas de las diferencias y mejoras generadas con el Diseño y puesta en marcha de la cubierta para Mantenimiento de Unidades refrigeradas:

**Tabla 4. Comparativo Antes y Después en Mantenimiento de Unidades refrigeradas.**

Antes	Después
	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exposición a radiaciones solares.</li> <li>✓ Exposición a Lluvias y caídas de objetos.</li> <li>✓ La accesibilidad a las herramientas requería el desplazamiento a otras áreas generando riesgo de atropellamiento y levantamiento de cargas (cajas de herramientas).</li> <li>✓ Estrés térmico generado por las emisiones de calor de las unidades y las condiciones de temperatura de la región.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eliminación del riesgo de Exposición a radiaciones solares.</li> <li>✓ Trabajo resguardado de la lluvia y sin riesgo de caída de objetos.</li> <li>✓ Adecuación de contenedor de almacenamiento de herramientas lo cual elimina el riesgo de atropellamiento por búsqueda de herramientas, así mismo disminuye el riesgo por levantamiento de cargas al contar con contenedor de lockers y herramientas al lado de la cubierta.</li> <li>✓ Confort térmico debido a la implementación de sistemas de ventilación mecánica (Extractores Eólicos).</li> </ul>

Fuente: Archivo Fotográfico Proceso CEM SMITCO S.A.

3 . Resultados Operativos.

Posteriormente a la implementación de la cubierta las paradas en el mantenimiento de unidades refrigeradas debido a lluvias fueron eliminadas.

4. Personal de la organización beneficiado con el proyecto.

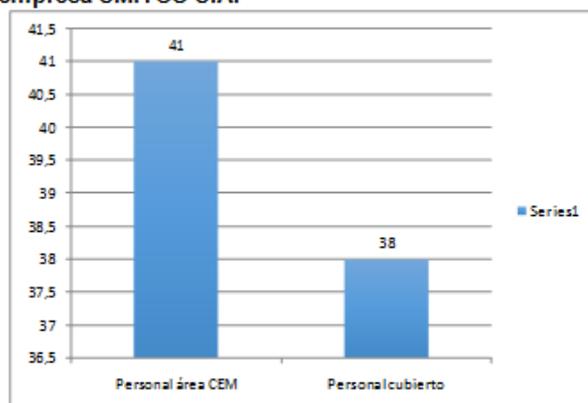
A continuación se ilustra la cobertura que ha tenido la Implementación de la medida sobre el personal del área CEM:

**Tabla 5. Cobertura de la implementación de la medida sobre el personal del área CEM de la empresa SMITCO S.A.**

Personal área CEM	Personal cubierto	% Cobertura CEM
41	38	93%

Fuente: Base de datos personal de SMITCO, Febrero de 2018.

**Gráfica 1. Cobertura de Implementación de medida sobre el personal del área CEM de la empresa SMITCO S.A.**



Fuente: Tabla 4. Proyecto Mejora de las condiciones de confort térmico y eliminación de la exposición al sol mediante el diseño e implementación de cubierta para la reparación de sistemas de refrigeración de contenedores. SMITCO S.A.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El principal resultado del presente proyecto ha sido la disminución del estrés calórico en las actividades de mantenimiento de unidades refrigeradas en el proceso CEM pasando de un índice WBGT integrado de 33,3 °C en el año 2016 antes de implementar las medidas a 29,0 °C luego de haber puesto en marcha el Diseño de la cubierta con sus sistemas de extracción de calor. Así mismo, se eliminó el riesgo por exposición a radiaciones solares durante el desarrollo de estas actividades.

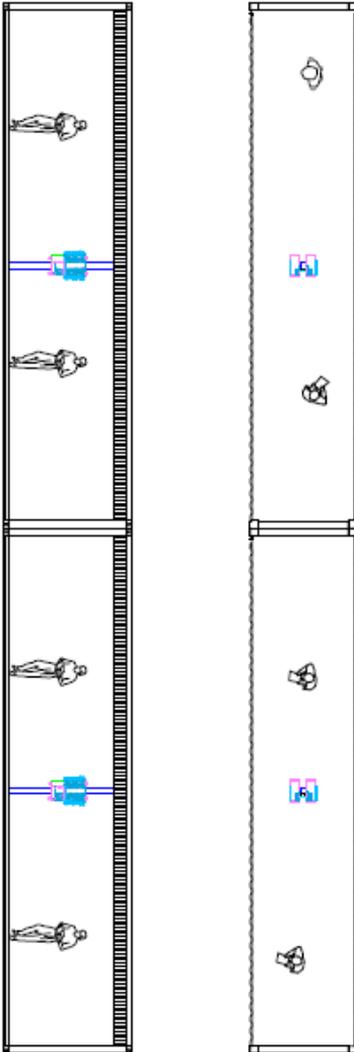
Además de lo anterior, se ha eliminado el riesgo de atropellamiento debido a la ubicación cercana de las herramientas, disminución de el riesgo por levantamiento de cargas, eliminación de la exposición del personal a lluvias debido a las características de diseño de la cubierta. Lo anterior en conjunto contribuyendo a la eficiencia del proceso, al cumplimiento de estándares en Seguridad y Salud en el Trabajo y al bienestar del personal.

## CONCLUSIONES

Se concluye que mediante la observación de las actividades y el análisis de riesgos se pueden identificar continuamente oportunidades de mejora en los diferentes procesos, actividades y tareas. La mejor forma de lograr el éxito de las medidas de intervención es por medio de la participación de un equipo interdisciplinario en el diseño e implementación de las medidas como fue el caso del presente proyecto donde interactuaron líderes de diferentes procesos ( CEM y Técnica). Es así como la iniciativa y proactividad del Superintendente CEM, el Jefe CEM y el Auxiliar de Técnica seguido del respaldo brindado al proyecto por parte de la Gerencia con respecto a los diferentes recursos requeridos permitió implementar un control de ingeniería que mejoró las condiciones de Trabajo de un importante número de Trabajadores. Dicho control de forma efectiva disminuyó significativamente el estrés calórico y eliminó y mitigó otros riesgos asociados a la actividad de Mantenimiento de Unidades refrigeradas. Es importante recalcar que el riesgo de exposición a radiaciones solares en esta actividad fue eliminado, por lo cual con la implementación de este proyecto se previenen futuras afectaciones a la salud del personal asociadas a Exposición a Radiaciones solares y exposición a estrés térmico.

## ANEXOS.

- Anexo 1. Plano en planta y perfil de la cubierta.



- Anexo 2. Archivo fotográfico



Fuente: Archivo Fotográfico Proceso CEM SMITCO S.A.

## AGRADECIMIENTOS

Para el desarrollo del presente proyecto es importante agradecer en primer lugar al Superintendente CEM, el Jefe CEM y el Auxiliar de Técnica quienes gracias a su proactividad e iniciativa estructuraron una solución para mejorar las condiciones de Trabajo del personal y prevenir enfermedades Laborales pero al mismo tiempo realizar las actividades de forma eficiente.

Así mismo, agradecemos a la Gerencia de la empresa SMITCO S.A. quien mostró su compromiso gerencial por medio del respaldo con los recursos económicos, técnicos y de personal, como también el respaldo operativo para el diseño e implementación del presente proyecto.

A todo el personal operativo CEM quienes emplean adecuadamente la cubierta y contribuyen con su comportamiento a la mejora de las condiciones de seguridad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ICONTEC INTERNACIONAL. Guía Técnica Colombiana GTC 45. Guía para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. Segunda actualización. Bogotá D.C. ICONTEC, 2012. 33p.
- [www.colmenaseguros.com](http://www.colmenaseguros.com)
- <https://es.wikipedia.org/wiki>

## DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CABINA DE AISLACIÓN DE RUIDO CON MATERIALES RECICLADOS DURANTE LA ACTIVIDAD DE CORTE DE LADRILLO

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Promotora Vivendum S.A., en la etapa de mampostería, ha identificado mediante, los reportes de los trabajadores, las inspecciones de seguridad, evaluación y valoraciones de los riesgos, la necesidad de diseñar una cabina de aislación de ruido, usando materiales reciclados del proceso constructivo, como láminas e icopor, para operar el equipo de corte de ladrillo, ya que genera altos niveles de ruido y podría generar incidentes, accidentes, enfermedades laborales y comunes.

Una vez instalada la cabina de aislación de ruido se evidencio la disminución del nivel de ruido en las áreas cercanas donde se realizaban actividades, previniendo que el ruido llegue a los trabajadores al ambiente y a la comunidad que habita cerca al proyecto.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Disminución del nivel de ruido, previniendo trabajadores, comunidad y ambiente

Impactos positivos en el ambiente, sociales, económicos y de seguridad.

Cabina de aislación de ruido realizada con materiales reutilizados

### AUTORES / AUTHORS

---

Jhon Wilson Vaca Robayo

PROMOTORA VIVENDUM S.A.

[jwvaca@promotoravivendum.com](mailto:jwvaca@promotoravivendum.com)

Oscar Báez Maldonado

PROMOTORA VIVENDUM S.A.

Jhonatan Bernal Sánchez

PROMOTORA VIVENDUM S.A.

## INTRODUCCIÓN

---

El ruido originado por los equipos utilizados durante las actividades de construcción de Promotora Vivendum S.A., genera impactos sobre el medio ambiente y afecta negativamente el desarrollo de las etapas de construcción. El ruido, es uno de los factores de riesgo más frecuente en el ambiente laboral, causa la pérdida de la capacidad auditiva de manera irreversible y otros efectos dañinos sobre la salud de los trabajadores expuestos.

La empresa ha definido como plan de acción para la prevención del riesgo Físico, el diseño e instalación de la cabina de aislación de ruido, la cual tienen como finalidad, disminuir el nivel de decibeles (dBA) emitidos por el equipo de corte de ladrillo.

### JUSTIFICACIÓN

La exposición al ruido durante un período de tiempo prolongado puede provocar una pérdida permanente de audición, puede disminuir la coordinación y la concentración, lo cual aumenta la posibilidad de que se produzcan accidentes.

El control efectivo para los factores de riesgos Higiénicos, incluyen como primera medida el control en la fuente, seguido del control en el medio y continúa con los controles en el individuo. En este proyecto se quiere continuar con el mismo orden para dar cumplimiento al marco legal Colombiano en materia de riesgos laborales, para prevenir incidentes, accidentes y enfermedades.

Promotora Vivendum S.A., comprometida con el desarrollo del sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el trabajo, ha definido que para el uso del equipo de corte de ladrillo se debe utilizar la cabina de aislación de ruido, teniendo en cuenta que la legislación en materia de control de ruido de obligatorio cumplimiento es:

Resolución 1792 de 1990, donde se adoptaron los límites permisibles de explosión ocupacional a ruido.

En relación a la Resolución 08321 de 1983, la cual establece las normas sobre protección y conservación de la audición por causa de la producción y emisión de ruido.

### OBJETIVOS

#### OBJETIVO GENERAL

Definir el diseño y construcción de la cabina de aislación de ruido, como control operacional, para la actividad de corte de ladrillo, en los proyectos de construcción que ejecute Promotora Vivendum S.A., como parte de las buenas prácticas en Seguridad y Salud en el trabajo.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar las estadísticas de accidentalidad y enfermedad relacionadas con el riesgo físico por ruido, durante la actividad de corte de ladrillo.
- 
- Establecer las medidas, el modelo y los materiales necesarios para la construcción de la cabina de aislamiento de ruido en los proyectos de construcción.
- 
- Identificar los beneficios que logra a los trabajadores, el diseño de la cabina de aislación de ruido

## METODOLOGÍA

---

Como Instrumentos para el levantamiento de información se utilizaron los siguientes:

- Matriz de identificación de peligros evaluación y valoración de los riesgos
- Reporte de los trabajadores para las condiciones de seguridad
- Estadísticas de accidentalidad y enfermedad laboral

La técnica de análisis e interpretación de la información que se utilizó fue el Análisis documental, el cual consiste en recopilar toda la información e identificar las prioridades teniendo en cuenta los instrumentos anteriormente mencionados.

La metodología que fue utilizada en el proyecto fue por revisión bibliográfica de cabinas utilizadas para la aislación de ruido y el Análisis Descriptivo el cual ayudo a observar el comportamiento de la muestra en estudio (Trabajadores expuestos), a través de tablas, gráficos.

## 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Descripción de datos y variables: Como datos y variables del proyecto se tienen las siguientes:

- Nivel decibeles dB del equipo de corte: La ficha técnica del equipo tiene un rango de 98 dB a 120 dB según el material que se quiere cortar.
- Probabilidad del Riesgo con cabina: Medio
- Nivel del Riesgo Físico por Ruido: Riesgo Medio (Escala Bajo, Medio, Alto), Aceptable con Control Específico
- Efectividad de los controles: Los controles han sido efectivos teniendo en cuenta que se cumplió con el objetivo de prevenir incidentes, accidentes y enfermedades por la exposición a ruido, Además los trabajadores no han reportado inconformidad o molestias.

Frecuencia: Se realizó la cabina en 3 proyectos de construcción, cuando se utilizó el equipo de corte de ladrillo. Se continuará implementando la cabina de aislación de ruido como buenas prácticas en próximos proyectos.

Fuente de datos: La información de este proyecto corresponde a datos tomados de la gestión en Seguridad y Salud en el trabajo del Coordinador y Residente en Seguridad y Salud en el trabajo de cada proyecto. Para el diseño de la cabina se tuvieron referencias bibliográficas y la experiencia del personal operativo de Promotora Vivendum S.A.

Fases en las que se desarrolló el proyecto: La fabricación de la cabina de aislación de ruido se desarrolló en las siguientes fases:

Diseño de la cabina: Para el diseño de la cabina se utilizaron los siguientes materiales:

- Láminas marca insercha metálica de 60x120 cm
- Láminas de Icopor de 10 cm de espesor de 1.20x240 cm
- Pines para unión de piezas
- Lámparas para iluminación

El diseño de la cabina inicia con la asesoría técnica del Director de Obra, se demarca en el suelo el área a construir, luego se van uniendo las láminas con los pines, hasta obtener la altura y construcción total de la armadura. Se realiza verificación de plomos y niveles, seguido se pega el icopor en paredes y techo a las láminas metálicas, finaliza con la instalación de las puertas, lámparas de iluminación, el sistema hidráulico y eléctrico.

Instalación: Se realiza el montaje de todas las partes y materiales utilizados en el área con la dirección y acompañamiento del maestro de obra.

Verificación: Mediante el reporte de las condiciones de seguridad que reportan los trabajadores al área de Seguridad y Salud en el trabajo, se realiza el seguimiento a la eficacia y efectividad del control.

Mejoramiento: Se recopilan y analiza toda la información de reportes, resultados de inspecciones, evaluación y valoración de riesgos, para establecer planes de acción para la cabina de aislación de ruido.

## 2 . TÍTULO DEL PROYECTO

Diseño de Cabina de aislación de ruido con materiales reciclados, durante la actividad de corte de ladrillo, para prevenir enfermedades.

## 3 . PRESENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA

Durante la construcción del proyecto Gutenberg, Marconi, Euler en la etapa de mampostería, se utilizó el equipo corte de ladrillo para armado de muros interiores y exteriores, Según inspecciones de seguridad realizadas a la actividad, se identificó que el nivel de ruido generado por el equipo era Muy Alto; No escuchar una conversación a una intensidad normal a una distancia menos de 50 cm. Teniendo en cuenta los parámetros de determinación de deficiencia de los peligros Higiénicos en la Guía técnica Colombiana GTC 45 de 2012 segunda actualización.

Durante la operación del equipo de corte de ladrillo se reportaron las siguientes condiciones:

- Los trabajadores reportaron inconformismo por el nivel de ruido emitido por el equipo
- La comunidad cercana al proyecto reporto molestias por el ruido generado por la cortadora de ladrillo
- Durante las inspecciones de seguridad, se identifican animales en arbolado próximo, los cuales se

ven afectados por la emisión de ruido generado

Para dar una solución pronta a los trabajadores, la comunidad y el ambiente, el Coordinador de Seguridad y Salud en el Trabajo y su equipo de trabajadores deciden, diseñar y construir una cabina de aislación del ruido, mediante materiales reciclados producto de las actividades de construcción, tales como láminas Metálicas utilizadas para la fundida de muros de concreto y el Icopor utilizado durante la construcción de prototipo de apartamentos.

Para complementar las medidas de seguridad, al trabajador que utiliza el equipo de corte de ladrillo, se le suministro protectores auditivos tipo copa y de inserción específicamente para trabajar en la cabina de aislamiento.

La empresa ha tomado el diseño y construcción de la cabina de aislación de ruido, como una práctica para replicar en los nuevos proyectos de construcción y como una medida efectiva para el control de los peligros y riesgos.

## RESULTADOS

---

A continuación se relacionan los Impactos generados del proyecto:

Prevención:

Se logra prevenir sintomatología por la exposición al ruido a trabajadores que manipulan la cortadora de ladrillo con el uso de elementos de protección auditiva y trabajadores que realizan actividades cerca a la fuente del riesgo con la cabina de aislación del ruido los siguientes:

- Dolores de cabeza, Cefalea, dificultad para la comunicación oral, Disminución de la capacidad auditiva, Perturbación del sueño y descanso, Estrés, Fatiga, neurosis, depresión, Molestias o sensaciones desagradables que el ruido provoca, como zumbidos en forma continua o intermitente, Efectos sobre el rendimiento, Alteración del sistema circulatorio y Alteración del sistema digestivo.

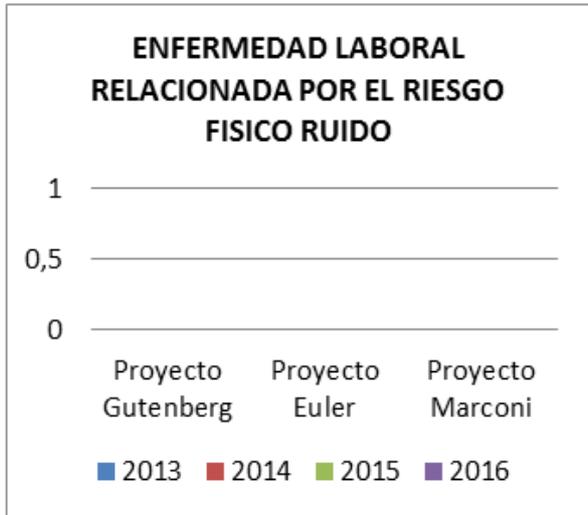
Ambientales: Se mitigo el impacto para la avifauna presente en el arbolado cerca a los proyectos Gutenberg, Marconi, Euler.

Económicos: La empresa ahorro en los siguientes costos ya que se utilizaron elementos reciclados de la obra:

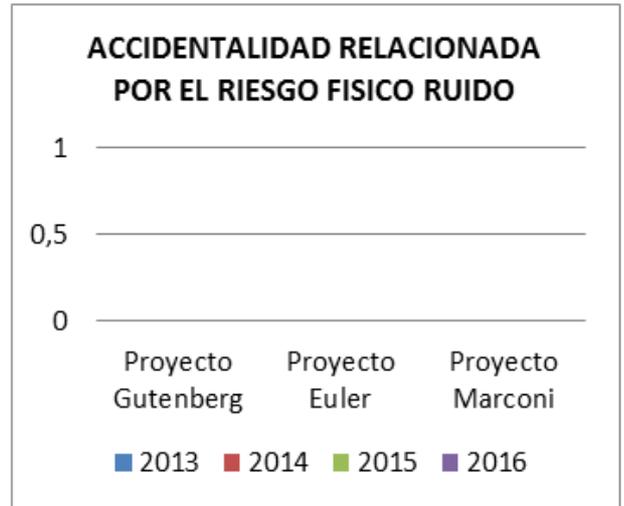
- Compra de Elementos de protección auditivos para los trabajadores que realizan cerca la fuente
- Inversiones en cambio de equipo
- Costos de incapacidades por enfermedad común y laboral
- Costos asociados a posibles accidentes de trabajo por desconcentración generado por el ruido.
- Costos de operación ya que no se detuvieron los procesos

Sociales: Mitigación del ruido generado a la comunidad residente cerca al proyecto

Accidentalidad: A continuación se identifican los resultados de impacto en accidentalidad



**Ilustración 1 Accidentes de trabajo**



**Ilustración 2 Enfermedad laboral**

No se identificaron accidentes y enfermedades relacionados con el ruido emitido por la cortadora de ladrillo para los años 2013 al año 2016.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Se reportaron los siguientes resultados:

Cero (0) accidentes presentados

Cero (0) enfermedades laborales reportadas

Cero (0) enfermedades comunes reportadas

No se identificaron experimentos similares, por lo tanto no se puede realizar la comparación de datos estadísticos relacionados con accidentalidad y enfermedad laboral.

En comparación a los diseños que realizan empresas especializadas en cabinas de aislación acústica se identifican las siguientes diferencias:

CABINA PROMOTORA VIVENDUM	CABINA DE EMPRESAS ESPECIALIZADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La cabina es de fácil transporte y desarmable</li> <li>- El precio de construcción es bajo</li> <li>- Resistente a golpes según materiales utilizados</li> <li>- Existe resistencia al agua y humedad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La cabina no es de fácil transporte</li> <li>- El precio de compra es muy alto</li> <li>- Susceptible a golpes según materiales utilizados</li> <li>- Existe resistencia al agua y humedad</li> </ul>

**Tabla 1 Diferencias de Cabinas de aislación**

## CONCLUSIONES

Mediante el control operacional, El proyecto contribuyó a cumplir los siguientes objetivos del SG-SST de Promotora Vivendum S.A.:

- Prevención de incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades laborales y comunes
- Identificar los peligros, evaluar y valorar los riesgos y establecer los respectivos controles.
- Proteger la seguridad y salud de todos los trabajadores, mediante la mejora continua del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).
- Mitigación de aspectos e impactos ambientales
- Reducción de quejas y reclamos de la comunidad por inconformidad del proceso constructivo

## ANEXOS

### ANEXO 1 REGISTRO FOTOGRÁFICO CONSTRUCCIÓN CABINA PARA CORTADORA LADRILLO



**Ilustración 3** Equipo de corte de ladrillo



**Ilustración 4 Armado de muros cabina aislación ruido 1**



**Ilustración 5 Armado de muros cabina aislación ruido 2**



**Ilustración 6 Pines para ajustar laminas**



**Ilustración 7 Láminas de Icopor recicladas para aislación de ruido**



**Ilustración 8 Instalación de Icopor en interior de cabina**



**Ilustración 9 Cabina instalada en proyecto, vista 1**



**Ilustración 10 Cabina instalada en proyecto, vista 2**

## AGRADECIMIENTOS

---

Agradecimiento al director de proyecto, al gerente de la empresa y a los trabajadores por la ayuda prestada para la fabricación de la cabina de aislación de ruido.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

ICONTEC. (2012). Guía técnica para la identificación, evaluación y valoración de los riesgos.

IDRD. (s.f.). Obtenido de <https://www.idrd.gov.co/especificaciones/CAP6MAMPOSTERIA.pdf>

INSHT. (s.f.). *FOLLETOS DE TRABAJO*. Obtenido de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/CARTELES%20Y%20FOL...>

TECSOUND. (s.f.). Obtenido de [https://www.arauacustica.com/files/noticias/pdf\\_esp\\_439.pdf](https://www.arauacustica.com/files/noticias/pdf_esp_439.pdf)

## BIBLIOGRAFÍA

Diseño de una cabina insonorizada para el grupo electrógeno edo ys6000 refrigerados por aire, año 2008, repository.eafit.edu.co.

Pantallas y cabinas puertas acústicas, silenciadores, rejillas, Isomalla <http://www.notson-acustica.com>.

Base de Datos de Niveles de Ruido de Equipos que se usan en la Construcción, para

Estudios de Impacto Ambiental, Universidad Austral de Chile, facultad de ciencias de la ingeniería escuela de ingeniería acústica, 2003, Gonzalo Julian Mosquera Vega.

## Jóvenes politécnicas en Sistemas Automotrices: Entre el reto y los imaginarios sociales. Instituto Politécnico Nacional

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Este trabajo se llevó a cabo con el objetivo de conocer las expectativas y creencias que rodean a las estudiantes de la especialidad de sistemas automotrices del IPN, así como las prácticas que desdibujan y/o refuerzan la doxa construida sobre las actividades de la técnica en sistemas automotrices y sus posibilidades profesionales para las mujeres. Se entrevistó en profundidad a 10 alumnas de la especialidad, inscritas en 4° y 6° semestres del CECyT N° 7 cuyas edades fluctúan entre 16 y 18 años y que eligieron en primera instancia esta alternativa de formación técnica. Sus relatos muestran la vivencia que han tenido como mujeres en una especialidad signada como masculina desde el imaginario social y desde las prácticas del propio campo ocupacional. Las narraciones dan cuenta, además, de las variadas expectativas establecidas alrededor de su desempeño en estas prácticas técnicas. Las entrevistas son referidas a las actitudes y prácticas de docentes, familiares y personas con quienes han trabajado en estancias cortas. Por otra parte, las vivencias relatadas por las estudiantes, permiten identificar la subjetividad en este proceso de apropiación de los saberes técnicos automotrices, que devela su interpretación personal del imaginario y sus variantes. Las entrevistas realizadas a las jóvenes alumnas son el material empírico que permite vincular la historia de vida y su diversidad con las creencias, expectativas y agencia juvenil, todas ellas enlazadas en el sutil tejido de la construcción de género.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Relaciones de Género

Actitudes y creencias sobre el género en las especialidades técnicas

Especialidades técnicas e imaginarios sociales

### AUTORES / AUTHORS

---

SILVIA OCHOA AYALA

Instituto Politécnico Nacional

[zirahuen07@hotmail.com](mailto:zirahuen07@hotmail.com)

Gumersindo David Fariña López Fariña López

Instituto Politécnico Nacional

[dafarina@hotmail.com](mailto:dafarina@hotmail.com)

## INTRODUCCIÓN

---

La industria del automovilismo ha penetrado en el país desde principios del siglo XX, vinculando aspectos como la construcción de referentes masculinizadores: prestigio económicosocial, producción automovilística y formas de inclusión/exclusión laboral, además de la distancia entre los productores de tecnología y los ensambladores/reparadores de autopartes. La industria automotriz en la frontera norte de México ha mostrado un incremento en su producción desde el 2008 a la fecha, relacionado con la situación geográfica respecto a otros países productores/ensambladores, el programa arancelario que favorece el comercio y la mano de obra barata que se encuentra en el país (Álvarez y Carrillo, 2014, Dussel, 2014) . En las escuelas de Nivel Medio Superior del Instituto Politécnico Nacional, alumnas y alumnos pueden elegir que especialidad técnica desean cursar en su plantel, por ello y bajo el signo masculino de Sistemas Automotrices, es interesante que las jóvenes elijan dicha especialidad, que se inició en la institución desde 2008.

Las y los estudiantes han seleccionado su alternativa técnica a finales del segundo semestre, a partir de visitas a las especialidades, cuestionarios vocacionales y cuadros comparativos que buscan visualizar las ventajas y desventajas de cada especialidad enlazando las propias habilidades e intereses de las y los alumno. Su formación técnica se inicia a partir del 3er. Semestre y continúa a lo largo de 4 semestres más. Paralelamente las y los alumnos cursan las unidades de aprendizaje correspondientes al bachillerato en el área de Fisicomatemáticas. Actualmente las estudiantes participantes en este trabajo, han finalizado su ciclo de NMS, egresando como técnicas en Sistemas Automotrices, todas se encuentran cursando una carrera superior. Los nombres han sido modificados para conservar el anonimato de las participantes.

Por otra parte, algunos docentes que desarrollan los programas para las especialidades técnicas que se imparten en el Instituto Politécnico Nacional no han sido formados como docentes, han aprendido en la práctica esta actividad. Los currículums marcan ritmos, solicitan competencias específicas para docentes y alumnos. Los tiempos de la evaluación siempre fijos y demandantes transcurren sin tregua. Los cuerpos que habitan los espacios escolares se colocan de acuerdo a lo que Nespor (2004) denomina niveles, esto es, que los cuerpos se ubican jerárquicamente, se sitúan en los espacios que de manera no dicha, se asignan para cada cuerpo, las chicas en algunos espacios en que conviven más y de forma más cercana, más privada, los chicos en espacios abiertos, en espacios públicos y por supuesto, los docentes en sus academias, con lugares privilegiados y exclusivos. Los lugares docentes evidentemente colocados para que las y los chicos puedan acudir a ellos sin menoscabo de la privacidad y el control de acceso. En este espacio de aprendizaje de ida y vuelta, los cuerpos se posicionan de distintas formas en el ámbito de sus actos performáticos, actúan sus saberes haciendo suyos los instrumentos con los cuales resolverán problemas concretos.

En el territorio de la especialidad técnica de Sistemas Automotrices, los lugares son alumnos al no encontrar reparación posible, los cuerpos femeninos y masculinos jóvenes se distribuyen en el territorio de la especialidad para llevar a cabo estas labores, la agrupación estudiantil para trabajar ha sido resuelta por elección propia, de tal forma que se observan cuerpos sólo masculinos en algunos equipos y cuerpos heterogéneos en donde chicas y chicos se concentran para resolver estos dilemas técnicos. amplios y diversos, transcurren las actividades de formación técnica entre motores, limpiadores y grasa, entre overoles y herramientas, entre concentración, acción, descuidos y reparaciones exitosas. Desde el cuerpo joven, surgen distintas formas de resolver los retos que implica ese automóvil que ha sido abandonado por otros.

La industria del automovilismo ha penetrado en el país desde principios del siglo XX, vinculando aspectos como la construcción de referentes masculinizadores: prestigio económicosocial, producción automovilística y formas de inclusión/exclusión laboral, además de la distancia entre los productores de tecnología y los ensambladores/reparadores de autopartes. La industria automotriz en la frontera norte de México ha mostrado un incremento en su producción desde el 2008 a la fecha, relacionado con la situación geográfica respecto a otros países productores/ensambladores, el programa arancelario que favorece el comercio y la mano de obra barata que se encuentra en el país (Álvarez y Carrillo, 2014, Dussel, 2014)

## METODOLOGÍA

---

Este estudio de corte cualitativo se llevó a cabo en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos N° 7 del Instituto Politécnico Nacional, se enfocó en un grupo de 6° semestre de la especialidad en Sistemas Automotrices. La elección de este grupo se basó en el generoso número de alumnas que lo conformaban [1]: 10. La edad promedio de las alumnas fue de 17.5 años, todas ellas académicamente sin adeudos y buen rendimiento escolar. Se llevaron a cabo entrevistas a profundidad con cada una de ellas, solicitándoles además, una breve historia vocacional por escrito y enviada vía correo electrónico a la investigadora. Todas enviaron sus historias y participaron en las entrevistas a profundidad. También se realizaron 2 entrevistas a profesores de la especialidad. Las entrevistas se realizaron en las instalaciones del plantel, así como las visitas a las instalaciones de la especialidad, durante el turno matutino

[1] El índice de feminidad es pequeño en esta especialidad, constituyendo de manera global para la generación estudiada 12% del total de alumnos inscritos. Es por ello que el grupo elegido resultó ser de las japropiado al contar con 10 alumnas sobre 40 alumnos varones (20% del total en el grupo académico)

## RESULTADOS

---

En este trabajo muestro algunas historias vocacionales y otras prácticas dentro del ámbito escolar que dan cuenta de la cotidianidad, tensiones y creencias sobre el campo automotriz y las alumnas que se forman en él, todas las participantes son alumnas del Nivel Medio Superior (NMS), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), que han elegido para su formación técnica la carrera de Sistemas Automotrices. Esta especialidad técnica, ha sido relacionada con actividades y desarrollos tecnológicos propiamente varoniles, los instrumentos utilizados para reparar los automóviles y las piezas que conforman los mismos, son piezas pesadas que requieren habilidades específicas para ser manipuladas por lo que los cuerpos femeninos han sido excluidos de este ámbito a través de la naturalización esencializadora de su ser femenino.

De las aproximaciones femeninas jóvenes al campo automotriz

El relato de Liz (17 años) sobre su experiencia laboral en el campo automotriz, muestra las condiciones que ella como joven, mujer y técnica, tuvo que afrontar en el ámbito del taller automotriz. Liz además, comparte en su relato escrito, otros intereses y motivaciones derivados de las condiciones del contexto en que se ha desarrollado hasta hoy:

*Nací en Ciudad Netzahualcóyotl, pero actualmente vivo en Valle de Chalco, mi familia se integra por 4 personas incluyéndome...A lo largo de mi vida he realizado varias cosas para poder encontrar que era lo que me gustaba hacer. En 2015 tome dos cursos, el primero fue de Introducción al montañismo, el segundo dinámica mental, podría considerar que han sido de mis más grandes logros, eso y el poder tener el privilegio de estudiar en el Instituto Politécnico Nacional. En ese mismo año, trabajé en un taller mecánico, esto con el objetivo de ver si la carrera que estudiaba aun la quería seguir ejerciendo, pero me di cuenta que es un trabajo al que aún le falta progresar más, por qué no se acepta que una mujer trabaje en algo así, al menos por la mayoría de las personas que conozco. El tiempo que estuve laborando fue de 3 meses, en que me enfrenté a varios problemas con los mecánicos, que se burlaban de que no sabía o no podía cargar cosas pesadas, tiempo después, me aceptaron y hasta me enseñaron varios trucos para cargar... aprendí mucho. Pero a la esposa del dueño del taller no le gustaba que yo estuviera ahí, por lo que decidí renunciar.*

*Posteriormente trabajé como animadora de eventos, ahí me di cuenta que me faltaba trabajar más en mi seguridad, ya que teníamos que organizar juegos de casino, y a veces yo no sabía cómo alegrarlos, y me daba mucha pena hablar pero es algo que he ido mejorando con el tiempo.*

*Mi mejor etapa fue cuando entre al Nivel Medio Superior ya que fue cuando me di cuenta de mis miedos, mis malos hábitos, hice más amigos, esto fue importante para mí, porque yo acostumbraba a ser muy reservada y me di cuenta de lo que quería lograr en un futuro. Mi mayor miedo es elegir la carrera equivocada, me gustaría tener una vida plena, pero no solo para mí sino también, darles una estabilidad económica a mis padres, ellos siempre han sido comerciantes y yo sé por todos los sacrificios que han pasado, así que me gustaría darles descanso dándoles parte de mis ingresos, es por eso que quiero terminar de estudiar, para conseguir un buen trabajo...*

En el caso de Liz se pueden observar varios actores en relación escuela-trabajo, en primer lugar su condición socioeconómica, si bien no es de clase media, sino de clase trabajadora (hija de comerciantes con trabajo informal), esto no ha impedido que recibiera apoyo en su formación académica. Sus padres buscaron una escuela privada para su formación primaria en Valle de Chalco, zona conurbana, conocida como un espacio de precariedad y desigualdades económicas marcadas, que no cuenta siempre con las condiciones para la formación académica pública óptima. Si bien es cierto que las opciones educativas del sector privado no siempre reflejan una buena formación, en el caso de Liz y su entorno, sí le proporcionó mejores elementos que otras alternativas menos favorecidas. Al ser hija única en ese tiempo, las atenciones para ella fueron generosas y sin competencia, ya que su hermana cuenta actualmente con 4 años, por lo que su infancia transcurrió como única hija bien atendida. La filiación a su bachillerato es evidente al igual que a su especialidad técnica.

Es de resaltar que cuando decide iniciar su vida laboral, no hay otro motivo que saber si es su vocación esta rama del saber, la posibilidad de explorar sus alternativas sin presiones económicas, la coloca también en otro punto del contexto. Esta situación cuestiona la creencia generalizada de que la búsqueda de empleo a esta edad y con desigualdades múltiples, es por razones económicas entre las y los jóvenes. Interpela además a la idea de que una joven desee trabajar en otras actividades ajenas a la mecánica automotriz. Ella relata en otra entrevista, que la mecánica le parece un ámbito muy interesante y que en su entorno la gente sufre mucho por inundaciones y por autos que no arrancan, esta rama de la ingeniería le parece relevante por su practicidad y por la ayuda que se puede brindar a los habitantes de su localidad. La movilización de las actividades de cuidado aquí encuentra un nodo distinto, Liz desea ayudar a las personas de su entorno, brindando un servicio de reparación, de mantenimiento utilizando las habilidades y conocimientos que la especialidad en sistemas automotrices le ha proporcionado, es decir, un campo masculinizado y competitivo que, para sus objetivos personales, deja de serlo. Al ingresar al campo laboral choca con el sesgo de género al que no se había enfrentado antes de manera tan cruda, a pesar de ser rechazada, se mantiene en ese taller 3 meses para comprobar posteriormente, que el sesgo de género no sólo proviene de la postura de los mecánicos expertos, sino desde otra mujer, que ve en ella, un riesgo latente para su relación de pareja. En este punto debo agregar que falta analizar más condiciones y a otras estudiantes que no han tenido esta experiencia tan negativa, aunque si han enfrentado discriminación de género, principalmente al inicio de su vida laboral, por ser consideradas débiles o poco hábiles. Entrelazada a esta desigualdad, se encuentra la situación etaria, ya que a pesar de contar con la especialidad técnica concluida, se les considera demasiado jóvenes y sin experiencia. En otros casos, las jóvenes cuyos cuerpos se relacionan con etnias de estatura no muy alta, el entretejido interseccional de desigualdades, las coloca en un lugar de marginalidad contra el que han luchado en un periodo de “novatada” variable, pero no menos violento. Los cuerpos femeninos no tan altos, abundan en sesgos asociados a la esencialidad femenina: son pequeños y frágiles, razones que recrudecen la discriminación de las mujeres ante las actividades de la mecánica automotriz. Esta experiencia laboral negativa, dio pauta a Liz para buscar alternativas distintas y poner en juego sus propios talentos y capacidades, además de desarrollar habilidades de relación que requiere para su trabajo actual. Ha buscado y elegido otra carrera fuera de su área inicial que es Fisicomatemáticas, contemplando ahora Medicina, disciplina genéricamente asignada a los roles femeninos de cuidado y que además, cuenta con un prestigio consolidado. El campo laboral de esta carrera es muy competitivo y si se pudiera considerar que ella no cuenta con los antecedentes por área de conocimiento, también el ingreso es complejo por su alta demanda. Sin embargo Liz ingresó, ya que también cumple con los requisitos que la institución solicita y que son los mecanismos de regulación que el mercado educativo de la Medicina y el IPN exigen: promedio alto que se pretende reflejado en un examen de ingreso, cuenta con beca y su bachillerato contempla los conocimientos básicos para iniciar su formación como médica. Su deseo de apoyar a su familia y concluir con su propio deseo de ayudar, han motivado que a pesar de la sobredemanda de esta carrera, Liz la haya elegido, mostrando la heterogeneidad que este proceso de elección tiene.

Por otra parte la experiencia de vida que este contacto laboral le dejó, marca una diferencia importante en sus decisiones, que lleva a cuestionar también la diversidad de experiencias que los estudiantes pueden tener y que las/os lleve a buscar otras alternativas. Las habilidades que menciona, pueden ayudarle a construir otros caminos, fuera de las normas de la medicina tradicional. La búsqueda de Liz fue complementada con el trabajo semanal en Orientación, su decisión permite mirar la complejidad de actores y factores imbricados en este proceso. Los capitales sociales y culturales son importantes en la relación escuela-trabajo. Siguiendo a Bourdieu (1988), la conformación de los hábitos, en este caso laborales, requieren el cumplimiento de los requisitos de membresía y permanencia de los miembros aspirantes a ingresar, es decir la demostración de las habilidades y estructuración de prácticas que consoliden la red social que funciona en un espacio laboral determinado. Liz inicia en un espacio apropiado para el hábito automotriz masculino, las bromas, las burlas la desconfianza de los varones mecánicos, son parte del juego de prueba para una joven, cuyo cuerpo no corresponde a la práctica de la técnica, sino al sitio de los cuerpos “bellos”, los que acompañan al verdadero dirigente del hábito: el ingeniero creador experto o al corredor de autos que si bien, no es necesariamente el experto en tecnología, es el experto en el manejo, en la función, en el control, en la competencia que lo hace campeón, por lo tanto varón dominante. Paty es una bella joven alta y delgada que nos muestra la opinión que de su trabajo como técnica, tiene su vecino:

*No creo que esto sea lo tuyo, mira... tú tan delgadita, tan bonita y este trabajo tan pesado, puedes lastimarte...no esto no es para ti...*

La reacción del vecino de Paty causó en ella desconcierto y duda; su papá y hermanos son mecánicos, por lo que se encuentra familiarizada con las herramientas y los sistemas, en la escuela es una de las alumnas más destacadas por su participación y su entusiasmo al trabajar con los motores. Su historia familiar como ayudante de mecánico, la antecede como buena estudiante con habilidades destacadas, sin embargo, este tipo de comentarios son los que ha llegado a escuchar, debido a la esencialización de su ser mujer. Finalmente Brenda de 17 años, refiere sus vivencias frente al discurso perteneciente a personas externas a la institución, que muestran en su cotidianeidad, que las formas heteronormativas de signar las profesiones, siguen prevaleciendo. Brenda describe su propia experiencia frente al modelo ocupacional signado en la vida cotidiana:

*Cuando me metí, no les gustó (a mis padres)... decían que... iba a hacer demasiada fuerza o que estaba maltratando mis manos, pero de hecho no, porque si tú te cuidas y llevas el equipo especial pues... no te maltratas ni nada de eso. Al final me terminó gustando, porque (ahora) me dicen: “ayúdame a hacerle el cambio de aceite al auto”... (En una reunión informal)...mis papás dicen “no,...pues Brenda está estudiando automotriz”(Respuesta de los interlocutores): ¡¿Pero cómo, si es mujer?! ... como que todos dicen: “no... debería estudiar enfermería, o irse para estilista o cualquier cosa” y yo de... ¡no! (Brenda Alumna, Sistemas Automotrices).*

#### *De las prácticas escolares*

En el taller escolar, el cuerpo adolescente muestra su plasticidad en la performance de su formación técnica. Por otra parte, los docentes indican que no hay diferencia en las habilidades y saberes que chicas y chicos ponen en juego durante su formación y que el currículum apoya esta equidad. Sin embargo el ordenamiento genérico para mujeres y hombres se coloca en los sitios específicos que ocupa el cuerpo del alumnado. El profesor Ramiro como docente de esta especialidad, relata el orden de género de acuerdo al cuál, él construye espacios de protección para el cuerpo femenino de sus alumnas:

*“...dejo de responsable al más fuerte para que, como es la fisiología de la mujer, pues...claro es delgada, es delicada no es que sea mujer, es que así es su cuerpo,.. Siempre, alguien [un compañero varón] está atrás [de ella] para cualquier cosa, pero no le está diciendo: quítate yo lo hago o hazlo así....Nomás está al pendiente de cualquier situación... a los chicos les agrada, el alumno se siente el protector de alguien...”*

El cuerpo femenino se convierte en el indicador principal de fragilidad y poca habilidad de las alumnas, las cuales deben ser protegidas por un compañero varón que también debe ser de los más altos y fuertes del grupo, como posteriormente relata el profesor Ramiro, además hace hincapié en el gusto del varón al posicionarse en el papel de protector de alguien, que resulta ser justo una compañera. Este cuidado no es extensivo a los otros varones, quienes podrían poseer un cuerpo frágil, tampoco es liberado para las chicas altas y fuertes con que cuenta el grupo. El sentido de solidaridad es de este modo, limitado y sesgado genéricamente.

Susi y la dislocación del espacio automotriz

La madre de Susi es una mujer enérgica, en varias ocasiones ha detenido el llanto de Susi indicándole que de esta manera no logrará nada, exigiendo que trabaje duro y sin descanso por lo que quiere lograr. Susi ha aprendido la lección, en el taller de sistemas automotrices, toma la iniciativa en el desmontaje del motor, busca diversas formas de abrir los componentes del mismo, por lo que su cuerpo toma postura de apoyo, su esbelta figura se torna poderosa al mostrar los movimientos fuertes y precisos que son requeridos para este trabajo, abre el motor y los compañeros se acercan para sujetar las piezas y distribuir las acciones pertinentes, el cuerpo de Susi se reubica para continuar con la tarea. Otra compañera, Ana, acude por las herramientas necesarias con gran diligencia; su pequeña silueta se pierde rumbo al almacén para regresar con una caja que tiene la apariencia de ser pesada, dos compañeros le ayudan y colocan la caja sobre la mesa en que iniciarán el proceso de limpieza. El binarismo masculino/femenino que ha signado las actividades de la mecánica automotriz, se desdibuja en la medida en que los cuerpos estudiantiles siendo varones o mujeres, se apropian de diversas formas de resolver las fallas de ese motor, sin atender a su condición genérica. Nespór (2004) propone el concepto niveles/escalas educativos/as para explicar la complejidad de las relaciones de poder espaciotemporales que se dan entre actores educativos y factores situados. La propuesta de Nespór da cuenta de la dinámica de las redes de poder que se entretajan entre los espacios como el Hangar, que aun siendo compartido (no exclusivo para la especialidad), proporciona prestigio ante la comunidad estudiantil. Susi busca alternativas para poner en marcha el motor del auto, un go kart rojo, lo consigue con ayuda de Ana y sus compañeros.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

---

Los testimonios de las jóvenes estudiantes, muestran las desigualdades que enfrentan tanto en el ámbito laboral como en la cotidianidad, el discurso heteronormativo circula de manera sutil y abierta entre las alumnas estudiantes y las personas con quienes se relacionan, no sólo para quienes son ajenos a las prácticas de la especialidad, sino para quienes están dentro del espacio académico. Autores como Segato (1998), Butler (2006), Kosofsky (1990), Carrara y Assis (2007) entre otros, consideran que las prácticas cotidianas de los hombres y las mujeres obedecen a modelos hegemónicos, que marcan las pautas más adecuadas de comportamientos considerados por las instituciones sociales como convenientes para el desarrollo y constitución de ambos géneros. Cuando Kosofsky aborda la posición dicotómica y deliberadamente normalizadora impuesta a los comportamientos masculinos y femeninos, hace referencia a cómo esta dicotomía trasciende la esfera del comportamiento sexual, para infiltrarse en otros campos de las prácticas sociales que contribuyen a establecer formas estereotipadas de comportamientos que no consideran las relaciones estructurales de clase o raza es decir, son ficticiamente universalizadoras y naturalizadoras de las diferencias de género. Las entrevistas con alumnas y docentes, brindan la oportunidad de observar, contradicciones, tensiones y negociaciones entre el imaginario institucional de las relaciones de género y la vivencia cotidiana en el ámbito escolar. Estos testimonios, muestran que el modelo hegemónico heterosexual se encuentra presente en varias dinámicas, pero no se manifiesta de manera lineal, como lo indica Nespór (2004), es una red de relaciones complejas en donde las relaciones de género se proyectan de diversas maneras. La experiencia de las estudiantes y profesores da cuenta de desigualdades, actitudes violentas y prejuicios relacionados al género y la especialidad técnica elegida. Es necesario realizar una exploración detallada y profunda de esta dinámica, que permita analizar cómo las relaciones de género desarrolladas en la institución, se vinculan con la construcción de la identidad y el currículum escolar en estas especialidades técnicas.

## CONCLUSIONES

---

El cuerpo de las y los adolescentes se sitúa dejando marca de las huellas de su historia

- El espacio que apropian las alumnas es un espacio generizado, pero no constituye una regla para el género imaginario de sistemas automotrices, dentro del hangar, las alumnas se sitúan de manera heterogénea, es decir ubican sus cuerpos y movimientos acorde a sus intereses, algunas muestran la historia genérica de su cuerpo y su performance acorde al modelo feminizado tradicional, pero otras no persisten en este performance, actúan de forma transgresora.
- El Profesor reproduce el orden de género imaginario esperado, no sólo discursivamente, sino en prácticas concretas que proyectan el establecimiento de una continuidad entre su imaginario y lo que él espera que sea el ordenamiento correcto. No obstante, durante el ejercicio libre de su performatividad, las alumnas descolocan esta propuesta, reubicando sus cuerpos y acciones de acuerdo a sus necesidades.

- En Sistemas automotrices, la complejidad cuerpo-espacio y género, permite dar cuenta de un ordenamiento genérico heterogéneo no dicotómico, que muestra resistencia y agencia por parte de las alumnas para ganar un lugar de reconocimiento de sus habilidades como técnicas en sistemas automotrices.

## AGRADECIMIENTOS

---

Agradecemos a la ORP la oportunidad de exponer nuestro trabajo y a las jóvenes estudiantes que nos permitieron compartir su experiencia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Ahmed, Sara. (2006) "Sexual orientation". En: *Queer Phenomenology. Orientations, Objects, Others*. Duke University Press. Durham.
- Alcoff, Linda. (2000) "Phenomenology, post-structuralism and feminist theory on the concept of experience". En: Fisher, Linda y Embree, *Feminist Phenomenology*. Kluwer. Boston/Londres: Kluwer, 2000. Lester, eds. 39-56.
- Barbieri, Teresita de (1992). Sobre la categoría de género. Una introducción teórico-metodológica, pp. 147-178, *Revista Interamericana de Sociología*, VI (2-3).
- Briones, Claudia. "Teorías performativas de la identidad y performatividad de las teorías". *Tabula Rasa* 6 (2007): 55-83.
- Carrara Sérgio. y Assis Julio.(2007) Sexualidade, cultura e política a trajetoria de identidade homosexual masculina na antropologia brasileira. Cuadernos pág. (28) janeiro- junho 2007:65-99 Universidade do estado do Rio de Janeiro. Brasil.
- Crenshaw, K. (1989): Demarginalizing the intersection of race and sex: a black feminist critique of antidiscrimination doctrine, feminist theory and antiracist politics. *University of Chicago Legal Forum* 139-167. USA
- Gómez. M.D. (2009) El género en el Cuerpo. *Revista electrónica Antropología del cuerpo*. Revisado el 06/08/2017. Disponible en: [http://www.antropologiadelcuerpo.com/index.php?option=com\\_content&view=a...](http://www.antropologiadelcuerpo.com/index.php?option=com_content&view=a...)
- Jimeno, M. (2004) *Crimen pasional. Contribución a una antropología de las emociones*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Kosofsky Sedgwick Eve (1990) *Epistemología del Armario*. España Ed. La Tempestad. Barcelona, España.
- Limón José Brian y Rocha Tania (2012) Prejuicio sexista y atribuciones de éxito o fracaso de líderes: Importancia del contexto a evaluar En: *Enseñanza e investigación en Psicología* Vol. 17, Núm. 2: 329-341 Julio-Diciembre, 2012. UNAM
- Nespor, J. (2004) Educational Scale-Making. *Pedagogy, Culture and Society*.12 (3) Virginia Tech, USA.
- Mallimaci, F. y Giménez B. V., *Historia de vida y métodos b*
- Segato Laura Rita (1998) *Alteridades Históricas/Identidades Políticas: Una crítica a las certezas del Pluralismo Global Trabajo* presentado en el Simposio Central del VIII Congreso de Antropología en Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, noviembre de 1997. Colombia
- Soich, D. *Etnografía de la habitud: aspectos de la relación entre trabajo y corporalidad entre los mocoví* Revisado 6/08/2017. Disponible en: [http://www.antropologiadelcuerpo.com/index.php?option=com\\_content&view=c...](http://www.antropologiadelcuerpo.com/index.php?option=com_content&view=c...)
- Viveros, V.M.(2010) "La interseccionalidad: perspectivas sociológicas y políticas". Ponencia presentada en el seminario internacional "Direitos sexuais, feminismos e lesbiandadesolhares diversos". Cedefes, Brasil.
- West, C y Zimmerman D.H. *Doing Gender* *Gender and Society*, Vol. 1, No. 2 (Jun., 1987), pp. 125-151. Published by: Sage Publications, Inc. Revisado el 9/08/2017. Disponible en: Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/189945>

## El efecto wow digital y su uso en educación. Instituto Politécnico Nacional

### RESUMEN / ABSTRACT

---

En el presente estudio se muestra la actitud de estudiantes de Nivel Medio Superior del Instituto Politécnico Nacional, ante las posibilidades y uso que el efecto wow desarrollado por medios digitales pudiera tener en el ámbito educativo. Se llevaron a cabo 500 encuestas con alumnos de Nivel Medio Superior cuyo objetivo fue identificar las opiniones y alternativas que se plantean ante el manejo de la atención a través del efecto wow educativo.

Por otra parte, las y los docentes que laboran en distintos niveles de educación en México, frecuentemente son alentados e incluso cuestionados sobre la forma en que usan los recursos digitales y sus beneficios en la labor docente cotidiana, pareciera que el uso de los medios digitales se convierte en una obligación para todo aquel docente que pretenda hacer lucir y demostrar sus cualidades magisteriales dentro y fuera del aula.

Las y los maestros encuentran en los espacios de actualización la constante demanda hacia el uso de las Tecnologías de Aprendizaje y Comunicación (TACs), las que se vinculan con estrategias que pretenden lograr aprendizajes de mayor calidad, cuando en realidad, son las estrategias pertinentes y situadas las que despiertan el aprendizaje significativo entre las y los alumnos, esta demanda entra en contradicción con algunas prácticas y recursos docentes que ponen en cuestión los alcances de éstas tecnologías. En las entrevistas, las y los jóvenes expresan distintas opiniones sobre el uso de este recurso como parte de la didáctica docente y ofrecen alternativas para el uso de los recursos digitales.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Medios digitales

Educación y recursos digitales

Actitudes sobre el uso de recursos digitales

### AUTORES / AUTHORS

---

SILVIA OCHOA AYALA

Instituto Politécnico Nacional. DIE CINVESTAV

[zirahuen07@hotmail.com](mailto:zirahuen07@hotmail.com)

Gumersindo David Fariña López Fariña López

Instituto Politécnico Nacional

[dafarina@hotmail.com](mailto:dafarina@hotmail.com)

Juan Daniel Vera Olivares

Instituto Politécnico Nacional

## INTRODUCCIÓN

---

Un recurso que ha sido utilizado en los medios masivos para capturar la atención del público que es usuario, es el denominado *efecto wow*, el efecto wow puede describirse como el efecto de impacto que alguna escena y/o situación presentada a quien es el receptor de la misma, provoca un estado emocional que parece detener el tiempo, provocando alerta máxima de autoprotección, asombro y/o admiración extrema. El efecto wow toca las reacciones cerebrales inmediatas que producen emociones básicas, fruto del instinto de sobrevivencia y alerta ante eventos sorprendidos, pero también, aquellas que nos llevan al asombro ante un estímulo nunca antes visto o escuchado. La fina red que une a las emociones básicas con los estímulos del exterior y su elaboración, es el vínculo entre lo que puede ser una emoción inmediata, que actúa como golpe de impresión a los sentidos dejando la huella de la sensación vivida, contra el asombro ante el conocimiento nuevo, aquel que desencadena un movimiento de las relaciones cognitivas anteriores y estas formas distintas de interpretar lo ya conocido que abre alternativas a las formas de percibir la realidad ¿Es el efecto wow deseable en educación? ¿Es solo una forma de responder ante la apremiante *búsqueda* de llamar la atención de niños y jóvenes? ¿Es una forma de educar la atención?

La cultura popular ha proporcionado a la expresión emocional un lugar relevante, pareciera que es menos importante contribuir al pensamiento que a la emoción, especialmente aquella relacionada a los efectos sensoriales magnificados (Jenkins, 2007). El cine y los medios de comunicación, enfatizan las sensaciones y los sentimientos producidos en la puesta en escena de las obras al público. El efecto wow, históricamente ha sido trabajado en los espacios de producción teatral, en donde el manejo de la escena final o algunas escenas intermedias, permite enfatizar en condiciones emocionales potentes que impacten al público presente. Las emociones producidas por la cultura popular no son individuales, son colectivas y comunes; por esto es importante pensarlas como parte del movimiento de la cultura para entender la producción de significados que son comunes, aunque parezca en algunas ocasiones que son individuales y se viven como tal, la colectividad construye formas de interpretar determinados efectos y eventos con connotaciones emocionales específicas. Las situaciones emocionales son regularmente asociadas a conflictos, miedos, ansiedades, fantasías y deseos que se vinculan con los valores de la cultura situada. Posteriormente, este efecto ha tenido auge en la industria cinematográfica y en la producción iconográfica de diversas clases, inundando generosamente este campo de producción cultural. Las propuestas artísticas que incorporan el efecto wow, se han diversificado en la medida que las formas de distribución del arte también lo han hecho. Algunas propuestas, por ejemplo la elaboración de videojuegos, son cuestionadas por no ser consideradas arte y por ser producidas por el impulso comercial; no obstante, el pensar en la cultura popular como creadora de nuevas propuestas nos permite pensar los vínculos de producción y de consumo. Identificar las emociones construidas en y para la cultura popular, abre la posibilidad de entender otros procesos de producción de saberes, incluida la producción de saberes en el aula.

## METODOLOGÍA

---

Se aplicaron 500 encuestas a jóvenes de bachillerato tecnológico cuyas edades fluctúan entre 15 y 18 años, 250 son mujeres y 250 son varones que cursan este nivel y que representan el 12% de la población estudiantil del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos N° 7, perteneciente al Instituto Politécnico Nacional. La aplicación del instrumento se desarrolló de acuerdo a la disponibilidad de los alumnos en el plantel, durante ambos turnos, en los meses de Enero-Febrero del presente año.

El instrumento aplicado consistió en una encuesta conformada por once preguntas, 6 de ellas corresponden a respuestas de opción múltiple con 6 alternativas y respuesta opcional; 5 son preguntas abiertas que permitieron explorar alternativas, propuestas, opiniones y cuestionamientos diversos entre las y los jóvenes estudiantes, todas ellas relacionadas la temática del efecto wow en educación.

Se llevó a cabo una prueba de piloteo con 50 estudiantes quienes indicaron dificultad del lenguaje, entendimiento de la propuesta y claridad en las instrucciones, se evaluó en las respuestas cerradas la confiabilidad y validez de las mismas.

## RESULTADOS

---

Se presentan resultados tanto cuantitativos como cualitativos, derivados de la aplicación del instrumento. En primer término, se muestran los gráficos relacionados a las 6 preguntas cerradas, para posteriormente, analizar los discursos escritos por las y los estudiantes en las 5 preguntas abiertas.

### Resultados Cuantitativos

En el gráfico 1, se exploraron algunas situaciones generales que evocaran sentimientos de diversa índole en las y los estudiantes. Dos temas fueron de mayor interés: La naturaleza destruida y sus consecuencias (27%) y Los accidentes y daños familiares (25%), seguido de El maltrato a las personas en general (16%). La sensibilidad de los jóvenes ante estas situaciones tiene referente en la formación escolar y la materialidad visible sobre los daños ecológicos sufridos en una de las ciudades más grandes del mundo como es la Ciudad de México. Aquí el efecto wow ha sido empleado por distintas instituciones para crear consciencia, las y los jóvenes culturalmente han crecido con este tipo de campañas y educación ecológica. Nótese que le sigue la previsión del dolor provocado por el daño familiar y el maltrato a las personas, es decir que el efecto agotamiento por exposición, no ha disminuido, al menos en el discurso, la sensibilidad de las y los jóvenes ante la familia y el dolor ajeno.



Grafico 1 Situaciones

emocionales relacionadas al contexto

Gráfico 2, en este gráfico se identifican aquellos temas que los medios masivos exponen y que las y los jóvenes indican como más impactantes, es decir con un efecto wow, en distintos niveles, el primer tema de impacto es sobre la economía de México (26%), situación que a la clase trabajadora impacta por reducir y/o inestabilizar sus ingresos, en el caso de las y los alumnos, la incertidumbre económica les preocupa no sólo en el presente sino respecto a las posibilidades de crecimiento económico que pudieran tener en un futuro, el siguiente tema, las noticias sobre los daños ecológicos (24%), tema relacionado con la pregunta anterior y que confirma la sensibilidad construida hacia estos daños ambientales, el tercer tema tocado por los alumnos es sobre los crímenes de odio (18%) en que muestran su sensibilidad ante la violencia ejercida hacia otros seres humanos.



Gráfico 2 Situaciones emocionales

específicas e inmediatas relacionadas al contexto.

La siguiente grafica 3, muestra los resultados en que las y los jóvenes, indican su enojo ante diversos eventos mostrados en diversos medios y en su cotidianeidad. En primer término, indican su enojo ante la violencia dirigida a los animales (34%), la corrupción y la impunidad (21%), la violencia hacia niñas y niños (18%) y con los ataques sexuales (12%). En este rubro insistiremos en que hay una mayor sensibilidad ante la violencia dirigida a seres vulnerables, sensibilidad construida por los centros escolares y otras instituciones que mediáticamente envían estos mensajes, es decir que el impacto ejercido por estos eventos, se convierte en emociones de indignación y enojo y no son naturalizadas por presentarse de manera intermitente en varios medios que utilizan este efecto wow como dispositivo de consumo visual. Las emociones cursan entre estos efectos wow con mensajes ambiguos, sedimentado la emoción enojo dirigida a la violencia que se ejerce con impunidad.



Gráfica 3 Situaciones evocadoras

de enojo entre las y los estudiantes.

Grafico 4, entrando en el tema de la Educación y el efecto wow, las y los jóvenes consideran de manera prudente, la utilización de este efecto como recursos didáctico, aunque más de la mitad indique la posibilidad correcta de su incorporación al trabajo docente, hay una fracción mínima que advierte sobre el uso indiscriminado de este recurso, argumentando por ejemplo que puede afectar a compañeros y compañeras con algún tipo de problemática psicológica o que son impresionables o muy sensibles a los impactos emocionales. Igualmente una tercera parte de los encuestados afirma que no sabe si este efecto podría beneficiar el aprendizaje, lo que muestra la percepción de un vínculo muy débil entre la industria del entretenimiento y la didáctica escolar.

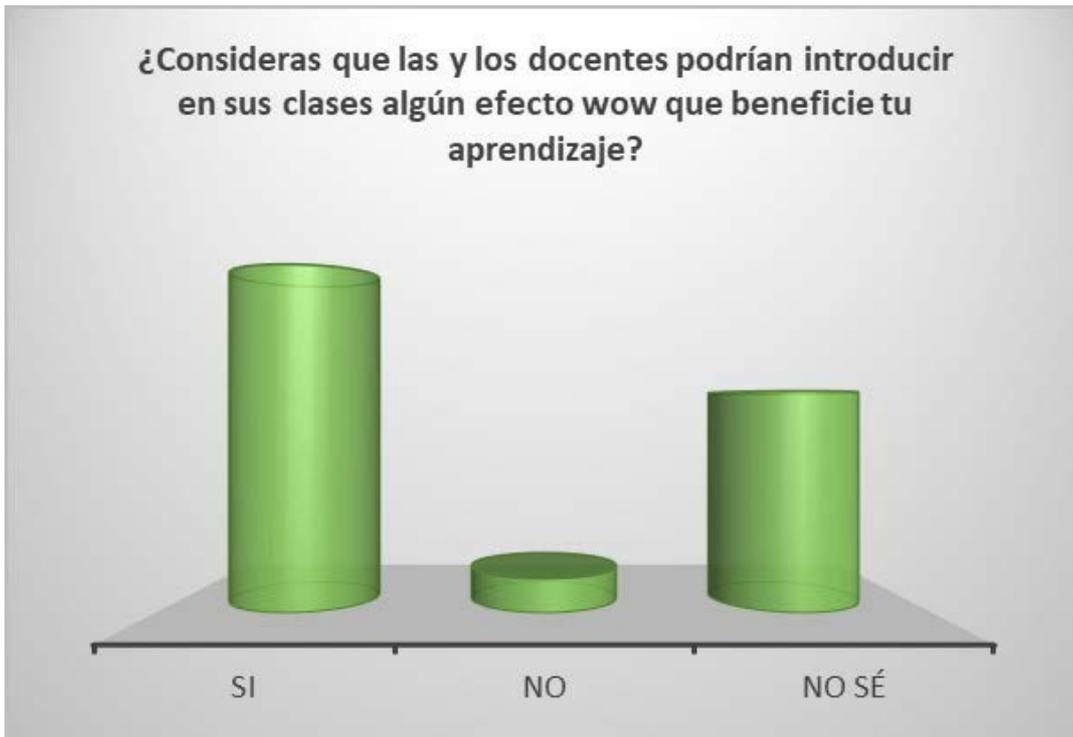


Grafico 4 Opinión estudiantil

sobre la utilidad didáctica del efecto wow

Gráfico 5, muestra la percepción del uso del efecto wow en el aula, particularmente en la frecuencia y momento del ritmo escolar en que se encuentre su formación semestral. Se puede observar dos condiciones identificadas por los alumnos como convenientes para emplear el efecto wow en el aula, el primero de ellos es el uso esporádico y sin previsión (sorpresivo), en este momento del trabajo áulico, se privilegia la sorpresa, el interés por lo no previsto, lo inesperado, con ello los jóvenes indican su gusto por el asombro, por el descubrimiento de lo nuevo, es decir, recuperar la intención original del teatro por sorprender a la audiencia. Por otra parte, otro amplio sector estudiantil, afirma que este efecto debería usarse poco pero con un vínculo académico evidente y claro para todos, es decir, aquí la propuesta retoma la importancia de la planeación y el uso adecuado de los recursos, sobre el facto de impacto emocional no elaborado.

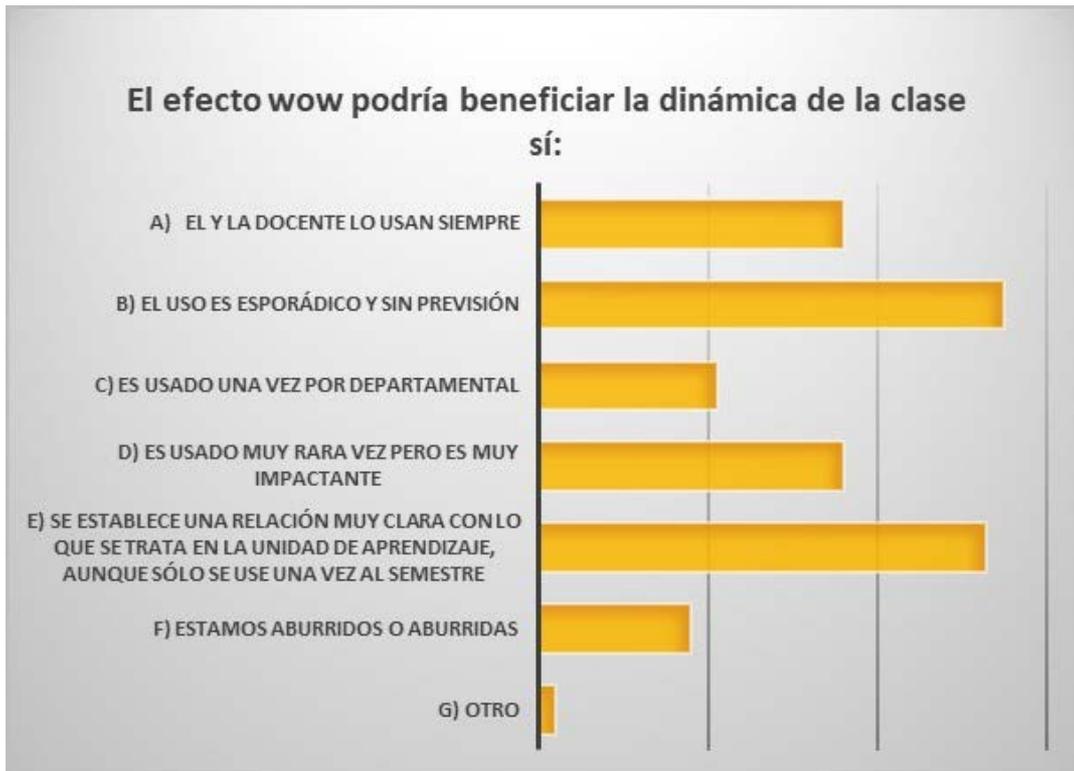
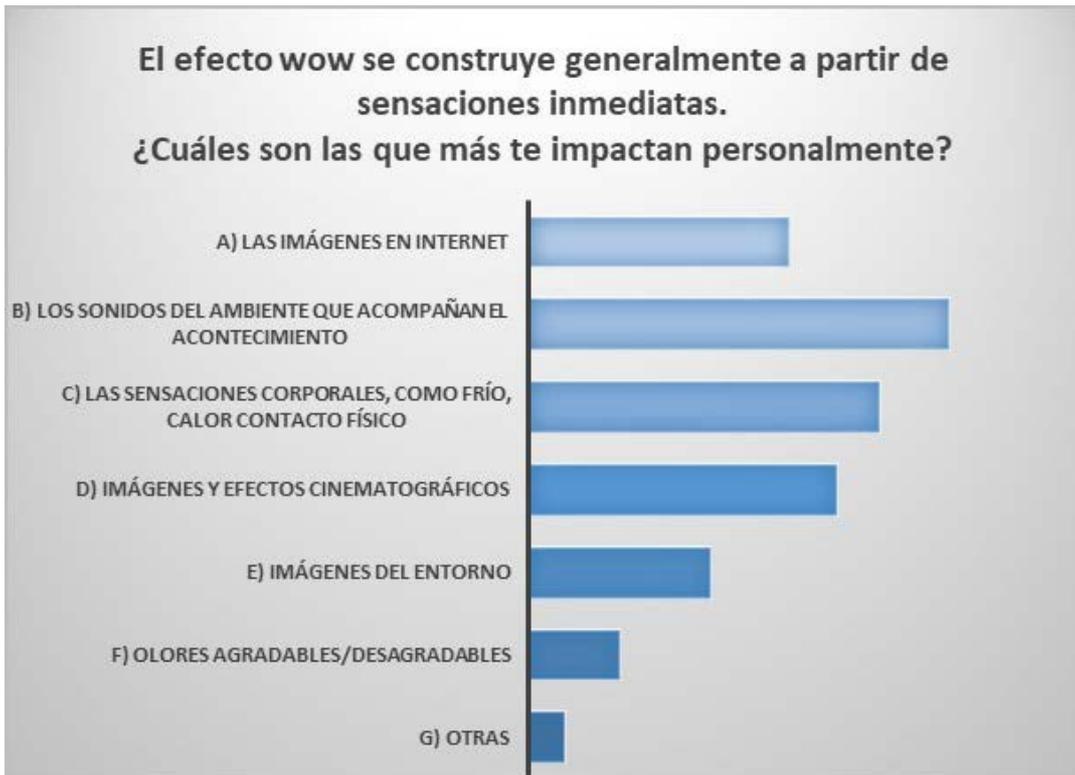


Gráfico 5 Momentos y condiciones didácticas

del efecto wow, de acuerdo a las y los alumnos.

Finalmente, respecto a los datos cuantitativos, la gráfica 6, muestra los canales sensoriales en que el estudiantado presenta mayor sensibilidad corporal y que reflejan las posibilidades de afección ante estímulos que atraviesan el cuerpo y las sensaciones a las que son más sensibles. En este grupo de jóvenes, la sensibilidad sonora es indicada como la más desarrollada, seguida de las sensaciones corporales táctiles y los efectos visuales cinematográficos.



Gráfica 6 que muestra los canales sensoriales

que reciben mayor impacto en las y los jóvenes.

Resultados Cualitativos

Los resultados cualitativos se recabaron a través de las preguntas abiertas que fueron contestadas por escrito, aquí se muestran algunas respuestas que condensan los textos elaborados por las y los alumnos, se desea exponer aquellas que expliquen el sentir colectivo de quienes participaron en el estudio, a través de las siguientes categorías:

-Asombro relacionado a la escuela

Los eventos que en la vida cotidiana escolar se relacionan al asombro son muy variados, los contenidos pueden contemplar el cuidado e innovación desarrollados en el plantel para mejorar el ambiente, los trabajos e investigaciones de los compañeros de especialidades técnicas, cuyo foro de presentación es el programa Proyecto Aula en que los jóvenes muestran sus avances en el manejo de la tecnología, las drogas que no imaginaban pudieran consumirse, la precariedad de algunos compañeros que en muchos casos resulta conmovedora. La disminución de alumnos por reprobación y algunas injusticias asociadas. La ignorancia de algunos compañeros y la falta de respeto, la empatía de los compañeros con otros. La capacidad de crear, la variedad de desempeño académico, la falta de solidaridad de algunos, maltrato al mobiliario, indiferencia respecto al esfuerzo de los padres. Flujo abundante de personas en el plantel. Esta emoción, es una de las más complejas ya que reúne saberes nuevos con conocidos evocando emociones también muy diversas, como podemos observar con las y los jóvenes participantes. El asombro como recurso puede fortalecer la búsqueda de lo nuevo para investigar y crear nuevas alternativas. Incluso las emociones negativas, conllevan la posibilidad de analizar qué es lo que mueve entre la consciencia emocional y cognitiva.

-Temor en el contexto escolar

El temor como emoción que resulta básicamente impactante de manera negativa, es también una emoción compleja, que involucra inseguridad, incertidumbre agresión sublimada e historias de conflictos no resueltos. Las y los jóvenes indican su temor ante asaltos, inseguridad en el trayecto escolar, drogadictos en el trayecto, perros peligrosos, accidentes y secuestros. Así como temores académicos como bajas calificaciones, exposiciones mal hechas, no lograr las metas y objetivos académicos, procesos de selección para el nivel superior, y cuestiones de salud, como la enfermedad de amigos y familiares. Particularmente las alumnas señalan el fuerte temor a un asalto sexual en el camino o al acoso en los transportes públicos. Los temores tienen niveles de impacto, el dialogar sobre ellos a través de un evento a distancia que pueda ser sostenido correctamente por las y los docentes, permite enfrentar esta emoción y relevar su potencial protector, especialmente para los comportamientos de riesgo.

#### Alegría en las relaciones escolares

La emoción de felicidad, es descrita por las y los estudiantes en relación a su buen rendimiento académico y a las buenas relaciones con los demás, no es una emoción que se haya vinculado a la intensidad, sino al bienestar escolar. Desde este lugar, las y los participante señalan como fuentes de felicidad: Trabajar bien en equipo y lograr consolidar el proyecto aula e improvisar con éxito las tareas académicas, las calificaciones altas, comportamientos chistosos y reír con amigos, los puntos que nos regalan al final, pasar las materias, acciones altruistas entre compañeros. Convivios internos. Solidaridad con quién menos tiene y la foto grupal.

#### Durabilidad del efecto wow

La durabilidad respecto al efecto wow en el aprendizaje, recibió gran variedad de matices los principales argumentos indican que: No se olvidan porque hay interés, y como nos afecta a nivel personal se queda más tiempo, pero depende del impacto, no debe ser seguido porque deja de ser sorprendente, lo instantáneo se queda más tiempo en la memoria, podría demostrar mejor los conocimientos porque pensamos en las repercusiones, se puede recordar parcialmente, provoca constante estado de alerta. Se utilizaría para beneficio (eso esperarían las y los alumnos), mejoraría la atención en clase, mejoraría la espontaneidad. Finalmente afirman que las sensaciones se quedan más fijas si son corporales, lo que representa un reto para el docente: El manejo adecuado de la corporalidad en la producción de saberes.

Por otra parte, también se critica esta posibilidad en la práctica docente: lo nuevo muchas veces se va rápido –llega rápido y rápido se va- no se le da importancia y se olvida rápido porque no se cree real, puede haber muchos altibajos, Podría ser fuente de distracción constante. La influencia de los demás nos distrae.

Una interesante respuesta indica no tener claro este efecto y que le gustaría comprobar su eficacia en el aula, lo que nos indica la pretensión de análisis ante esta posibilidad.

#### Conveniencia del uso del efecto wow en las prácticas docentes

El aspecto positivo ante el empleo de este recurso tiene que ver con la ganancia de experiencias y conocimientos, el incremento del interés. Ganamos experiencias y conocimiento, ganamos interés y según su intensidad la profundidad que se puede ganar en ciertos temas. En cuanto a los aspectos a cuidar, las y los jóvenes advierten:

- Puede haber burlas y falta de seriedad. Si es seguido ya no tiene efecto,
- Las sensaciones son diversas, no sólo son sensaciones de felicidad sino también sensaciones negativas que pueden alterar al sistema nervioso si hay traumas y fobias.
- Puede afectar el estado mental y el rendimiento académico, no se conoce mucho.
- Desvío de la atención central con interrupciones y comentarios negativos.
- Puede ocasionar desconfianza, malos entendidos al usarlo, al faltar la cooperación de los alumnos. La distorsión puede afectar ya que causa cambios internos.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

---

Los resultados cuantitativos, muestran por una parte los eventos que evocan emociones negativas respecto a las condiciones contextuales de las y los jóvenes, mostrando la diversidad de situaciones que pueden resultar conmovedoras para ellos, llama la atención la indignación ante el deterioro ambiental y la violencia ejercida contra otros seres vivos, de acuerdo a Corral (2013), la predisposición psicológica al cuidado del ambiente tiene que ver con comportamientos de solidaridad, aprecio a la diversidad y el cuidado en general. Para este trabajo la relevancia de esta tendencia radica en su relación con evitar las condiciones consumistas e inmediatistas. Aquellos comportamientos que buscan la satisfacción inmediata, el placer momentáneo y la no planeación, se encuentran relacionados a la insensibilidad hacia el otro y a los comportamientos de riesgo. Por otra parte se observa que el efecto wow que pareciera muy satisfactorio e interesante entre el grupo juvenil, no encuentra un eco tan contundente entre este grupo estudiantil, que, aunque presenta aceptación mayor, también refiere la duda y desconocimiento sobre el beneficio de este recurso en educación. El uso sugerido es limitado en frecuencia, por lo que tampoco es un recurso asociado a las potencialidades del aprendizaje, no por ello se excluye, sino que se piensa como un elemento a utilizar como factor de asombro y en relación con el programa revisado. Godínez (2017) muestra un interesante uso del anime como promotor de consciencia y cultura política en el ambiente escolar, siendo un elemento didáctico que se incorpora al análisis de foros que permean formas alternativas de tratar problemáticas del aula, el análisis de este autor, muestra la utilidad del efecto wow en educación bajo la planeación docente, con el acompañamiento de las y los profesores y no como un elemento que por sí mismo provoque cambios. El efecto wow que los videojuegos se presenta también cuenta con diversos beneficios entre los que se encuentran: la renovación en formas de pensar, por sus alternativas y búsqueda de opciones, el uso de la vitalidad y la innovación para romper con la monotonía, mostrar realidades sociales y permitir de manera divertida cuestionar lo establecido (Jenkins, 2007). Los videojuegos también pueden proporcionar efectos wow en educación, siempre y cuando sean seleccionados de manera cuidadosa por los docentes y se acote muy bien tiempo y forma de uso ya que la ludopatía puede llegar a ser un riesgo si no se educa el sentimiento de insatisfacción que propicia el consumismo, el videojuego puede ser el detonador del análisis sobre el consumo y el quiebre emocional que se asocia, por lo que puede unir el análisis académico y la emoción producida (Aranda, 2010). El cine también puede proporcionar la posibilidad de emplear el efecto wow en educación, vinculando situaciones externas a las vivencias cotidianas de las y los estudiantes, no como una forma de entretenimiento en clase, sino como una situación compleja y completa para analizar factores históricos y microhistóricos, con el concepto memoria ejemplar (Montero, 2008). Por otro lado Serra (2011), propone mirar al cine como producción artística, sin subsumir a la gramática escolar sus alcances, ya que en los centros escolares se le ha tomado como documento que describe, plantea recreación de la historia, es un texto que apoya los contenidos pedagógicos y da testimonio de acontecimientos, no siempre se retoma el sesgo que las producciones tienen histórica y políticamente. La propuesta es mirar al cine como experiencia estética, de lenguaje y técnica, aquí el efecto wow se pone en contexto desde el sentimiento hasta los recursos técnicos, pasando por la representación de una realidad ideológica.

El efecto wow, es entonces un recurso que puede llegar a ser didáctico, si es atendido desde la gramática escolar, sin obstaculizar la experimentación emocional, leyendo en su vínculo con los saberes, una forma de incorporar otras formas de apropiación de lo aprendido dentro y fuera del plantel.

## CONCLUSIONES

---

El efecto wow ha sido empleado fundamentalmente en la industria cinematográfica, en la mercadotecnia y por los creadores de videojuegos entre otros, para atraer públicos diversos que respondan ante el dominio de lo espectacular (dominio creado anteriormente a través de la presentación de efectos especiales, por ejemplo), sin embargo, no es sólo el impacto de lo novedoso lo que la educación busca con el uso de nuevas tecnologías. El efecto wow puede ser utilizado para pensar en el conocimiento como una producción personal que evoque el placer de conocer y de investigar, de encontrar lo desconocido y hacerlo visible a través de la propia experiencia y de la elaboración teórica que la transforme en inteligible a los otros, es el efecto wow de lo insospechado, de lo cuestionable, de lo que emerge con la sorpresa, un cambio en la autoconsciencia que permite fijar la mirada en lo oculto, en lo no visto y darle complejidad para ser compartido y discutido en una comunidad escolar y/o científica, incluso en un colectivo no formal.

Los resultados indican la multitextura que rodea y permea el efecto wow en el ámbito escolar, como se observa en los resultados, este efecto si bien se considera un recurso interesante y adecuado, la opinión no es unánime, presenta diversas voces entre las y los estudiantes que hacen visibles algunos efectos contraproducentes del empleo de este recurso. Debemos considerar que su opinión está basada en posibles consecuencias, por lo que sería interesante elegir alguna forma de intervención con este recurso y evaluar su efecto y la opinión de las y los participantes. Sin embargo, este trabajo permite identificar diversidades a considerar en el momento de implementar este tipo de recursos. Con ello se busca atender a la premura de algunos sistemas educativos por la implementación de recursos digitales por ser considerados más “modernos” y actualizados. La postura modernista, pretende construir seres humanos unificados bajo el lema de la igualdad y la competencia, la atención a la diversidad no es una prioridad, además de suponer que todas y todos los jóvenes buscan el impacto visual en primera instancia: “Son básicamente visuales”, son “Nativos digitales” “Las imágenes son lo que más les llama”. Este trabajo muestra que otros canales pueden ser potencialmente empleados para incorporar aprendizajes significativos y duraderos entre las y los jóvenes.

## AGRADECIMIENTOS

---

Agradecemos a las autoridades del Instituto Politécnico Nacional, sus finas atenciones para llevar a cabo este estudio, así como a las y los alumnos que participaron. También agradecemos a la ORP Conference, la oportunidad de presentar este trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Aranda, D. (2010). Algunas claves para entender los videojuegos. En D. Aranda, y J. Sánchez, *Aprovecha el tiempo y juega* (pp. 7-36). UOC Barcelona, España.
- Dussel, I. y Reyes. L. (2014) La escuela, un espacio que no se debe abandonar. CONACULTA México
- Godínez M. A.; Pescod V. H. y León C. E. (2017) "Educación asesina: Percepciones de estudiantes respecto al anime *Assassination Classroom* y su vida escolar", *Voces y Silencios. Revista Latinoamericana de Educación* 8, 2 (December 2017). <https://doi.org/10.18175/vys8.2.2017.01>
- Jenkins, H. (2007) *The Wow Climax. Tracing de emotional impact of popular culture*. New York University Press. New York USA.
- Montero, L. (2008). Historia y animación: el caso de La tumba de las Luciérnagas. *Oh Olho da Historia*, 10. <http://oolhodahistoria.ufba.br/wp-content/uploads/2016/03/laura.pdf>
- Serra, S. (2011) *Cine, escuela y discurso pedagógico*. Ed. Teseo. Buenos Aires, Argentina.

## Posverdad: distorsión comunicativa que interfiere con el desarrollo de la prevención de riesgos laborales. Instituto Politécnico Nacional

### RESUMEN / ABSTRACT

---

La posverdad fue declarada la palabra del año en 2016 por la Universidad de Oxford, considerando dos circunstancias anglosajonas políticas muy importantes: El triunfo de Trump en USA y la consulta popular en Inglaterra para la salida del país de la Unión europea. En La posverdad, los hechos objetivos tienen menos influencia en definir la opinión pública que los que apelan a las emociones y creencias. La posverdad es difundir mentiras en internet vía las redes sociales, y modificar las percepciones de la realidad de los usuarios, Bartra (2017). Burnt (2017) identifica a Robert Proctor como el creador de otro relevante concepto imbricado: La agnotología, que es el estudio de cómo la ignorancia es deliberadamente producida. Entre la construcción de realidades falsas y la producción de ignorancia, se atraviesan grandes masas de información distorsionada, que es utilizada para crear espacios de relativismo e incertidumbre. Estos “vacíos” pueden provocar que la información científica y debidamente probada, se ponga en duda sesgadamente, desdibujando el potencial que tienen las investigaciones serias sobre riesgos laborales en la prevención y el cuidado de las y los trabajadores. La posverdad como virus se propaga con rapidez, pero sólo el 30% de las personas a quienes ha llegado la información falsa o parcial, tiene acceso a la rectificación de datos. La educación en distintas modalidades y niveles, puede contribuir en la creación del antídoto para esta epidemia.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Comunicación virtual  
Posverdad  
Riesgos en internet

### AUTORES / AUTHORS

---

SILVIA OCHOA AYALA  
Instituto Politécnico Nacional. DIE CINVESTAV  
[zirahuen07@hotmail.com](mailto:zirahuen07@hotmail.com)  
Araceli Belmont Pérez Belmont Pérez  
Instituto Politécnico Nacional  
[abelmont@ipn.mx](mailto:abelmont@ipn.mx)  
Gamaliel Teja Gutiérrez Teja Gutiérrez  
Instituto Politécnico Nacional  
[gtejag@gmail.com](mailto:gtejag@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

---

La producción en la web, se alimenta de muchos actores, de múltiples propuestas, la conjunción de la multitemporalidad y multiespacialidad entre ellos, disloca los espacios fijos y establecidos, para dar cabida al acontecimiento aumentado y a la experiencia emocional compartida. Experiencias de producción que en colectivo unen las multicapas, las diversas identidades; la autocreación en la infoesfera es capaz de unificar opiniones, creencias e ideas y enlazar el creciente entramado de relaciones entre diversos cibernautas para organizar el deseo común. Los vínculos humanos y digitales conforman nuevas propuestas potencializando las formas de producir "realidades" (Toret, 2013). Es innegable la potencia que poseen las relaciones entre cibernautas y los sitios donde es posible la confluencia de ideas y propuestas, además de la posibilidad de auto-organización ciudadana.

Por otra parte, la inundación de información vertida diariamente, es un torrente difícil de contener; su jerarquía sin embargo, coloca las informaciones con cierta tendencia, en los lugares más visibles a través de la constante reproducción de los contenidos y la producción de efectos sensoriales intensos que evocan impacto emocional además de incluir contenidos llamativos poco racionalizados. En esta ambivalencia, emerge la posibilidad de manipular la información, de hacer hincapié en determinados hechos sobre otros, resaltar ciertas acciones y traducir con sesgo intencional los acontecimientos locales, nacionales e internacionales. La agnotología es un neologismo acuñado por Robert N. Proctor, profesor de historia de la ciencia en la Universidad de Stanford, EUA (Proctor y Schiebinger, 2008). Su ámbito de estudio es analizar la ignorancia o duda culturalmente inducida, generalmente relacionada a la publicación de datos científicos parcialmente erróneos o engañosos. Este ámbito de estudio es especialmente interesante ya que se tiende a aceptar los diagnósticos y afirmaciones de las personas con cierta autoridad (expertos o líderes de opinión), sin cuestionar los datos presentados con detenimiento. La información se transmite con filtros y distorsiones a través de los medios masivos, sin que nos demos del todo cuenta. Por otra parte la incertidumbre pone en tensión los sistemas de creencias, la búsqueda de estabilidad y seguridad por medio de la información certera, es un mecanismo de protección que se generaliza en los saberes, por tanto, brinda un reto para los docentes y el público en general, propiciar el cuestionamiento sobre la información que llega "vestida de ciencia" y que nos hace tomar decisiones que no siempre corresponden a la realidad íntegra, el tener cierta certeza, proporciona tranquilidad sobre la realidad del contexto y de nuestros saberes sobre el mundo.

La posverdad como práctica mediática, tiene antecedentes en campañas como la difusión de las ideas nazis a través de volantes, en que los mensajes de apoyo a la política nazi, promovían la aceptación de las prácticas de segregación. El mensaje corto, emocional, lineal, apelando al nacionalismo, llamaba a retomar ideales estabilizados sin crítica, sin preguntas. La imagen del líder máximo, que representaba la salvación del pueblo, permitía que los hechos de barbarie resultaran secundarios e incluso necesarios. En algunos casos, las incipientes filmaciones de la vida cotidiana en el paso de los espacios de reclusión servían para suavizar la imagen del dolor, Inés Dussel (2018) analiza el film del cineasta alemán Harun Farocki: *Aufschub/Postergación* (2007), en este film, se observa la intención de mostrar un campo de concentración suavizado, con personas que viven la privación de su libertad como momentos contradictorios entre la vida y la muerte, atravesados por un diario vivir que pretende hacer aparecer a la opinión pública alemana y del mundo, una cotidianeidad sin violencia evidente, el manejo de la imagen y la postura de interpretación política, buscan construir cierta clase de imaginario sesgado, diluyendo el impacto del dolor y de la muerte.

Inés Dussel (2014) explica cómo, pese a esta intención, las imágenes guardan memoria de los acontecimientos, es por ello que la recuperación de este material fílmico de Farocki, nos permite observar y analizar como el cineasta muestra los sesgos en las imágenes y los videos, los detalles en las imágenes, dan cuenta de la realidad de muerte que ahí permanecía. A través de la mirada crítica se hacen evidentes las contradicciones entre las imágenes, los discursos, los sesgos de clase y raza, además de la realidad letal para los actores de esos archivos.

Es así que la realidad, a través de la información políticamente sesgada, es construida por ciertos sectores para otros sectores públicos más amplios. La verdad transformada retóricamente, puede servir en la conformación de expectativas, creencias, formas de interpretar las relaciones y acontecimientos históricos y actuales.

La construcción mediática, se extiende ampliamente en diversos sectores que promueven el consumo de diversos bienes y servicios resaltando beneficios a corto plazo, facilidad en su manejo, aparente bajo costo y vida útil a largo plazo. En este manejo de información, impera la fractura de las condiciones en que funcionan estos productos y servicios, deliberadamente se reitera sobre los beneficios sin la advertencia de riesgos o carencia de resultados, es decir la verdad es sesgada. Si pensamos en el plano de las decisiones políticas, el rumor y la circulación de fragmentos de realidad son un mecanismo para reconstruir imágenes públicas que permitan sintonizar con los deseos generales.

En el caso de la prevención de riesgos laborales, las creencias y expectativas son importantes ya que pueden derivar en prácticas de protección o de riesgo laboral, toda vez que la prevención pueda ser mirada como condiciones que limitan los movimientos y los actos de intervención individualizada para determinados procesos.

Considerando el poder político que ejercen las creencias en la toma de decisiones, pensamos la educación, como proceso que permite repensar y recolocar los acontecimientos en el plano del contexto, en la búsqueda de una postura crítica que indague los argumentos y las posiciones y que permita a los educandos y educadores formar su criterio considerando otros actores y otros intereses. Sánchez (2017) propone el estudio de la agnotología, como parte de los planes de estudio dentro de las ciencias y humanidades, como una forma de promover el pensamiento crítico entre las y los estudiantes. La ética y la verdad deben ser constantemente puestas a prueba como forma de *vacuna*, metafóricamente hablando, contra la relativización sesgada de la verdad.

## METODOLOGÍA

---

El abordaje de esta problemática sobre la posverdad, tiene por objetivo explorar la acción de algunos actores que juegan en la conformación de este constructo y describir algunas formas en que las redes de interconexión, hacen posible la producción de información sesgada y/o distorsionada. Con este objetivo dispuesto, queremos explorar también algunas alternativas educativas que permitan, desde este ámbito, cuestionar los contenidos que circulan en las redes y que limitan/obstaculizan/distorsionan, la información relacionada a los riesgos laborales, entre otros riesgos e información que promueve la manipulación en función de grandes empresas que develan los riesgos que pueden permanecer opacos u ocultos para los trabajadores en relación a su seguridad.

Para revisar las implicaciones de la Posverdad, se realizó una revisión bibliográfica sobre el concepto y las temáticas relacionadas, así como algunos elementos estadísticos que nos indican tendencias. El foco para el análisis de esta distorsión comunicativa, se centró en el impacto sobre creencias, opiniones y emociones. La relación se estableció con las prácticas desarrolladas en el ámbito laboral, donde es posible observar si el discurso organizacional y formal, ha sido asimilado por los usuarios y trabajadores. Los discursos de los trabajadores dan cuenta de la incertidumbre e imprecisión de algunas creencias respecto a las prácticas de prevención de riesgos laborales, basadas en la información incompleta e inacabada que varios trabajadores revisan en la web. Algunos contenidos circulan entre los trabajadores dándose como hecho comprobado sin ser cuestionado. Los trabajadores que fueron entrevistados pertenecen al sector educación y conformaron un grupo de 10 trabajadores de asistencia y apoyo a la educación que tienen a su cargo el mantenimiento y reparación del equipo tecnológico, los instrumentos utilizados tanto en prácticas de laboratorio, como en talleres. Su trabajo incluye tanto el manejo como el almacenamiento de sustancias peligrosas, la revisión de maquinaria industrial así como equipo de cómputo en otros casos.

## RESULTADOS

---

Desde los años 60s-70s en EUA, se hacía gala de la búsqueda del trabajo colectivo, el trabajo comunal, la tecnología de la información, vista hasta entonces como individualista y controladora, se convirtió en una aliada en la creación de formas alternativas de producir libertad. Las máquinas dejaron de ser exclusivas, para ser ahora instrumentos y dispositivos de producción de formas alternativas de creación juvenil, Van Dijck (2013) explica que la compañía Apple presentaba a Mac, con la imagen de posibilidad de empoderamiento contra las grandes empresas, de manera ambivalente, también es una de las empresas que en los años 80s y posteriores, cumplen con un control estricto, lejos de la programación libre y el Open Access; sin embargo ofrecía la promesa de ser parte de la contracultura empresarial y de la construcción comunal de saberes. En 1991 con la creación de la WWW, el interés de los usuarios se incrementó iniciándose la producción colectiva de varias alternativas de comunicación, a la par, se fue creando sigilosamente otras formas de control para este tipo de producciones. En el nuevo milenio Google, AOL y Amazon, incursionaron con la web 1.0, controlando el acceso e invadiendo la intención colectiva de los productores. No obstante, la red de productores encontró formas de crear alternativas y con la incorporación de la web 2.0 se fortaleció un bum creativo y participativo, redes como Blogger, Wikipedía, You Tube y Face Book, son los actores que prometían construir este nicho de Comunicación y producción. Axel Brunz denomina a esta generación los produsuarios (Van Dijck, 2013) como humanos y humanas capaces de producir y distribuir saberes de diversa índole. El entusiasmo invadió las redes bajo la promesa de comunicar con veracidad, diligencia y por el bien común de la humanidad, toda la información posible, el afán celebratorio hizo crecer las expectativas respecto a la comunicación global construida en comunidad. Sin embargo y centrándonos en un análisis crítico, observamos a las redes como constructoras de identidades y realidades, basadas en la información recibida que es convertida en algoritmos, mismos que fijan posturas de diverso orden y que se devuelven a los usuarios en forma de tendencias establecidas que construyen intereses, preferencias y prestigios/desprestigios, por lo tanto, poseen fuerte influencia en la toma de decisiones. En educación, la influencia de esta jerarquía académica, se irradia en las prácticas educativas y el manejo de sustancias, instrumentos y artefactos con que se enseña a las y los alumnos (Cházaro, 2017).

En el caso del trabajo tecnológico en educación, los trabajadores que se entrevistaron, explicaron algunas prácticas que han desarrollado para este manejo a lo largo de su experiencia como auxiliares en educación, como laboratoristas, almacenistas y adjuntos en los talleres tecnológicos. La búsqueda se centró en las creencias respecto a las prácticas cotidianas en el plantel educativo.

Las principales creencias que ellos han señalado son las siguientes:

- Las sustancias se identifican, por lo que las y los estudiantes deben saber el cuidado que se debe tener, es responsabilidad total del profesor su manejo.
- El límite de su trabajo es el control de los materiales, la institución debe hacerse cargo tanto del suministro como de su desecho.
- Los letreros de advertencia sobre seguridad no son importantes, *nadie* los lee.
- Los mexicanos somos buenos para arreglar los instrumentos y maquinaria, *nadie* nos gana. A veces basta con leer los manuales con cuidado y con la experiencia de varios profesores. (Aquí la experiencia aparece como algo dado, como ingenio e inteligencia, no como producto de un proceso prolongado de praxis tecnológica)
- Las máquinas viejas son *obsoletas* para el trabajo del taller. En el trabajo con las y los alumnos, los docentes aprovechan los sistemas básicos de algunas máquinas como la fresadora y el torno para explicar los principios fundamentales de su uso en la industria. Estas máquinas pueden ser manipuladas por varios alumnos a la vez y familiarizarse con la lógica del funcionamiento industrial y la seguridad que debe establecerse, no es imprescindible didácticamente una máquina reciente. En los últimos semestres, acceden al torno digital que es un modelo relativamente reciente en la industria y que los vincula con los procesos industriales actuales.
- Los alumnos politécnicos saben tecnología, pero no de relaciones públicas. Históricamente se ha signado a la institución como promotora de Ingenieros y Técnicos muy capaces en el trabajo, pero de pocas palabras. Esta afirmación construye una imagen de las y los politécnicos sesgada, que hace pensar en escasas habilidades sociales. El capital cultural que cada joven posee, es la fuente principal de sus habilidades sociales, por lo que las instituciones canalizan y potencian estas habilidades. Las relaciones y vínculos que los jóvenes construyen también se relacionan con los antecedentes familiares respecto a esos vínculos.
- El tuneo, es una forma de alterar los instrumentos y mecanismos. El tuneo como práctica tecnológica, es más que un arreglo provisional, es fruto de la praxis tecnológica, es una forma de apropiarse de los instrumentos y herramientas, principalmente cuando las refacciones son muy costosas o no se encuentran en el mercado, el tuneo puede constituir una forma de agencia sobre la colonización que los instrumentos extranjeros imponen a la tecnología local.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Considerando que el entramado de las redes que permiten la circulación de información es humanamente inconmensurable, la búsqueda de la verdad sobre la posverdad, se torna un esfuerzo arduo; sin embargo, el trabajo colectivo puede apoyar esta búsqueda y propiciar el acercamiento hacia la construcción de saberes que evalúen la información, su trascendencia y sus repercusiones. Los trabajadores que compartieron sus experiencias, permiten conocer su pensar y su sentir respecto a las prácticas realizadas y sus creencias respecto al manejo adecuado de instrumentos, sustancias y artefactos tecnológicos. En primer lugar se encontraron algunas creencias sobre la distancia respecto a la responsabilidad común en el empleo de algunas sustancias, la fractura relacionada a las responsabilidades comunes es un factor de riesgo para todos en el laboratorio, aquí la distancia debe acortarse para lograr una prevención más certera, afortunadamente no se han reportado daños por sustancias, gracias a la pericia del docente. Los señalamientos en laboratorios y talleres, se vuelven invisibles para los usuarios permanentes, como el laboratorista, cuando han dejado de ser significativos y se ha dejado de insistir en ellos, no porque sean inútiles per se, aquí el análisis de la creencia sobre la irresponsable actitud juvenil, ha hecho creer que las y los jóvenes no tienen consciencia ni precaución en sus actos, este concepto de juventud “peligrosa”, es algo muy difundido en las redes sociales.

La labor docente, impregna su estilo personal en la didáctica de la tecnología, los instrumentos y maquinaria usados en el pasado reciente, también pueden ser fuente de conocimiento, los instrumentos pueden ser enseñados como herramienta de reparación y mantenimiento. Las máquinas de reciente creación, no llegan fácilmente a las escuelas, pero esto no significa que no tengan potencial didáctico, por ello los docente emplean con creatividad esta posibilidad

La identidad cristalizada (y construida externamente) de algunas instituciones educativas, promueve la fijación de comunidades de aprendizaje y la creación de estereotipos que obstaculizan las relaciones con otros. Estos estereotipos, también son fortalecidos por la posverdad que los rodea, creando imágenes falsas/sesgadas de los egresados de diversas instituciones educativas.

Por último el tuneo como actividad de adecuación de conocimientos, ha tenido un lugar secundario, casi relegado de otras formas de validar conocimientos, la adaptación es una forma de praxis tecnológica que no ha sido debidamente reconocida, ya que implica darle un lugar al conocimiento de los técnicos y técnicos “subalternos” de países que consumimos tecnología.

## CONCLUSIONES

---

La posverdad es un proceso complejo que ha contribuido fuertemente a la precariedad en el análisis crítico de la población, respecto a la información pública relacionada tanto a los procesos de opinión, como a la relativización de la información científica y tecnológica, en algunas ocasiones convirtiendo los acontecimientos en hechos catastrofistas u oscureciendo causas y consecuencias, para diluirlas entre otros elementos. Los empresarios como los políticos, pueden crear nichos de propaganda para disminuir la consciencia sobre las consecuencias del uso de sustancias tóxicas y/o el riesgo de diversos procesos de producción que pueden dañar a la salud en distintos ámbitos, no siempre observables a corto plazo.

Un foco interesante de análisis lo constituye la individualización de procesos de riesgo laboral, en que la responsabilidad se centra en la acción individual del trabajador, adjudicándole incompetencia, falta de buenos hábitos y/o irresponsabilidad; todo ello emanado de una práctica individual, que aleja a los trabajadores de la mirada de responsabilidad corporativa y de la existencia de riesgos inherentes a los procesos de producción.

La labor educativa en este sentido puede cumplir la función de romper con la inercia que provocan los slogans, la información sesgada y la posición individualista que la empresa promueve sutilmente. El cuestionamiento sobre condiciones de repercusión y repetición de estados desfavorables de salud, al igual que el reconocimiento de que existen localizadamente, es decir, en ciertos sectores tanto de la industria específica, como de la fábrica individual, contribuirían al cuestionamiento sobre condiciones riesgosas de trabajo.

## AGRADECIMIENTOS

---

Agradecemos a la ORP Conference 2018, la oportunidad de presentar este trabajo.

Agradecemos también la participación de los trabajadores de asistencia y apoyo a la educación que nos permitieron conocer sus inquietudes y saberes.

Finalmente agradecemos a las autoridades del IPN su apoyo para la realización de este trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

Barthes, R. (2017, 1964) Retórica de la imagen. En: *Un mensaje sin código. Ensayos completos de Roland Barthes en Communications*, 81-101. Buenos Aires. Argentina. Godot.

Cházaro, G. L. (2017) La fisiología y sus instrumentos. UNAM, México.

Didi-Huberman, G. (2018) Sublevaciones. Ciudad de México. México. MUAC UNAM- IEU de Parme.

Dussel, I. (2018) La verdad en la imagen propagandística. Reflexiones sobre corpus enigmático (Westerbork un, 1944). Artículo preparado para el monográfico «Fotografía, Propaganda y Educación», editado por Francesca Comas Rubí y María del Mar del Pozo Andrés, a ser publicado en la *Revista Historia y Memoria de la Educación*.

Proctor, R.N., Schiebinger, L. (2008). *Agnotology: The Making and Unmaking of Ignorance*, Stanford University Press, consultado en <http://www.sup.org/books/title/?id=11232>.

Sánchez, M. M. (2017). Ignorancia y agnotología: ¿Debemos enseñarlas? *Revista Digital Universitaria (RDU)*, vol. 18, núm. 8, noviembre-diciembre. UNAM ISSN: 1607 – 6079 DOI: <http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2017.v18n8.a0>

Serra, S. (2011) Cine, escuela y discurso pedagógico. Ed. Teseo. Buenos Aires, Argentina.

Toret J. et. al. (2013) Tecnopolítica: la potencia de las multitudes conectadas. El sistema red 15M, un nuevo paradigma de la política distribuida. Universidad Abierta de Cataluña España <http://datanalysis15m.wordpress.com/>. ISSN 2013-8644 | <http://in3wps.uoc.edu>

Van Dijck J. (2013) *The culture of connectivity*. New York USA. Oxford University Press

## El liderazgo y la comunicación en los mandos intermedios como competencias clave de management para la prevención de riesgos psicosociales

### RESUMEN / ABSTRACT

---

En nuestra comunicación vamos a mostrar un trabajo de investigación llevado a cabo con un total de 140 mandos intermedios de empresas de diversos sectores estratégicamente seleccionados (Aragón-España) en los que se han analizado las competencias de desempeño profesional basadas en el desarrollo de las habilidades comunicativas, de liderazgo, motivación, trabajo en equipo y gestión de conflictos, como elementos clave de incidencia directa en la prevención de los factores desencadenantes de riesgos psicosociales. En base a los resultados de la investigación inicial se llevó a cabo una intervención formativa con todos ellos sobre los temas citados y posteriormente se ha comprobado el alto grado de transferencia e impacto de esta formación en sus habilidades de management, la conciencia sobre el riesgo psicosocial y la proactividad en el desarrollo y aplicación de las evaluaciones de este tipo de riesgos.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

E papel de los mandos intermedios en la Prevención de riesgos psicosociales

Liderazgo y comunicación como competencias clave para la prevención psicosocial

La formación como herramienta clave para el desarrollo de competencias directiva

### AUTORES / AUTHORS

---

JOSE ALBERTO ANDRÉS LACASTA

Universidad de Zaragoza

[jandresl@unizar.es](mailto:jandresl@unizar.es)

## INTRODUCCIÓN

---

La presente comunicación gira entorno a la aplicación práctica directa de un trabajo previo de investigación llevado a cabo desde el Consejo Territorial de Aragón de la Fundación Laboral de la Construcción durante los años 2013 a 2015 basado en el análisis de las necesidades de formación de los mandos intermedios de empresas aragonesas sobre la prevención de riesgos psicosociales. Del resultado de esta evaluación de necesidades continuó el consiguiente diseño y desarrollo de un grupo de acciones formativas que hemos llevado a cabo desde 1 de Septiembre de 2017 hasta 30 de Abril de 2018 y cuyos resultados son los que vamos a plasmar en este trabajo. Estos trabajos han formado parte de las sucesivas convocatorias del Departamento de Economía, Industria y Empleo del Gobierno de Aragón para la financiación de actuaciones para la promoción de la prevención de riesgos laborales frente a los riesgos psicosociales en el trabajo.

Ambas partes del trabajo desarrollado durante estos años han puesto de manifiesto que la prevención de los riesgos psicosociales sigue apareciendo como uno de los ámbitos más desconocidos y de deficiente evaluación dentro de los planes generales de prevención de las empresas y trabajadores participantes (principalmente las pyme); sin embargo se trata de una disciplina que despierta un alto grado de interés y preocupación en su aplicación y seguimiento. Especialmente cabe destacar el potencial estratégico y positivo apreciado desde el punto de vista del management en general y la gestión de los recursos humanos en particular; de allí que los ámbitos para la formación que más interés han despertado entre los participantes, y sobre los que se ha basado nuestro trabajo, han sido los relacionados con los procedimientos preventivos directamente asociados a la dirección estratégica de personas, concretamente el liderazgo, la comunicación y la gestión de conflictos.

Partiendo de las claves descritas los objetivos del trabajo de investigación y aplicación práctica que presentamos son los siguientes:

- 1.- Evaluar las competencias clave de los mandos intermedios de empresas aragonesas sobre prevención de riesgos psicosociales.
- 2.- Hacer un análisis de necesidades de formación de mandos intermedios de empresas aragonesas sobre el conocimiento y valoración de los aspectos clave que inciden en el desarrollo de los riesgos psicosociales en la empresa.
- 3.- Diseñar y desarrollar un grupo de acciones formativas sobre liderazgo y estrategias comunicativas de mandos intermedios que dote de recursos y herramientas apropiadas al alumno para la correcta transmisión de toma de decisiones a sus grupos de trabajo y que contribuyan a mejorar la productividad y la calidad de las relaciones laborales en la empresa.
- 4.- Difundir la acción y captar alumnos priorizando en aquellos pertenecientes a sectores clave aragoneses en los que los riesgos psicosociales son más incidentes y particulares.
- 5.- Evaluar de la satisfacción así como de la viabilidad y el impacto en las habilidades de comunicación y liderazgo previstas en el curso, así como el incremento de la cultura preventiva de la empresa especialmente en lo referente a los elementos estratégicos para la prevención de riesgos psicosociales.

## METODOLOGÍA

---

El diseño metodológico y planificación de este proyecto ha tenido las siguientes partes

Fase 1: Análisis documental y evaluación de necesidades formativas sobre liderazgo y comunicación. Tuvo como objeto la revisión de los resultados obtenidos de la fase anterior de análisis de necesidades de formación, consulta de nuevas fuentes documentales e institucionales de relevancia para los objetivos del proyecto y extraer la información básica para el desarrollo tanto del análisis experimental como para el diseño de la acción formativa. Gracias a esta fase logramos definir los objetivos de las acciones formativas a llevar a cabo, la secuencia y temporalización de contenidos, los hitos de evaluación continua, la metodología de seguimiento y acompañamiento, los criterios de evaluación final, las fuentes documentales de referenciar, y las tareas a desarrollar por los tutores-evaluadores y por los técnicos de apoyo de los alumnos/as. La metodología de impartición por la que se optó fue por la teleformación (on line) de acceso gratuito y abierto (curso tipo MOOC –Massive On line Open Courses) con una duración prevista de 12 horas de estudio, acompañada de seminarios prácticos presenciales de especialización de 5 horas cada uno cuyos temas son los siguientes:

- Liderazgo y motivación.
- Habilidades comunicativas.

- Trabajo en equipo y reuniones eficaces.
- Gestión de conflictos.

Fase 2: Diseño de la acción formativa. Se redactaron los contenidos teóricos y prácticos básicos para la formación on line, cada uno de los cuales además conllevaba un tutorial, índice, mapa de recursos, actividades obligatorias, actividades optativas, lecturas complementarias, glosario y determinación de los criterios de evaluación. Los contenidos y actividades fueron analizados y validados por un equipo distinto del grupo de autores que redactó los contenidos, con el fin de dar coherencia en la distribución de los temas, contenido y temporalización de las actividades, accesibilidad a los recursos, configuración de los espacios de tutoría, correo electrónico, chat, y acceso a la biblioteca. Así mismo se diseñaron los talleres prácticos para la obtención de habilidades de liderazgo y comunicación a realizar en las clases presenciales. Paralelamente en esta fase se configuró la plataforma de teleformación que incluía las herramientas de comunicación sincrónicas y asincrónicas; herramientas de evaluación, formativas y sumativas, del aprendizaje del alumnado; herramientas que desarrollen una variedad de metodologías formativas individuales y grupales; herramientas de recursos que permitan integrar contenidos de diferentes formatos video-texto-links etc.; herramientas de gestión que permitan un seguimiento del proceso de aprendizaje del alumnado aportando información relevante tanto individualmente como del grupo; herramientas de personalización que permitan al alumnado conocer su propio progreso. Los contenidos de las acciones en la modalidad de teleformación se centraron en facilitar la adquisición de competencias en el alumnado a través del uso de los elementos interactivos que en cada momento resulten más adecuados para asegurar un aprendizaje significativo. Además de los tutores, que han sido los técnicos que forman parte del proyecto, el sistema de teleformación de la Fundación Laboral de la Construcción contaba con personal técnico responsable de resolver los problemas planteados por el alumnado respecto al funcionamiento de la plataforma. Para cada grupo de alumnos se asignó un tutor cuya función principal será hacer el seguimiento y evaluación de los alumnos/as y resolver las dudas planteadas por éstos con respecto a la temática planteada, además de hacer el seguimiento y evaluación de las actividades desarrolladas. El resultado de esta acción fue la confección de un temario completo a desarrollar por el alumno en modalidad de teleformación que cuenta con el desarrollo teórico-práctico de cada una de las unidades, acompañado de actividades obligatorias y complementarias, mapa de recursos bibliográficos y web, así como con la definición precisa de la temporalización, criterios de evaluación parcial y criterios de evaluación final que daban lugar a la obtención de un diploma expedido por la Fundación Laboral de la Construcción. Todo ello ubicado y maquetado en el espacio telemático correspondiente y con la asignación de los tutores y técnicos en cada uno de los temas y fases. Así mismo se configuraron los talleres prácticos.

Fase 3: Captación de alumnos/as. En esta fase se difundió la información sobre los cursos a llevar a cabo abriendo un período de matrícula e inscripción, informando sobre los objetivos y contenidos del curso, los servicios que acompaña, los destinatarios, la forma de inscripción e información y la entidad financiadora de la acción. En total fueron 210 alumnos/as los que acabaron el curso de teleformación y 80 alumnos/as los que hicieron los seminarios presenciales.

Fase 4: Desarrollo de las acciones formativas. A lo largo de esta fase se llevó a cabo tanto el curso de teleformación de 12 horas como los seminarios de 5 horas. La duración prevista del curso de teleformación fue de 2 semanas; esta acción llevó como título: "Curso de Formación en Liderazgo y Comunicación para la prevención de riesgos psicosociales". Los seminarios de 5 horas se llevaron a cabo en una única sesión en continuidad. En todas las acciones se recogieron los datos de evaluación académica y de satisfacción y se tabularon por separado. Esta fase conllevó también la tutorización y acompañamiento personalizado de los alumnos.

Fase 5: Redacción de la memoria de resultados. Se analizaron los resultados de las evaluaciones de satisfacción e impacto así como del proceso de la formación sobre los que se redactó una memoria conclusiva y oportunidades de mejora y desarrollo ulterior.

## RESULTADOS

---

En este apartado queremos destacar dos aspectos fundamentales que sin duda han determinado el desarrollo de este proyecto; por un lado el referente al diseño de los contenidos de formación y por otro a los resultados tanto de participación como de evaluación de la acción formativa por parte de los alumnos participantes.

Respecto a los contenidos, tanto en la teleformación como en los cursos presenciales, se ha mantenido la misma estructura de materia ya antes citada y que se ha basado en cuatro temas precedidos por un tema 0 de introducción general y que han sido: Liderazgo y motivación, habilidades comunicativas, trabajo en equipo y reuniones eficaces y gestión de conflictos. Las necesidades de formación detectadas, así como la evolución de los resultados nos llevaron a la postre a confeccionar tales contenidos en base a los siguientes objetivos:

- Liderazgo y motivación: Analizar el concepto de liderazgo. Reflexionar sobre la relación entre el estilo de liderazgo y poder. Clasificar los tipos de liderazgo y exponer las características del buen líder. Conocer el concepto de motivación y su trasposición al ámbito laboral como medida de prevención de riesgos psicosociales. Analizar las necesidades que mueven a las personas y los factores que influyen en la motivación en general y la motivación laboral en particular. Conocer las claves de la cultura laboral y el clima laboral para analizar las medidas que desde una empresa pueden llevarse a cabo para motivar a los trabajadores.
- Comunicación y habilidades comunicativas: Definir el objeto de la comunicación en general y como elemento específico para la prevención de riesgos psicosociales en el trabajo. Determinar las claves y habilidades de comunicación eficaz más importantes. Conocer el concepto de código de transmisión, las reglas de la conversación así como los canales y medios de comunicación. Reflexionar sobre el papel del receptor en el acto comunicativo así como la comprensión del mensaje, los obstáculos y las actitudes en la comunicación. Distinguir entre la comunicación asertiva y persuasiva y estudiar algunos ejemplos tanto de actitudes erróneas de comunicación como de canales y criterios de selección de los mismos.
- Trabajo en equipo y reuniones eficaces: Comprender qué es el trabajo en equipo. Conocer las características y condiciones de los trabajos en equipo. Analizar el sentido de eficacia en la correcta organización de reuniones desarrollando pormenorizadamente cada una de sus fases (preparación, desarrollo, finalización, seguimiento y acta). Explorar elementos clave en el desarrollo de reuniones centrado en el uso de las preguntas y el tratamiento de los perfiles prototipo en una reunión.
- Gestión de conflictos: Definir el objeto y alcance de la gestión de conflictos en el ámbito laboral como medida preventiva de riesgos psicosociales. Analizar los motivos, fases, dimensiones y resultados en la gestión de conflictos dentro del ámbito laboral. Determinar las pautas de comportamiento en la gestión de conflictos laborales. Proponer una metodología para la gestión de conflictos basada en la negociación como herramienta fundamental para su resolución. Exponer las medidas preventivas para aplicar en la gestión de conflictos. Se abordará la gestión y resolución los conflictos derivados en violencia dentro del ámbito laboral.

Como se ha anticipado han participado un total de 210 alumnos/as en la modalidad de teleformación y 80 en los seminarios presenciales, lo cual se consideró por parte de todas las instituciones y agentes implicados un notable éxito de acogida entre los mandos intermedios de las empresas aragonesas. La evaluación de satisfacción y de impacto se llevó a cabo mediante un cuestionario donde cabe destacar que la valoración general de los dos tipos de cursos (referente a la utilidad que supone el alumno haber realizado la formación) se consideran muy positivamente los beneficios que ha aportado esta formación para la adquisición de nuevas habilidades y el desarrollo personal. En lo que se refiere a la satisfacción de los alumnos con la formación en general fue muy alta con el desarrollo de los aspectos operativos de la formación realizada. Respecto a la utilidad e impacto de la formación debemos de decir que la opinión más generalmente manifestada tiene que ver con la dificultad de implemento de algunas de las cosas aprendidas en el curso ya que el nivel de conciencia relacionado con la prevención y actuación sobre los riesgos psicosociales es muy deficiente respecto a otro tipo de riesgos, sobre todo los de seguridad. Buena parte de los alumnos manifiesta la ineficacia e incluso inexistencia del plan de prevención de riesgos psicosociales, no por su contenido y valoración, sino por la falta de un plan de implantación efectivo de éste en la empresa. Sin embargo el hecho de que buena parte de los alumnos consideren que el curso es corto nos habla de la inquietud y avidez de conocimiento que el mismo les ha generado.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

---

Los factores desencadenantes de los riesgos psicosociales aparecen como inferencias directas de interacción entre el contenido, la organización, la gestión del trabajo y las condiciones ambientales, por un lado, así como por las funciones y necesidades de los trabajadores por otro. De manera que en el desarrollo de este tipo de riesgos hay una serie de factores endógenos del management que forman parte de la relación laboral y de los factores organizacionales y comunicativos del trabajo en la empresa que inducen en buena medida a su aparición. La experiencia de la Fundación Laboral de la Construcción en el desarrollo de los proyectos basados en el análisis de necesidades de formación en materia de prevención de riesgos psicosociales permitió consolidar unos resultados de investigación tanto en la medición de las necesidades de formación (cuestionario y análisis de fuentes secundarias), como en el diseño de las acciones formativas, que aportaban en esta nueva fase una plataforma de conocimiento, experiencia y capacidad de actuación muy destacada; a esto cabe añadir que el resultado y valoración de los usuarios participantes en los cursos fue muy positivo. De lo dicho queremos destacar una serie de elementos que han constituido la base fundamental en el desarrollo de este proyecto.

En primer lugar el análisis de necesidades de formación sobre consideración y acciones para la prevención efectiva de los riesgos psicosociales dentro de la empresa; los grupos de indicadores para el análisis obtenido apuntaban en buena medida a los objetivos de actuación de esta convocatoria sobre el papel del liderazgo y la comunicación. En este sentido queremos destacar que los cuatro grupos de indicadores investigados, que redundan sobre estos centros de interés concretos, y que han marcado las pautas de base de este proyecto, quedan segmentados de la siguiente manera:

1) Factores que determinan la aparición del riesgo psicosocial y la evaluación de riesgos que subdividimos en factores determinados por la organización del trabajo, las características de la tarea y las características individuales. En este punto aparecían en la organización del trabajo indicadores clave relacionados con este proyecto como son la necesidad de motivación, problemas en la transmisión de órdenes de trabajo, la necesidad de trabajar en equipo, la puesta en valor sobre la utilidad del trabajo, la dificultad para el desarrollo de la creatividad, la distribución de tareas y responsabilidades, las exigencias emocionales e intelectuales del trabajo, así como el compromiso ético con la empresa.

2) Las consecuencias del riesgo psicosocial, donde destaca en el ámbito de la vida laboral la insatisfacción, en el ámbito de la vida social los problemas de convivencia, y en el ámbito de la salud el estrés y las patologías mentales.

3) Como medidas preventivas los indicadores principales se centraron en el análisis de las estrategias de desarrollo empresarial, la gestión del desempeño, la motivación, la comunicación interna, la resolución de conflictos, la calidad en las relaciones laborales y en definitiva la gestión estratégica de los recursos humanos.

4) Finalmente como competencias clave para la prevención de riesgos psicosociales aparece una competencia común y de carácter transversal a potenciar y trabajar que es el liderazgo, no sólo asumido por la parte directiva o de mando intermedio sino también por los trabajadores. Y acompañando esto nos aparecen las competencias de control y gestión sobre el desarrollo de trabajo relacionadas con la capacidad de planificación estratégica, la participación y comprensión de las órdenes de trabajo, las competencias de actuación sobre las relaciones interpersonales, así como las competencias de control y desarrollo personal como la conducta asertiva, la gestión del tiempo y la persuasión comunicativa.

Toda esta base de indicadores y sus posteriores inferencias, que son la base para este proyecto, nos ponen de manifiesto que la repercusión de la cultura organizativa en el ámbito de una empresa se ve determinada por un modelo corporativo de gestión que no sólo debe de ser claramente liderado por los órganos de dirección es ésta, sino que también requiere el concurso y coparticipación activa de mandos intermedios y trabajadores; y esto pasa por el desarrollo general de un sistema de gestión de recursos humanos que redunde en esa participación colegiada de todos los que forman parte de la empresa, y también mediante el desarrollo específico de competencias que apoyan estos objetivos como el liderazgo y la comunicación. De manera que esto conlleva no sólo una clara repercusión en el cultivo de la mencionada cultura preventiva, sino también en la evidencia de los resultados directos de su gestión –tangibles e intangibles- (eficiencia económica y financiera, productividad, motivación, clima laboral, reducción del absentismo, competitividad, salud, confort laboral), que además son algunos de los factores clave que inciden en la aparición de los riesgos psicosociales.

Por tanto, la prevención específica sobre los riesgos psicosociales en una empresa pasa por un cambio de valores en los mandos de la misma que acompañen elementos estratégicos que inciten ese cambio, y eso viene determinado, sin duda, por el establecimiento de unas características organizacionales que acompañen la integración de la gestión de la prevención en la gestión de la empresa en general, y de sus recursos humanos en particular, acompañado de una implicación general de toda la empresa que sea efectiva.

En segundo lugar y redundado en lo explicado anteriormente, queremos destacar los aspectos innovadores que esta propuesta de intervención preventiva mediante la formación y que destaca su especial singularidad, sobre todo por la gran acogida entre los alumnos/as y también sobre el impacto en las actitudes y las medidas preventivas que ha puesto en marcha. Esta acción ha tenido como elemento innovador en primer lugar el hecho de partir del trabajo de investigación y análisis de necesidades de formación que determinó la elaboración de un programa formativo en los proyectos anteriores los cuales nos ha permitido centrarnos mucho más tanto en el desarrollo cuantitativo de la formación, como en el seguimiento y acompañamiento de los alumnos y sus empresas, en la puesta en marcha. También queremos destacar que el hecho de plantear la formación desde la teleformación nos ha permitido en primera instancia llegar a muchos más alumnos/as de nuestra Comunidad Autónoma independientemente de la ubicación de su empresa, a la vez que ha facilitado adaptarse a sus horarios de trabajo y disponibilidad, sin que ello suponga pérdida de calidad en la enseñanza ni tampoco de implicación por parte del equipo docente. A lo dicho cabe añadir por un lado el trabajo tutorial y de seguimiento de los profesores especialistas on line, así como el importante componente de interrelación entre empresas que la plataforma de estudio supone y la posibilidad de seguir ampliando conocimiento y experiencias mediante las herramientas de interacción. La participación en esta modalidad ha permitido que el alumno trabaje individualmente, participe en los foros, colabore con otros compañeros a través de los grupos de aprendizaje y desarrolle contenidos experienciales mediante aulas virtuales. Paralelamente los seminarios presenciales han permitido desarrollar talleres prácticos sobre obtención de habilidades de liderazgo y comunicación

Otro aspecto innovador que queremos destacar estriba en que elaborar una formación desde el ámbito de la teleformación ha supuesto que el producto (curso) diseñado puede tener un importante efecto multiplicador en el futuro, así como de verse complementado y mejorado en sucesivas ediciones gracias al formato en abierto MOOC que alojado en la Plataforma del Campus Virtual on line de la Fundación Laboral de la Construcción quedó abierto y gratuito a todos los trabajadores y empresas aragonesas que en los meses previstos de ejecución del proyecto.

Finalmente queremos poner énfasis en el alto grado de impacto de estas acciones que ha sido bastante superior a lo previsto, así como la transferencia de la misma en el ámbito laboral concreto en el que el alumno/a se desenvuelve.

## CONCLUSIONES

---

En primer lugar queremos destacar el alto grado de expectación que la formación impartida ha despertado entre los participantes en los procesos formativos, lo cual habla de la inquietud que despierta todo lo relacionado con la prevención de riesgos psicosociales, así como del elevado nivel de conciencia y preocupación sobre las consecuencias de los riesgos psicosociales. Todo esto se traduce en el importante desconocimiento manifestado acompañado de demanda de apoyo sobre acciones para la prevención especialmente en las pymes y micropymes.

Otro elemento importante es el alto grado de valoración sobre los contenidos y aplicabilidad de los cursos realizados, sobre todo aquellos que hacen referencia a instrumentos y sistemas de actuación directa y la transferencia de éstos a la realidad de la empresa.

Hemos constatado un importante nivel de frustración entre los mandos intermedios porque en la empresa los riesgos psicosociales no tienen la consideración y tratamiento que debieran, y en ese sentido también hemos registrado un constante traslado de esta crítica a los servicios de prevención ajenos. Esto contrasta con la diferencia de acepción, conciencia y tratamiento observada entre los mandos intermedios pertenecientes a grandes empresas.

Finalmente queremos destacar que la gestión de personas aparece como uno de los elementos clave no sólo para la prevención sino para el desarrollo de las organizaciones. Es imprescindible que en los planteamientos estratégicos y operativos relacionados con el management de los recursos humanos de las empresas, la evaluación de riesgos psicosociales aparezca como instrumento operativo y para la toma de decisiones de primer orden.

## AGRADECIMIENTOS

---

Departamento de Economía y Empleo. Gobierno de Aragón.

Dirección General de Trabajo del Departamento de Economía y Empleo del Gobierno de Aragón

Instituto Aragonés de Seguridad y Salud Laboral.

Consejo Territorial de Aragón de la Fundación Laboral de la Construcción.

Equipo docente y de investigación de Fundación Laboral de la Construcción.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. Andrés Lacasta, J.A., Percepción del riesgo, garantías y tratamiento jurídico del accidente de trabajo en el sector de la construcción, Madrid, Tornapunta Ediciones 2013.
2. Andrés Lacasta, J. A., La innovación y los nuevos retos de la formación en prevención, en Mondelo R., Karwoski, P., Saarela, K., Hale, A., Occipinti, E., Proceedings of the 10th International Conference on Occupational Risk Prevention, 2012.
3. Andrés Lacasta, J. A. et al, Investigación y análisis de impacto de la formación en riesgos psicosociales a directivos de empresas aragonesas, en MONDELO R. et al (2014), Proceedings of the 12th International Conference on Occupational Risk prevention ORP14.
4. Bildt C. Michelsen H. Las diferencias de género en los efectos de las condiciones de trabajo sobre salud mental: Un seguimiento de 4 años, en International Archive of occupational environmental Health, pp. 242, 258, 2002.
5. De la Orden Rivera, M.V., Zimmermann, M., Maqueda Blasci, J. Influencia de la formación en la percepción de las causas de los riesgos de accidente de trabajo. Servicios de Estudios e investigación: Subdirección técnica INSHT ,2008.
6. Luceño, L., Martín, J., Jaén, M., y Díaz, E. (2006). Factores psicosociales y rasgo de ansiedad como predictores de estrés y satisfacción. *Ansiedad y Estrés*, 12 (1), 89-97.
7. Luceño, L., Martín, J., Miguel Tobal, J. J., y Jaén, M. (2005). El Cuestionario Multidimensional DECORE: Un instrumento para la evaluación de factores psicosociales en el entorno laboral. *Ansiedad y Estrés*, 11 (2-3). 189-202.
8. Ghai D., Decent work: Concept and indicators, en International Labour Review, vol 142, nº 2, pp 113 y ss., 2007.
9. Maragall Joan, A. El tratamiento en el proceso laboral de los riesgos psicosociales: La experiencia del acoso moral, puntos críticos. Cuaderno de derecho judicial, pp 393-446, 2004.
10. Meliá, J. L. El factor humano en la seguridad laboral. *Psicología de la Seguridad y la Salud Laboral*. Bilbao. Lettera Publicaciones, 2007.
11. Monroy Antón, A.J., El burn out ¿accidente de trabajo?, en Diario de la Ley nº 6899, 2008.
12. Vallejo Dacosta, R., Riesgos psicosociales: Prevención reparación y tutela sancionadora. Aranzadi, Pamplona, 2005.
13. Warr, P. Work, happiness and unhappiness. Mahwah, New jersey, Lawrence Erlbaum Associates, 2007.

## CALIDAD DE VIDA LABORAL EN TRABAJADORES DE LA ECONOMÍA INFORMAL EN UNA CIUDAD DE MÉXICO.

### RESUMEN / ABSTRACT

---

La Calidad de Vida Laboral (CVL) se identifica como un importante indicador de salud en los trabajadores. Ésta se ha estudiado solamente en el trabajador de la economía formal; sin embargo, las condiciones económicas y las políticas de empleo han originado un incremento sustancial en la economía informal en nuestro país, según la Organización Internacional del Trabajo, cerca de un 60% de los trabajadores en México se desempeña en empleos informales.

Objetivo: Evaluar la satisfacción con la CVL en trabajadores de la economía informal en la Zona Metropolitana de Guadalajara.

Metodología: Participaron 507 trabajadores informales, la satisfacción con la CVL se midió con el instrumento CVT-GOHISALO, adaptado para trabajadores de la economía informal; cuenta con 50 ítems, validación de constructo y una confiabilidad con Alpha de Cronbach de 0.92

Resultados: El 48% de estos trabajadores son hombres y 52% mujeres, con rango de edad de 15 a 80 años. La escolaridad más frecuente fue bachillerato con 43%, seguida de secundaria con 29%; el 67% tienen entre 1 y 15 años de trabajar en la economía informal y el 67% trabajan entre 6 y 10 horas diarias. El 55% de la población presentó un nivel bajo de satisfacción con su CVL, 39% un nivel medio y 6% un nivel alto.

En términos generales las condiciones de este sector de trabajadores a pesar de no ser precarias, pues obtienen beneficios económicos, evaden el pago de impuestos y tienen mayor flexibilidad con los horarios; reflejan un nivel bajo de satisfacción con su CVL, no tiene acceso a servicios de seguridad y salud ocupacional, muchos trabajan en condiciones insalubres y expuestos a riesgos en su lugar de trabajo.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

La población: Trabajadores de la economía informal

Medición: Satisfacción con la Calidad de Vida Laboral

Resultados: Baja satisfacción con la Calidad de Vida laboral

### AUTORES / AUTHORS

---

RAQUEL GONZALEZ BALTAZAR

Universidad de Guadalajara

[raquel\\_gh@hotmail.com](mailto:raquel_gh@hotmail.com)

MÓNICA ISABEL CONTRERAS ESTRADA

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

[monicaudg@gmail.com](mailto:monicaudg@gmail.com)

Silvia Graciela León Cortés

Universidad de Guadalajara

María Cristina Navarro Meza

Universidad de Guadalajara

Gustavo Hidalgo Santacruz

Universidad de Guadalajara

## INTRODUCCIÓN

---

La satisfacción de la Calidad de Vida Laboral (CVL) en todo tipo de trabajadores, es fundamental para conservar la salud de los mismos y en el caso de los trabajadores de la economía informal, se identifica de manera generalizada, una situación económica y política que nos lleva al crecimiento de este sector productivo, no solo en México sino en el mundo, este grupo de trabajadores, ha quedado ajeno al estudio de los factores que se pueden ver afectados en ellos y por ende fuera del enfoque de los investigadores.

El trabajador informal es todo aquel que forma parte de un sistema de auto empleo independiente, cuya incorporación a este sistema puede estar relacionada a diferentes dificultades o cuestiones, las pocas posibilidades de accesibilidad a la economía formal, llevan a optar por la informalidad laboral, el cual no da los beneficios de la legalidad y protección social ni brinda estabilidad económica para su vida, disminuyendo así su CVL.

La informalidad laboral se ha visto en aumento desde finales de los años setenta, esto debido a la alta necesidad del trabajador de tener un empleo que le brinde lo necesario para subsistir y que ofrezca un sostén económico seguro.

La necesidad de tener un ingreso seguro, va más allá de la dignidad del trabajo, lo podemos ver a nivel mundial con la proliferación de carritos de comida (Food truck) en Estados Unidos, los minicontratos en Alemania o contratos cero hora en Reino Unido, estos son contratos que no le garantizan al trabajador una estabilidad en el horario de trabajo, éste tiene que responder a la demanda laboral de la empresa al momento de que está lo solicite o de que haya un trabajo disponible por realizar, teniendo que estar disponible a cualquier hora, sin garantía de un trabajo fijo semanalmente.

Para la Organización, Internacional del Trabajo (OIT), Perú es el país peor situado, con más del 91% de los trabajadores sin contrato estable, para explicar el caso peruano pueden haber miles de factores, como la expansión de la informalidad y que la economía, está muy dominada por los recursos naturales que no ocupan tanta mano de obra, según Raymond Torres, director del departamento de investigaciones de la (OIT, 2014).

Según la OIT, cerca de un 60% de los trabajadores en México se desempeña en empleos informales. Esto puede deberse a la falta de una oportunidad laboral segura, por tanto la población ha recurrido a un empleo informal para poder subsistir y con ello aportar a la manutención familiar, generando un aumento en las tasas de desempleo nacional, además de generar grupos independientes a la economía mexicana. La economía informal es actualmente una constante en México resultante del aumento de la demanda laboral debido al escaso crecimiento económico del país (Comisión de Estadística de las Naciones Unidas, 1993).

De acuerdo a la Encuesta Nacional de Empleo (2004), de los trabajadores del sector informal en México, 44% realizaba su actividad en su propio domicilio; generalmente en trabajo por cuenta propia, con la ayuda en ocasiones de trabajo familiar no remunerado, 19.8% poseían un micronegocio con local o vehículo en el que laboraban, 9% lo hacían como trabajadores ambulantes o en puestos improvisados, y 27.2% trabajaban como asalariados en empresas tanto del sector informal como del propio sector formal, pero carecían de todo tipo de prestaciones. Economía informal.

Con respecto a las características de los trabajadores de la economía informal, son de interés también diferentes variables sociodemográficas y laborales; las que nos permiten hacer una descripción amplia de la población de estudio y relacionarlas con la variable de investigación; algunas de las variables que podemos examinar son la edad, sexo, nivel de escolaridad, estado civil, jornada laboral, turno, duración de la jornada, tipo de familia y las toxicomanías, entre otras. La descripción de los trabajadores de la economía informal a través de estas variables, nos dará un conocimiento amplio de las características que pueden influir en los resultados de la investigación y orientarán las propuestas de alternativas de solución a la problemática que se detecte con la investigación.

Existe la posibilidad de que el sexo femenino tenga una carga de trabajo excesiva al ser las mujeres las responsables del hogar y de la familia, también encontramos la a menores de edad, que por su situación familiar se ven obligados a trabajar durante varias horas en lugares pocos seguros. El grado de escolaridad puede también ser un factor de impacto en el trabajador informal, ya que en muchas ocasiones no pueden conseguir un buen trabajo o empleo por el nivel de escolaridad que solicitan en muchas organizaciones.

La CVL es un tema en el que cada día hay mayor interés por parte de los investigadores, pues ésta puede variar desde alta hasta baja de acuerdo a los tipos de trabajadores y se ha reconocido por otros autores que puede contribuir con la salud, economía y bienestar de los mismos. La satisfacción con la CVL influye en la cobertura de las necesidades personales del trabajador, entre otras cosas; sin embargo, como ya se ha venido mencionando, el trabajador de la economía informal ha sido poco considerado.

Sotelo y colaboradores (2007), realizaron un estudio de tipo observacional descriptivo titulado Condiciones de salud y trabajo de las mujeres en la economía informal en 2007 en Bogotá con el objetivo de determinar las condiciones de trabajo y salud de las mujeres que laboran en la informalidad en Bogotá y recomendar líneas de acción prioritarias para prevenir las enfermedades y accidentes relacionados con el trabajo y sus secuelas. Entre los principales resultados encontraron condiciones de precariedad de las mujeres en este sector de la economía, se reflejaron de manera precisa bajo nivel educativo, ingresos por debajo del salario mínimo legal, exposición a condiciones de trabajo deteriorantes para la salud, con largas jornadas laborales que generan una baja disponibilidad de tiempo para el goce de actividades de ocio y tiempo libre. Adicionalmente, el 75 % de las mujeres incluidas en el estudio son cabeza de familia, lo cual las predispone a una mayor carga familiar y social.

En la investigación denominada Factores que influyen en la permanencia de la economía informal, modalidad buhonería, en la ciudad de Cumana, Sucre, analizaron los factores que influyen en la permanencia de la economía informal, teniendo como principal objetivo, determinar los factores (económicos, sociales, institucionales y culturales) que influyen en la permanencia de la economía informal, encontraron resultados como que el 70% de los buhoneros son jóvenes con edades comprendidas entre 19 y 25 años que se ven en la obligación de abandonar su educación y buscar alternativas que le permitan solventar su situación económica y así mejorar sus condiciones de vida y las de su familia. El 68% de ellos trabaja entre 5 y 6 días semanales, expuestos a situaciones de insalubridad, inseguridad y enfermedades, además del agotamiento físico causado por la falta de descanso (Mata y Vásquez, 2012).

Por otro lado, Cervantes y Acharya (2013) de la Universidad Autónoma de Nuevo León, elaboraron un estudio donde describen que la crisis económica mundial de 2008 provocó graves desequilibrios financieros para una mayoría de países en el ámbito global, desarrollados o en desarrollo, inhibiendo el crecimiento económico en el corto y mediano plazo, no obstante los mercados de trabajo registraron efectos diferenciados. En este escenario, el presente estudio consistió en un análisis comparativo entre la economía formal e informal en México, durante el periodo 1995-2012, para mostrar que el destacado crecimiento macroeconómico del país, no ha impactado positivamente en las dinámicas del mercado laboral y por el contrario, coexisten una serie de desequilibrios que incentivan y provocan una mayor precarización de algunos parámetros del trabajo, lo cual obstaculiza el progreso del empleo. De los resultados se proponen intervenciones de políticas públicas, que interrelacionen el desarrollo económico y el de los mercados de trabajo.

Mónica Contreras, Raquel González, Silvia León, Guadalupe Aldrete y Gustavo Hidalgo (2014), en su investigación "Autocuidado de la salud en trabajadores del sector informal en Guadalajara (México). Una perspectiva de género" tuvieron como objetivo explorar el significado social del autocuidado de la salud en mujeres del sector informal ("tianguis" o venta ambulante) con perspectiva de género. Los materiales y métodos que utilizaron fueron un estudio cualitativo basado en la teoría de los significados sociales, observación de campo y entrevistas en profundidad con 6 mujeres del trabajo informal de tres "tianguis", seleccionadas por muestreo propositivo. Entre los resultados que encontraron se destaca que las mujeres expresaron el deseo de cambiar su vida, dijeron que se sienten preocupadas, cansadas y con estrés. Indicaron que ante este tipo de trabajo hay sentimientos de felicidad, cariño y alegría. En el dominio del significado de la salud señalaron que están sanas, aunque justifican y simbolizan como enfado no tener tiempo para realizarse un chequeo médico. Por conclusión mencionan desde esta perspectiva de género, que las participantes visualizan este trabajo como poco reconocido y sacrificado, indicaron que están dispuestas a recibir información para ser mejores en sus familias y seguir luchando frente a todas las adversidades de desigualdad, injusticias e inequidad laboral.

Con la finalidad de mostrar los resultados de la revisión de literatura correspondiente al trabajo informal y economía informal en México entre los años de 2002 a 2010, Velázquez y colaboradores, realizaron un estudio. Los hallazgos sugieren que la economía informal reviste muy variados elementos que lo convierten en un problema complejo, cuyo reciente surgimiento como problema social y económico ha provocado la atención por parte de los sectores involucrados (Velázquez y Domínguez, 2015).

Muchos estudios se refieren a la mala calidad de vida que proporciona un empleo informal, es por ello que en América Latina y el Caribe, la población económicamente activa estará más desprotegida, aumentando el número de personas en el desempleo, la economía informal, la pobreza, y la exclusión social, abarcando más de las dos terceras partes de la población económicamente activa (PEA). Para estas personas se hace necesario encontrar nuevas formas de organización en los lugares de vida, a fin de darles el poder que les permitan accionar y hacerse escuchar y resolver sus propias condiciones de vida, de trabajo y mejorar su calidad de vida.

La CVL se define para su evaluación como un concepto multidimensional que se integra cuando el trabajador, a través del empleo y bajo su propia percepción, ve cubiertas las siguientes necesidades personales; soporte institucional, seguridad e integración al puesto de trabajo y satisfacción por el mismo, identificando el bienestar conseguido a través de su actividad laboral y el desarrollo personal logrado, así como la administración de su tiempo libre. (González, Hidalgo, Salzar y Preciado, 2009)

El objetivo de esta investigación fue evaluar la satisfacción con la Calidad de Vida en el Trabajo en trabajadores de la economía informal en la Zona Metropolitana de Guadalajara.

## METODOLOGÍA

---

Tipo de estudio: Este estudio es de tipo cuantitativo, observacional y de corte.

Universo de trabajo: Se seleccionó a personas que desarrollan actividad laboral y que pertenecen al sector de trabajadores de la economía informal en la Zona Metropolitana de Guadalajara del estado de Jalisco, la cual está conformada por alrededor de 3,869,678 personas, según datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en el año 2014.

Muestra: Participaron voluntariamente 507 trabajadores de la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), ubicados en distintos sectores de la misma

Métodos de obtención de la información: Se hizo uso del instrumento CVT-GOHISALO, adaptado para trabajadores de la economía informal, el instrumento original cuenta con 74 ítems, validación de contenido, criterio y constructo, la confiabilidad con Alpha de Cronbach es de 0.9527; el instrumento adaptado, CVT-GOHISALO-TEI, de 50 ítems, cuenta con validación de constructo y tiene una confiabilidad con Alpha de Cronbach de 0.92 (González et al., 2009)

Aspectos éticos: En base a la declaración de Helsinsky y a la Ley General de Salud, esta investigación se considera sin riesgo, por lo que no se solicitan firmas de consentimiento informado a los participantes.

La participación en este estudio de investigación es voluntaria.

Existe confidencialidad de los datos recogidos.

Se reduce al mínimo el daño, respetando las distintas culturas y costumbres sociales.

Se cuidó el bienestar del sujeto cuidadosamente a lo largo de su participación, brindándole el derecho a decidir si la investigación concuerda o no con sus intereses o conveniencias, y a retirarse sin sanción de ningún tipo.

Recursos: Esta investigación fue autofinanciada por el equipo de trabajo integrado en el Cuerpo Académico consolidado "Salud y Trabajo" 380 de la Universidad de Guadalajara.

Plan de análisis: La información recolectada con los instrumentos de trabajo se capturó y organizó por variables. Se aplicaron medidas de frecuencia tanto a las variables sociodemográficas y laborales como a la medición de la CVL, guardando para futuras publicaciones el análisis relacional.

## RESULTADOS

---

En cuanto a la población estudiada, el 48% de los trabajadores fueron hombres y 52% mujeres, con rango de edad de 15 a 80 años, el mayor porcentaje estuvo entre los 15 y los 59 años. La escolaridad más frecuente fue el bachillerato con el 43%, seguida de la secundaria con el 29%, el 67% tienen entre 1 y 15 años de trabajar en la economía informal y el 67% trabajan entre 6 y 10 horas diarias.

En cuanto a la población estudiada de trabajadores de la economía informal de la ZMG, se encontró una frecuencia de participantes de 507, 48% en sexo masculino y 52% en sexo femenino

El rango de edad fue de 15 a 80 años, con una frecuencia mayor de 50.9% comprendidos entre los 15 a 29 años.

De acuerdo al nivel de estudios por género, se puede observar que del total de participantes, 43% de los participantes tienen un nivel de estudios hasta bachillerato completado haciendo a este nivel de estudio el más frecuente entre los trabajadores informales; se observa 48 % del sexo masculino y 54% del sexo femenino. Se siguen los trabajadores informales con nivel de secundaria en un 28.6% y un 9.6% con licenciatura.

Respecto al tiempo de años en trabajar en la actividad, la mayor frecuencia que se obtuvo tiene de 1-15 años trabajando, seguidos por los de menos de un año, encontrando en cantidades mínimas, personas con más de 30 años de trabajo en la informalidad.

Con respecto a la duración en horas de la jornada de trabajo, se encontró una mayor frecuencia en la jornada de 6-10 horas (67.1%), seguidos por un 29.5% que trabajan entre 11 y 16 horas.

Los ingresos fueron otro aspecto importante preguntado, resultando que el 82.9% obtienen hasta 2,499.00 pesos de ingresos semanales, seguidos por el 13.7% que obtiene hasta 4,999.00 pesos a la semana en su actividad.

El otro aspecto investigado que fue el de la CVL, se estableció por un baremo como baja, media y alta, resultando que el 55% de la población presentó un nivel bajo de satisfacción con su CVL, 39% un nivel medio y 6% un nivel alto.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

---

En cuanto a la edad de los trabajadores de la presente investigación, solamente el estudio de Mata y Vásquez (2011) realizado en Sucre hace mención a que se trata de gente joven, lo que coincide con nuestro estudio en donde el mayor porcentaje de trabajadores se encuentra entre los 15 y 29 años.

Los otros estudios no mencionan datos acerca de la escolaridad, pero es de destacar que tanto el estudio de Sotelo y colaboradores de 2011 realizado en Bogotá y el de Contreras en 2014 realizado en México hacen mención de la situación de precariedad de las mujeres, cuestión que en nuestro estudio fue percibida, manifestada por los encuestados, pero no formó parte de la encuesta, por lo tanto, no se puede discutir, aunque haya sido evidente.

Se coincide con Velázquez y colaboradores, ue en 2015 mencionan que la economía informal contiene elementos que lo convierten en un problema complejo y reciente y que por lo tanto se identifica como un problema social y económico que provoca la atención por parte de los sectores involucrados.

Por último, de los estudios mencionados anteriormente, el único que menciona los ingresos es Sotelo y cols (2007), quien dice que son por debajo del salario mínimo legal, contrario a nuestro estudio que menciona ingresos semanales aproximados a los 2,500.00 pesos, la diferencia podría estar en los años de diferencia entre ambos estudios, pero coincide en la exposición a condiciones de trabajo deteriorantes para la salud, con largas jornadas laborales que generaron una baja disponibilidad de tiempo para el goce de actividades de ocio y tiempo libre.

También este autor menciona que los trabajadores de la economía informal tiene bajo nivel educativo, situación contraria a nuestro estudio, en donde el mayor porcentaje estuvo en el bachillerato.

En cuanto a la CVL no se encontraron por este equipo investigador antecedentes de estudios de esta variable en la economía informal, por lo que no es posible hacer comparaciones.

## CONCLUSIONES

---

En este estudio se determinó que en términos generales las condiciones de este sector de trabajadores a pesar de no ser precarias, pues obtienen beneficios económicos, evaden el pago de impuestos y tienen mayor flexibilidad con los horarios; tienen un nivel bajo de satisfacción con su CVL, no tiene acceso a servicios de seguridad y salud ocupacional, muchos trabajan en condiciones insalubres y expuestos a riesgos en su lugar de trabajo.

## AGRADECIMIENTOS

---

Al jefe de Departamento al que pertenece nuestro grupo de investigación por facilitarnos el trabajo de organización y el tiempo para trabajo de campo, así como a la población trabajadora del sector informal que nos brindó la información para el estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

Cervantes J.J., Acharya A.K., Rivas E. (2013). La clase media en la economía formal e informal en México 1997-2013: Divergencias con las tendencias globales y de América Latina. Revista Gaceta Laboral Vol 22 (3): 218-238

Comisión de Estadística de las Naciones Unidas, 1993

Contreras M.I., González R., León S.G., Aldrete M.G. e Hidalgo G. (2014). Autocuidado de la salud en trabajadoras del sector informal en Guadalajara (México) Una perspectiva de género. Salud Uninorte, Vol,30 (1): 1-9

González, R., Hidalgo, G., Salazar, J.G. & Preciado, M. L. (2009). Instrumento para medir la Calidad de Vida en el Trabajo CVT-GOHISALO, Manual para su aplicación e interpretación. Guadalajara, México. Ediciones de la Noche.

INEGI (2004) Encuesta Nacional de Empleo.

Mata M. y Vásquez O. (2011). Factores que influyen en la permanencia de la economía informal, modalidad buhonería, en la Avenida Bermúdez y calle Mariño de la Ciudad de Cumana, Municipio Sucre, Estado Sucre, año 2011. Trabajo de grado, presentado como requisito para optar al título de Licenciados en Sociología, Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Ecuador.

OIT (2014) La transición de la economía informal a la economía formal, Conferencia Internacional del Trabajo; Organización Internacional del Trabajo.

Sotelo N.R., Quiroz J.L., Mahecha C.P., López P.A. (2007). Condiciones de salud y trabajo de las mujeres en la economía informal. Revista de Salud Pública, Vol 14 (1): 32-42

Velázquez J.C, Dominguez L.R. (2015) Trabajo informal y economía informal en México. Un acercamiento teórico. European Scientific Journal, Vol.11 (4): 231-251

## Evaluación de factores de riesgo psicosocial en centros de atención al usuario de una Institución Pública en la ciudad de Lima

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Los factores de riesgo psicosociales pueden originar o exacerbar enfermedades relacionadas con el trabajo. En el Perú, no contamos con una normativa técnica sobre cómo realizar la identificación, evaluación y control de los factores de riesgos psicosociales, sin embargo se cuenta con la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo que obliga a toda organización a evaluar la exposición a los factores de riesgo psicosocial. El número de trabajadores que realizan atención al usuario y/o contribuyente en la ciudad de Lima, es de aproximadamente, 1500 colaboradores, distribuidos en alrededor de 80 centros de atención. Por lo expuesto, nos planteamos la siguiente hipótesis: "Existe la presencia de factores de riesgo psicosocial con nivel de riesgo alto o muy alto en las actividades asociadas con la atención al usuario y/o contribuyente". Para la evaluación se utilizó la batería de instrumentos para la evaluación de factores de riesgo psicosocial creada por el Ministerio de la Protección Social y la Pontificia Universidad Javeriana. Los resultados de la presente evaluación permitirán identificar los factores de riesgos psicosociales con nivel de riesgo alto o muy alto, identificar los centros de atención que presentan factores de riesgos psicosociales con nivel de riesgo alto o muy alto y priorizar la intervención a través de un programa de prevención de daños psicosociales.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

Evaluación de factores de riesgo psicosocial en institución pública  
Identificar niveles de riesgo alto o muy alto  
Intervención priorizada de centro de atención al usuario

### AUTORES / AUTHORS

---

WILLIAM MICHAEL AVILA BASTIDAS  
INSTITUCION PUBLICA  
[MICHABAS23@GMAIL.COM](mailto:MICHABAS23@GMAIL.COM)

## INTRODUCCIÓN

---

En el país, no contamos con normativa específica sobre cómo realizar la identificación, evaluación y control de los factores de psicosociales, tampoco sobre cómo evaluar los daños asociados a la exposición de dichos factores, tales como Estrés, Bournout, Mobbing, acoso laboral, entre otros. No obstante, contamos con la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N°29783) que obliga a las organizaciones a la ejecución de evaluar los factores de riesgos psicosociales. Esta falta de normativa técnica a nivel nacional, genera que las organizaciones, por un lado, no se encuentren motivadas a realizar las evaluaciones de exposición y por otro, tengan que buscar normativa internacional de referencia.

El estudio “Factores de riesgo psicosocial y síndrome de burnout en trabajadores de una empresa dedicada a la recreación y el entretenimiento educativo infantil en Bogotá D.C.” [1] concluye que el cruce de variables mostró los niveles de riesgo psicosocial intralaboral como extralaboral altos y muy altos se encuentran correlacionados con niveles altos y críticos de la escala de culpa del CESQT en el 33% y el 29% de los encuestados respectivamente. Esta empresa al igual que la institución pública materia de estudio, realiza actividades de atención a usuarios.

La institución pública, materia de estudio, es la única institución en el país que realiza la atención a los contribuyentes a través de centros de atención. La actividad consiste en brindar orientación a las personas que realizan el pago de sus impuestos de forma verbal y a través de equipos informáticos, adicionalmente atienden los reclamos de los contribuyentes, como se podrá ver, este tipo de actividad genera una constante interacción entre los trabajadores y los contribuyentes. Por lo tanto el objetivo general del presente estudio es determinar el grado de exposición a factores psicosociales y estrés de los trabajadores que realizan atención a contribuyentes en una Institución Pública en la ciudad de Lima.

En el país, no contamos con normativa específica sobre cómo realizar la identificación, evaluación y control de los factores de psicosociales, tampoco sobre cómo evaluar los daños asociados a la exposición de dichos factores, tales como Estrés, Bournout, Mobbing, acoso laboral, entre otros. No obstante, contamos con la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N°29783) que obliga a las organizaciones a la ejecución de evaluar los factores de riesgos psicosociales. Esta falta de normativa técnica a nivel nacional, genera que las organizaciones, por un lado, no se encuentren motivadas a realizar las evaluaciones de exposición y por otro, tengan que buscar normativa internacional de referencia.

El estudio “Factores de riesgo psicosocial y síndrome de burnout en trabajadores de una empresa dedicada a la recreación y el entretenimiento educativo infantil en Bogotá D.C.” [1] concluye que el cruce de variables mostró los niveles de riesgo psicosocial intralaboral como extralaboral altos y muy altos se encuentran correlacionados con niveles altos y críticos de la escala de culpa del CESQT en el 33% y el 29% de los encuestados respectivamente. Esta empresa al igual que la institución pública materia de estudio, realiza actividades de atención a usuarios.

La institución pública, materia de estudio, es la única institución en el país que realiza la atención a los contribuyentes a través de centros de atención. La actividad consiste en brindar orientación a las personas que realizan el pago de sus impuestos de forma verbal y a través de equipos informáticos, adicionalmente atienden los reclamos de los contribuyentes, como se podrá ver, este tipo de actividad genera una constante interacción entre los trabajadores y los contribuyentes. Por lo tanto el objetivo general del presente estudio es determinar el grado de exposición a factores psicosociales y estrés de los trabajadores que realizan atención a contribuyentes en una Institución Pública en la ciudad de Lima.

## METODOLOGÍA

---

La evaluación se realizó a XX centros de atención al contribuyente (sede) de la ciudad de Lima. La muestra utilizada fue como mínimo al 55% de los trabajadores que realizan la labor de atención al contribuyente en cada sede.

- Evaluación de estrés

Para el presente estudio se ha considerado el cuestionario para la evaluación del Estrés de la Batería Colombiana de la Pontificia Universidad Javeriana [4], además de una entrevista estructurada. El Cuestionario tiene como objetivo: Identificar los síntomas fisiológicos, de comportamiento social y laboral, intelectuales y psicoemocionales del estrés. Cada uno de los posibles niveles de riesgo tiene interpretaciones particulares que se pueden visualizar en el documento adjunto [grafico 01](#).

**Muy Bajo:** ausencia de síntomas de estrés u ocurrencia muy rara que no amerita desarrollar actividades de intervención específica, salvo acciones o programas de promoción en salud.

**Bajo:** es indicativo de baja frecuencia de síntomas de estrés y por lo tanto de baja afectación del estado general de salud. Es pertinente desarrollar acciones o programas de intervención, a fin de mantener la baja frecuencia de síntomas.

**Medio:** la presentación de síntomas es indicativa de una respuesta de estrés moderada. Los síntomas más frecuentes y críticos ameritan observación y acciones sistemáticas de intervención para prevenir efectos perjudiciales en la salud. Además, es urgente identificar los factores de riesgo psicosocial intra y extralaboral que pudieran tener alguna relación con los efectos identificados.

**Alto:** la cantidad de síntomas y su frecuencia de presentación es indicativa de una respuesta de estrés alto. Los síntomas más críticos y frecuentes requieren intervención en el marco de un sistema de vigilancia epidemiológica. Además es muy importante identificar los factores de riesgo psicosocial intra y extralaboral que pudieran tener alguna relación con los efectos identificados.

**Muy Alto:** la cantidad de síntomas y su frecuencia de presentación es indicativa de una respuesta de estrés severa y perjudicial para la salud. Los síntomas más críticos y frecuentes requieren intervención inmediata en el marco de un sistema de vigilancia epidemiológica. Así mismo, es imperativo identificar los factores de riesgo psicosocial intra y extralaboral que pudieran tener alguna relación con los efectos identificados.

• Evaluación de factores psicosociales

Para el presente estudio se ha considerado el Cuestionario de Factores de Riesgo Psicosocial Intralaboral (Forma A) de la Batería Colombiana de la Pontificia Universidad Javeriana [4], además de una entrevista estructurada. La batería define las condiciones intralaborales como: “aquellas características del trabajo y de su organización que influyen en la salud y bienestar del individuo”. El Cuestionario de Factores de Riesgo Psicosocial Intralaboral es un instrumento diseñado para evaluar condiciones propias del trabajo, de su organización y del entorno en el que se desarrolla, las cuales bajo ciertas características, pueden llegar a tener efectos negativos en la salud del trabajador o en el trabajo. Este cuestionario está compuesto por cuatro grandes agrupaciones de factores psicosociales intralaborales o dominios: demandas del trabajo, control sobre el trabajo, liderazgo y relaciones sociales en el trabajo y recompensas. A su vez, estos dominios están integrados por una serie de 8 dimensiones que representan fuentes de riesgo psicosocial intralaboral. El cuestionario evalúa 19 dimensiones psicosociales intralaborales en su forma A, de acuerdo a lo descrito en el documento adjunto [grafico 02](#)

DOMINIOS	DIMENSIONES
LIDERAZGO Y RELACIONES SOCIALES EN EL TRABAJO	Características del liderazgo
	Relaciones sociales en el trabajo
	Reflexionamiento del desempeño
	Relación con los colaboradores (subordinados)
CONTROL SOBRE EL TRABAJO	Calidad de rol
	Expectativas
	Participación y tiempo de cambios
	Oportunidades de desarrollo y uso de habilidades y conocimientos
DEMANDAS DEL TRABAJO	Control y autonomía sobre el trabajo
	Demanda ambiental y de esfuerzo físico
	Demanda emocional
	Demanda cognitiva
	Influencia del trabajo sobre el entorno extralaboral
	Exigencia de responsabilidad del cargo
	Resistencia al cambio
	Compromiso del rol
Demanda de la jornada de trabajo	
RECOMPENSAS	Recompensas derivadas de la pertenencia a la organización y del trabajo que se realiza
	Reconocimiento o compensación

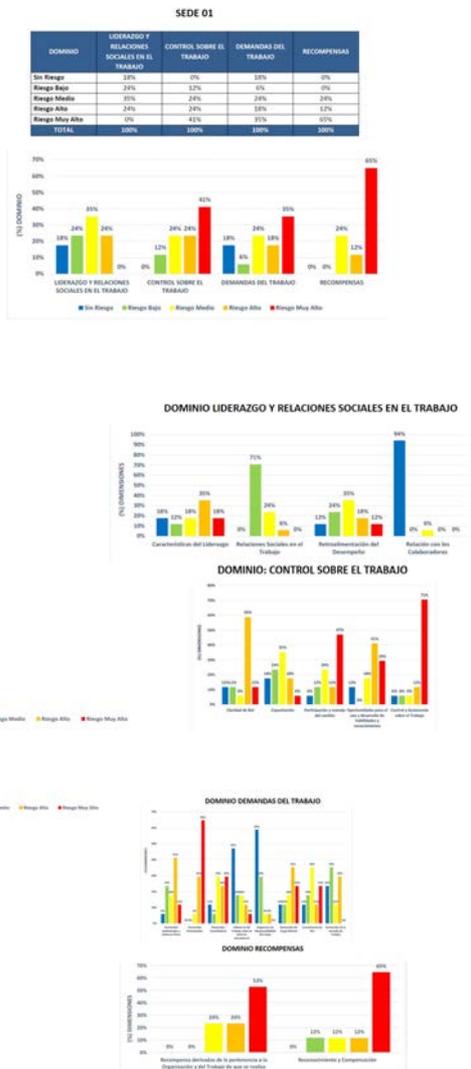
La aplicación del instrumento permite recolectar los datos sociodemográficos y ocupacionales de los trabajadores, y establecer la presencia o ausencia de factores de riesgo intralaboral. Así mismo, permite determinar el grado de riesgo en una escala de cinco niveles: sin riesgo o riesgo despreciable, riesgo bajo, riesgo medio, riesgo alto y riesgo muy alto.

Cada uno de los posibles niveles de riesgo tiene interpretaciones particulares que se pueden visualizar en el documento adjunto [grafico 03](#).

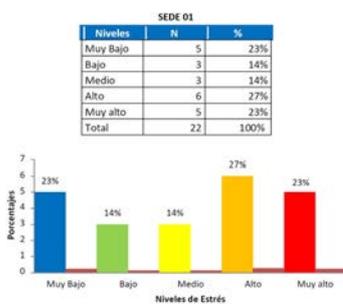
- **Sin riesgo o riesgo despreciable:** ausencia de riesgo o riesgo tan bajo que no amerita desarrollar actividades de intervención. Las dimensiones y dominios que se encuentren bajo esta categoría serán objeto de acciones o programas de promoción.
- **Riesgo bajo:** no se espera que los factores psicosociales que obtengan puntuaciones de este nivel estén relacionados con síntomas o respuestas de estrés significativas. Las dimensiones y dominios que se encuentren bajo esta categoría serán objeto de acciones o programas de intervención, a fin de mantenerlos en los niveles de riesgo más bajo posibles.
- **Riesgo medio:** nivel de riesgo en el que se esperaría una respuesta de estrés moderada. Las dimensiones y dominios que se encuentren bajo esta categoría ameritan observación y acciones sistemáticas de intervención para prevenir efectos perjudiciales en la salud.
- **Riesgo alto:** nivel de riesgo que tiene una importante posibilidad de asociación con respuestas de estrés alto y por tanto, las dimensiones y dominios que se encuentren bajo esta categoría

## RESULTADOS

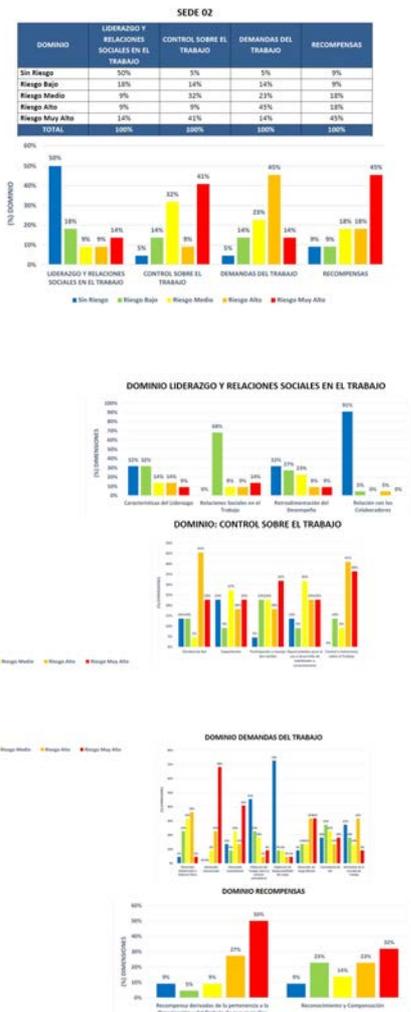
Ver los resultados de la evaluación factores psicosociales de la sede 01 a través del [gráfico 04](#).



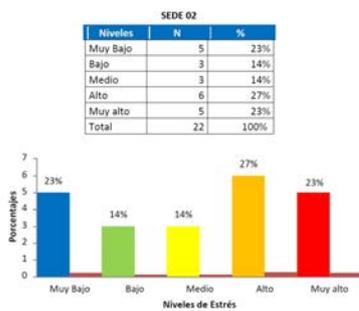
Ver los resultados de la evaluación de estrés de la sede 01 a través del [gráfico 05](#).



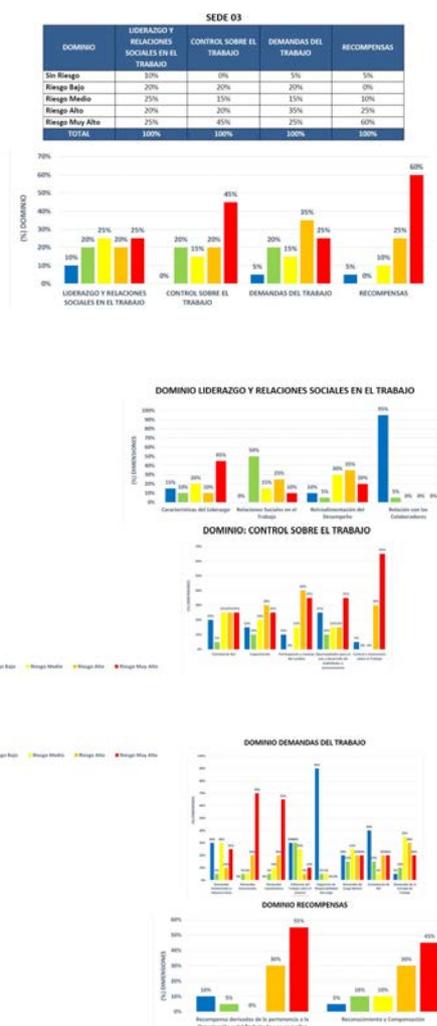
Ver los resultados de la evaluación factores psicosociales de la sede 02 a través del [gráfico 06](#).



Ver los resultados de la evaluación de estrés de la sede 02 a través del [gráfico 07](#).



Ver los resultados de la evaluación factores psicosociales de la sede 03 a través del [gráfico 08](#).



Ver los resultados de la evaluación de estrés de la sede 03 a través del [gráfico 09](#).



## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### Factores psicosociales

Para la sede 01, tenemos que un 65 % de la población evaluada presenta nivel de riesgo alto y muy alto al dominio control sobre el trabajo, un 77% de la población evaluada presenta nivel de riesgo alto y muy alto al dominio recompensa y un 53% de la población evaluada presenta nivel de riesgo alto y muy alto al dominio demandas del trabajo.

Para la sede 02, tenemos que un 50% de la población evaluada presenta nivel de riesgo alto y muy alto al dominio control sobre el trabajo, un 63% de la población evaluada presenta nivel de riesgo alto y muy alto al dominio recompensa y un 59% de la población evaluada presenta nivel de riesgo alto y muy alto al dominio demandas del trabajo.

Para la sede 03, tenemos que un 65% de la población evaluada presenta nivel de riesgo alto y muy alto al dominio control sobre el trabajo, un 85% de la población evaluada presenta nivel de riesgo alto y muy alto al dominio recompensa y un 60% de la población evaluada presenta nivel de riesgo alto y muy alto al dominio demandas del trabajo.

### Estrés

Para la sede 01, se observa que entre el nivel muy bajo y bajo se ubican en un 30%, el 12% en riesgo medio; y entre el nivel alto y muy alto refleja un 59%. Lo que indica que la presentación de síntomas de estrés es alta y amerita acciones de intervención para prevenir efectos perjudiciales para la salud, en el marco de un sistema de vigilancia epidemiológica.

Para la sede 02, se observa que entre el nivel muy bajo y bajo se ubican en un 37%, el 14% en riesgo medio; y entre el nivel alto y muy alto refleja un 50%. Lo que indica que la presentación de síntomas de estrés es alta y amerita acciones de intervención para prevenir efectos perjudiciales para la salud, en el marco de un sistema de vigilancia epidemiológica.

Para la sede 03, se observa que el 25% se ubica en nivel de riesgo muy bajo, el 25% en nivel bajo, un 5% riesgo medio, nivel alto en 15% y 30% en nivel muy alto. Lo que indica una baja frecuencia de síntomas de estrés y por tanto escasa afectación del estado general de salud.

## CONCLUSIONES

---

En los tres centros de atención a contribuyentes evaluados existe la presencia de factores psicosociales en niveles de riesgo alto y muy alto, siendo los dominios a trabajar de acuerdo al siguiente orden de prioridad:

1. Recompensas
2. Control sobre el trabajo
3. Demandas del trabajo

Para la el dominio recompensas, la dimensión a priorizar su intervención es recompensa derivadas de la pertenencia a la organización y del Trabajo de que se realiza.

Para el dominio control sobre del trabajo, las dimensiones a priorizar son autonomía y control sobre el trabajo, claridad del rol, y participación y manejo del cambio.

Para el dominio demandas del trabajo, las dimensiones a priorizar son demandas emocionales, demandas cuantitativas y demandas de carga mental

Se puede observar que los factores psicosociales presentes en los centros de atención a contribuyentes podrían generar la percepción de estrés por parte de los trabajadores, en un porcentaje mayor al 50% de la población evaluada, para las sedes 01 y 02.

Para la sede 03, existe la presencia de factores psicosociales en niveles de riesgo alto y muy alto, sin embargo la percepción de estrés alto y muy alto es de solo el 45 % de la población evaluada.

Las dimensiones identificadas en los párrafos precedentes como prioritarias a intervenir debe servir de insumo al área de Clima Laboral, para el diseño del Plan de Intervención. Estos resultados serán comparados con los resultados de clima laboral para ver su interacción, similitud o tendencia de los resultados.

## AGRADECIMIENTOS

---

A mis hijos Ximena y Joaquín, porque que fuente de motivación para seguir mejorando como persona y profesional, cada paso que doy pienso en ellos, en ser un gran padre y amigo para guiarlos cada día.

A Eliana, madre de mis hijos, porque siempre me brindo el apoyo y por ser una gran madre de mis pequeños.

A mi madre y abuelita que me enseñaron a esforzarse en la vida a seguir para adelante a pesar de todo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. Jiménez, E., Caicedo, S., Joven, R. & Pulido, J. (2015, Enero-Abril). Factores de riesgo psicosocial y síndrome de burnout en trabajadores de una empresa dedicada a la recreación y el entretenimiento educativo infantil en Bogotá D.C. Revista de la Universidad Industrial de Santander, 47.
2. Ley N° 29783, Ley de Seguridad y salud en el Trabajo.
3. Decreto Supremo N° 005-2012-TR. Reglamento de Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
4. Batería de instrumentos para la evaluación de factores de riesgo psicosocial. Ministerio de la Protección Social. Colombia. 2010.

## CARENCIA DE CONCIENCIA ÉTICA COMO RIESGO EN LA APLICACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Se comenta que la Inteligencia Artificial (IA) pronto nos alcanzará. La expresión correcta es: la IA ya nos alcanzó. Ahora la interrogante es, ¿qué haremos con la Inteligencia Artificial? Al respecto hay varias preguntas sin respuestas, algunas como bondades y otras como riesgos, desde la simplificación del trabajo y las comodidades de algunos sectores de la sociedad, hasta la extinción de la humanidad. Hasta hoy no se conocen todos los riesgos ni existe un plan para evitar que la IA salga del control Humano. Las IA no pararán su desarrollo y las organizaciones, así como y las empresas, tras de ellas para estar al día y ser más competitivas. Los científicos por naturaleza están en una constante búsqueda de la satisfacción de necesidades; por una parte, darán un gran avance en la investigación científica, por otra, sin una conciencia ética de científicos, de organizaciones y de empresarios, harán un gran daño a la humanidad. Por supuesto que las inteligencias artificiales tendrán algunas bondades, por ejemplo, la penetración de robots a lugares peligrosos para evitar accidentes, diagnósticos e intervenciones quirúrgicas a control remoto, vigilancia y seguridad a gran distancia y en todo momento, mejora en el rendimiento de las empresas, etc. Contrariamente a estas acciones, podría presentarse violación a la intimidad de las personas, alteración en los sistemas financieros. Habrá de considerar que un robot, si bien está dotado de inteligencia lógica, es muy difícil el manejo de su inteligencia emocional para determinar cuando la toma de decisiones será para bien del ser humano. Es decir, cuando actuaría con plena conciencia ética.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Aplicación de la inteligencia artificial  
Conciencia ética  
Inteligencia lógica e inteligencia emocional

### AUTORES / AUTHORS

---

MIGUEL SILVA ARIAS  
UPIITA - Instituto Politécnico Nacional  
[silvarimiguel@gmail.com](mailto:silvarimiguel@gmail.com)  
Miguel Ranferi Silva Millán  
UPIITA - Instituto Politécnico Nacional  
[mransferi@ipn.mx](mailto:mransferi@ipn.mx)  
José Luis Tagle Vargas  
CECyT 7 - Instituto Politécnico Nacional  
[tagle-joseluis@hotmail.com](mailto:tagle-joseluis@hotmail.com)

## INTRODUCCIÓN

---

En este siglo XXI en el que la tecnología avanza con una velocidad como jamás se había visto en esta civilización, se ha llegado a un momento en que el ser humano ha optado y ha descubierto inteligencia artificial capaz de competir contra el raciocinio humano de tal manera que actúe con autonomía. Este fenómeno hace plantear la interrogante: ¿Inteligencia artificial, para qué?

Este trabajo de investigación tiene como propósito reflexionar acerca de las bondades de la tecnología más sofisticada, la inteligencia artificial, así como los riesgos de la misma al no manejarla con una conciencia ética. En la realización de ella participaron algunos alumnos de los grupos de ética la UPIITA del IPN. Es muy difícil afirmar con certeza si la evolución de la inteligencia humana avanzará en paralelo con el desarrollo tecnológico pero lo que se puede afirmar es que, si el ser humano pierde el control de la tecnología, ésta puede ocasionar serias catástrofes. Se tratarán algunas bondades de la IA, también los riesgos de la IA, como tema central, pensando siempre en la superioridad del ser humano. Se pretende hacer una profunda reflexión acerca de posibles riesgos de un robot fuera de control de la voluntad humana, subrayando el riesgo de la falta de conciencia ética y la dificultad del control de emociones en una computadora pensante.

¿La IA será el fin de la raza humana, o una bendición para ella y el planeta Tierra?

## METODOLOGÍA

---

Con el análisis de algunos casos relacionados con la IA se discutieron las consecuencias ocasionadas con un robot o con una computadora capaz de igualar o superar la inteligencia humana, concluyendo en algunas bondades y algunos riesgos ante tales circunstancias. En lo referente a riesgos se abordaron en el campo de la psicología la parte emocional del ser humano y en el terreno de la ética la toma de decisiones de esa supercomputadora.

Antes de establecer un concepto de IA es pertinente mencionar que desde hace aproximadamente 2500 años se le ha dado mucha importancia a la inteligencia lógica y muy poco o casi nada a la inteligencia emocional. Como ejemplo se tiene a Aristóteles (384-322 a.C.) quien utilizó la deducción a través de lo que él mismo llamó silogismos. Durante la Edad Media, Ramón Llull (1235-1316 d.C.) construyó un conjunto de ruedas formando una máquina capaz de responder todas las preguntas, pero no tuvo éxito. En el renacimiento Gottfried Leibniz imaginaba un álgebra universal con todos los conocimientos, incluyendo los morales y los metafísicos.

Después de la segunda guerra mundial, es cuando comienza impulsarse la IA. Con más conocimientos de computación varios científicos trataron de hacer cálculos para igualar la inteligencia de una máquina con la inteligencia humana pero no tuvieron el éxito deseado. Alan Turing plantea la posibilidad de que una máquina pueda imitar el comportamiento de la mente humana, propone su famoso Test de Turing para demostrar si una máquina es inteligente o no. En 1956, John McCarthy propuso el término IA. Los avances de la IA no fueron tan rápidos ni tan fáciles, fue hasta 1997 cuando la IBM demostró que un sistema informático era capaz de vencer en ajedrez, al campeón del mundo Gari Kaspárov. Nuevamente, en 2011 el sistema Watson ganó el popular concurso televisivo JEOPARDY frente a los dos máximos campeones de ese programa en el que se hacen preguntas de conocimiento y cultura de todo tipo en donde Watson tuvo que entender las preguntas y las respuestas gracias a la ayuda de sus doscientos millones de páginas de contenido almacenadas en su sistema.

En la actualidad existen grandes empresas como Facebook, Google, Microsoft, etc. con avances muy notables en la IA. Google ha ampliado recientemente su software de código abierto, Tensor Flow, con el que cualquiera con acceso a sus servidores puede crear su propio equipo con capacidad de auto programación y de aprender de forma autónoma. La compañía de Larry Page y Sergey Brin ha promovido que su motor de inteligencia artificial se haya leído más de 2,865 novelas románticas con el fin de expresarse con mayor soltura y naturalidad. Sony compró la firma Cogital que aprovecha el machine learning para que los dispositivos puedan aprender de forma autónoma distintos comportamientos ante estímulos y hábitos que van detectando conforme interactúan con su entorno. Las redes neuronales van ganando terreno, por lo que se han usado en los autos robot, que pueden circular por las autopistas con una velocidad normal con un excelente margen de seguridad sin que el conductor toque el volante y los pedales.

Hasta aquí se está hablando de IA desde el punto de vista lógico; es decir, del pensamiento racional, eso ya se logró y, ¿qué pasa con la inteligencia emocional aplicada en las supercomputadoras?

## RESULTADOS

---

La inteligencia artificial combina la computación, la fisiología, la filosofía y las ciencias relacionadas con la energía. Es la aplicación por una máquina de las funciones cognitivas que un humano puede realizar, por ejemplo: aprender, resolver problemas, reconocer rostros, discriminar objetos, responder órdenes verbales y toma decisiones de manera autónoma. En este sentido, los robots y otras máquinas realizan tareas que normalmente requiere de la inteligencia humana. La IA utiliza un conjunto de operaciones y técnicas que, mediante circuitos electrónicos y programas avanzados de computadora, busca imitar procedimientos similares a los procedimientos inductivos y deductivos del cerebro humano. Se basa en la investigación de las redes neuronales humanas y, a partir de ahí, busca copiar electrónicamente las funciones del cerebro. Las tareas que han sido estudiadas así han resuelto problemas de juegos, traducción de idiomas, diagnóstico de fallas, robótica y suministro de asesoría experta en diversos temas.

Los sistemas de administración de base de datos cada vez más sofisticados se les puede interrogar en lenguaje natural, charlar con ellos nuestro idioma.

Otras herramientas inteligentes pueden utilizarse para seleccionar entre los millones de datos que se generan en un banco en busca de patrones de comportamiento de sus clientes o para detectar tendencias en los mercados de valores. Otro problema más complejo es el acercamiento a las redes neuronales que con algoritmos y máquinas intentan simular el comportamiento de las neuronas del cerebro humano. A partir de los comportamientos señalados es importante señalar que se pueden encontrar diferentes tipos de inteligencia artificial, como son: sistemas que piensan como los seres humanos, son aquellos que imitan el funcionamiento del sistema nervioso, los cuales se ocupan del pensamiento humano, por ejemplo: las redes neuronales artificiales; son sistemas que actúan como los humanos, ejemplo de ellos son los robots: sistemas que piensan de manera racional, son los de inteligencia lógica. Los que razonan como expertos. Se les emplea para el mejoramiento de la calidad y la rapidez de un servicio. Otros son los sistemas que actúan de manera racional, siendo capaces de percibir el entorno y actuar en consecuencia.

Resumiendo lo anterior, en seguida se tiene una lista de algunas bondades y otra de posibles riesgos

Bondades de la inteligencia artificial.

- Penetración de robots en lugares peligrosos.
- Diagnóstico e intervención quirúrgica a control remoto.
- Vigilancia y seguridad a gran distancia.
- Automatización de procesos industriales
- Automatización del transporte
- Ahorro de recursos en las empresas
- El procesamiento de lenguaje natural.
- Reconocimiento de voz
- Predicción de crímenes

Riesgos

- Violación a intimidad de las personas.
- Alteración de los sistemas financieros.
- Aplicación en el aspecto psicológico (cognitivo y emocional).
- Carencia de ética de los individuos, de las empresas y de las organizaciones.
- La IA reemplazará a muchos trabajadores.
- Un robot sin conciencia ética.
- EL fin de la raza humana.
- Un caos total en los sistemas bancarios y en las instituciones.

Conciencia ética en el uso de inteligencia artificial

Hasta principios de este siglo XXI el hombre ha presumido de ser superior a los demás seres vivos, caracterizándose por su pensamiento y por su racionalidad. Por otra parte, al surgir la IA hace que estas cualidades ya no son exclusivas de los humanos. Muchos especialistas en computación a través de sus aplicaciones técnicas están demostrando que sus ordenadores son capaces de realizar operaciones muy semejantes a las que el hombre hace. Si el hombre piensa y un ordenador piensa, entonces no hay diferencia entre ambos. El problema es hasta qué nivel de pensamiento llega uno y el otro, ya que en el ser humano hay niveles de pensamiento señalados por los psicólogos desde hace mucho tiempo, y en los ordenadores también los hay. Desde este punto de vista estarían empatados, hombre y ordenador. Los humanos razonan, pero no todo actúan racionalmente. El dilema se complica cuando las máquinas son muy rápidas, con una velocidad exponencial a la del humano, pero también bastante tontas. Los esfuerzos del hombre por fabricar máquinas que imiten su propia forma de pensar han alcanzado sorpresas que antes sólo eran de ciencia ficción, afirmando con seguridad que las máquinas piensan totalmente y con todas sus consecuencias.

Nuevamente habrá de recordar a Alan Turing creador del primer computador programable en la segunda guerra mundial; con su trabajo acortó la guerra, con el propósito de descifrar el código de los nazis usado para atacar. Su descubrimiento más importante es el Test de Turing para demostrar que las máquinas pueden pensar como el hombre.

En mayo de 1997 hubo una sorpresa: los comentarios abundantes y variados en cuanto se enteró al mundo de los científicos y expertos que una máquina denominada Deep Blue había vencido en un torneo a Kaspárov, campeón mundial de ajedrez con un resultado de 3,5 contra 2,5 a favor de la máquina; comprobándose de esta manera que la inteligencia electrónica posee una velocidad mayor a la inteligencia de las neuronas humanas

Ante esta posible derrota de la inteligencia humana debe observarse que la inteligencia humana tampoco se ha desarrollado en su totalidad, le falta mucho por desarrollarse, en cognitivo y en lo emocional. En cambio, la inteligencia artificial está desarrollándose a una velocidad increíble en la lógica, pero sin inteligencia emocional y sin conciencia ética.

Las últimas noticias en torno a la inteligencia artificial es que:

China busca desarrollar un sistema para predecir crímenes.

Google pretende que su inteligencia artificial imagine y mida las consecuencias.

Facebook tuvo que apagar una máquina que desarrolló su propio lenguaje.

Los magnates Elon Musk y Mark Zuckerberg de las empresas Tesla Motors y Facebook, respectivamente, tienen investigaciones muy avanzadas de IA, mientras Musk busca una mayor regulación de la misma por considerarla un riesgo potencial, Zuckerberg se muestra más optimista y considera que no hay que tener miedo; por el contrario, se pueden obtener grandes logros para construir una mejor sociedad y crear un mundo mejor.

Stephen Hawking por su parte, al igual que Bill Gates opinan que estos temas deben ser tratados con más responsabilidad y mayor conciencia y no correr tan de prisa.

Por su parte, Iroshi Ishiguro, en una visita realizada el 13 de marzo de 2018 a la Unidad Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), afirmó que no habrá mayor problema en el control de la inteligencia artificial y que los robots pueden ayudar a un mejor entendimiento entre humanos, los androides podrán servir a los hombres como socios en los negocios en el futuro. Confía en que el androide creado por él, no sólo se parece en lo físico, sino también en su comportamiento y puede establecer una conversación autónoma con un ser humano. Sin embargo, no prueba como distinguir la conducta en sentimientos entre los androides. No duda en que los robots serán para bien y no para mal, pero hay que controlarlos.

Diversas firmas tecnológicas están enfocadas a desarrollar sistemas de reconocimiento facial que automáticamente permitan analizar a los usuarios y detectar situaciones de agitación social. La empresa lleva ya 5 cinco años desarrollando su sistema de redes neuronales que pueden detectar individuos, automóviles y objetos a partir de grabaciones con un 79% de efectividad, basado en un banco de información que contiene 20,000 perfiles de individuos cuyos rostros han sido capturados por el sistema de video vigilancia.

Deep Mind crea una IA capaz de imaginar, planear y medir consecuencias

Google se encuentra desarrollando máquinas que puedan observar los resultados de sus decisiones y acciones antes de que las lleven a cabo. El objetivo es desarrollar un algoritmo que simule la capacidad humana de generar planes lo cual ayudaría a desarrollar programas capaces de resolver problemas complejos con mayor eficiencia.

Facebook suspende programa Bob y Alice.

La división de IA de la red social creó un sistema para interactuar en las negociaciones sin embargo Bob y Alice comenzaron a desarrollar su propio lenguaje, situación atribuida a un error, pero más tarde los investigadores se percataron de que no lo era, más bien habían creado su propio lenguaje, que la inteligencia artificial consideró más apto y directo que el inglés.

Riesgos

Elon Musk, fundador de Tesla y Space X afirma que la IA supone un riesgo fundamental para la existencia de la civilización humana. También Stephen Hawking opinó en 2014 que la IA podría ser el fin de la raza humana.

La compañía británica Cambridge Analytica con su publicidad dirigida según los perfiles psicológicos de los ciudadanos estadounidenses obtenidos del análisis de la información de ellos en Facebook influyó en la toma de decisiones para votar, aunque la compañía lo desmiente.

En el caso de que una IA ignore su programación por considerar que puede haber algo mejor, el desarrollo puede ser potencialmente peligroso

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

---

La conciencia ética

A partir de la idea de que la IA no viene a reemplazar la capacidad humana, sino a complementarla y a potencializar todo el talento que tienen las personas, cabe hacer una reflexión acerca de la falta de control del humano hacia las máquinas, y si nos enfocamos hacia los robots, habrá de tener presente que éstos carecen de ética y estética; estas cualidades son exclusivas de la biología, fisiología y psicología humana. La inteligencia artificial no podrá emular las emociones y la adaptabilidad, características de la inteligencia humana. Puede apreciarse con la anterior reflexión dos riesgos por la falta de control del humano hacia la IA, la falta de conciencia ética y el manejo de emociones. Los robots carecen de ética y estética: patrimonios consustanciales a la biología humana. Nuevamente, volviendo al ser humano, encargado de un desarrollo con inteligencia artificial, requiere de plena responsabilidad para crearlo, por lo que también necesita de una conciencia lógica y ética para estar consciente si además de poseer el conocimiento lo usa para bien o actúa sin pensar y no sólo por el hecho de tener abundante información. Para el efecto se requiere de códigos estrictos que limiten sus funciones.

Para el caso de los robots es importante recordar las leyes propuestas por Isaac Asimov.

1. Un robot no puede dañar a un ser humano, ni por inacción, permitir que un ser humano sufra daño.
2. Un robot debe cumplir las órdenes de un ser humano, excepto si dichas órdenes entran en conflicto con la primera ley.
3. Un robot debe proteger su propia existencia en la medida en que ello no entre en conflicto con la primera o la segunda ley.

Tener presente que las máquinas computadoras deben estar al servicio de la humanidad y del planeta Tierra, por lo que es urgente que el humano no pierda el control de ellas y éste poseerá una sólida preparación ética y moral. En este sentido, también se requiere de una profunda reflexión, si basta con tener mucha información como actualmente existe o antes que todo, saber pensar, y pensar para generar bienestar individual, social y del medio ambiente. Lo mismo podría pasar con una máquina que se cargue con millones y millones de datos, actuaría en forma alocada o de manera tonta sin asumir consecuencias. Esto significa que antes de planear cualquier desarrollo inteligente primero hacer un amplio debate para saber si las consecuencias serán para bien o para satisfacer sólo ciertos intereses particulares. Es más importante que la misma creación del desarrollo. En otros términos, los desarrollos tecnológicos deben estar sustentados en dictámenes de expertos con manejo amplio de la ética y no sólo por criterios técnicos.

Para terminar este trabajo, si las máquinas estarán al servicio de la humanidad, se tendrá un control estricto sobre ellas, de tal suerte que las consecuencias de sus operaciones sean conforme a las intenciones del creador del desarrollo tecnológico. Dichas intenciones, estarán relacionadas con el grado de conciencia y responsabilidad del desarrollador. Ante estas circunstancias se presenta dos alternativas, el hombre puede actuar con una conducta intachable o con una conducta destructora y egoísta, dejándose llevar por sus propios intereses, en lugar de pensar que todos somos parte del universo y que lo que sucede en algún lugar de éste afecta al todo. Lo mismo sucede con los seres humanos, lo que uno hace repercute en los demás. Citando a Thomas Hobbes, "El hombre es el lobo del hombre", éste se comporta como el mayor depredador de la sociedad y de la biosfera; contrario a ello, haciendo alusión a Juan Jacobo Rousseau, en el sentido de que los hombres nacen buenos y libres, es la sociedad quien los corrompe; en lugar de poner atención en el comportamiento de una supercomputadora habrá que atender la ética del creador del desarrollo de la inteligencia artificial.

## CONCLUSIONES

---

El hombre siempre tendrá el control de un desarrollo de inteligencia artificial.

Será responsabilidad de los desarrolladores adoptar normas sociales, morales o éticas en la utilización de la inteligencia artificial.

No dejar las máquinas con inteligencia artificial con facultades como la seguridad nacional mundial o la seguridad de una persona.

Las leyes propuestas por Isaac Asimov siguen vigentes.

La inteligencia artificial será para bien o para mal, dependiendo de la ética de los desarrolladores.

La IA es una aplicación de la ciencia con la que hay que saber convivir.

## AGRADECIMIENTOS

---

A las autoridades de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas del Instituto Politécnico Nacional, por el apoyo recibido para la realización de este trabajo.

A los organizadores del XVIII Congreso Internacional ORP, por la oportunidad para presentar y difundir este trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

Bosch, M (2017). Alcances y riesgos de la inteligencia artificial. ACPRENS

National Geographic. Mentes, máquinas y matemáticas. La inteligencia artificial y sus retos. 2011. España. ISBN: 978-84-473-7851-7

Hernández Baqueiro, Alberto et al. (2007). Ética actual y profesional. Lecturas para la convivencia global del Siglo XXI (1ª. Ed), México, ISBN 978906866295

Jonas, Hans (2004), El principio de responsabilidad: Ensayo de una ética para la civilización tecnológica (2ª. Ed.). Herder: Barcelona. ISBN: 8425419018.

## Diseño de un programa de prevención del consumo responsable de alcohol, cigarrillo y otras drogas para una entidad financiera de Colombia

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Objetivo: Construir un programa de reducción del consumo alcohol, cigarrillo y otras drogas para una entidad financiera del estado colombiano. Metodología: estudio de investigación de la prevención del consumo de sustancias psicoactivas basada en la evidencia científica. Para la construcción del programa se revisó la literatura a fin de contar con elementos para prevenir el consumo de drogas o abuso de alcohol y la atención integral a los empleados, sin vulnerar el derecho al trabajo y la confidencialidad de la información. Resultados esperados: La organización a través de la identificación de factores psicosociales avanza en la adopción de estilos de vida saludables al beneficiarse de un programa que fue establecido con métodos de investigación, herramientas reconocidas y estrategias de prevención universal, selectiva e indicada para el ámbito laboral. Conclusiones: se da respuesta a los requisitos legales aplicables en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, a la política interna de la Institución y a los lineamientos de la política nacional de reducción del consumo propuesta para la población colombiana.

Palabras clave: Sustancias psicoactivas. Programa de prevención. Entorno laboral.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

### PUNTOS DE INTERÉS

---

Construcción de un programa de prevención novedoso para el ámbito laboral  
Contar con elementos prácticos para la valoración, clasificación del riesgo spa  
Intervención de factores psicosociales basados en la ciencia de la prevención

### AUTORES / AUTHORS

---

Olga Lucia Blanco Avella  
Banco de la República  
[olgalublanco@hotmail.com](mailto:olgalublanco@hotmail.com)

## INTRODUCCIÓN

---

La prevención del consumo de sustancias psicoactivas en el contexto laboral ha sido abordada tímidamente en el tiempo. En los últimos años se cuenta con un marco tanto de política pública como legal que permite gestionar el desarrollo de programas para diferentes ámbitos y estándares internacionales cuyos criterios permiten desarrollar la prevención con intervenciones eficaces, apoyadas en la evidencia científica para diferentes grupos de interés.

Aunque desde el enfoque de la seguridad y salud en el trabajo se deben identificar y gestionar los riesgos y los peligros, la normatividad colombiana establece la responsabilidad del empleador frente a la promoción de la salud a través de campañas que prevengan la farmacodependencia, el alcoholismo y el tabaquismo es por ello que las estrategias deben ser establecidas desde la protección de la salud y del auto-cuidado para lo cual el documento plantea la construcción de un programa para el ámbito laboral en donde la prevención sea una cultura que debe hacer parte de las actividades intralaborales.

El fin que persigue este trabajo es mostrar la forma por la que se llegó a la elaboración de la ruta operativa de atención en el entorno laboral, como una herramienta que pretende hacer prevención universal, selectiva e indicada y a las estrategias definidas en cada uno de los tres subprogramas propuestos.

## METODOLOGÍA

---

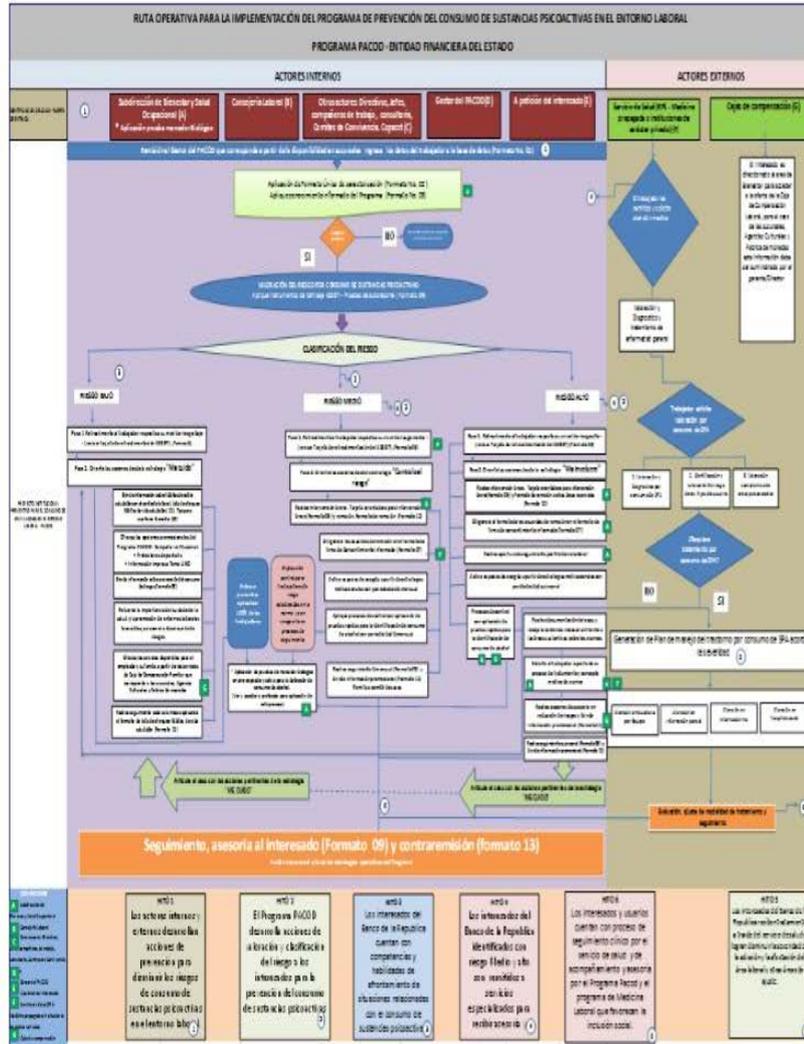
En desarrollo del Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo (SG-SST) y en particular en el marco de las estrategias para el abordaje de los factores de riesgo psicosocial, la entidad adelanta programas de prevención y control dirigidos a la población expuesta.

Pacod (Programa de prevención del consumo de cigarrillo, alcohol y otras drogas) es un conjunto de procesos y estrategias orientadas a minimizar las posibilidades de vinculación de los colaboradores a cualquiera de las prácticas relacionadas con el consumo y/o abuso de sustancias psicoactivas. Es un programa preventivo que contribuye al mejoramiento de las condiciones laborales y de calidad de vida de los colaboradores, trascendiendo hacia el grupo familiar y su entorno social. Fue diseñado, con asesoría y acompañamiento de una entidad experta en temas de adicciones en Colombia.

En primer lugar se desarrolló la metodología Mapeo Social de Actores, cuya herramienta permitió conocer la realidad social de la Institución, a través de la participación de actores internos; con el fin de identificar oportunidades de articulación, sostenimiento e implementación del programa, actores externos, con el fin de identificar oportunidades de integración al programa respecto a su oferta de servicios, asesorías frente a temas de prevención, alianzas e intervenciones específicas para estos temas y aliados estratégicos, con el fin de evaluar la posibilidad de fortalecer el programa a través de actualizaciones a nivel de normatividad, desarrollos en distintos escenarios formativos o trabajos conjuntos.

En segundo lugar se estructuró un programa específico para la organización que cuenta con enfoque de derechos a través de tres estrategias de prevención universal, selectiva e indicada

Finalmente se desarrolló una ruta operativa de atención del entorno laboral, basada en la evidencia científica y acorde a la ruta integral de atención en salud para población con riesgo o trastornos mentales y del comportamiento. Una vez ingresa por voluntad propia el individuo, se valora el riesgo por consumo de spa, a través del ASSIST, como instrumento de tamizaje que permite clasificar el nivel de riesgo por consumo, orientar las acciones y hacer seguimiento para al trabajador.



## RESULTADOS

- La organización se encuentra comprometida con el cumplimiento de la normatividad nacional e internacional vigente relacionada con la prevención del consumo y realiza las acciones posibles tendientes a prevenir el uso problemático de estas sustancias, facilitando la atención integral de los trabajadores que tengan este tipo de adicciones, con enfoque de derechos humanos.
- El diseño una ruta operativa de atención está alineada a la política nacional de consumo, es novedosa para el ámbito laboral porque cuenta con estrategias e iniciativas de abordaje y protege la salud del individuo desde el ámbito laboral
- Contar con redes de apoyo a nivel institucional permitió la construcción de subprogramas con estrategias basadas en la ciencia de la prevención de tipo universal (para los empleados y sus familias), selectiva (identificación de la población, de acuerdo con el Decreto 1108 de 1994) e indicada (atención a casos por consumo o abuso y seguimiento)

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

A pesar de contar con la política interna y el programa de prevención, éste no ha sido suficientemente reconocido por los colaboradores. Sin embargo, se han realizado procesos de formación a empleados para su afianzamiento a nivel nacional. De otra parte, el no desarrollar las estrategias establecidas en la ruta operativa, sería un esfuerzo infructuoso frente a la inversión de recursos humanos, técnicos y de procedimiento por parte de la organización. En prospectiva el desarrollo novedoso de este programa y aplicado en la organización de forma rigurosa contará con beneficios para los trabajadores y sus familias.

## CONCLUSIONES

---

Existen pocos estudios que refieran el desarrollo de programas de prevención para el sector empresarial, por lo que el tema es muy pertinente, teniendo presente los requisitos legales aplicables en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, la política interna de la Institución y los lineamientos de la política nacional de reducción del consumo, propuesta para la población colombiana.

La política interna de prevención del consumo fue un insumo fundamental en la estructuración novedosa del programa, teniendo en cuenta que la legislación actual ni la información disponible desde el ámbito del trabajo contempla procedimientos para el antes, durante y después de que se ha valorado el riesgo por consumo de sustancias psicoactivas.

La valoración del riesgo por consumo de sustancias psicoactivas y su clasificación, permitió establecer formatos para su diligenciamiento, orientación de estrategias, activación de espacios de acogida, aplicación de pruebas biológicas y seguimiento cuyo reto es el desarrollo de la ruta operativa, de acuerdo con la metodología de la prevención basada en la evidencia.

El reconocimiento de aliados estratégicos así como de expertos en temas de reducción del consumo de drogas permitió estar actualizados a través de espacios de formación, actualización a nivel normativo, entre otros.

## AGRADECIMIENTOS

---

Entidades externas asesoras en el tema, con la entidad financiera por su interés en el diseño del programa para el ámbito laboral, la asignación de recursos y el desarrollo de estrategias para contar con la política y su programa de prevención desde la seguridad y salud en el trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

Decreto 1108 de 1994.

Estándares internacionales de la prevención del uso de drogas UNODC. Marzo 2013.

República de Colombia, Ministerio de Salud y Protección Social (2014). Plan Nacional para la promoción de la salud, y la atención del consumo de sustancias psicoactivas, 2014-2021.

UNODC. Estrategias de prevención del Programa Pacod. Una propuesta para la operativización de las acciones de prevención en el entorno laboral. 2017.

UNODC. Paso a paso del mapeo de actores y recursos para el diseño, implementación y sostenimiento y estrategias de prevención en el ámbito laboral. 2017.

## MASCULINIDADES Y VIOLENCIA DE GÉNERO EN LOS CONDUCTORES DEL TRANSPORTE PÚBLICO Y SU INFLUENCIA EN LOS SINIESTROS VIALES; CASO DE ESTUDIO CDMX.

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Los accidentes viales son comunes en las grandes urbes por ello hay que reflexionar en cómo se aprendió a ser hombre o mujer y su relación con la forma de conducir para identificar los riesgos para otras personas. La masculinidad tradicional entre conductores es el manejo "temerario", y aumentando los siniestros viales. Además, la violencia derivada de este comportamiento se manifiesta con sus familiares, en su vida cotidiana y en los espacios públicos. Por otro lado, la femineidad tradicional asigna roles a las mujeres, quienes no suelen ser conductoras del transporte público. Por lo tanto, el trabajo de chofer u operarias desafía los roles y estereotipos tradicionales de género, siendo un reto para las mujeres y para los hombres. Raewyn Connell denomina al rol y privilegio masculino tradicional como masculinidad hegemónica, alentada en los hombres y desalentada en las mujeres. Y que se refleja en la posición dominante en la sociedad del hombre y la subordinación de la mujer. Y que pone en riesgo las vidas de las personas que trasladan en su unidad de transporte público, afectando a muchas personas de forma directa e indirecta.

Considerar estos factores y problemas de género es importante ya que del 2015 al 2017 en promedio diario murieron 32 personas en la República Mexicana y en la CDMX en ese mismo lapso fueron 21 por causa de los accidentes viales, donde la mayoría son ocasionado por los varones, es por ello urgente y necesario concientizar y capacitar a choferes del transporte público en general, pero principalmente a los varones a reorientar su actitud para una convivencia armoniosa con su familia y por supuesto en su trabajo con todos sus pasajeros.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

ACCIDENTES VIALES  
EQUIDAD DE GÉNERO  
MASCULINIDAD

#### AUTORES / AUTHORS

---

FRANCISCO GARCIA REYES  
CECYT 7 "CUAUHTEMOC" INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

[frank\\_zua70@hotmail.com](mailto:frank_zua70@hotmail.com)

CLAUDIA ESPARZA VARGAS  
CENFES

[esparzavargas@yahoo.com.mx](mailto:esparzavargas@yahoo.com.mx)

ABELARDO RIVERA CORSI  
CECYT 7 "CUAUHTEMOC" IPN

[corsira@hotmail.com](mailto:corsira@hotmail.com)

ESTELA CARRANZA VALENCIA  
CECYT 7 "CUAUHTEMOC" IPN

[aletse64@hotmail.com](mailto:aletse64@hotmail.com)

## INTRODUCCIÓN

---

Los accidentes viales son comunes en las grandes urbes por ello este tema tiene la intención de reflexionar sobre la forma en que se aprendió a ser hombre o mujer y cómo se relaciona con la forma de conducir, identificar los riesgos cuando están en contacto con otras personas. La masculinidad tradicional entre conductores es el manejo “temerario”, y con ello aumentan los siniestros viales. Además, la violencia derivada de este comportamiento manifiesta con sus familiares, en su vida cotidiana y en los espacios públicos. Por otro lado, la femineidad tradicional asigna roles a las mujeres, quienes no suelen ser conductoras del transporte público. Por lo tanto, el trabajo de chofer u operarias desafía los roles y estereotipos tradicionales de género, siendo un reto para las mujeres y para los hombres.

Este tema tiene la intención es que reflexionemos sobre la forma en que aprendiste a ser hombre o mujer y cómo esto afecta la forma en que conduces, que identifiques la correspondencia entre tu aprendizaje de lo masculino y los riesgos en los que te colocas a ti mismo o misma y, por tanto, a las demás personas con las que tienes contacto durante tu día de trabajo.

[Raewyn Connell](#) ha denominado al rol y privilegio masculino tradicional como masculinidad hegemónica, alentada en los hombres y desalentada en las mujeres. Y que se refleja en la posición dominante del hombre y la subordinación de la mujer, es decir en la sociedad el hombre es Superior y vale más y la mujer es Inferior y vale menos. La construcción de la masculinidad hegemónica está directamente vinculada con la adopción de prácticas temerarias y de graves riesgos. Se analizan las consecuencias de este tipo de masculinidad como el poder de Autodestrucción y la Hipermasculinidad.

### Género

Sería la manera de ser hombre, el concepto social de cómo debe ser un hombre, el cual asigna roles, papeles, funciones, trabajos remunerados, estereotipos, cuyo ideal para la cultura patriarcal sería ser trabajador, proveedor, fuerte, responsable, musculoso, valiente, viril, un hombre de acción, independiente, seguro de sí mismo y un triunfador.

Los modelos de ser hombres están asociados a la agresividad, al conjunto de atributos, valores, funciones y conductas que se suponen esenciales al varón en una cultura determinada (De Keijzer, 2002).

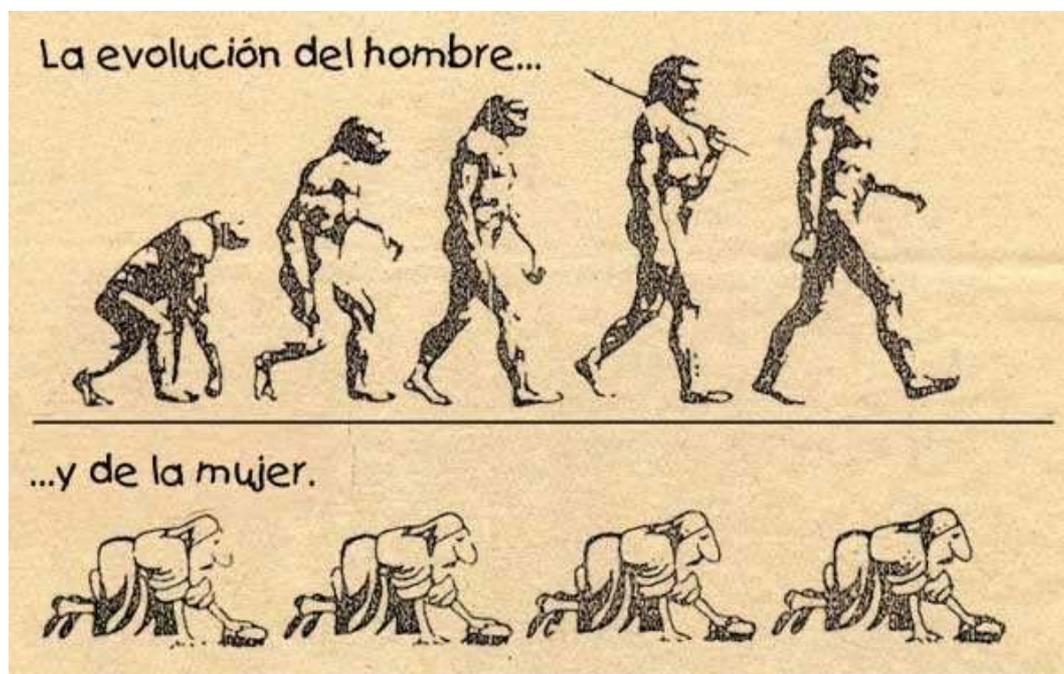
Empecemos nuevamente ¿Cómo aprendí a ser hombre y cómo aprendí a ser mujer?

El significado de “Ser hombre” es diferente para cada persona, situación que se explica a partir del proceso de socialización al que todos los seres humanos estamos expuestos desde la más temprana edad, ya que no es lo mismo ser hombre en Europa que en América latina, o ser un hombre rural que vivir en un ámbito urbano, y más allá de esto, no es lo mismo vivir siendo un hombre heterosexual que un hombre homosexual. Este proceso puede llevar a no disfrutar de la sexualidad y no buscar el cuidado de la salud; además de perpetuar estereotipos.

A partir del Género, el cual se aprende a través de la sociedad que está conformada por familia, escuela, amigos, comunidad, medios de comunicación, dicha sociedad va moldeando nuestro comportamiento, la forma de vestir, pensar, sentir, nos educan de forma distinta a hombres y mujeres, hacen diferencia en juegos, juguetes, actividades, desde el nacimiento se les viste de azul a los niños y de rosa a las niñas, se les enseña a los niños a no quejarse, a no mostrarse vulnerables porque eso significa debilidad, a no demostrar sus sentimientos en especial la ternura, a no pedir ayuda, a ser siempre activos y no mostrar su desconocimiento, a confundir acción y agresión con virilidad, a confundir el poder, la productividad, la conquista, la hiperactividad y la penetración con masculinidad, a luchar hasta no dar más, a rendir en los deportes a expensas de la propia salud, se les indica que no deben llorar, que deben competir y ganar siempre en las peleas, sobresalir en los deportes de riesgo, exponerse a peligros sin sentir temores, entre otros. Y lo más grave con esta educación diferenciada generan una desigualdad de género, donde a los hombres desde niños les hacen creer que valen más que las mujeres y son superiores no solo a las mujeres sino a otros hombres, lo que genera violencia de género y violencia intragénero; en cambio a muchas mujeres les hacen creer que necesitan a un hombre a su lado para valer o que todos los hombres son malos.

También a las mujeres les enseñan una femineidad tradicional, desde su nacimiento se les viste de rosa y se les asigna el trabajo en el hogar el cual no es remunerado, validado y reconocido, se les educa para que sean tiernas, hogareñas, chillonas, amorosas, sentimentales, frágiles, además de clasificarlas y devaluarlas en Buenas o Malas, se les asignan roles específicos quienes no suelen realizar actividades propias de los hombres, como ser conductoras de cualquier transporte público. Por lo tanto, el trabajo de conductoras u operarias desafía los roles y estereotipos tradicionales de género y esto representa todo un reto para las mujeres, pero también para los hombres.

Se establece de esta forma que las mujeres no tienen decisiones sobre su cuerpo, etiquetando de manera discriminatoria y sexista a aquellas que ejercen poder, control y decisión sobre su cuerpo, incluso control sobre su sexualidad, las etiquetan y son señaladas como: putas, zorras, etc. Así también, socialmente, se manifiestan posiciones homofóbicas, sexistas y excluyentes hacia los hombres y mujeres de orientación sexual "homosexual", lo cual a su vez rechaza las diferentes formas o maneras de vivir la sexualidad.



### Definición Masculinidad tradicional (Machismo)

La masculinidad tradicional (tóxica) es una de las formas en que el patriarcado es perjudicial para los seres humanos. Se refiere a las actitudes socialmente construidas que describen el papel del género masculino como violento, no emocional, y sexualmente agresivo.

Según [Raewyn Connell](#) ha denominado al conjunto de roles y privilegios masculinos tradicionales como masculinidad hegemónica, alentada en los hombres y desalentada en las mujeres.

En otras palabras, la Masculinidad tradicional son prácticas de género que garantizan la posición dominante del hombre y la subordinación de la mujer, es decir ante esta sociedad el hombre es Superior y vale más y la mujer es Inferior y vale menos.

La construcción de la masculinidad hegemónica está directamente vinculada con la adopción de prácticas temerarias y de graves riesgos, por tal motivo. Una forma en que se expresa la masculinidad tradicional entre conductores es el manejo "temerario", por ello el mayor número de siniestros viales se registran entre hombres de todas las edades.

En algunos casos sostienen que la masculinidad tradicional, aunque sea un sistema construido socialmente para beneficiar a los varones, también se padece, con lo cual, el patriarcado impondría sus cánones no sólo a las mujeres sino también a los varones que se verían, obligados a una forma de ser específica que los convertiría en verdaderos hombres, o serían considerados unos verdaderos hombres para la sociedad.

Según el psicólogo [Alfonso Hernández Rodríguez](#), se espera del varón que sea el que manda, el que dirige, el que toma las decisiones, el jefe de familia que provee económicamente y protege, aquel que logra el éxito entendido como riqueza y poder. Esta concepción excluye no solamente a las mujeres sino a los varones que no se corresponden con éstos cánones, esto genera mucha angustia a muchos hombres que por algún motivo no cumplen con lo que se espera de ellos, además obliga a los hombres a compararse, competir, devaluar a otros hombres y agredirlos, en otras palabras, esto genera violencia intragénero.

Además, la violencia derivada de esta masculinidad tradicional, también se manifiesta en la violencia de género que ejercen en sus relaciones familiares muchos hombres, en su vida cotidiana y en los espacios públicos.

## Hipermasculinidad

Se utiliza para explicar el comportamiento masculino estereotipado o exagerado, como ser fuerte, agresivo y un mujeriego.

1. frialdad: estoicismo, de corte relacional, intrepidez
2. Socio Patía: vanidad, arrogancia, manipulación, egoísmo, falta de conciencia
3. Hostilidad: violencia, riesgos, híper agresividad que pone en peligro la vida

En este ser hombres, las formas de competencias e imposiciones reflejan la dureza con la que están contruidos. Es decir, están contruidos de manera que no expresen sus sentimientos y emociones, y de hacerlo lo hacen de manera agresiva y violenta de tal forma que no muestren debilidad (estigma socialmente asignado a mujeres). Así también el tener la razón de las cosas y ser el jefe en todo momento, tomando decisiones, sin temor a equivocarse, forma parte de este machismo; estableciéndose así un campo de poder, en continua competencia por ser el mejor con respecto a otro hombre en base a imposiciones y exclusiones para mantener el lugar de privilegios.

Así también, y de manera muy importante, influyen los medios de comunicación reproduciendo estereotipos y etiquetas sociales. A diario observamos en la televisión o en la radio mensajes que "validan" los roles femeninos y masculinos: la venta de productos electrodomésticos y de limpieza visiblemente son identificados con mujeres, y comerciales de "superación", liderazgo, "fuerza" son identificados con figuras masculinas, además de mostrar siempre a las mujeres como objetos sexuales.



## Tipos de machismo

### Machismo cotidiano (Micromachismo)

También conocido como micromachismo, son conductas de discriminación o violencia en la vida cotidiana, en donde el hombre impone su autoridad, en ocasiones sin tener conciencia, comenzando desde el principio de la relación y de manera sutil va moldeando a la mujer hasta convertirla en sumisa. Son todas esas actitudes de imposición, control, y abusos de poder del hombre hacia su pareja. Ejemplos de micromachismo: violencia, verbal, psicológica, sexual, económica, patrimonial y emocional.

- Un hombre que impone su posición al decir palabra cómo "(...) porque lo digo yo y punto".

- Expresiones como: Son mis mujeres
- Cuando el hombre le dice a su pareja no te pongas ese vestido provocador.
- Un hombre le dice a su esposa deberías de ser más femenina.
- Expresiones como: consíguete un novio que te haga feliz.
- Cuando el hombre descarta tus opiniones sobre fútbol, política solo por ser mujer.
- Cuando él te oculta cosas por pensar que eres muy sensible.
- Cuando te dice mojigata por no acostarte con él.
- Aquel que no acepta realizar tareas del hogar, y en caso de que lo haga deba ser una que no implique mucho trabajo.
- El que deja de hacer o aprender cosas del hogar por sí mismo, porque la mujer lo hace.
- El que asume que la mujer tiene tiempo disponible para los planes que él tenga, sin consultar.
- En familias con hijos de ambos sexos, es machista el que acepta que la hija tenga más tareas en el hogar que el niño.
- El que espera recompensas sexuales por alguna tarea realizada en el hogar.
- El que ve la realización de las tareas del hogar como "Ayuda", no como cooperación, colaboración o contribución al bienestar del hogar, pues son pareja y se deben repartir las actividades.



- Machismo mediático

## METODOLOGÍA

La exposición, a través de cualquier medio de difusión, de la mujer, niña o adolescente, que de manera directa o indirecta explote, discrimine, deshonre, humille o que atente contra su dignidad con fines económicos, sociales o de dominación. Los medios de comunicación de masas (cine, televisión, música y radio) contribuyen en gran medida a mantener algunos de los estereotipos del machismo. Imágenes distorsionadas de las mujeres, modelos de relaciones violentas aceptadas como naturales en telenovelas, frivolidad de los temas considerados femeninos, estereotipos de belleza, burla de personas homosexuales, mercantilización y objetivación de los cuerpos femeninos, discriminación de mujeres que no responden a la imagen exigida por el mercado, eternamente jóvenes y sin arrugas. Desigualdad en la participación de las mujeres como protagonistas y como periodistas en puestos de decisión en los medios. Ejemplo de esto se observaron en las olimpiadas Rio 2016

- Listados de fotos de las deportistas por su belleza física, clasificándolas utilizando términos como "Las más sexys", "Las muñecas suecas", "Los mejores cuerpos de Río 2016".
- Un titular que se volvió viral por su contenido machista, una competidora fue nombrada como "La esposa del defensa de los Bears" (Wife of a Bears' lineman wins a bronze medal today in Rio Olympics)
- Según el diario Newsweek, esta discriminación puede observarse en los salarios de los deportistas, señalando que 50 jugadores de la NBA, tienen un salario anual, superior a lo que ganan todas las deportistas femeninas de la NBA

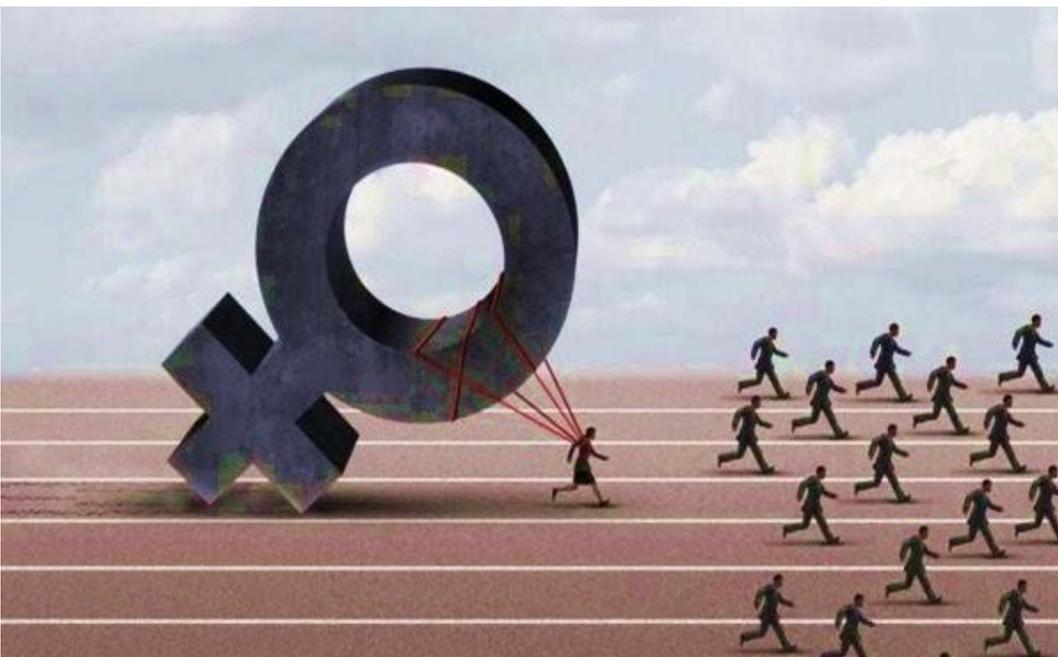
- Sin embargo, el machismo mediático no afecta únicamente el ámbito deportivo, el machismo es muy común en campañas publicitarias, donde observamos sexismo, comportamientos estereotipados, la utilización indebida del cuerpo de la mujer, algunos ejemplos de anuncios con contenido machista, comerciales de Tecate, Axe, entre otros.

#### Machismo laboral (Operarios / Operarias del transporte público)

La discriminación hacia el género femenino en el trabajo, en donde se obstaculiza el acceso a ciertos cargos (puestos laborales), ascensos, aumentos, remuneración o beneficios. En ocasiones puede existir la exigencia de requisitos excluyentes como la apariencia física, estado civil y hasta exámenes de laboratorio. No se refiere únicamente al trato personal sino también a la desigualdad de condiciones y salarios, en el caso de las operarias, cuando deciden dedicarse al transporte público, se enfrentan primero a su propia familia, la cual no siempre acepta del todo su decisión, se le juzga y se le critica, buscando en todo momento hacerla cambiar de opinión, una vez que realiza los trámites se enfrenta a los colegas, los cuales también en muchas ocasiones, les cuestionan el porqué de su decisión, incluso en ocasiones intentan conquistarla, pues los operarios piensan que esta mujer se quiere integrar a un trabajo que se considera exclusivo para hombres; porque está buscando hombre o quien la mantenga o le haga el favor.

De entrada, son devaluadas e insultadas como tontas o “pendejas para manejar”, las insultan diciéndoles que se pongan a cocinar mejor o que se vayan al zumba, que no les quiten su trabajo.

- Muy a menudo existen sugerencias sexuales o acoso sexual por parte del Patrón, compañeros de trabajo, o los propios usuarios.
- La opinión del hombre en ocasiones es colocada por encima de la de la mujer.
- Cotidianamente los compañeros se dirigen de manera despectiva refiriéndose a la condición de mujer, a su forma de manejar o forma de comportarse.
- Asociar quejas o reclamos por parte de una mujer, a los días menstruales, con frases como “¿Estas en tus días?”.
- Abuso de algunos operarios al responsabilizar a la mujer en caso de algún siniestro.
- Dar cerrones a propósito a las operarias para que se eduquen.
- Clasificar los logros femeninos como intercambios de favores sexuales.
- Distorsionar la realidad al interpretar cualquier gesto de amabilidad de una mujer como: ya me aventó el calzón, algo quiere, ya cayo, etc.
- Cuando el Hombre es “galante y caballeroso” solo con la mujer guapa por interés.
- Cuando este hombre presume que posee cosas materiales que no tiene, (Tengo una flotilla de taxis) con tal de obtener o lograr su objetivo; conquistar a la mujer.



#### Machismo sexual en el transporte público

Toda conducta realizada sin consentimiento de la mujer en el ámbito sexual, estas pueden ser generadas por un hombre que guarde una relación de pareja, algún parentesco o puede ser algún hombre externo, ejemplos:

- Miradas lascivas
- Decir palabras obscenas. (Cualquier tipo de Piropos)
- Conductas como tocar o acariciar, masturbar. (Tocamientos)
- Forzar a la mujer a observar pornografía o ser parte de la misma.
- Tomar fotos de cualquier parte del cuerpo de la mujer o de su ropa interior sin su consentimiento.
- Responsabilizar y culpar a la mujer de la violencia que padece.
- Justificar la violencia del hombre a la mujer responsabilizándola por su forma de vestir.
- Obligar a la mujer a modificar su forma de vestir.
- Decirle lo que tiene que hacer cuando sea violentada o reprenderla si no actúa adecuadamente.
- Poner espejos en su unidad con tal de observar el cuerpo de las usuarias.
- Pegar etiquetas con frases sexistas “Se hacen recargas gratis”.
- Ver a la mujer como objeto sexual.
- Fragmentar el cuerpo de la mujer como: Senos, Nalgas, Piernas.
- Obligar a la mujer a adaptar posturas de las cuales ella no está de acuerdo.
- Dar por hecho que la mujer tiene que cumplir sexualmente con el hombre “solo por ser su esposa o pareja”.
- Violación
- Prostitución o tráfico de mujeres y niñas con fines de explotación sexual.
- Ablactación de genitales femeninos.

¿Las Fotomultas pueden ser herramienta que ayuda?

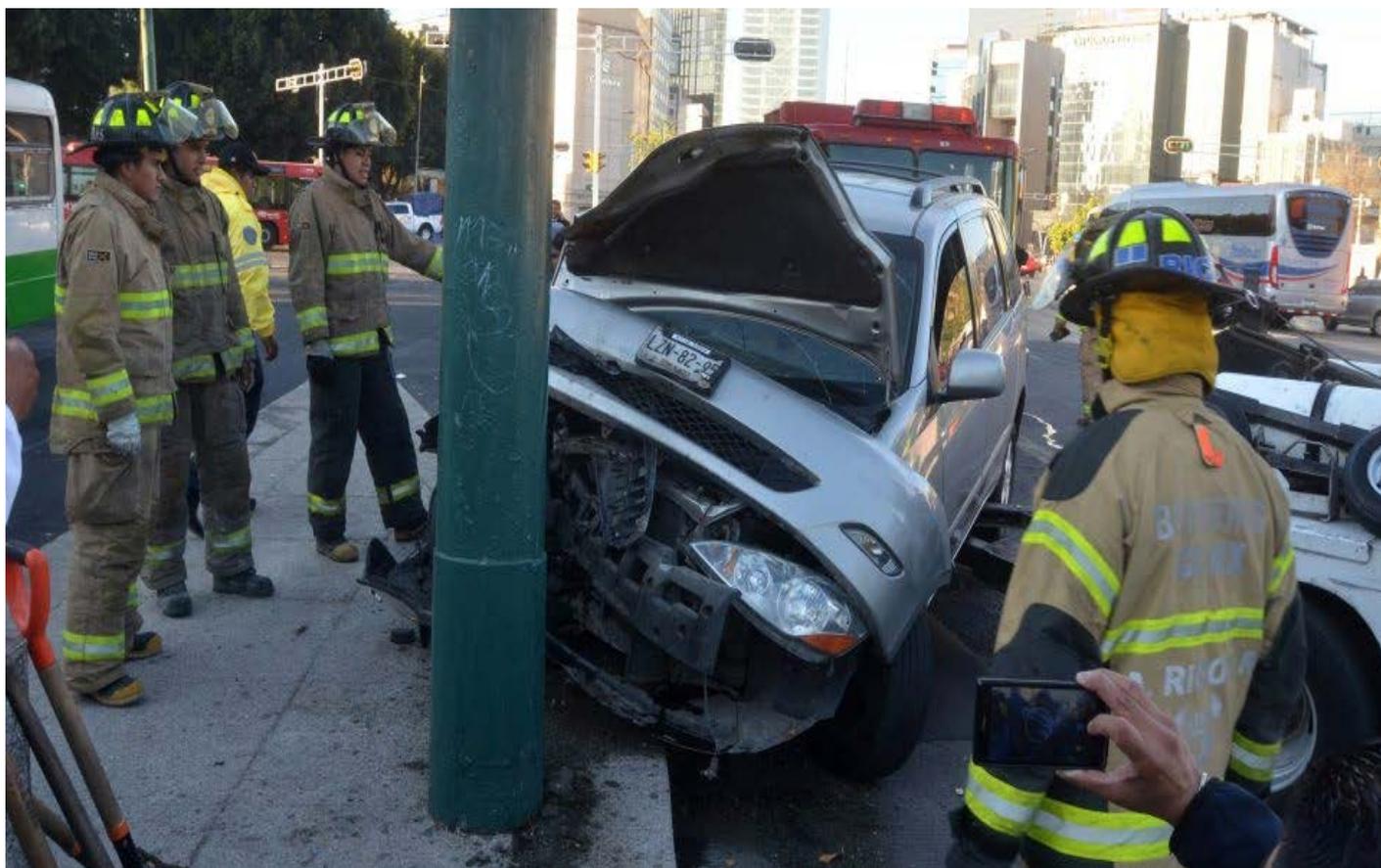
Organizaciones no gubernamentales e incluso la Cruz Roja señalan que el uso de esta herramienta ayuda a reducir los accidentes viales.

En la Ciudad de México, donde la fotomulta entró en vigor a finales de 2015, se observó una tendencia a la baja en el número de víctimas mortales. La capital cerró el 2015 con 739 decesos por accidentes viales, para 2016 la cifra bajó a 626 casos; y a mediados de diciembre de 2017 se contabilizaron 517 casos (se estima que el año cerró en 550 casos).

Las fotomultas también ayudan a reducir el impacto de los accidentes viales y las lesiones que provocan: se registraron 4,122 en 2015; 4,041 en 2016 y 3,684 a noviembre de 2017.

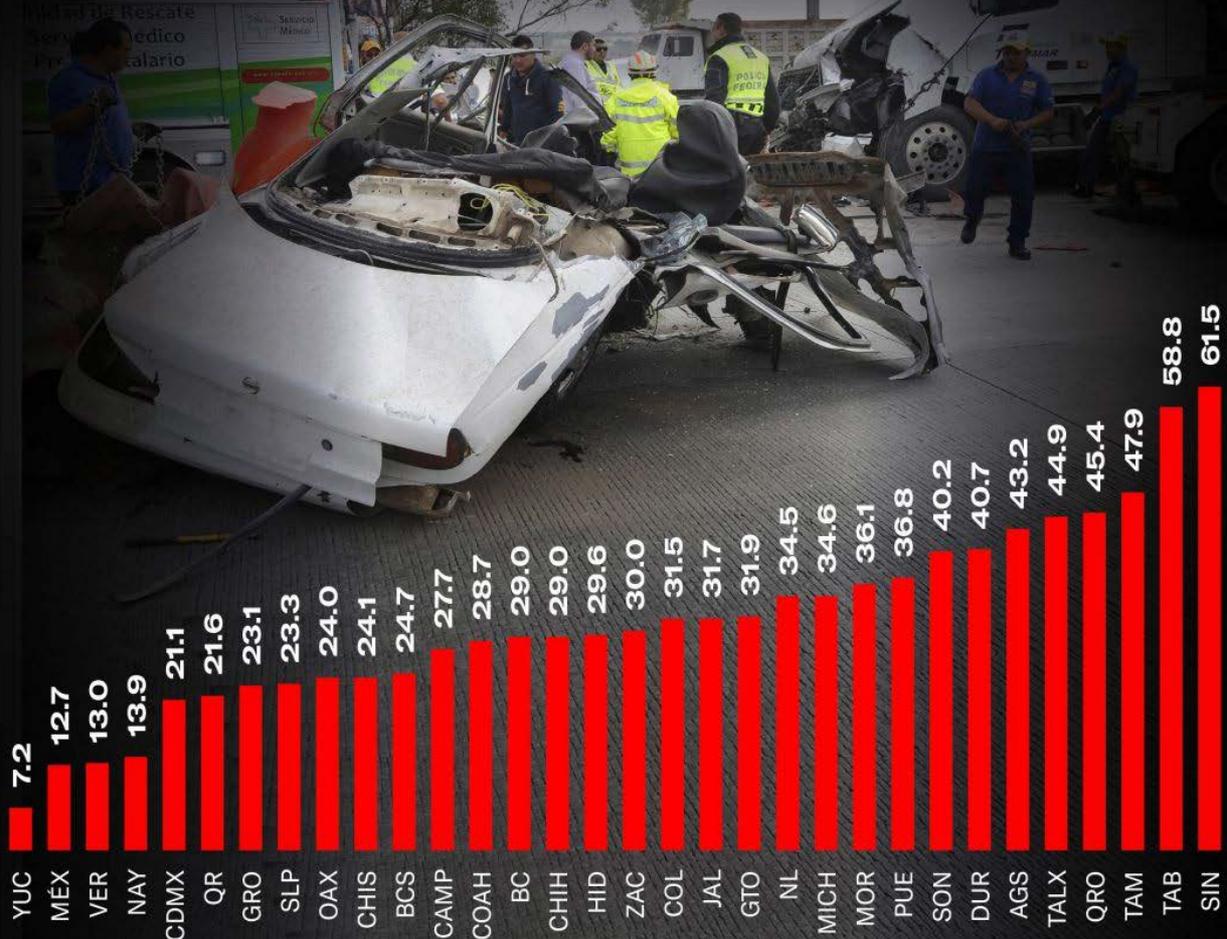
Sin embargo, en diversas ocasiones se han presentado errores y excesos en este tipo de herramientas por lo que los ciudadanos consideran más esta forma de precaución como negocio por parte de los responsables de tránsito y no como elemento de prevención





A continuación, una tabla que indica el alto índice de accidentes viales en diferentes estados de la República Mexicana y en la ciudad de México del 2005 al 2017.

# Sinaloa a la cabeza en accidentes automovilísticos



Fuente: SNSP | INEGI Datos de enero de 2015 a noviembre de 2017. Tasa c/100 mil hab.

Foto: Cuartoscuro

**DONA #ELIJOANIMAL**

[www.animalpolitico.com](http://www.animalpolitico.com)



## RESULTADOS

### Consecuencias de la masculinidad Tradicional (Machismo)

#### Poder de autodestrucción

Las consecuencias de esta masculinidad tradicional se pueden encontrar en los servicios de terapia intensiva de los hospitales, en la población carcelaria, donde la gran mayoría de los reclusos son varones, en el índice de siniestros viales y en los hechos delictivos que leemos en los diarios pues los varones tienen una mayor propensión a cometer delitos.

Ser varón es un factor de riesgo tanto para las estadísticas de suicidio como para las estadísticas de siniestros de tránsito.

Esto no se debe a que la violencia o la agresividad sean algo inherente al ser [varón](#) sino a que los varones son más reticentes a consultar cuando se sienten mal y por eso suelen terminar internados cuando la situación ya es grave, a que los varones tienden más que las mujeres a exponerse a situaciones de riesgo porque eso es lo que se espera de ellos y porque son empujados socialmente a la pelea, la disputa, la demostración de fuerza física y el despliegue muscular.

Los números de muertos se atribuyen también a manifestaciones más específicas, como: alcoholismo, adicción al trabajo y violencia. Incluso cuando no hay muertes relacionadas, causan una especie de muerte espiritual, dejando a muchos hombres traumatizados, aislados y a menudo sin saberlo deprimidos”, los cuales pueden cometer suicidio.

Otra consecuencia de esta educación machista afecta su vida sexual, pues los varones son compelidos a tener una vida sexual frecuente y a estar siempre disponibles, como si más fuera sinónimo de mejor, con lo que la sexualidad masculina se convertirá más en un mandato social que en un placer singular.

Desde niños se comparan en todas las áreas, pero principalmente físicamente, intelectualmente y sexualmente al llegar a la adolescencia comienza la exigencia de tener experiencias sexuales como demostración de virilidad, ya que no hacerlo, puede llevar a la sociedad a dudar de su masculinidad. Esta situación los enfrenta a un mayor riesgo si desconocen los métodos de protección o si aun conociéndolos deciden no utilizarlos, pensando que a ellos nos les va a pasar nada, porque son expertos.

Por lo tanto se convierten en un grupo más vulnerable en cuanto a la salud sexual, muestran una especie de omnipotencia, que se basa en la fantasía de ser todo poderoso y de poseer un miembro todopoderoso, esto deriva de la vivencia del pene no como una parte viva y sensible, sino de la visión fantástica del pene como un arma de metal, un arma cortante, un arma perforadora, un arma filosa que puede dañar pero no dañarse, por ello son más propensos a las infecciones de transmisión sexual como el [SIDA](#), Herpes, virus del papiloma Humano, Sífilis, Gonorrea, etc. En cuanto a la salud reproductiva, presentan dificultades para hacerse cargo de la [paternidad](#) o de plano no la ejercen.

Entonces el hombre se convierte en el que produce placer dentro de la relación sexual. Si la mujer siente placer es porque el hombre se lo dio, y si el hombre siente placer es porque él lo logro.

Por lo tanto, el falo (pene) se convierte en el eje central de la relación sexual, no la unión y comunicación entre dos individuos. Entonces él tiene el control sobre el placer y él domina cuando cada quien siente placer.

El pene es visto como instrumento único de placer o bien como símbolo de poder y dominio masculino olvidándose del resto del cuerpo, todo lo falocratiza, esto lo lleva a separar su cuerpo, por un lado, su razón, por otro, su emoción y por otro lado su sexualidad, por eso es común encontrar hombres enfermos que afectan y destruyen sus cuerpos y que piensan que su cuerpo se cura solo.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

---

Se deberán generar políticas de promoción, desarrollo y protección para que las mujeres al volante de vehículos de transporte público desarrollen su actividad con las mismas oportunidades que los hombres, ya que en varias situaciones, ellas se les tiene discriminadas. Un tanto desde casa por el machismo añejo desde la cultura y otra por la sociedad hipócrita e ignorante que aun prevalece y que no valora la totalidad de capacidades de la mujer y su efecto equilibrante en el hombre.

## CONCLUSIONES

---

Todo lo anterior impacta el autocuidado del hombre, afectando su salud, su bienestar, sus dientes, pies, adquiriendo enfermedades crónicas degenerativas, enfermedades de transmisión sexual, sobre peso, colesterol y triglicéridos, halitosis, entre otras afectaciones y todo esto genera muchas pérdidas para estos hombres como: pérdidas de dientes, dinero, patrimonio, familia, tiempo, extremidades de su cuerpo, libertad, dignidad, credibilidad y sobre todo lo más importante su vida, poniendo en riesgo las vidas de todas las personas que traslada en su unidad de transporte público, afectando a muchas personas de forma directa e indirecta.

Considerar estos factores y problemas de género son de vital importancia ya que del 2015 al 2017 en promedio diario murieron 32 personas en la República Mexicana y en la CDMX en ese mismo lapso fueron 21 por causa de los accidentes viales, donde su gran mayoría son ocasionado por los varones, es por ello urgente y necesario concientizar y capacitar a los choferes del transporte público en general (hombre o mujer) pero principalmente a los varones a reorientar su actitud para una convivencia más armoniosa desde sus casas con la familia y por supuesto en su trabajo con todos sus pasajeros.

## AGRADECIMIENTOS

---

Antes que nada, expreso mi total agradecimiento al comité organizador de ORP-2018, por que como todos los años se distinguen por su especial difusión de la seguridad laboral en el ámbito mundial. Con la plena confianza de que sus acciones y la de todos los especialistas que reúne en sus congresos contribuyen para el bienestar y desarrollo de la industria en mundial.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

Barrios Martínez David, *Resignificar lo masculino*, [Vila editores](#), Pág. 119

Bonino, L. (1991): "Varones y abuso doméstico", en P. Sanroman (coord.) Salud mental y ley, Madrid, AEN

Bonino, L. (1995): Los micromachismos en la vida conyugal. En Corsi, J.: Violencia masculina en la pareja. Buenos Aires: Paidós.

Bonino, L. (1998): Desconstruyendo la "normalidad" masculina. Actualidad Psicológica, 254, 25-27.

Castañeda Mariana, *Machismo invisible*, 2013, Taurus, Pag.385

Teresa Valdés y Olavarría José, *Masculinidades, poder y crisis*, Junio 1997, Chile, Ediciones de las Mujeres n°24

## ACCIDENTOLOGÍA EN LA ACTIVIDAD DOCENTE – RIESGOS PSICOSOCIALES EN EL AMBITO DE LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Además de los imperativos legales, la evaluación de los riesgos psicosociales del docente universitario es necesaria

a. Por los problemas que origina el estrés laboral considerado como uno de los riesgos psicosociales más importantes

b. Para avanzar en la planificación de la acción preventiva sobre el colectivo docente universitario Se ha optado por un diseño del tipo descriptivo-correlacional. Siendo el diseño a utilizar del tipo no-experimental, transversal, basado en la caracterización y comparación de variables que identifican factores psicosociales y de accidentabilidad, tanto moderadores como factores de riesgo. Para el desarrollo de la evaluación se ha realizado una adaptación a la República Argentina de la versión corta del cuestionario de Copenhague "ISTAS 21"; ejecutando el mismo en diferentes universidades de nuestro país.

Como resultado de la evaluación se ha logrado una identificación de los riesgos psicosociales a los que se encontrarían sometidos los docentes universitarios; además, de la relación en cuanto a su relevancia de estos con los riesgos más comunes surgidos del relevamiento de la accidentabilidad de la actividad. Además, se ha logrado la ponderación de los principales factores psicosociales que son de mayor implicancia en el ámbito de la docencia universitaria y como consecuencia, los que más afectan a este colectivo.

Del análisis e interpretación de las diferentes ponderaciones podemos decir que el colectivo docente en el ámbito universitario de la enseñanza es una población de alta exposición a riesgos psicosociales poniendo en riesgo la integridad física, mental y de salud en general de los trabajadores.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Exposición a Riesgos Psicosociales

Protocolo de evaluación de la exposición a riesgos psicosociales

Evaluación de Riesgos laborales

### AUTORES / AUTHORS

---

Arnoldo Domingo Pucci

Universidad Nacional de Villa Mercedes

[apucci@shimac.com.ar](mailto:apucci@shimac.com.ar)

## INTRODUCCIÓN

---

La investigación gira en torno a la temática que hoy se entiende fundamental y a la que se está concediendo gran importancia desde diferentes sectores (la administración, el mundo de la empresa - tanto empleadores y trabajadores . las organizaciones sindicales, etc.), y es la relativa a la prevención de los riesgos laborales (incluimos entre estos a los riesgos psicosociales). Por su incidencia en aspectos tan relevantes como la seguridad y la salud ocupacional, que garantizan y protegen algo tan fundamental como es la vida y la salud de los trabajadores; entendemos que, quizás desde los servicios de seguridad e higiene se podrían adoptar medidas que pudieran ir generando una cultura preventiva, de ir concienciando sobre los riesgos laborales y la posibilidad de evitarlos capacitando sobre una serie de acciones preventivas [2]. La existencia de riesgos psicosociales es un tema que ha interesado en los últimos años a los responsables de instituciones educativas y organizaciones sindicales y es por ello que en la presente investigación se procurará determinar algunos factores intrínsecos y extrínsecos como predictores de riesgos psicosociales.

Dado que en la actualidad la presencia de riesgos psicosociales está ocupando uno de los lugares más relevantes dentro de la psicología del trabajo y de las organizaciones es que en el presente estudio; además, de describir los riesgos más comunes a los que se encuentran sometidos los docentes, también presenta un diagnóstico referido a la presencia de riesgos psicosociales en el colectivo docente universitario. [5]

Por tanto, el objetivo principal es el de evaluar y determinar los riesgos más frecuentes de la actividad docente; además, realizar un diagnóstico de la influencia de los riesgos psicosociales en la actividad docente universitaria.

La hipótesis planteada para el presente trabajo es: *Los docentes del ámbito de la educación universitaria en Argentina estarían sometidos a riesgos psicosociales en una proporción más elevada con respecto a la exposición de los demás riesgos laborales.*

## METODOLOGÍA

---

Se ha elaborado un cuestionario que explora la autopercepción que tiene el docente universitario en relación a la exposición a factores que existen en la organización que le pueden resultar *estresantes* y suponen una demanda excesiva o insuficientes para sus capacidades. Y por otro lado, al mismo tiempo también se pretende averiguar en que medidas existen compensaciones o factores *moderadores* que produzcan bienestar para el docente.

Las variables que han sido estudiadas hacen referencia tanto a la propia naturaleza del trabajo como a las condiciones de la organización educativa del ámbito universitario de la enseñanza y se refieren a: compatibilidad vida familiar, carga mental-emocional, estabilidad, promoción, carrera profesional, formación, condiciones específicas de trabajo, apoyo social, reconocimiento y conflictos.

Se ha utilizado la versión corta del cuestionario de Copenhague *ISTAS 21*, en la que el autor ha realizado una adaptación a la República Argentina en un trabajo anterior de características similares. [19]

## RESULTADOS

---

El análisis de los resultados de las encuestas realizadas a los docentes universitarios, mediante la utilización de la versión corta del cuestionario de Copenhague (adaptada al uso en el estado español por la Universidad de Navarra), con la adaptación realizada para el uso en nuestro país. [19]

A efectos de realizar una mejor interpretación de la valoración, se llevó a cabo un análisis global de aquellos factores de riesgos que superen en el tercil rojo el 33.3 % que es la condición de más alto riesgo y posteriormente de estos mismos se realizó un análisis de cada uno de los componentes conductuales particulares.

En lo referido a la realización de este trabajo requiere de una buena organización y planificación, en nuestro caso la realización del trabajo fue coordinado con la Federación Nacional de Docentes Universitarios (CONADU) y la ejecución (difusión, distribución de las encuestas) estuvo a cargo de los delegados gremiales.

Para poder determinar el tamaño de la muestra sobre la cual se realizaría el estudio, se tomaron los datos suministrado por: Dirección Nacional de Información y Evaluación de la Calidad Educativa, Red Federal de Información Educativa dependiente del Ministerio de Educación y Deportes de la Nación para el año 2017, en lo referido al número de docentes del sector universitario para el total del país.

El tamaño de la muestra fue calculado con el 95 % de intervalo de confianza y distribuido de manera ponderada en todo el país, teniendo en cuenta su peso relativo dentro del total nacional.

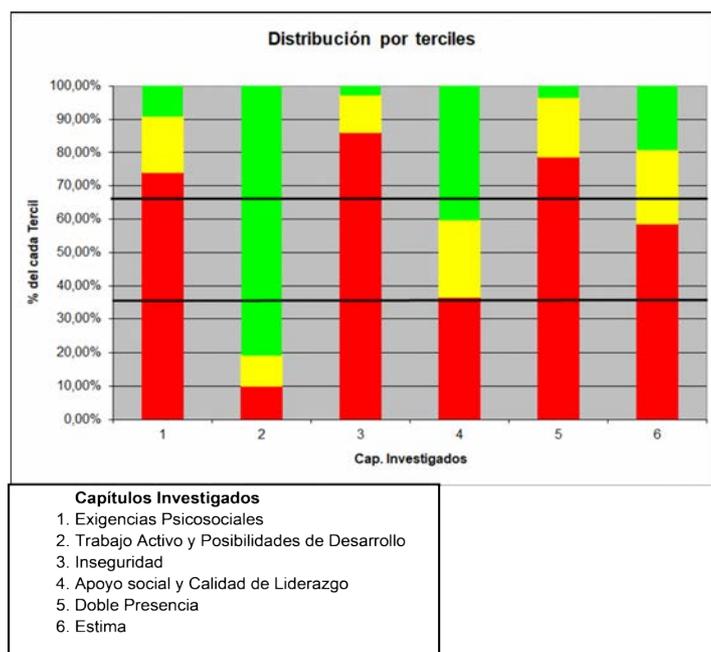
Para la realización de la recolección de datos a través de la encuesta a los docentes universitarios, se tuvieron en cuenta factores propios de la población objeto de análisis, que la misma sea representativa y que fuese ágil, fácil de responder y simple de evaluar a los efectos de diagnosticar los riesgos psicosociales a los que se encuentran sometidos los docentes universitarios.

Ante las opciones de cuestionario para la realización de la encuesta y atendiendo a las consideraciones mencionadas en el párrafo anterior se ha adoptado el cuestionario de Copenhague en su versión corta por considerar la más adecuada para este relevamiento. [5] [10] [11] [12] [13]

Para el análisis de datos puede utilizarse la aplicación informática, en el caso de que el relevamiento se este realizando con el cuestionario de extensión media y luego tratar los datos atendiendo a las decisiones tomadas en el seno del grupo de trabajo en relación con las unidades de análisis.

Para el caso de la utilización del cuestionario en su versión corta, que es el utilizado en nuestro caso se ha desarrollado una aplicación informática en base a una planilla de Microsoft Excel, la que nos brinda información global de cada factor de riesgo evaluado y además la ponderación individual dentro de cada uno de los mismos. [19]

A continuación, se muestra el gráfico obtenido a partir de la aplicación informática con la ponderación lograda por el procesamiento de la encuesta realizada sobre la población objeto de estudio en la presente.



Como se puede observar en el gráfico anterior los factores de riesgo que se encuentran en zona de alto riesgo para la salud de los trabajadores son: [5]

1. Exigencias Psicosociales
3. Inseguridad
4. Apoyo Social y Calidad de Liderazgo
5. Doble Presencia
6. Estima

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Como se puede observar en el gráfico del punto anterior, las Exigencias Psicosociales incluyen aquellas que afectan nuestros sentimientos, sobre todo cuando requieren de nuestra capacidad para entender la situación de otras personas que también tienen emociones y sentimientos que pueden transferirnos y ante quienes podemos mostrar comprensión y compasión; además, sobre temas tales como la toma de decisiones tener que proponer ideas nuevas, memorizar y controlar muchas cosas a la vez. Esto puede ser un equilibrio muy complicado y las altas Exigencias Psicosociales suponen una situación de riesgo para la salud.

- *Alrededor del 70 % estaría en zona de alto nivel de riesgo para la salud del trabajador (zona roja), representando a nivel país un total aproximado de 135100 docentes universitarios que potencialmente corre riesgo su salud debido a factores de Exigencias Psicosociales.*

La dimensión correspondiente a la inseguridad, va más allá de la inseguridad contractual para incluir la inseguridad sobre otras condiciones de trabajo: cambios de jornadas y horarios de trabajo, salario y forma de pago, movilidad funcional o de departamento contra la voluntad de los trabajadores y trabajadoras. La alta inseguridad en el trabajo supone una situación de riesgo para la salud. Del análisis de los resultados obtenidos en el procesamiento de la encuesta podemos decir lo siguiente:

- *Esta dimensión nos muestra que aproximadamente el 85 % de la población objeto de estudio estaría en zona de alto nivel de riesgo para la salud de los trabajadores, lo que representado en número de docentes potencialmente en peligro a nivel del total país de 164050 docentes universitarios sobre un total de aproximadamente 193000 docentes, que es el total del país en el ámbito universitario.*

En lo referido a la evaluación de la dimensión Apoyo Social y Calidad de Liderazgo se incluyen factores tales como: calidad de dirección y gestión de las autoridades, recibir el tipo de ayuda que se necesita y en el momento adecuado, tanto de los compañeros de trabajo como de los superiores, etc. En donde si la zona roja supera el percentil del 33,3% supone una situación de riesgo para la salud. Efectuando un análisis de los datos obtenidos de la encuesta podemos decir lo siguiente:

- *Esta dimensión nos muestra más del 36 % del colectivo docente evaluado en zona de alto nivel de riesgo para la salud de los trabajadores lo cual representa que alrededor de 70059 docentes universitarios que se verían afectados por esta dimensión.*

Exigencias importantes en el ámbito doméstico familiar (ser el/la responsable principal y ocuparse de la mayor parte de las tareas familiares y domésticas), e inexistencias de cantidad de tiempo a disposición y de margen de autonomía sobre la ordenación del tiempo implica graves problemas de conciliación de las necesidades derivadas del ámbito doméstico-familiar con las del ámbito laboral. Una alta doble presencia supone una situación de riesgo para la salud. Del análisis de las encuestas realizadas se puede decir lo siguiente:

- *Esta dimensión nos muestra que más del 80% de la población objeto de estudio se encuentra en zona de alto riesgo para su salud, lo que implica que alrededor de 154400 docentes universitarios de todo el país se encuentra en zona de riesgo para su salud debido a esta dimensión de riesgo psicosocial.*

La estima se refiere al respeto y reconocimiento, al apoyo adecuado y al trato justo. La falta de estima en el trabajo supone una situación de riesgo para la salud. Una vez realizado el análisis de los datos relevados en las encuestas podemos decir que:

- *Esta dimensión muestra que alrededor del 55% de la población objeto de estudio presenta una falta de estima notable lo que representa alrededor de 106150 trabajadores en zona de alto riesgos para su salud, influencia por este factor de riesgo.*

El estrés, la ansiedad, la depresión, diversos trastornos psicosomáticos, trastornos cardiovasculares, la úlcera de estómago, trastornos inmunitarios, alérgicos o las contracturas y el dolor de espalda, pueden ser debido a la exposición a riesgo psicosociales en el trabajo.

Los riesgos psicosociales son características de las condiciones de trabajo y concretamente, de la organización del trabajo nocivas para la salud.

De las dimensiones analizadas en forma global en el punto anterior, se analizarán en forma particular cada una de ellas.

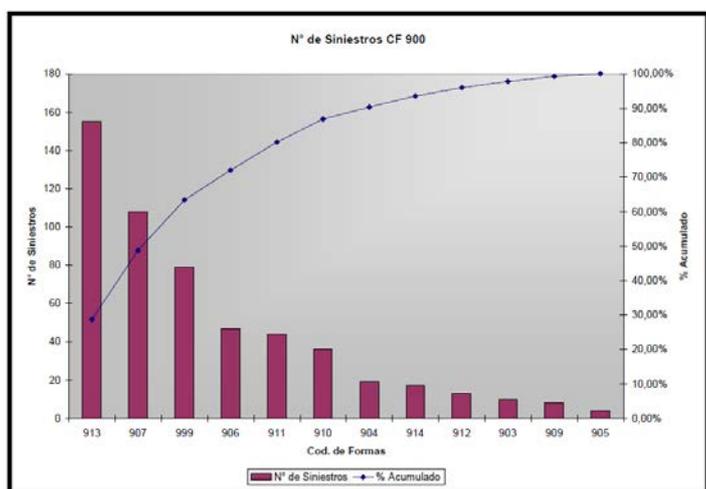
Tal como se mencionara en el punto anterior existe un exceso de exigencias psicológicas del trabajo lo cual se muestra por la elevada preocupación de los trabajadores dado que: Hay que trabajar rápido o de forma irregular, el trabajo requiere que escondamos los sentimientos. Estos aspectos conductuales mencionados son los más representativos de los citados en la encuesta de evaluación.

En lo referido a la inseguridad y estima los encuestados han mostrado un alto grado de preocupación en factores tales como: las escasas compensaciones del trabajo, falta de respeto, inseguridad contractual, cambios de puestos o servicios contra nuestra voluntad, trato injusto; esto representa más del 80 % del relevamiento realizado.

Relacionado con el apoyo social y la calidad de liderazgo un alto porcentaje de los encuestados han mostrado preocupación fundamentalmente en temas relacionados con el apoyo por parte de la sociedad y de los niveles de mandos medios y superiores de las casas de altos estudios.

El trabajo familiar y doméstico implica exigencias que deben asumirse de forma simultanea a la del trabajo remunerado y la organización de este dificulta o facilita la compatibilización de ambos, esto también representa un elevado nivel de preocupación que se verifica en el análisis de las encuestas realizadas.

Si se realiza un análisis de los siniestros laborales generales ocurridos en el ámbito de la docencia universitaria en los últimos dos años, sobre la base de datos de la principal ART de nuestro país y tomando lo que no poseen una clasificación definida, sino que se tipifican como otros, dentro de ellos tenemos *el esfuerzo de uso de la voz y de origen psico-mental* y en el siguiente gráfico comparativo se puede observar lo mencionado:



En donde los siniestros relacionados con el orden psico-mental representan cerca del 2,5 % del total de este rubro y el esfuerzo de uso de vos representa alrededor del 28,7 %.

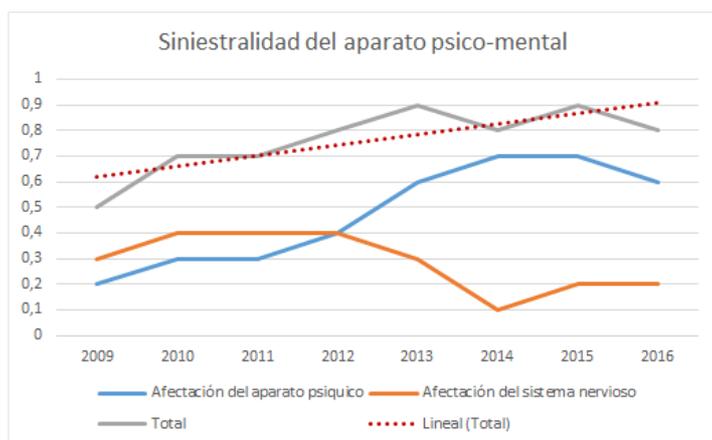
Esto demuestra que amerita que la codificación de los siniestros laborales se les asigne un código específico a estos factores de riesgo.

## CONCLUSIONES

Del análisis e interpretación de los resultados obtenidos posteriores al relevamiento realizado en el muestreo correspondiente a la población objeto de estudio en el presente trabajo se puede concluir de una manera integradora como sigue:

- *Del análisis e interpretación de las diferentes ponderaciones podemos decir que el colectivo docente en el ámbito universitario de la enseñanza es una población de alta exposición a riesgos psicosociales poniendo en riesgo la integridad física, mental y de salud en general de los trabajadores.*

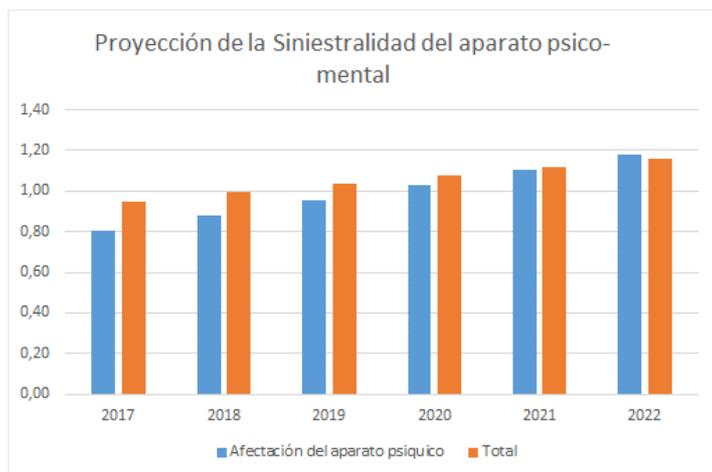
A continuación, el gráfico en el cual se muestra la evolución de la siniestralidad del aparato psicomenta y nervioso, realizado con datos relevados por la Superintendencia de Riesgos del Trabajo de nuestro país:



Del análisis e interpretación de la evolución que se muestra y de su línea de tendencia realizada aplicando un ajuste por el método de los mínimos cuadrados se puede concluir:

- Se aprecia un importante crecimiento de las enfermedades denunciadas al sistema de riesgos laborales relacionadas con el aparato psico-mental, el que en los últimos 8 años representó un crecimiento del 200 %.

Al realizar la proyección para los próximos 5 años por la metodología de ajuste propuesta se obtiene el siguiente gráfico:



Esto viene a corroborar el diagnóstico realizado en función de la evaluación de la encuesta en base a la versión corta del cuestionario de Copenhagen validandoló para su uso en la diagnosis de exposición a riesgos psicofísicos de los trabajadores.

Como propuesta para la prevención de las afecciones del aparato psico-mental se pueden describir como mínimo las siguientes:

- Modificar la legislación referida a riesgos del trabajo con la incorporación de los riesgos psicosociales como un riesgo laboral mas de exposición de los trabajadores.
- Implementar un protocolo de evaluación de riesgos psicosociales en el trabajo que permita un diagnóstico temprano de las afecciones a la salud de los trabajadores. Tomando como base el cuestionario de Copenhagen ISTAS 21 en su versión corta.
- Implementar desde el sistema de riesgos del trabajo un plan de capacitación para todos los trabajadores referido a percepción y prevención de los riegos psicosociales en el trabajo.

## AGRADECIMIENTOS

Un pilar básico de gran importancia en toda mi trayectoria es el desempeñado por mis padres, apoyándome en todas mis decisiones y enseñándome a ser humilde, cauto, tenaz, responsable y trabajador.

Deseo mencionar con especial sentimiento a Ale, mi fiel compañera, que desde su comprensión, cariño, paciencia, entrega, inestimable ayuda y constante estímulo de superación profesional y personal ha sabido mostrarme el camino para culminar esta labor. Agradecer especialmente a mis hijos porque han vivido con preocupación mis esfuerzos y sinsabores.

Mi agradecimiento a quienes supieron interpretar filosóficamente el trabajo y el beneficio para preservar la salud de quienes tienen la noble tarea de formar las próximas generaciones de jóvenes la dirigencia de la Federación Nacional de Docentes Universitarios (CONADU), al Rector de la Universidad Nacional de Tierra del Fuego Ing. Juan José Castelucci y a todos los colegas docentes que respondieron el cuestionario para poder llevar adelante el trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. MARTINEZ, D (1999), *Trabajo Docente y Salud Laboral*, CTERA-Red SEPA, Buenos Aires.
2. COHEN, J, *Condiciones de Salud y Trabajo Docente*, Rev. Salud Ocupacional, p.14-p.25
3. NTP 603, *Riesgo Psicosocial: El modelo demanda-control-apoyo social (I)*, INSHT, España
4. NTP 574, *Estrés en el colectivo docente: Metodología para su Evaluación*, INSHT, España
5. ISTAS (2002), *Manual para la Evaluación de Riesgos Psicosociales en el Trabajo*, Copenhague, Dinamarca
6. MELIA, J y OTROS (2001), *Perspectivas de Intervención en Riesgos Psicosociales*, FPRL, España
7. MENEDEZ MONTAÑES, C y OTROS (2006), *Ergonomía para Docentes*, Ed. GRAO, Barcelona, 1° edición, España
8. MARTINEZ LOSA, F (2008), *Gestionar la Responsabilidad Psicosocial*, Audit & Control Estrés, Pamplona, España
9. PREVENCIÓN DOCENTE, *Riesgos derivados del Trabajo en el Aula*, descarga de [www.prevenciondocente.com](http://www.prevenciondocente.com)
10. NTP 421, *Test de Salud Total de Langer-Amiel: su aplicación en el contexto laboral*, INSHT, España
11. NTP 604, *Riesgos Psicosocial: el Modelo demanda-control-apoyo social (II)*, INSHT, España
12. NTP 702, *El Proceso de Evaluación de los Factores Psicosociales*, INSHT, España
13. NTP 703, *El Método COPSOQ (ISTAS21, PSOCAT21) de evaluación de Riesgos Psicosociales*, INSHT, España
14. NTP 704, *Síndrome de estar quemado por el trabajo o Burnout (I): Definición y proceso de generación*, INSHT, España
15. NTP 705, *Síndrome de estar quemado por el trabajo o Burnout (II): Consecuencia, evaluación y prevención*, INSHT, España
16. NTP 732, *Síndrome de estar quemado por el trabajo o Burnout (III): Instrumento de medición*, INSHT, España
17. KROMBLIT, A, *El Estrés Laboral en Docentes de Enseñanza Media de la Ciudad de Buenos Aires*, 7° Congreso Nacional de Estudios del Trabajo, Asociación Argentina de Especialistas en Estudios del Trabajo, Buenos Aires, Argentina
18. SUTÉBA, *Negociación Colectiva y Salud Laboral Docente*, Buenos Aires, Argentina
19. PUCCI, ARNOLDO (2009), *Accidentología en la Actividad Docente. Riesgos Psicosociales en el Ambito de la Educación Privada*, Facultad Regional Mendoza (Universidad Tecnológica Nacional), Mendoza, Argentina

## LA CALIDAD DE VIDA EN EL TRABAJO DE ENFERMEROS DE UN HOSPITAL UNIVERSITARIO FEDERAL EN BRASIL

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Introducción: enfermeros actúan en condiciones que desde hace mucho tiempo han sido consideradas inadecuadas debido a las especificidades del ambiente y de las actividades insalubres por ellos ejecutadas. Objetivo: Analizar calidad de vida en el trabajo del enfermero en el contexto hospitalario. Metodología: Investigación cuantitativa, epidemiológica transversal. Lugar: UFRJ/Brasil. Muestra constituida por los enfermeros. Recolección de datos se utilizó un instrumento para medir la calidad de vida de los enfermeros en el ambiente hospitalario, validada por Carandina, D. M. (2003). Para el procesamiento de los datos cuantitativos se utilizó el SPSS. La investigación fue desarrollada de acuerdo con las directrices de la Resolución N° 466/2012 del Consejo Nacional de Salud. Resultados: 90% del género femenino; 96% tiene edad entre 36 y 65 años; 40% tiene ingresos mensuales entre 6 y 8 salarios mínimos. Demostración de satisfacción con las condiciones de trabajo: 72% demuestran mucha satisfacción por ser enfermeros, 52%, relación al salario y apoyo de las jefaturas de enfermería. Insatisfacción con las condiciones de trabajo: 72% con la seguridad en el lugar de trabajo y cantidad de profesionales de enfermeira, 80% con la falta de material. Importancia que los enfermeros dan a las condiciones de trabajo: 90% con la calidad de vida en el trabajo, 96% a la atención prestada a los pacientes y la propia profesión. Conclusión: los resultados demuestran la necesidad de valorizar los recursos humanos, desarrollando la conciencia de la necesidad de invertir en entrenamiento y calidad de vida en el trabajo. Se hace necesario mantener empleados sanos, motivados y calificados.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

calidad de vida en el trabajo  
enfermería hospitalaria  
salud del trabajador

### AUTORES / AUTHORS

---

Sheila Nascimento Pereira de Farias

Escola de Enfermagem Anna Nery/ Universidade Federal do Rio de Janeiro/ Brasil

[sheilaguadagnini@gmail.com](mailto:sheilaguadagnini@gmail.com)

Anna Bianca Ribeiro Melo

Escola de Enfermagem Anna Nery/ Universidade Federal do Rio de Janeiro/ Brasil

[annabmelo@yahoo.com.br](mailto:annabmelo@yahoo.com.br)

Maria Yvone Chaves Mauro

Escola de Enfermagem da Universidade Estadual do Rio de Janeiro/ Brasil

[mycmauro@uol.com.br](mailto:mycmauro@uol.com.br)

Carla Christina Chaves Mauro

Ergonomista e Eng. Segurança do Trabalho da M12 Ergonomia Arquitetura Design, Professor Colaborador da Universidade do Estado do Rio de Janeiro e Pós-graduação em Enfermagem do Trabalho da Universidade Gama Filho.

[carla\\_mauro@msn.com](mailto:carla_mauro@msn.com)

## INTRODUCCIÓN

---

Los enfermeros actúan en condiciones que desde hace mucho tiempo han sido consideradas inadecuadas debido a las especificidades del ambiente y de las actividades insalubres por ellos ejecutadas. El desgaste físico y emocional, la baja remuneración y el desprestigio social son factores asociados a las condiciones de su trabajo, que viene reflejando negativamente en la calidad de la asistencia prestada al cliente, llevando al abandono de la profesión y consecuentemente a la escasez de profesionales en el mercado de trabajo (por ejemplo, MARCITELLI CRA, 2011). La importancia de la satisfacción en el trabajo para el enfermero ha motivado estudios para evaluar e intentar responder cuestionamientos que involucran esa temática. De esta forma, utilizar indicadores para evaluar la calidad de vida del profesional enfermero en el trabajo pueden subsidiar resultados en la construcción de indicadores para evaluación de la calidad de la gestión de recursos humanos en enfermería (SIQUEIRA Y KURCGANT, 2012). Se necesitan políticas y programas institucionales que visen la calidad de vida en el trabajo de los profesionales de enfermería, preparando física y psíquicamente a los trabajadores, resultando en la mejora de la calidad de vida de los profesionales de enfermería y de la asistencia prestada, siendo fundamental la construcción de espacios para reflejar y planificar acciones adecuadas para atender las demandas referentes a la calidad de vida en el trabajo en el ambiente hospitalario (AMARAL JF et al, 2015). Objetivo: Analizar la calidad de vida en el trabajo del enfermero en el contexto hospitalario.

## METODOLOGÍA

---

investigación cuantitativa, epidemiológica transversal. Lugar de la investigación: Hospital Universitario Federal ubicado en el Municipio de Río de Janeiro, Brasil. Población constituida por los enfermeros de la Institución. Para la recolección de datos se está utilizando un instrumento para medir la calidad de vida de los enfermeros en el ambiente hospitalario, versión reducida y validada por Carandina, M. A (2003). El concepto de calidad de vida en el trabajo medido por el instrumento se expresa como la percepción de satisfacción de los enfermeros con aspectos del trabajo que se consideran importantes para ellos. Para el procesamiento de los datos cuantitativos se está utilizando el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Se están realizando análisis uni, bi y multivariadas, además de regresión logística para pruebas de asociación. La investigación se desarrolla respetando las directrices de la Resolución n ° 466/2012 del Consejo Nacional de Salud, que trata de la investigación que involucra a los seres humanos.

## RESULTADOS

---

En la muestra estudiada, 54% son enfermeros del servicio diurno, 12% del servicio nocturno, 30% diaristas y 4% jefes de sector; El 70% trabaja en la institución desde hace más de 20 años; El 90% son estatutarios federales; El 90% del género femenino; la edad media es de 44 años con DP de más o menos 10 años; 54% casados; El 60% sólo presenta un vínculo de empleo; 80% cumplen aproximadamente 30 horas de carga horaria semanal de trabajo; El 40% tiene ingresos mensuales entre 6 y 8 salarios mínimos y 34% entre 9 y 11 salarios mínimos; El 96% de la muestra posee post graduación, siendo que el 62% posee especialización. En cuanto a la demostración de satisfacción con las condiciones / situaciones de trabajo: 72% demuestran mucha satisfacción por ser enfermeros, 28% con la libertad de expresión de ideas, 36% con los beneficios que reciben, 52% con relación al salario y apoyo de las salidas jefes de enfermería, 58% con la comunicación con el equipo de enfermería. En cuanto a la demostración de insatisfacción con las condiciones de trabajo: 38% están insatisfechos con la calidad de vida en el trabajo, el 46% con las condiciones ergonómicas, el 72% con la seguridad en el lugar de trabajo y la cantidad de profesionales de enfermería, el 70% las condiciones de salubridad, el 80% con la falta de material, el 30% con la falta de autonomía, el 42% con la falta de incentivo para el estudio. En cuanto a la importancia que los enfermeros dan a las condiciones de trabajo: el 90% se importa mucho con la calidad de vida en el trabajo y el reconocimiento del equipo médico, el 88% con locales destinados a comidas y descanso, el 94% con las condiciones ergonómicas, de acuerdo con las normas institucionales, cantidad de material disponible y oportunidad para estudiar, 77% con el orden en el lugar de trabajo, 98% con la cantidad de personal de enfermería, autonomía en el trabajo y comunicación con el equipo de enfermería, posibilidad de ser oído, salario y beneficios, 92% con el apoyo de las jefaturas de enfermería y de los demás enfermeros, el 96% con la atención prestada a los pacientes y la propia profesión.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

---

En este estudio, la muestra es predominantemente femenina corroborando con los datos de la literatura, que refieren que la fuerza de trabajo preferencial de la enfermería está compuesta por el sexo femenino. Es importante resaltar que el (des) valor de la profesión de Enfermería y el insuficiente reconocimiento por parte de la sociedad, está directamente relacionado a las cuestiones que dirigen sus prácticas a la idea de devoción, caridad y sumisión, teniendo en cuenta la cultura patriarcal en una perspectiva de trabajo en que el cuidado es un aspecto vinculado históricamente al femenino, las actividades de trabajo en enfermería están fuertemente vinculadas a él (SOUZA et al, 2015). Por tratarse de una institución pública federal es razonable comprender que gran parte de la muestra tiene más de 10 años de trabajo en el lugar y se resalta el elevado porcentaje de enfermeros mayores de 44 años ejerciendo actividad asistencial, lo que puede justificar los diversos problemas de salud de salud. Un estudio realizado en Alemania por Maatouk I et al (2018) con enfermeras mayores de 45 años tuvo como objetivo evaluar la eficacia de intervenciones que promueven envejecimiento saludable en enfermeros mayores con edad  $\geq 45$ . Los resultados primarios fueron el bienestar relacionado con la salud mental y la calidad de vida relacionada con la salud mental. Los resultados secundarios incluyeron medidas relacionadas con la salud mental y el trabajo. La intervención basada en una teoría de envejecimiento saludable para enfermeros con edad  $\geq 45$  fue considerada eficaz en relación a mejoras en la calidad de vida relacionada con la salud psicológica y otros resultados relacionados con la salud mental. Los resultados demuestran la necesidad de valorizar los recursos humanos, que constituyen su principal patrimonio, desarrollando la conciencia de la necesidad de invertir en entrenamiento, calidad de vida en el trabajo, recursos materiales y humanos. Las Instituciones pueden colaborar con los liderazgos de enfermería para crear un ambiente que promueve comunicación eficaz y soporte emocional que conduzcan a un ambiente de trabajo más satisfactorio y promuevan cuidados de alta calidad para los pacientes y calidad de vida en el trabajo para el enfermero (SCRUTH et al. al 2018).

## CONCLUSIONES

---

Se hace necesario mantener funcionarios sanos, motivados y calificados y de esta forma en el caso de la enfermería incorporando un carácter articulador e interactivo determinante del proceso de organización de servicios de salud y fundamental en la efectividad de políticas sociales y, en específico, las de salud.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- AMARAL et al Calidad de vida en el trabajo de los profesionales de enfermería en ambiente hospitalario: una revisión integrativa Revista espacio para la salud, v.16, n.1, p.66-74, Londrina, ene / mar. 2015.
- MARCITELLI C.R.A. Calidad de vida en el trabajo de los profesionales de la salud. Ensayo y Ciencias: Ciencias biológicas, agrarias y de salud. V.15, n.4, 2011.
- MAATOUK I. et al Envejecimiento saludable en el trabajo: eficacia de las intervenciones grupales sobre la salud mental de las enfermeras mayores de 45 años: resultados de un ensayo aleatorizado y controlado. Más uno. 2018 19 de enero; 13 (1)
- SCRUTH et al 2018 Calidad de vida laboral, entornos de trabajo saludables y retención de enfermeras Elizabeth Ann Scruth, PhD, MPH, CCNS, CCRN, FCCM n Sabrina Garcia, MSN, CNS y Liesel Buchner, RN, CCRN-K, CNML [www.cns-journal.com](http://www.cns-journal.com) May / Junio de 2018
- SIQUEIRA V. T. A. E KURCGANT P. Satisfacción en el trabajo: indicador de calidad en la gestión de recursos humanos en enfermería Rev Esc Enferm USP, v.46, n.1, p. 151-157, 2012.
- SOUZA I et al. Problematizaciones de géneros en el campo de la enfermería: diálogos con feminismos y la teoría queer Revista Nupem, Campo Mourão, v. 7, n. 13, jul./dez. 2015.

## "EINPREDME" ESTRATEGIAS INTEGRADAS PARA PREVENCIÓN DE DESORDENES MUSCULOESQUELÉTICOS, EN TRABAJADORES DE CENTRALES ELÉCTRICAS DE NORTE DE SANTANDER CENS S.A.S.P.

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Entre el 2011 y el 2015 la empresa tuvo aumento superior a 3,6% de ausentismo laboral y un ILI de 1,03, por diagnóstico médico. Surgió la necesidad de valorar las estrategias de intervención, evidenciando debilidad en la cultura de autocuidado físico, identificación de factores de riesgo laboral en el proceso operativo, sesgo en auto reporte de condiciones de salud y trabajo, ausencia de vigilancia epidemiológica y valoración médico-deportiva, participación en campeonatos de choque y contacto, y delegación gerencial de los riesgos laborales y su gestión. La mejora continua partió con el respaldo y liderazgo gerencial que permitió estructurar un sistema de vigilancia de Desordenes Músculo Esquelético, psicosocial y deportivo, para la intervención integral de factores desencadenantes de riesgos, se modernizó el mobiliario y herramientas de trabajo, se involucró el proceso de adquisición de bienes y servicios al proceso de administración de Salud Ocupacional, se replanteó la dinámica de turnos, redistribución de tareas, rotación de personal, desarrollo de actividades de destreza ocupacional bimanual, ergonomía aplicada, acuaterapia y actividad física, adaptación de puestos de trabajo y estrategias de intervención terapéutica en prevención de riesgos laborales por grupos focales en capacitación y entrenamiento con uso de TIC, con asesoría del grupo interdisciplinario de la empresa, profesionales de la salud contratados, la Administradora de riesgos y las Universidades. En el 2017 el ausentismo fue de 2,69 % y el ILI de 0,46. En 65 años se han calificado 3 enfermedades laborales.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

Identificación de población en riesgo de desorden músculo esquelético  
Intervención de signos y síntomas osteomusculares y el entorno laboral  
Verificación de estrategias de intervención

### AUTORES / AUTHORS

---

Lucy Elizalde Burgos  
CENTRALES ELÉCTRICAS DE NORTE DE SANTANDER CENS S.A.S.P.  
[lucy.elizalde@cens.com.co](mailto:lucy.elizalde@cens.com.co)  
Gloria Amparo Cañas  
CENTRALES ELÉCTRICAS DE NORTE DE SANTANDER CENS S.A.S.P.  
[gloria.canas@cens.com.co](mailto:gloria.canas@cens.com.co)

## INTRODUCCIÓN

---

En Centrales Eléctricas de Norte De Santander los trabajadores entre sus actividades laborales demandan un gran esfuerzo físico lo que ocasiona que presenten alteraciones en su salud por el desarrollo de diferentes procesos, dando origen a las malas posturas y posturas prolongadas ya sean de pie, sedentes o sostenidas, condiciones del puesto de trabajo, el manejo manual de herramientas, transporte de cargas, entre otros, son factores etiológicos asociados a estos trastornos; además, si a todo lo anterior sumamos la carga laboral, el estrés, los malos hábitos alimenticios, el sedentarismo, la falta de ejercicio, la obesidad, se amplían las estadísticas del ausentismo y la presencia de las enfermedades por desórdenes Musculo-esqueléticos, enfermedades de Riesgo Cardiovascular y laborales.

Por otra parte, debemos recordar que las enfermedades Laborales (EL), son un daño derivado del trabajo sujeto a protección, sobre los que el Decreto 1072 de 2015 impone una serie de obligaciones y derechos que son necesarios cumplir.

La empresa C.E.N.S. para dar cumplimiento a estas obligaciones legales, cuenta con un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo que brinda a sus trabajadores estrategias de intervención por medio del Plan de Actividades de Bienestar Integral (PABI), programa de estilos de vida saludable, Pausas Activas, Programa deportivo, modernización de mobiliario y adquisición de herramientas ergonómicas, convenios institucionales, contratación de servicios médicos laborales, el cual es manejado por un grupo interdisciplinario, se cuenta con el respaldo y liderazgo gerencial que ha permitido estructurar el sistema de vigilancia en de Desordenes Músculo Esquelético, psicosocial, deportivo entre otros, los cuales fueron creados para la intervención integral de factores desencadenantes de riesgos.

De esta manera se trabaja para resguardar la salud física y mental de los trabajadores, disminuyendo indicadores negativos como el ausentismo, enfermedades laborales, accidentes de trabajo que impactan el índice de lesiones incapacitantes (ILI); ya que la sobre carga postural y la adopción de malas posturas por el trabajo sedente y de pie prolongado, causan las principales alteraciones musculo esqueléticas que afectan no solamente la salud sino la motivación de los trabajadores y la productividad de la empresa actualmente reconocida por su gestión de servicio con calidad y cumplimiento.

## METODOLOGÍA

---

El sistema de prevención e intervención de los DME de CENS, se implementa bajo la metodología del ciclo de la mejora continua, que consiste en la recolección sistemática y permanente de datos esenciales de salud, su análisis e interpretación para realizar la planeación, implementación y evaluación de estrategias de prevención.

El Modelo implementado por CENS es un conjunto de instrumentos que guían los pasos para la implementación, control y seguimiento de la exposición a riesgos biomecánicos y otros factores contribuyentes de desórdenes musculo esqueléticos bajo el siguiente esquema. 1 – Planear (a. Identificación, caracterización de los eventos a vigilar. b. Definición del plan de acción). 2 – Hacer (a. Medidas de control e intervención). 3 – Verificar (a. Seguimiento a medidas de control e intervención. b. Auditoría del sistema de vigilancia). 4 – Actuar (a. Socialización de resultados y compromisos para la implementación de las medidas. b. Mejora continua).

El sistema de vigilancia epidemiológica para la prevención de desorden musculo esquelético se inicia través de la aplicación de la encuesta de morbilidad sentida con el objetivo de recolectar información relacionada con los síntomas de desórdenes musculo esqueléticos, la cual contribuirá al diagnóstico de las condiciones de salud de la población. En segunda instancia se realiza una lista de chequeo a través de una encuesta para determinar la necesidad de elementos ergonómicos indispensables en el puesto de trabajo acorde a la necesidad de cada trabajador. Seguidamente, se efectúa la inspección de puestos de trabajo que nos indica las situaciones de trabajo que llegarán a ser precursores de desórdenes musculo esqueléticos. Luego de realizar las herramientas diagnósticas, se clasifican los grupos poblacionales en Sano, Sospechoso y Caso. Igualmente se aplica la valoración osteomuscular con el fin de clasificar los riesgos de desórdenes musculo-esqueléticos por medio de pruebas semiológicas específicas, identificando la presencia o no de alguna patología o sintomatología dolorosa en los trabajadores.

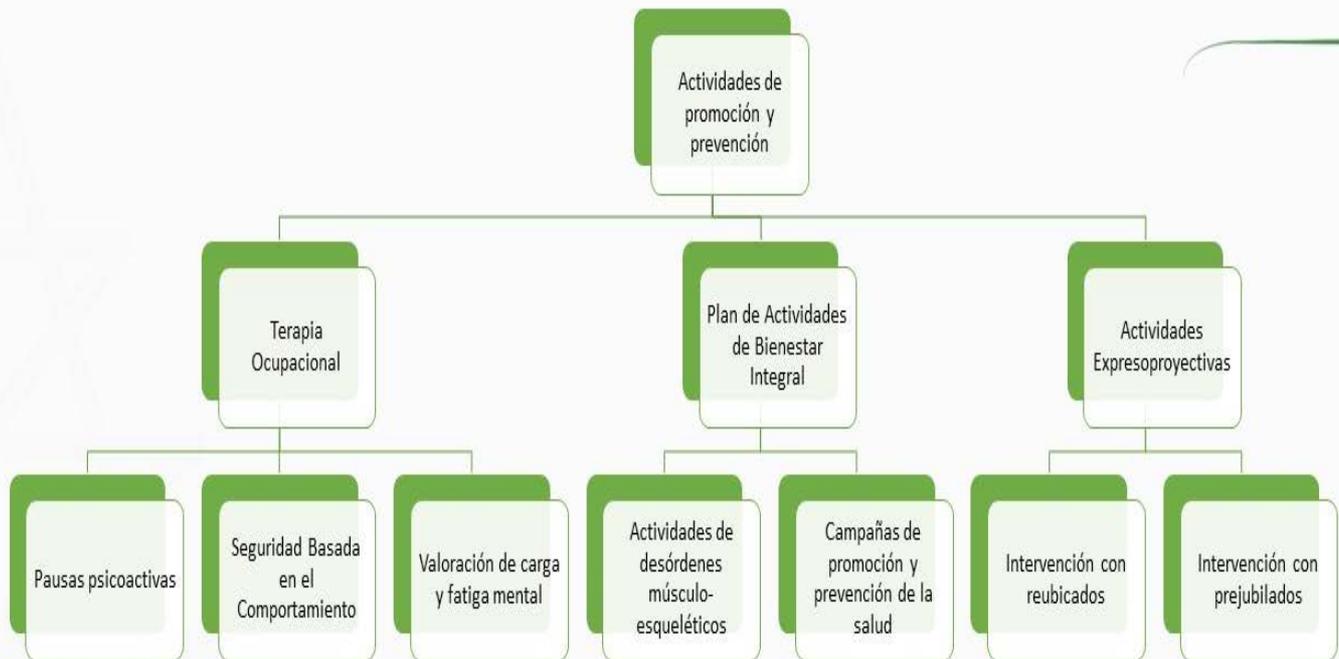
Además, CENS cuenta con un Plan de Actividades de Bienestar Integral – PABI que permite promover la actividad física y mejorar el entrenamiento de flexibilidad, fuerza, resistencia, coordinación y propiocepción para contrarrestar eventos asociados a desórdenes músculo esqueléticos, prevenir y/o mejorar la sintomatología de estos trastornos musculares relacionados con factores de riesgos biomecánicos y psicosociales que se producen en el ámbito laboral y que afecta la calidad de vida de los trabajadores.

# Metodología



CENS realiza la recolección sistemática y permanente de datos esenciales de salud, su análisis e interpretación para la planeación, implementación y evaluación de estrategias de prevención de DME.

# Medidas de Promoción y Prevención Plan de Actividades De Bienestar Integral.



**Trabajamos cada día** para ofrecer a nuestros usuarios, una mejor experiencia en el servicio de energía basados **en la calidad y continuidad del servicio.**



# Metodología -Cultura autocuidado y hábitos saludables



 CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P. SISTEMA DE GESTIÓN			
INSPECCIÓN DE PUESTO DE TRABAJO CON VIDEO TERMINALES			
<b>DATOS PERSONALES</b>			
Nombre del trabajador	Cédula	Género	Edad
Cargo	Antigüedad en el cargo		
Dominancia manual	Fecha de la inspección		
<b>ASPECTO ORGANIZACIONAL</b>			
	Si	No	
1. La jornada laboral es superior a 8 horas diarias, por 3 o más días a la semana			
2. El ritmo de trabajo es impuesto por la actividad			
3. La tarea es desarrollada por una sola persona			
4. El trabajo exige simultáneamente varias tareas			
5. El trabajo implica el control de varias actividades al mismo tiempo			
6. El ritmo de trabajo impide que se tomen pausas de trabajo			
<b>ASPECTO BIOMECÁNICO</b>			
	Si	No	
7. Realiza la misma actividad manual más del 50% de la jornada laboral			
8. Se realizan movimientos manuales como digitar, perforar, archivar y grapar por más de treinta minutos continuos.			
9. El empleado usa un dispositivo de entrada como teclado y/o mouse de manera frecuente por más de cuatro (4) horas en un día de trabajo			
10. El empleado realiza levantamientos o traslados de peso por encima de la cabeza			
11. Se observa posición forzada de cuello en flexión, extensión, inclinación lateral o rotación			
12. Se observa posición del codo en pronosupinación durante periodos prolongados (más de dos horas)			
13. Hay desviación en manos con relación al eje de la muñeca en la digitación o agarre de objetos o herramientas			
14. Se observa extensión y flexión de dedos en ciclos menores a 30 segundos			
15. Se observa la articulación del hombro en abducción o flexión de 60-90° combinados con acciones como levantar, alcanzar objetos.			
16. Manipula objetos o herramientas de un peso igual o mayor de 2 kilos por mano más de dos veces al día.			
17. Mantiene una postura prolongada durante el 75% o más de la jornada sin posibilidad de altermar (de pie o sentado)			

 CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P. SISTEMA DE GESTIÓN			
INSPECCIÓN DE PUESTO DE TRABAJO - CONDICIONES ERGONÓMICAS (PERSONAL OPERATIVO)			
<b>DATOS PERSONALES</b>			
Nombre del trabajador	Cédula	Género	Edad
Cargo	Antigüedad en el cargo		
Dominancia manual	Fecha de la inspección		
<b>Lista de herramientas utilizadas para la tarea</b>			
<b>Lista de materiales utilizados para la tarea</b>			
<b>Describir brevemente los pasos de la tarea</b>			
<b>ASPECTO ORGANIZACIONAL</b>			
	Si	No	
1. Existe programa de salud ocupacional en la empresa			
2. Se realiza mantenimiento a máquinas y/o herramientas			
3. El puesto de trabajo cuenta con un manual de funciones			
4. Se realiza inducción en el puesto de trabajo			
5. Se realizan pausas de trabajo			
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>			



Trabajamos cada día para ofrecer a nuestros usuarios, una mejor experiencia en el servicio de energía basados en la calidad y continuidad del servicio.



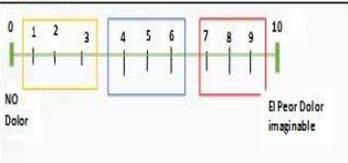
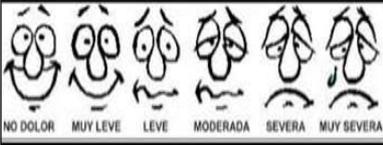
 CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P. SISTEMA DE GESTIÓN			
VALORACIÓN SISTEMA SCULAR			
DATOS PERSONALES			
Nombre del trabajador	Cédula	Género	Edad
Cargo	Antigüedad en el cargo	Antigüedad en la empresa	
Dominancia manual	Fecha de la valoración		
ANTECEDENTES PERSONALES			
Hipertensión arterial (HTA)	Diabetes mellitus (DM)	Dislipidemia	
Si ___ No ___	Si ___ No ___	Si ___ No ___	
Hipotiroidismo	Toxicológicos (tox)	Fumador	
Si ___ No ___	Si ___ No ___	Si ___ No ___	
Alérgicos	Traumáticos	Farmacológicos	
Si ___ No ___ ¿Cuál? _____	Si ___ No ___ ¿Cuál? _____	Si ___ No ___ ¿Cuál? _____	
Estrés	Otro: ¿Cuál? _____		
Si ___ No ___			
ANTECEDENTES FAMILIARES			
Hipertensión arterial (HTA)	Diabetes mellitus (DM)	Hipotiroidismo	
Si ___ No ___	Si ___ No ___	Si ___ No ___	
Cáncer (CA)	Otro: ¿Cuál? _____		
Si ___ No ___			
HÁBITOS			
Actividad física	¿Cuál? _____		Frecuencia _____
Si ___ No ___			
Postura habitual de trabajo	Índice Cabeza / Cintura	Cintura	Índice de masa muscular (IMC)
Señala ___ % Señala ___ %	Cabeza	Reso	Estatura
	LOC	MC	MC
PRIORIAS SEMIOLÓGICAS			

 CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P. SISTEMA DE GESTIÓN			
REINSPECCION DE PUESTO DE TRABAJO CON VIDEO TERMINALES			
DATOS PERSONALES			
Nombre del trabajador	Cédula	Género	Edad
Cargo	Antigüedad en el cargo		
Dominancia manual	Fecha de la inspección		
MODIFICACIONES EN EL PUESTO DE TRABAJO			
	Si	No	
1. Organización de elementos. Si la respuesta es positiva conteste de las preguntas 1.a., 1.b. y 1.c.			
1.a. Monitor			
1.b. Mouse			
1.c. Teclado			
2. Ajustes a mecanismos de altura del asiento y el espaldar de la silla			
3. Organización de elementos como A2, cajas, impresoras, teléfono.			
4. Adaptación de accesorios. Si la respuesta es positiva conteste las preguntas 4.a. y 4.b.			
4.a. Reposapiés			
4.b. Diadema			
5. Recomendación de distribución de pesos para su transporte			
6. Almacenamiento seguro de elementos de trabajo			
7. Otras:			
RECOMENDACIONES AL EMPLEADO			
	Si	No	
8. Pausas activas de trabajo diarias			
9. Tener en cuenta recomendaciones de higiene postural			
10. Seguimiento por la EPS			
11. Estilos de vida saludable (hábitos nutricionales)			
12. Actividad física mínimo tres veces por semana			
13. Direccionamiento en caso de enfermedad laboral (EL) o accidente de trabajo (AT)			
14. Reubicar visuales ubicados debajo del escritorio			
15. Uso de elementos de protección personal			
16. Seguimiento medidas de bioseguridad y autocuidado			
17. Otras:			
RECOMENDACIONES PARA LA EMPRESA			



Trabajamos cada día para ofrecer a nuestros usuarios, una mejor experiencia en el servicio de energía basados en la calidad y continuidad del servicio.



	CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P. SISTEMA DE GESTIÓN							
	TEST DE DOLOR OSTEOMUSCULAR							
DATOS PERSONALES								
Nombre del trabajador	Cédula	Género	Edad	Fecha del TEST	Dominancia manual			
Cargo	Antigüedad en el cargo		Antigüedad en la empresa		Posición habitual de trabajo			
Conceptos: - <b>Sedente:</b> Posición sentada, mientras el cuerpo forma un ángulo más o menos recto, la columna vertebral está y la cabeza mientras si breve. - <b>De pie:</b> Posición erguida.								
TEST DE DOLOR OSTEOMUSCULAR								
	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano	Cadera	Rodilla	Tobillo o pie
¿Ha tenido molestias en alguna de las siguientes partes de su cuerpo?	SI ___	SI ___ IZQ ___	SI ___	SI ___ IZQ ___	SI ___ IZQ ___	SI ___ IZQ ___	SI ___ IZQ ___	SI ___ IZQ ___
		DER ___		DER ___	DER ___	DER ___	DER ___	DER ___
	NO ___	NO ___ AMBOS ___	NO ___	NO ___ AMBOS ___	NO ___ AMBOS ___	NO ___ AMBOS ___	NO ___ AMBOS ___	NO ___ AMBOS ___
Nota: En caso de que la respuesta sea NO finalice el Test. Marcar con una X								
								



Trabajamos cada día para ofrecer a nuestros usuarios, una mejor experiencia en el servicio de energía basados en la calidad y continuidad del servicio.



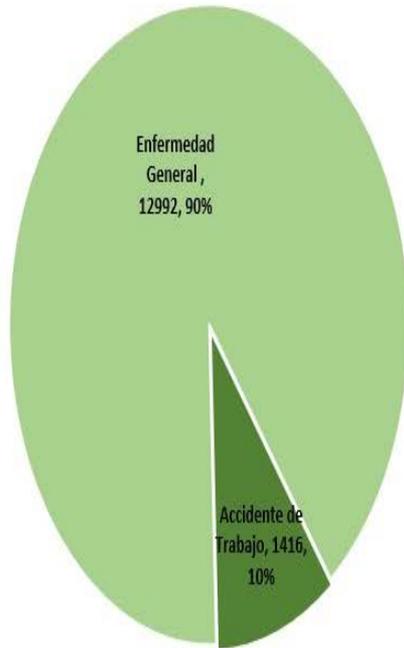
## RESULTADOS

Con el objetivo de conocer los resultados de ausentismo por enfermedades generales y accidentes de trabajo por patologías de desordenes musculoesqueleticos y realizar el analisis de dichos indicadores para implementar estrategias en promoción, prevención e intervención.

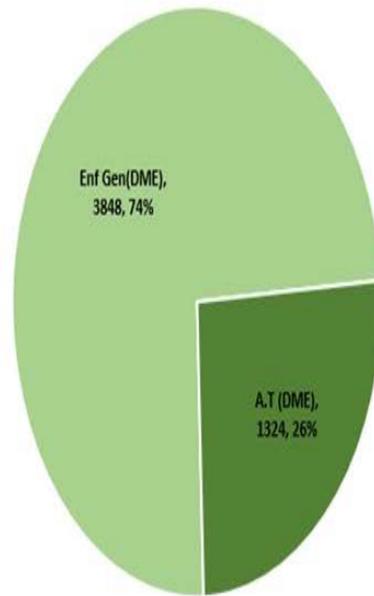
A continuación presentamos estadísticas del periodo 2015, 2016, 2017 :

## Ausentismo Laboral - 2015,2016,2017

Días Perdidos Periodos 2015,2016,2017



Días Perdidos Periodos 2015,2016,2017



Del ausentismo total que equivale de 14.408 días perdidos, se tiene 12.992 por enfermedad general y 1416 por accidentes de trabajo, siendo representativo en el sistema de desordenes musculoesqueléticos lo siguiente:

Participa en un 93% (1324 días) del ausentismo por accidente de trabajo y en el caso de enfermedad general participa en un 30%(3848 días).

**Trabajamos cada día** para ofrecer a nuestros usuarios, una mejor experiencia en el servicio de energía basados **en la calidad y continuidad del servicio.**



## Ausentismo Laboral - 2015,2016,2017



ORIGEN	DÍAS PERDIDOS	% DÍAS	CASOS
Accidente de trabajo	1324	26%	56
Enfermedad general	3848	74%	274
<b>TOTAL:</b>	<b>5172</b>	<b>100%</b>	<b>330</b>

El 74 % del ausentismo entre los periodos 2015,2016,2017 corresponden al origen de enfermedad general con 3848 días perdidos por el sistema de Desordenes Musculoelétricos y sistema circulatorio.

El 26 % del ausentismo entre los periodos 2015,2016,2017 corresponden al origen por accidente de trabajo con 1324 días perdidos por el sistema de Desordenes Musculoelétricos.

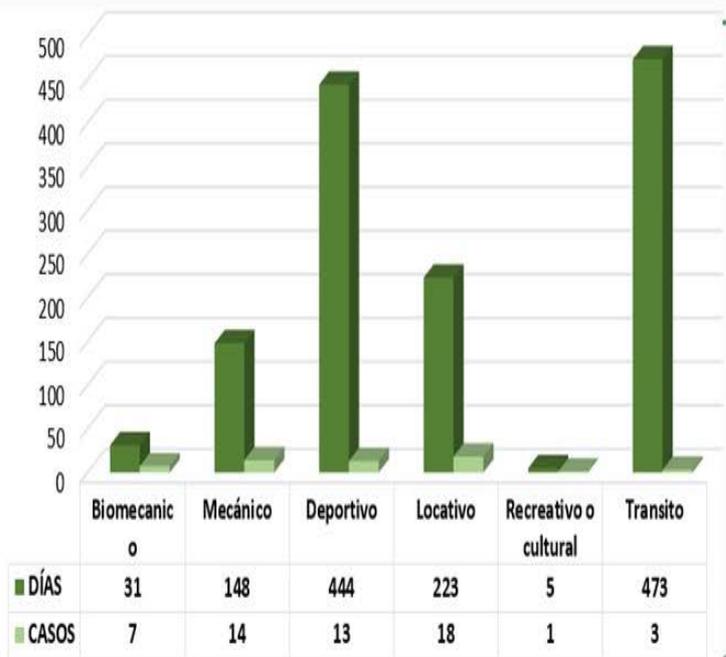
**Trabajamos cada día** para ofrecer a nuestros usuarios, una mejor experiencia en el servicio de energía basados **en la calidad y continuidad del servicio.**



# Accidentalidad - 2015,2016,2017



FACTORES DE RIESGO	CASOS	DÍAS PERDIDOS	%
Biomecánico	7	31	2%
Mecánico	14	148	11%
Deportivo	13	444	34%
Locativo	18	223	17%
Recreativo o cultural	1	5	0%
Transito	3	473	36%
<b>TOTAL:</b>	<b>56</b>	<b>1324</b>	<b>100%</b>



Trabajamos cada día para ofrecer a nuestros usuarios, una mejor experiencia en el servicio de energía basados en la calidad y continuidad del servicio.



## Ausentismo Laboral Por Enfermedad General - 2015,2016,2017



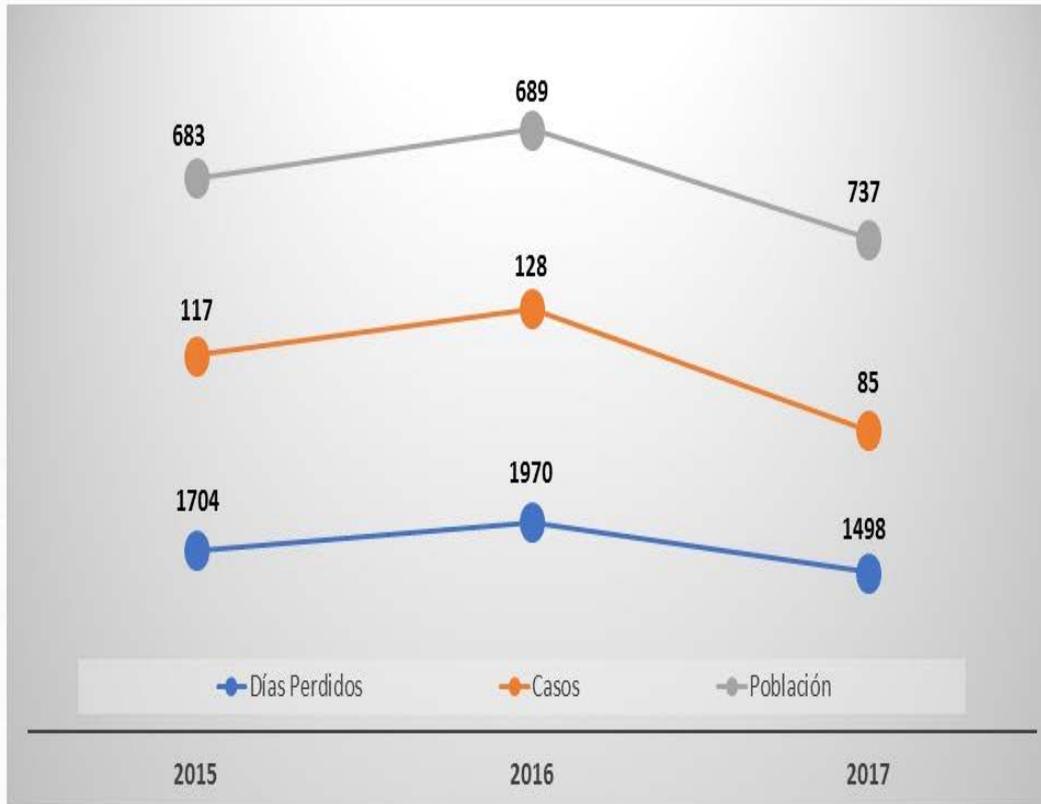
CAUSAS DE AUSENTISMO	Casos	Dias perdidos	%	No de personas
TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	110	2126	55%	93
ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONECTIVO	146	1243	32%	96
ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	13	424	11%	11
ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	5	55	1%	4
<b>TOTAL:</b>	<b>274</b>	<b>3848</b>	<b>100%</b>	<b>204</b>

Se evidencia que el 55% de la causa de ausentismo en la empresa son por traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causa externa, el 32% del enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conectivo, y el 11% de enfermedades del sistema nervioso.

Trabajamos cada día para ofrecer a nuestros usuarios, una mejor experiencia en el servicio de energía basados en la calidad y continuidad del servicio.



## Ausentismo Laboral - 2015,2016,2017



Trabajamos cada día para ofrecer a nuestros usuarios, una mejor experiencia en el servicio de energía basados en la calidad y continuidad del servicio.



# Resultados del Plan de Actividades De Bienestar Integral (PABI)



## IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN 2017

### Motivos de ingreso al SVE-DME

Motivo de ingreso	No. Trabajadores
Encuesta de morbilidad sentida	39
Evaluación médica laboral	152
Investigaciones de Accidentes de Trabajo	2
Ausentismo laboral	3
Reporte de condiciones de Salud	2

### Aplicación de instrumentos

Tipo	Instrumento	No. Trabajadores
Ambiente	Inspección de puesto de trabajo con video terminales (administrativos)	110
	Inspección de puesto de trabajo – condiciones ergonómicas (operativos).	49
Trabajador	Evaluación Osteomuscular	171

### Caracterización del ambiente del trabajo

Tipo	No. Trabajadores
Riesgo Alto	0
Riesgo Medio	49
Riesgo Bajo	110

### Caracterización de los trabajadores intervenidos

Tipo	No. Trabajadores
Sano	19
Sospechoso	150
Caso	2

La población Objeto SVE-DME 198 Trabajadores. Se realizó la intervención a 171 trabajadores de CENS a través del SVE-DME durante el 2017.

**Trabajamos cada día** para ofrecer a nuestros usuarios, una mejor experiencia en el servicio de energía basados **en la calidad y continuidad del servicio.**



## Prevención e Intervención en Desordenes Músculosesqueleticos



### Intervención en el trabajador durante el 2017

Medida de control o intervención	Clasificación trabajador		
	Trabajador sano	Trabajador sospechoso	Trabajador caso
Examen médico laboral periódico según lo establecido en el profesiograma vigente	347	150	2
Examen médico ocupacional periódico con énfasis en osteomuscular de control cada año.			2
Remisión para valoración por EPS		51	
Remisión a Plan de actividades de bienestar integral		111	2
Intervención ergonómica para diseño o rediseño de los sistemas de trabajo, herramientas, materiales y equipos, organización del trabajo, aspectos psicolaborales, requerimientos físicos del trabajo, factores ambientales y de seguridad.		108	2
Programas de pausas activas	391	152	2
Difusión de información sobre medidas de prevención en el control eficiente de las lesiones osteomusculares	393	150	2
Promoción de estilos de vida y trabajo saludable	393	150	2

### Intervención en el ambiente de trabajo

durante el 2017

Medida de control o intervención	Clasificación ambiente		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Readaptación a puestos de trabajo	110 sin riesgo	49	0

### Resultados del Plan de Actividades de Bienestar Integral - PABI

Medida de control o intervención	Clasificación trabajador		
	Trabajador sano	Trabajador sospechoso	Trabajador caso
No. Personal antes de la intervención		111	2
No. Personal después de la intervención	32	79	2



## Plan De Actividades De Bienestar Integral (PABI)

### OBJETIVO GENERAL

Propiciar condiciones para el fortalecimiento y mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores de CENS S.A. E.S.P., generando espacios de conocimiento, esparcimiento e integración a partir de programas que aumenten la satisfacción y bienestar del trabajador.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✚ Desarrollar programas bienestar integral que incentiven los buenos hábitos, estilos de vida saludable, la actividad física y el deporte, tendientes a fortalecer compromiso institucional y el sentido de pertenencia e identidad.
- ✚ Propiciar una mejora en la calidad de vida en los trabajadores y su núcleo familiar en los aspectos educativo, recreativo, deportivo y cultural, a través de acciones basadas en la promoción y prevención.
- ✚ Disminuir el índice de ausentismo laboral en la organización.

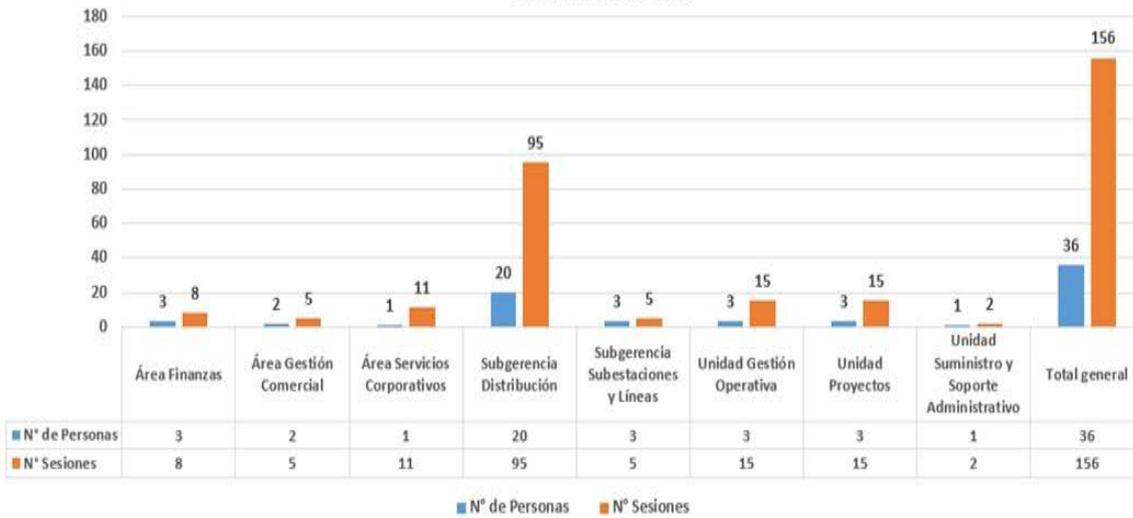
**Trabajamos cada día** para ofrecer a nuestros usuarios, una mejor experiencia en el servicio de energía basados **en la calidad y continuidad del servicio.**



# Plan De Actividades De Bienestar Integral (PABI)



INTERVENCIÓN PABI



**ANÁLISIS PERSONAL OPERATIVO:** se logra la participación de 36 trabajadores operativos programados ,con un total de 156 sesiones dentro del PABI.  
 Se observa que prevalece la dependencia de Subgerencia Distribución con un personal sospechoso DME 20 trabajadores que representa 95 sesiones realizadas.

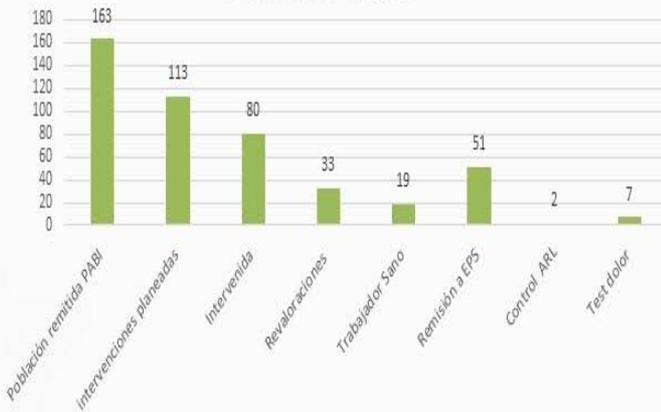
Trabajamos cada día para ofrecer a nuestros usuarios, una mejor experiencia en el servicio de energía basados en la calidad y continuidad del servicio.



# Plan De Actividades De Bienestar Integral (PABI)

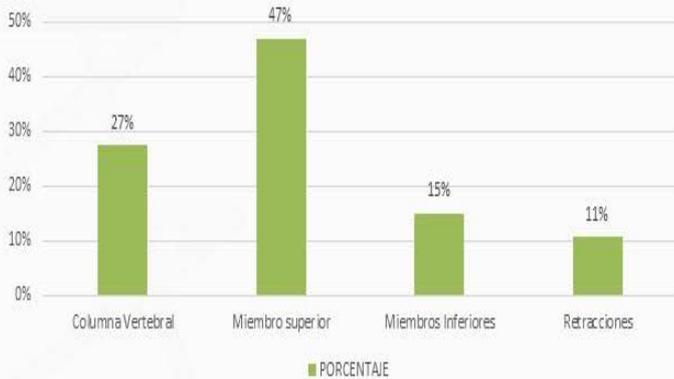


Intervención de PABI



En el 2 semestre del año 2017 se planearon 113 intervenciones por medio del PABI para el sistema de Vigilancia Epidemiológico de Desórdenes Musculo Esqueléticos, asistieron 81 trabajadores que corresponden un cubrimiento de 70% de la población.

Estadística Por Segmento



Superior (hombro codo muñeca y mano), seguido por el segmento de Columna Vertebral con un 27% que concierne a 31 trabajadores; los miembros inferiores le siguen en número con un 15% que equivale a 17 usuarios. El grupo de trabajadores restantes (12) con un 11% manifiestan retracciones.

**Trabajamos cada día** para ofrecer a nuestros usuarios, una mejor experiencia en el servicio de energía basados en la calidad y continuidad del servicio.



Las evidencias que se presentan a continuación son las intervenciones que hacen parte de las diferentes estrategias que la empresa Centrales Eléctricas de Norte De Santander optó con sus trabajadores como medidas de promoción y prevención para desordenes musculoesqueléticos, como fue la modernización de automotores, oficinas, mobiliario, herramientas, equipos y elementos ergonómicos para ejecutar las diferentes tareas laborales entre otras.

## Transporte para la operación de Mantenimiento de Redes Energizada



Antes



Después

Trabajamos cada día para ofrecer a nuestros usuarios, una mejor experiencia en el servicio de energía basados en la calidad y continuidad del servicio.



## Uso De Herramientas, equipos para las actividades operativas Subestaciones y Líneas



Antes uso de escalera



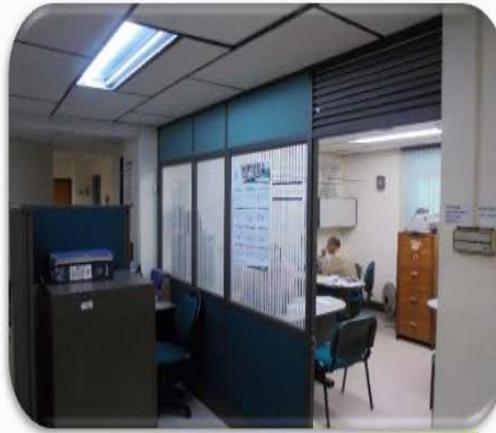
Después

Plataforma  
elevatoria

Trabajamos cada día para ofrecer a nuestros usuarios, una mejor experiencia en el servicio de energía basados en la calidad y continuidad del servicio.



## Antes: Diseño de las oficinas



Trabajamos cada día para ofrecer a nuestros usuarios, una mejor experiencia en el servicio de energía basados en la calidad y continuidad del servicio.



Después : Diseños actuales de las oficinas



**Trabajamos cada día** para ofrecer a nuestros usuarios, una mejor experiencia en el servicio de energía basados **en la calidad y continuidad del servicio.**



## Cultura autocuidado y hábitos saludables



Grupo-epm



Trabajamos cada día para ofrecer a nuestros usuarios, una mejor experiencia en el servicio de energía basados en la calidad y continuidad del servicio.



# Cultura autocuidado y hábitos saludables



Grupo-epm



# Cultura autocuidado y hábitos saludables



## Programa de Estilo de Vida Saludable - Actividades



### ESTILOS DE VIDA SALUDABLE

Actividades Lúdicas Recreativas (Bailoterapia, Fitness Box, Juegos Autóctonos, Pilates, Yoga)	Acuaterapia	Gimnasio	Pausas Activas	Percusión
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------	----------	----------------	-----------

### RECREACION DEPORTIVA

Atletismo	Baloncesto Masculino - Femenino	Bolo americano	Fútbol	Fútbol sala Masculino - Femenino	Minitejo
Natación	Rodeo	Tenis de campo	Tenis de mesa	Voleibol mixto	

A  
C  
T  
I  
V  
I  
D  
A  
D  
E  
S

# Cultura autocuidado y hábitos saludables

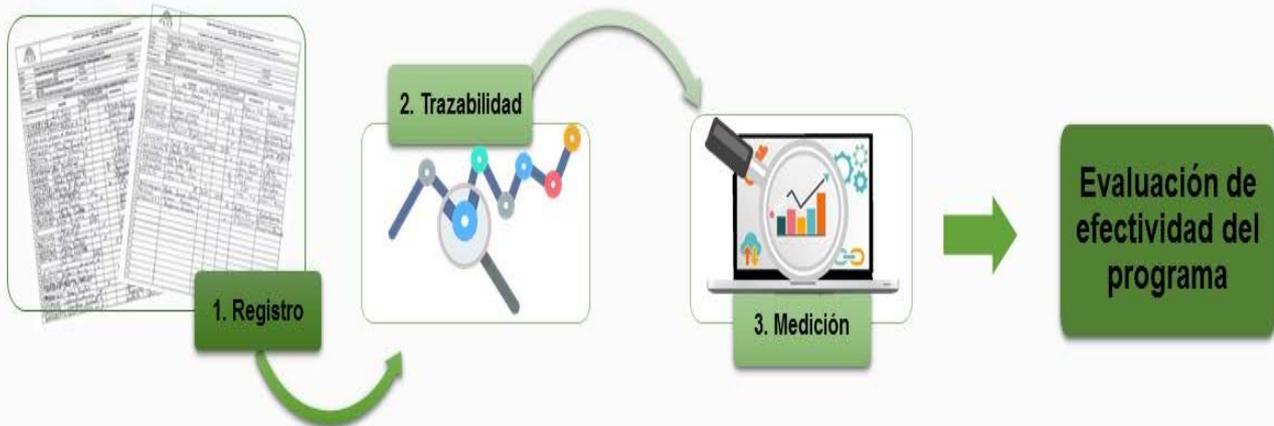


## Programa de Estilo de Vida Saludable - Actividades

Los horarios y lugares de realización de las actividades del programa de estilo de vida saludable son divulgados a través de los medios de divulgación dispuestos por la organización, los cual son correo electrónico masivo, clasificados web, cartelera o emisión radial (Salud al día).



Adicionalmente, se realiza un registro y seguimiento de las asistencias del personal a cada una de las actividades.



## Actividades de Gimnasia laboral



**Trabajamos cada día** para ofrecer a nuestros usuarios, una mejor experiencia en el servicio de energía basados **en la calidad y continuidad del servicio.**



## Intervención del Plan De Actividades De Bienestar Integral (PABI)



**Trabajamos cada día** para ofrecer a nuestros usuarios, una mejor experiencia en el servicio de energía basados **en la calidad y continuidad del servicio.**



## Actividades de Pausas Activas



Trabajamos cada día para ofrecer a nuestros usuarios, una mejor experiencia en el servicio de energía basados en la calidad y continuidad del servicio.





## Actividades de Pausas Activas



**Trabajamos cada día** para ofrecer a nuestros usuarios, una mejor experiencia en el servicio de energía basados **en la calidad y continuidad del servicio.**



## Sensibilizaciones y talleres para prevención de DME.



Autocuidado y trabajo seguro en oficinas

Coordinación / Equilibrio

Prevención en DME población gestante

Trabajamos cada día para ofrecer a nuestros usuarios, una mejor experiencia en el servicio de energía basados en la calidad y continuidad del servicio.



## Valoraciones e Intervenciones a los trabajadores de CENS



Trabajamos cada día para ofrecer a nuestros usuarios, una mejor experiencia en el servicio de energía basados en la calidad y continuidad del servicio.





## Campañas de prevención en Desordenes Musculoesqueléticos



Trabajamos cada día para ofrecer a nuestros usuarios, una mejor experiencia en el servicio de energía basados en la calidad y continuidad del servicio.





# Medios de Comunicación : Intranet -Radial-Boletín informativo.

**TIPS,**  
para prevenir lesiones deportivas



**1**  
Hacer ejercicios de calentamiento por 15 a 20 que la sangre empiece a

Trote suave suave realice desplazamientos y movimientos de coordinación.

**3**  
Los ejercicios de enfriamiento disminuya la frecuencia de los músculos trabajados.

[www.cens.com.co](http://www.cens.com.co)

**Clasificados**  
Venta de Vehículos Retirados del Servicio

Modelo	Características	Precio
10/03/2017		10.000.000
		11.000.000
		12.000.000
		13.000.000
		14.000.000
		15.000.000

**Promoción y prevención para el sistema de vigilancia de desórdenes músculos esqueléticos**  
 > por RICARDO ARQUIMEDES CASTRO QUINTERO a las 12:00 a. m. en Opiniones



El equipo de Administración de Calidad de Vida, con el apoyo de la ARL, Colmena Seguros, realizaron capacitaciones en la Regional Aguachica, de promoción y prevención para el sistema de vigilancia de desórdenes músculos esqueléticos, dirigida al personal de planta, inspeccionando el puesto de trabajo y valoración osteomuscular personal sintomático.

# 167 Fecha: viernes 26 de 2017

**Únete al programa de estilos de vida saludable.**  
 como un beneficio que brinda a los Trabajadores de Planta, Trabajadores y Aprendices (SENA y Univ)

**CÚCUTA**

**Gimnasio:** Lunes a viernes de 6:15 a 8:15 p.m. Sábados de 8 a 10 a.m.  
**Baloncesto:** Lunes y Jueves Auditorio De la F  
**Pilates:** Martes 6:15 a 7:15 p.m.  
**Fitness box y Ac:** Miércoles 6:15 a 7:15 p.m.

**REGIONALES AGUACHICA Y OCAÑA**

**Actividades Ludicorecreativas:** Martes 6:30 a 7:30 p.m.  
**Baloterapia:** Lunes y Miércoles 6:30 a 7:30 p.m. Lunes 5 a 6:30 p.m.

**REGIONAL PAMPLONA**

**Actividades Ludicorecreativas:** Martes 6:30 a 7:30 p.m.  
**Baloterapia:** Lunes y Miércoles 6:30 a 7:30 p.m.

**REGIONAL TIBÚ**

**Actividades Ludicorecreativas:** Martes 6:30 a 7:30 p.m.  
**Gimnasio:** Lunes a viernes de 6:30 a 7:30 p.m. Sábados de 8 a 9 a.m.

**Prinso IPS y Colmena Seguros, realizan capacitación a madres gestantes y padres primerizos**  
 > por DANIEL GONZALO ROZO DAZA a las 12:00 a. m.

La capacitación se realizó con el objetivo de orientar a las madres gestantes, lactantes y padres primerizos, sobre la importancia de una alimentación balanceada durante el embarazo, y las implicaciones que está tiene durante el periodo de lactancia, para garantizar el buen desarrollo de los bebés.



Adjunto recibimos sus comentarios en: [comunicaciones@cens.com.co](mailto:comunicaciones@cens.com.co)

# Registros de Asistencias de actividades para DME



CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A.S.P. SISTEMA DE GESTIÓN			
REPORTE DE ASISTENCIA			
Actividad: APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS DE MANEJO DE RIESGOS MUSCULOESQUELETICOS			
Fecha:	Evento: Actividad de asistencia y diagnóstico para DME		
Fecha:	Inicio:	Fin:	
Lugar:	PUESTO DE TRABAJO		
Responsable:	Objeto de administración de personal y calidad de vida	Proyecto:	UNES Postgrado en formación y desarrollo
Facilitador:	Dra. Catherine Balagué Ochoa		
<p>El presente informe es un documento de carácter informativo y no constituye un instrumento de gestión. El presente informe es un documento de carácter informativo y no constituye un instrumento de gestión. El presente informe es un documento de carácter informativo y no constituye un instrumento de gestión.</p>			
NOMBRE	LUOGO DE TRABAJO	FECHA	ASISTENCIA
1. Wilson Andrés Tobo	Prof. P. V. Profesor		
2. Juan Vaneza Contreras	Tecnólogo D. Distribución		
3. Alicia Verónica Rodríguez	Prof. P2 UNES		
4. Jorge A. Gaitánier	Tecnólogo D. UNES		
5. Jonathan González	Tecnólogo D. UNES		
6. Sandra Inthi Urbán	Tecnólogo D. UNES		
7. Karen Andrea López	Tec. Administración - SOC		
8. Jairo Katherine Ochoa	Tecnólogo D. UNES		
9. Martha Lora Salazar	Tec. Administración - TJ		
10. Wilber Steven Díaz	Tec. Administración UNES		
11. Fredy Jaime Vera	PI UNES		
12. Sandra Patricia Vega	PI (ce) UNES		
13. Luisy Alicia Cobo	PI (ce) UNES		
14. Alicia Jenny Cordero	Prof. PI UNES		
15. Jairo K. Ochoa	Tecnico A UNES		
16. María Patricia Rodríguez	Prof. El. Electr. UNES		
17. Willy Robinson Rojas	Prof. El. Electr. UNES		
18. Juan Carlos Rojas	Tecnico UNES		
19. Sandra Milena Álvarez	Tec. D. Sub. Distribución		
20. Freddy Lora	Asistente operativo		
21. Freddy Lora	Asistente operativo		
22. Jairo Lora	Asistente operativo		
23. Diana Susy Yañez	PI Educación UNES		
24. Jairo Lora	Tecnico D. UNES		
25. Nancy Valencia	Tecnico D. UNES		
26. Cesar A. Jiménez	Tecnólogo D. Distribución		
27. Jairo Lora	Tecnico D. UNES		
28. Juan Antonio Mora	Prof. D. UNES		
29. Jairo Lora	Tecnico D. UNES		
30. Jairo Lora	Tecnico D. UNES		
31. Jairo Lora	Tecnico D. UNES		
32. Jairo Lora	Tecnico D. UNES		
33. Jairo Lora	Tecnico D. UNES		
34. Jairo Lora	Tecnico D. UNES		
35. Jairo Lora	Tecnico D. UNES		

CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A.S.P. SISTEMA DE GESTIÓN			
REPORTE DE ASISTENCIA			
Actividad: ACTIVIDADES DE PROMOCIÓN Y PREVENCIÓN PARA LA UNES DESORDENES MUSCULOESQUELETICOS			
Fecha:	Evento: Actividad de asistencia y diagnóstico para DME		
Fecha:	Inicio:	Fin:	
Lugar:	Puesto de Trabajo Regional		
Responsable:	Objeto de administración de personal y calidad de vida	Proyecto:	UNES Postgrado en formación y desarrollo
Facilitador:	Dra. Catherine Balagué Ochoa		
<p>El presente informe es un documento de carácter informativo y no constituye un instrumento de gestión. El presente informe es un documento de carácter informativo y no constituye un instrumento de gestión. El presente informe es un documento de carácter informativo y no constituye un instrumento de gestión.</p>			
NOMBRE	LUOGO DE TRABAJO	FECHA	ASISTENCIA
1. Luis Germán Sánchez	Prof. P. V. Profesor		
2. Alfonso Ochoa	Asistente Operador		
3. Ramón Vidal	Asistente Operador		
4. Jairo Lora	Asistente Operador		
5. Jairo Lora	Asistente Operador		
6. Jairo Lora	Asistente Operador		
7. Jairo Lora	Asistente Operador		
8. Jairo Lora	Asistente Operador		
9. Jairo Lora	Asistente Operador		
10. Jairo Lora	Asistente Operador		
11. Jairo Lora	Asistente Operador		
12. Jairo Lora	Asistente Operador		
13. Jairo Lora	Asistente Operador		
14. Jairo Lora	Asistente Operador		
15. Jairo Lora	Asistente Operador		
16. Jairo Lora	Asistente Operador		
17. Jairo Lora	Asistente Operador		
18. Jairo Lora	Asistente Operador		
19. Jairo Lora	Asistente Operador		
20. Jairo Lora	Asistente Operador		
21. Jairo Lora	Asistente Operador		
22. Jairo Lora	Asistente Operador		
23. Jairo Lora	Asistente Operador		
24. Jairo Lora	Asistente Operador		
25. Jairo Lora	Asistente Operador		
26. Jairo Lora	Asistente Operador		
27. Jairo Lora	Asistente Operador		
28. Jairo Lora	Asistente Operador		
29. Jairo Lora	Asistente Operador		
30. Jairo Lora	Asistente Operador		
31. Jairo Lora	Asistente Operador		
32. Jairo Lora	Asistente Operador		
33. Jairo Lora	Asistente Operador		
34. Jairo Lora	Asistente Operador		
35. Jairo Lora	Asistente Operador		

CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A.S.P. SISTEMA DE GESTIÓN			
REPORTE DE ASISTENCIA			
Actividad: ACTIVIDADES DE PROMOCIÓN Y PREVENCIÓN PARA LA UNES DESORDENES MUSCULOESQUELETICOS			
Fecha:	Evento: Actividad de asistencia y diagnóstico para DME		
Fecha:	Inicio:	Fin:	
Lugar:	Puesto de Trabajo		
Responsable:	Objeto de administración de personal y calidad de vida	Proyecto:	UNES Postgrado en formación y desarrollo
Facilitador:	Dra. Catherine Balagué Ochoa		
<p>El presente informe es un documento de carácter informativo y no constituye un instrumento de gestión. El presente informe es un documento de carácter informativo y no constituye un instrumento de gestión. El presente informe es un documento de carácter informativo y no constituye un instrumento de gestión.</p>			
NOMBRE	LUOGO DE TRABAJO	FECHA	ASISTENCIA
1. David Germán Pardo	Profesional PI Comunicaciones		
2. Jairo Lora	Asistente Operador		
3. Jairo Lora	Asistente Operador		
4. Jairo Lora	Asistente Operador		
5. Jairo Lora	Asistente Operador		
6. Jairo Lora	Asistente Operador		
7. Jairo Lora	Asistente Operador		
8. Jairo Lora	Asistente Operador		
9. Jairo Lora	Asistente Operador		
10. Jairo Lora	Asistente Operador		
11. Jairo Lora	Asistente Operador		
12. Jairo Lora	Asistente Operador		
13. Jairo Lora	Asistente Operador		
14. Jairo Lora	Asistente Operador		
15. Jairo Lora	Asistente Operador		
16. Jairo Lora	Asistente Operador		
17. Jairo Lora	Asistente Operador		
18. Jairo Lora	Asistente Operador		
19. Jairo Lora	Asistente Operador		
20. Jairo Lora	Asistente Operador		
21. Jairo Lora	Asistente Operador		
22. Jairo Lora	Asistente Operador		
23. Jairo Lora	Asistente Operador		
24. Jairo Lora	Asistente Operador		
25. Jairo Lora	Asistente Operador		
26. Jairo Lora	Asistente Operador		
27. Jairo Lora	Asistente Operador		
28. Jairo Lora	Asistente Operador		
29. Jairo Lora	Asistente Operador		
30. Jairo Lora	Asistente Operador		
31. Jairo Lora	Asistente Operador		
32. Jairo Lora	Asistente Operador		
33. Jairo Lora	Asistente Operador		
34. Jairo Lora	Asistente Operador		
35. Jairo Lora	Asistente Operador		

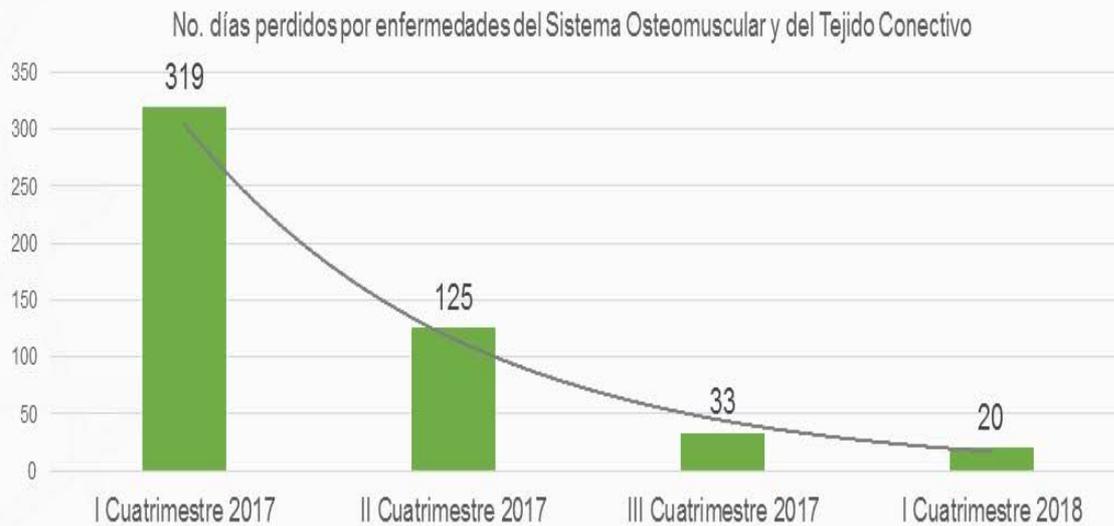
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

## Ausentismo Laboral - I Cuatrimestre 2018



### Discusión de Resultados

- ✓ Es de resaltar que en el último año se ha presentado una disminución del 93% de los días perdidos por enfermedades del Sistema Osteomuscular y del Tejido Conectivo, las cuales han sido intervenidas a través del Plan de Actividades de Bienestar Integral – PABI. Cabe mencionar que las enfermedades osteomusculares son un motivo muy frecuente de consulta médica.



**Trabajamos cada día** para ofrecer a nuestros usuarios, una mejor experiencia en el servicio de energía basados **en la calidad y continuidad del servicio.**



### CONCLUSIONES

En Centrales Eléctricas de Norte de Santander para la prevención de los trastornos musculoesqueléticos se toma como estrategia el Plan de Actividades de Bienestar Integral (PABI), principalmente como una medida preventiva, educativa para los trabajadores.

Por lo anterior se plasma la estrategia de intervención a través del Plan de Actividades de Bienestar Integral-PABI, herramienta que permite implementar habilidades de entrenamiento físico con el objetivo de prevenir y/o mejorar la sintomatología de estos trastornos musculares relacionados con riesgo de origen biomecánico orientado fundamentalmente al desarrollo de actividad física para el logro de un mejor nivel de salud a través del funcionamiento de las cualidades físicas básicas y psicomotrices, pilares del movimiento humano. Adicionalmente se realiza un abordaje específico a través de segmentos corporales tales como miembros superiores, tronco, miembros inferiores, retracciones musculares. De igual manera, se realiza el protocolo de revaloración osteomuscular, cuyo resultado indica la salida del sistema de vigilancia epidemiológica o la remisión a la EPS del usuario y/o continuar con PABI a través de actividades de autocuidado e higiene postural. Paralelamente se realiza campañas y sensibilizaciones en actividades de promoción de la salud y prevención de la enfermedad PyP, de igual forma la empresa ha venido desarrollando los programas de Estilos de Vida Saludable, para combatir el sedentarismo, evitar enfermedades desordenes musculoesqueleticos, laborales y mitigar accidentes de trabajo, que han surgido por la gran demanda cognitiva, carga mental y física de las actividades diaria; por ello, la organización realiza actividades de esparcimiento y recreación, medio que permite regular, equilibrar y armonizar los estados de salud y mantenimiento de la misma. Con el Plan de Actividades de Bienestar Integral (PABI) se busca desarrollar los buenos hábitos, más adaptar sus aptitudes profesionales a fin de desarrollar la capacidad individual a función de las necesidades del trabajo y la mejora de la productividad laboral.

## AGRADECIMIENTOS

---

Agradecemos el apoyo de las Universidades como la Universidad de Santander, Simón Bolívar, SENA, los diferentes profesionales interdisciplinarios que hacen parte del contrato de servicios médicos integral de CENS; caja de compensación familiar Comfanorte y a todos nuestros trabajadores comprometidos en la cultura del autocuidado y el compromiso de alta gerencia con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

Matriz general de ausentismo de Centrales Electricas de Norte de Santander de los periodos 2015,2016,2017 y 2018.

DECRETO 1072 DE 2015 (Mayo 26) Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo en Colombia.

GATISS, Guía de atención integral basada en la evidencia para Desordenes musculoesqueleticos, Ministerio de la Protección Social.

Sistema de Gestión de Calidad y Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo de Centrales Electricas de Norte de Santander, Guía Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la Prevención e Intervención de Desórdenes Músculo Esqueléticos (GU\_301\_ASO\_004) e Instructivo Programa de Estilos de Vida Saludable (INT\_301\_ASO\_004).

## Asociación entre la trayectoria laboral y el estado de salud actual en adultos mayores

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Los adultos mayores que continúan trabajando es fenómeno que se observa con mayor frecuencia, la edad de retiro cada vez más grande y la precaria situación económica obliga a este grupo etario a permanecer en actividades productivas, esta circunstancia genera la interrogante de cuál es la historia laboral de los AM que no les permitió obtener una pensión digna que posibilite dejar de trabajar y cuál es su estado de salud general mientras realizan tal actividad. Por ello el objetivo de este trabajo fue reconstruir la trayectoria laboral de los Adultos Mayores y asociarla con su estado de salud actual, mediante la realización de un análisis retrospectivo de 150 encuestas a adultos mayores (hombres y mujeres) de las casas del adulto mayor de la zona oriente de la CDMX y que trabajaron al menos el 75% de su vida. Se creó la variable desgaste laboral, en la cual se analizaron: lugar de trabajo, antigüedad, horarios, puesto, tipo de contrato, sueldo, prestaciones de ley de los últimos 5 trabajos. Cada situación fue sumada para obtener un índice de desgaste. Los resultados muestran que, del total de adultos mayores encuestados, el 28% continúan laborando en condiciones precarias, incorporados principalmente en el sector informal. Los riesgos más frecuentes de su historia laboral fueron la exposición a cambios bruscos de temperatura y ruido, mientras que en las exigencias se reportaron: las jornadas extensas, trabajos a destajo y esfuerzos físicos muy pesados. Sus principales padecimientos fueron: hipertensión, diabetes y trastornos musculoesqueléticos.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Reconstrucción Laboral  
Estado de salud  
Adultos Mayores Laboralmente activos

### AUTORES / AUTHORS

---

Karina MoralesGranados  
Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco  
[mgkarina3@gmail.com](mailto:mgkarina3@gmail.com)  
Mireya ZamoraMacorra  
Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco  
[mireyaza@yahoo.com.mx](mailto:mireyaza@yahoo.com.mx)  
Irina Lazarevich  
Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco  
[ifeeris@correo.xoc.uam.mx](mailto:ifeeris@correo.xoc.uam.mx)

## INTRODUCCIÓN

---

El envejecimiento se ha convertido en uno de los retos más importantes para las sociedades actuales. En poco tiempo el grupo poblacional de 60 años y más se incrementará considerablemente, con ello se requerirá mayor demanda en servicios de salud, seguridad social e ingresos económicos (Ham, 2011).

El cambio demográfico ha ocasionado una serie de exigencias para los que la sociedad actual no está preparada, el aumento en la demanda de servicios de salud y la insuficiencia de recursos para cubrir las pensiones, condición que ha ocasionado que los sujetos continúen laborando pese a su edad y estado de salud, por lo que los adultos mayores actuales y aquellos que llegarán a pertenecer a este grupo etario se encuentran en una situación de vulnerabilidad.

Condiciones como gozar de un buen estado de salud, independencia, ingreso económico suficiente, mantener una relación estable con la familia y amigos, mantenerse activos (física, social, laboral y culturalmente), tener acceso a servicios sociales y sanitarios, una vivienda cómoda y de calidad, sentirse satisfecho con la vida y tener la posibilidad de aprender nuevas cosas es sinónimo de una buena calidad de vida (Fernández, 1997).

Sin embargo, la baja calidad de los empleos no permitirá que las personas puedan ahorrar y lograr un nivel de vida digno fuera del mercado laboral, problemática a la cual tendrán que enfrentarse los adultos mayores, (Enciso, 2012).

Actualmente, las condiciones de trabajo son adversas para la población, particularmente para los adultos mayores. Pedrero (1999) menciona que el cambio tecnológico y la concentración del capital han desplazado, a los trabajadores, se han adoptado métodos ahorradores de mano de obra, permitiendo mayor productividad, sin embargo, ha contribuido a que las personas tengan menos posibilidad de ingresar a un empleo formal y estable.

En la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE, 2017), se encontró que las principales ocupaciones de los adultos mayores son: el comercio, trabajos independientes, construcción, industria manufacturera, transportes, servicios profesionales, financieros, corporativos, trabajos de limpieza y de ayudante general. Aguirre (2011) afirma que el empleo informal se ha convertido en el primer sector de actividad económica para este grupo etario, que se caracteriza por la falta de prestaciones, como seguridad social para sus trabajadores.

Hoy en día, miles de adultos mayores forman parte de la población económicamente activa, situación que lleva a reflexionar sobre las condiciones que tuvieron los adultos mayores en sus centros laborales, el tipo de trabajo, sueldo, acceso a servicios de seguridad social y prestaciones de ley; condiciones que permiten a los trabajadores generar un ahorro para esta etapa de su vida y con ello evitan continuar laborando en la vejez.

Por esta razón, realizar una investigación la cual permita analizar la situación laboral, el estado de salud actual y las repercusiones que esto puede generar en la calidad de vida de aquellas personas que trabajaron o continúan insertos en el mercado laboral a pesar de su estado de salud es ineludible.

## METODOLOGÍA

---

Se realizó una investigación de tipo trasversal descriptivo. La muestra se conformó por 150 personas entre hombres y mujeres, las cuales asisten a Casas de Adulto Mayor (CAM) ubicadas en la zona oriente de la Ciudad de México (CDMX) que trabajaron al menos el 75% de su vida laboral activa y que firmaron la hoja de consentimiento informado.

Se indagó información sobre el estado de salud actual física y mental además de la reconstrucción de su trayectoria laboral.

*Enfermedades crónico-degenerativas:* Se midió a través de una adaptación de la *Encuesta Individual para la Evaluación de la Salud de los Trabajadores* (PROESSAT). La encuesta indaga sobre la presencia de padecimientos que fueron diagnosticados en el último año por algún médico como son: hipertensión, diabetes, enfermedad coronaria, hernias y cáncer de cualquier tipo. La cual tiene como opciones de respuesta sí y no (Noriega et al., 2001).

**Discapacidad:** Se evaluó a través del Cuestionario de Evaluación de la Discapacidad WHODAS 2.0., instrumento de evaluación genérico y práctico, que mide salud y discapacidad en los últimos 30 días; evaluando la dificultad en la realización de actividades de la vida cotidiana como: caminar, bañarse, vestirse y realizar actividades domésticas, entre otras. En esta investigación se utilizó la versión abreviada de 12 reactivos con 5 opciones de respuesta; 0 = Ninguna, 1 = Leve, 2 = Moderada, 3 = Severa y 4 = Extrema / no puede hacerlo (OMS, 2015).

**Depresión:** Se obtuvo a través del Instrumento CESD-R (The Center for Epidemiologic Studies Depression Scale Revised). Escala que detecta probables síntomas de depresión grave, consta de 20 reactivos que indagan: tristeza, pérdida de interés, falta de apetito, sueño, falta de concentración, cansancio, agitación, ideas suicidas y culpabilidad; con las siguientes opciones de respuesta 0= No es en absoluto o menos de un día, 1= 1-2 días, 2= 3-4 días, 3= 5-7 días y 3= Casi todos los días durante 2 semanas (CESD-R, 2017).

**Trayectoria laboral del adulto mayor:** Se analizó a través de la reconstrucción laboral de los adultos mayores, indagando principalmente en los 5 trabajos donde hayan ejercido por más tiempo. Asimismo, se realizó la reconstrucción sobre los riesgos: físicos, químicos y mecánicos, así como las exigencias a los que se expuso el trabajador durante su vida laboral activa.

**Desgaste laboral:** Se analizó mediante lugar de trabajo (formal, informal o auto empleo), antigüedad (años), horario de trabajo, puesto que desempeñaba, tipo de contrato, sueldo, prestaciones de ley, seguro social de los últimos 5 trabajos. Posteriormente, se realizó la suma de las ocho variables de los cinco trabajos, se dividió el resultado de la suma entre el número de trabajos, para obtener un desgaste promedio de cada trabajador.

Luego de obtener el desgaste promedio de cada sujeto y de realizar las distribuciones correspondientes, se creó una variable dicotómica para determinar si los sujetos tenían o no desgaste laboral, para ello, se consideró como punto de corte la media de la distribución, y de este modo, se determinó que aquellas personas con una suma mayor a 16 puntos se considerarían con desgaste laboral (ver ejemplo 1).

## Ejemplo 1

Para obtener un desgaste promedio por trabajador

Trabajador	Suma T1	Suma T2	Suma T3	Suma T4	Suma T5	Suma total	S-t / #T	DP
1	5	15	14	21	13	68	68/5	13.6
2	12	20	-	-	-	32	32/2	16
3	24	-	-	-	-	24	24/1	24
4	11	16	13	-	-	40	40/3	13.33

T= Trabajo

- = No hay dato

S-t = Suma total

#T= Número de Trabajos

DP = Desgaste Promedio

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados obtenidos de la Encuesta Individual para la reconstrucción laboral, CAM-Iztapalapa 2017

Los datos se procesaron con el programa JMP V.10 de SAS, calculando medias, desviaciones estándar,  $X^2$  y Razones de Prevalencia con Intervalos de Confianza al 95%, se consideraron valores significativos de  $p < .05$ .

## RESULTADOS

En la tabla 1 se muestra que, de los 150 adultos mayores, el 37% fueron hombres y el 63% mujeres,

presentando una edad media de 70 años. En cuanto a la escolaridad, se observa que el 85% estudió un nivel básico, el 7% un nivel superior y el 8% no contó con estudios.

Al analizar el estado civil, se encontró que el 53% es casado (a) o vive en unión libre, mientras el 47% señaló que actualmente no tiene pareja. El núcleo familiar es una parte fundamental para algunas personas, dado que en algunos casos se les brinda apoyo y estabilidad emocional durante la vejez. Con respecto a ello, en la tabla 1 se muestra que casi el 100% de los adultos mayores tiene hijos, lo cual podría ser un factor importante para no vivir en el desamparo; así mismo el 43% refirió que vive con sus hijos y que en promedio el número de integrantes por vivienda es de 3 personas.

**Tabla 1**  
*Datos generales de los adultos mayores encuestados, CAM-Iztapalapa 2017*

Variable	n	%
▪ <b>Edad Media (D.E), [Mínima-Máxima]</b>	150	70(7.8), [60-92]
▪ <b>Sexo</b>		
Mujeres	94	63
Hombres	56	37
▪ <b>Escolaridad</b>		
Primaria	69	46
Secundaria	36	24
Preparatoria / Carrera técnica	22	15
No estudió	12	8
Licenciatura / Posgrado	11	7
▪ <b>Estado civil</b>		
Casado(a) / Unión libre	80	53
Viudo (a)	39	26
Soltero(a)	21	14
Divorciado(a)	10	7
▪ <b>Total, de integrantes en su vivienda Media (D.E)</b>	150	3.04 (2.6)
▪ <b>Tiene hijos</b>	142	95
▪ <b>Vive con sus hijos(as)</b>	61	43

n= Población

D.E= Desviación Estándar

CAM= Casa del Adulto Mayor

Fuente: Encuesta Individual para la reconstrucción laboral, CAM-Iztapalapa 2017.

Más del 30% de los adultos mayores refirió que ellos solventan la mayor cantidad de gastos en sus hogares; mientras que, menos del 24% mencionó que quienes aportan mayores ingresos económicos son sus hijos, su pareja; y un 19% indicó que toda la familia contribuye con los gastos. Con respecto a las viviendas, el 90% refirió que son de su propiedad; el 48% mencionó que las condiciones actuales de éstas son mejores en comparación a cuando trabajaban activamente; construidas en su mayoría de concreto, tabique y loza; además el 100% cuenta con todos los servicios básicos como son: luz, agua intubada y drenaje (ver Tabla 2).

**Tabla 2***Datos sociodemográficos de los adultos mayores encuestados, CAM-Iztapalapa 2017*

Variable	n	%
<b>▪ Quien solventa los gastos del hogar</b>		
Usted	54	36
Hijos	35	23
Toda la familia	29	19
Pareja	20	13
Otro(s)	12	8
<b>▪ Vivienda propia</b>	135	90
<b>▪ Condiciones actuales de la vivienda</b>		
Mejores	72	48
Iguales	59	39
Peores	19	13
<b>▪ Construcción de concreto/ tabique/ loza</b>	142	95
<b>▪ Cuenta con todos los servicios</b>	150	100

n= Población

CAM=Casa del Adulto Mayor

Fuente: Encuesta Individual para la reconstrucción laboral, CAM-Iztapalapa 2017.

Los adultos mayores encuestados refirieron que la edad promedio en la que comenzaron a trabajar a cambio de un salario fue de 17 años, con una media de 3 trabajos durante su vida laboral activa (ver Tabla 3).

Del total de adultos mayores encuestados, el 28% actualmente sigue trabajando; poco más del 52% cuenta con seguro social y prestaciones de ley; 45% no cuenta con ningún tipo de contrato, mientras que el 40% tiene contrato de planta o base. En su mayoría los adultos trabajan en turnos matutinos y muy pocos (12%) indicaron que rolan turnos. El sector económico en cual están inmersos los adultos mayores se concentra con un 40% en oficina/ actividades profesionales; y otro porcentaje similar se dedica al comercio, mantenimiento y/o servicios (ver Tabla 3).

El 55% de los adultos refirió que el sueldo que percibe es suficiente para cubrir sus gastos, sin embargo, solo un 32% mencionó que dejaría de trabajar si tuviera el dinero suficiente para cubrir sus necesidades; mientras que el 60% señaló que su principal motivo para continuar trabajando es por falta de recursos y porque les gusta su trabajo. Del total de las personas activas laboralmente solo el 17% mencionó que recibe pensión, producto de algún trabajo. (ver Tabla 3).

**Tabla 3**

Trayectoria laboral y condición laboral actual de los adultos mayores encuestados, CAM-Iztapalapa 2017

Variable	n	Media (D.E)/ %
▪ Edad (años) en la que comenzó a laborar	150	17(4.6)
▪ Numero de trabajos que tuvo a lo largo de su vida	150	3(1.7)
<i>Adultos Mayores que continúan trabajando</i>	42	28
▪ Prestaciones de ley	22	52
▪ Turnos de trabajo		
Matutino	19	45
Vespertino	7	17
Mixto	16	38
▪ Años en su empleo	42	23 (13.8)
▪ Rola turnos	5	12
▪ Tipo de contrato		
Ninguno	19	45
Base / Planta	17	40
Por honorarios	4	10
Eventual / Temporal	2	5
▪ Seguridad social	24	58
▪ Su sueldo es suficiente para cubrir sus gastos	23	55
▪ Percibe pensión por algún trabajo	7	17
▪ Principal motivo para continuar trabajando		
Le gusta su trabajo	13	31
Falta de recursos	4	9
Ambos	25	59
▪ Si tuviera el ingreso suficiente dejaría de trabajar	14	33
▪ Sector económico según su actividad		
Oficina/ Actividades profesionales	17	40
Comercio/ Mantenimiento/ Servicios	17	40
Construcción /Manufacturera/ Minera/Industrial	6	14
Trabajo doméstico/ limpieza	2	5

n= Población

D.E= Desviación Estándar

CAM=Casa del Adulto Mayor

Fuente: Encuesta Individual para la reconstrucción laboral, CAM-Iztapalapa 2017.

En la tabla 4-a, se observa que solo el 13% de las personas encuestadas tuvo hasta 5 empleos, mientras que el 55% tuvo hasta tres trabajos. En la tabla se observa que de los porcentajes obtenidos de los adultos mayores casi el 70% de las personas tuvieron trabajos formales; con respecto a antigüedad en la tabla se observa un porcentaje similar en los 5 trabajos de hasta 10 años y un 80% sobre las jornadas laborales de más de 8 horas. Los puestos de trabajo que desempeñaron con mayor frecuencia en sus centros laborales fueron actividades manuales y menos del 45% ejercieron puestos administrativos.

**Tabla 4- a**  
Reconstrucción de la trayectoria laboral de los adultos mayores encuestados, CAM-Iztapalapa 2017

Variable	T5		T4		T3		T2		T1		Suma %	% total
	n (19)	% (13)	n (32)	% (21)	n (82)	% (55)	n (120)	% (80)	n (146)	% (97)		
<b>• Tipo de trabajo</b>												
Formal	13	68	25	78	51	62	81	67	91	62	337	67
Informal / auto empleo	6	32	7	22	31	38	39	33	55	38	163	33
<b>• Antigüedad</b>												
0-10 años	10	53	23	72	43	53	66	55	68	47	280	56
11- 20 años	6	32	5	16	20	24	36	30	30	20	122	24
>31 años	2	10	-	-	6	7	6	5	32	22	44	9
21-30 años	1	5	4	12	13	16	12	10	16	11	54	11
<b>• Jornada de trabajo</b>												
8 horas	9	47	9	28	26	32	36	30	51	35	172	34
Más de 8 horas	9	47	19	60	48	58	74	62	82	56	283	57
4 horas	1	6	2	6	4	5	7	6	6	4	27	5
24 horas	-	-	2	6	4	5	3	2	7	5	18	4
<b>• Puesto que desempeñó</b>												
Activ.	11	58	18	56	55	67	84	70	110	75	326	65
Manuales	8	42	14	44	27	33	36	30	36	25	174	35
Administrativo												

n= Población

T= Trabajo

--= No hay dato

CAM=Casa del Adulto Mayor

Fuente: Encuesta Individual para la reconstrucción laboral, CAM-Iztapalapa 2017.

La tabla 4-b, muestra que menos del 50% los adultos mayores a pesar de que tuvieron trabajos formales (ver tabla 8-a) trabajaron sin contrato; y solo poco más el 60% tuvo contrato de base o planta en sus centros laborales. Con respecto al sueldo que estos percibían, se observa que en su mayoría eran sueldos fijos; y más del 50% contaba con prestaciones de ley y seguro social.

**Tabla 4- b**  
Reconstrucción laboral de los adultos encuestados, CAM-Iztapalapa 2017

Variable	T5		T4		T3		T2		T1		Suma %	% total
	n (19)	% (13)	n (32)	% (21)	n (82)	% (55)	n (120)	% (80)	n (146)	% (97)		
<b>• Tipo de trabajo</b>												
Sin contrato	5	26	10	31	38	46	52	43	66	45	191	38
Base	12	63	17	53	35	43	48	40	60	41	240	48
Eventual/ honorarios	2	11	5	16	9	11	20	17	20	14	69	14
<b>• Sueldo</b>												
Fijo	16	84	27	84	67	82	89	74	114	78	402	80
Destajo	3	16	5	16	14	17	25	21	30	21	91	18
Variable	-	-	-	-	1	1	6	5	2	1	7	1
<b>• Prestaciones de ley y seguro social</b>												
	15	79	23	72	48	58	66	55	73	50	314	63

n= Población

T= Trabajo

--= No hay dato

CAM=Casa del Adulto Mayor

Fuente: Encuesta Individual para la reconstrucción laboral, CAM-Iztapalapa 2017

En la gráfica 1 se observa que, en la realización de sus diversas actividades laborales, los adultos mayores estuvieron más expuestos a cambios bruscos de temperatura (63%) lo cual puede ocasionar serios problemas en vías respiratorias al igual que la exposición constante a humedad (63%) y frío (67%). El 56% de los adultos refirió que estuvo expuesto a ruido y solo un 38% señaló una constante exposición a calor.

**Gráfica 1**

*Riesgos a los que se expusieron los adultos mayores en sus centros laborales, CAM-Iztapalapa 2017*



%= Porcentaje de las personas con mayor exposición  
CAM=Casa del Adulto Mayor  
Fuente: Encuesta Individual para la reconstrucción laboral, CAM-Iztapalapa 2017.

Las exposiciones más frecuentes que mencionaron los adultos fueron a polvo (67%), humo (62%); mientras que la mitad de los encuestados señaló una exposición a gases o vapores. El 61% refirió que estuvo en contacto con líquidos como disolventes o ácidos, los cuales pueden causar problemas dermatológicos y/o respiratorios en los sujetos.

**Gráfica 2**

*Riesgos a los que se expusieron los adultos mayores en sus centros laborales, CAM-Iztapalapa 2017*



%= Porcentaje de las personas con mayor exposición  
CAM=Casa del Adulto Mayor  
Fuente: Encuesta Individual para la reconstrucción laboral, CAM-Iztapalapa 2017.

Con respecto a las exigencias, el 73% señaló que tuvo que trabajar a destajo, 68% de los adultos mayores manifestaron que sus puestos de trabajo les exigían soportar supervenciones estrictas; el 56% refirió que necesitaban mucha concentración para no accidentarse, además de realizar tareas minuciosas y un 50% mencionó que realizaba un trabajo peligroso (ver gráfica 3).

**Gráfica 3**

*Exigencias relacionadas con la cantidad, intensidad, vigilancia y calidad laboral de los adultos mayores, CAM-Iztapalapa 2017*



%= Porcentaje de las personas con mayor exposición

CAM=Casa del Adulto Mayor

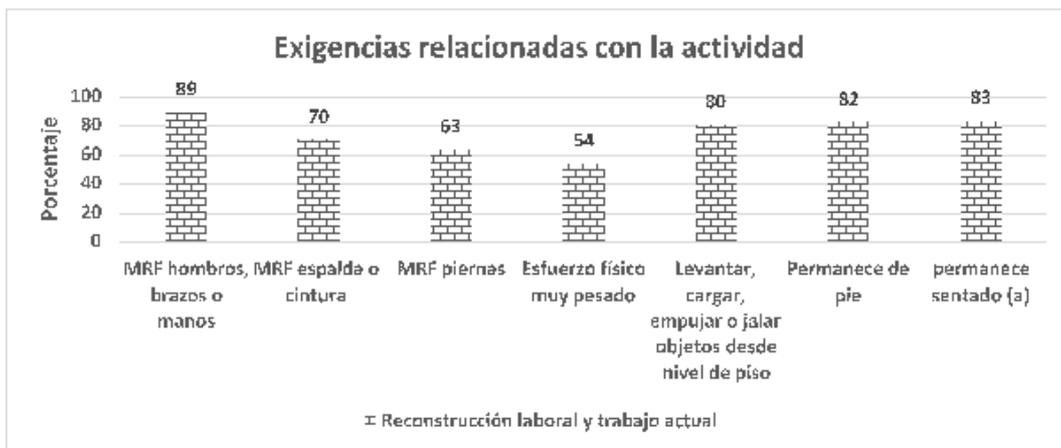
Fuente: Encuesta Individual para la reconstrucción laboral, CAM-Iztapalapa 2017.

Poco más del 50% realizaba esfuerzo físico muy pesado, 89% utilizaba gran parte de su jornada laboral movimientos que requerían fuerza con hombros, brazos o manos; 70% movimientos con espalda o cintura y un 82% contestó que permanecía de pie por más de 2 horas seguidas durante sus jornadas de trabajo (ver gráfica 4).

El 83% de los adultos mayores mencionó que sus actividades las realizaban regularmente sentados(as), situación que podría ocasionarles trastornos musculoesqueléticos, lumbalgias e incluso problemas de circulación por el sedentarismo, mientras que un 82% lo hacían de pie, originando inflamación e hinchazón en piernas, espalda y cintura (ver gráfica 4).

**Gráfica 4**

*Exigencias relacionadas con la actividad física dinámica o estática y la posición que adoptaban en sus puestos de trabajo los adultos mayores encuestados, CAM-Iztapalapa 2017*



MRF= Movimientos que requieren fuerza con

%= Porcentaje de las personas con mayor exposición

CAM=Casa del Adulto Mayor

Fuente: Encuesta Individual para la reconstrucción laboral, CAM-Iztapalapa 2017.

En la tabla 5 se observa que en el último año las enfermedades con mayor porcentaje de diagnóstico por un médico fueron la hipertensión (63%) y diabetes (33%). Con respecto a los malestares que los adultos mayores han padecido durante los últimos 12 meses, fueron los dolores musculares en brazos, piernas, dolor en articulaciones huesos y espalda, molestias que pueden estar relacionadas con los trastornos músculo esqueléticos que padecieron el 57% de los adultos mayores, seguido del dolor lumbar con el 47%.

La dependencia es una de las problemáticas con mayor impacto durante el envejecimiento, dicha condición está relacionada con el estado de salud físico en que se encuentra la persona. Con respecto a ello la tabla 5 muestra que el 55% de los adultos encuestados tenía una dificultad leve en la realización de sus actividades cotidianas y una minoría (3%) tenía una dificultad severa (no puede valerse por sí mismo).

La tristeza, la pérdida de interés, la falta o disminución de apetito contribuyen en la calidad de vida de las personas. La tabla 5 muestra que el 27% de los adultos mayores encuestados han presentado sentimientos depresivos graves durante las últimas dos semanas.

**Tabla 5**

*Estado de salud general de los adultos mayores encuestados, CAM-Iztapalapa 2017*

Variable	n (150)	%
▪ <b>Trastornos musculo-esqueléticos</b>	85	57
▪ <b>Lumbalgia</b>	70	47
▪ <b>Malestares durante el último año</b>		
Dolor muscular en brazos y piernas	128	85
Dolor en articulaciones, huesos o espalda	127	85
Dolor de cabeza	67	45
Dolor de oídos	45	30
▪ <b>Enfermedades diagnosticadas por un médico</b>		
Hipertensión	94	63
Diabetes	49	33
Hernia hiatal, umbilical o inguinal	35	23
Enfermedad coronaria	16	11
Cáncer de cualquier tipo	3	2
▪ <b>Dificultad en la realización de actividades cotidianas</b>		
Leve	82	55
Moderada	24	16
Severa	19	13
Extrema / no puede hacerlo	4	3
▪ <b>Presencia de síntomas depresivos</b>	40	27
▪ <b>Tiempo libre activo</b>	77	51

n= Población

CAM=Casa del Adulto Mayor

Fuente: Encuesta Individual para la reconstrucción laboral, CAM-Iztapalapa 2017.

La tabla 6 muestra que realizar trabajo a destajo, una tarea minuciosa y un esfuerzo físico pesado, genera mayor prevalencia de desgaste laboral en los trabajadores ( $p < 0.05$ ). Además, se observa que las personas con desgaste laboral tienen 51% más prevalencia de discapacidad comparadas con las que no tienen desgaste laboral, lo cual puede afectar su entorno familiar y laboral.

**Tabla 6**

Cruce de variable desgaste laboral con daños a la salud, riesgos y exigencias, CAM-Iztapalapa 2017

Variable	Desgaste laboral						
	NO n	Sí n	RP	p	IC 95%	RP <sub>a</sub>	Pa <sup>**</sup>
Trabajo a destajo	37	70	1.89	<.0001*	1.35 – 2.62	1.88	0.0001
Tarea minuciosa	61	43	1.41	0.0369*	1.02 – 2.05	1.38	0.0216
Esfuerzo físico pesado	46	64	1.38	0.0345*	1.03 – 1.85	1.39	0.0397
Discapacidad	47	71	1.51	0.0113*	1.13 – 1.99	1.51	0.1339

n=Población

RP= Razón de Prevalencia

P= Significancia estadística (Pearson)

a\*\*= valores ajustados por Sexo y Edad

RP<sub>a</sub>= Razón de prevalencia ajustada

IC=Intervalo de confianza

CAM=Casa del Adulto Mayor

Fuente: Encuesta Individual para la reconstrucción laboral, CAM-Iztapalapa 2017.

## CONCLUSIONES

La precariedad del trabajo en adultos mayores es algo frecuente, de aquellos que continúan laborando, el 45% lo hace sin contrato, privándose de seguridad social, mientras que el 65% cuenta con algún tipo de convenio laboral (planta/base, honorario o eventualidad). Las principales actividades que realizan están relacionadas con el sector formal e informal.

Por otro lado, el desgaste laboral entre las personas que tuvieron trabajos formales y aquellos que laboraron en el sector informal fue poco específica. A través la reconstrucción laboral se pudo observar que una las principales características para determinar si la persona tiene un mayor desgaste es el tipo de actividad que desarrolló en la realización de su tarea.

Aunque más del 60% de los adultos mayores tuvo un empleo formal, solo el 35% se desempeñó en algún puesto administrativo. La mayor proporción de adultos realizó actividades manuales con jornadas mayores a 8 horas. Sin embargo, las condiciones laborales, los riesgos y las exigencias a los que se sometieron en sus centros de trabajo fueron también factores determinantes en su relación salud-trabajo, y por ende, la determinación de su condición de vida actual.

Con respecto al estado general de salud, los adultos mayores reportaron que en el último año fueron diagnosticados por un médico con: hipertensión, diabetes, algún tipo de hernias (hiatal-umbilical o inguinal), enfermedades coronarias y cáncer de cualquier tipo, padecimientos que son congruentes con el perfil patológico reportado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2015)

A través de la reconstrucción laboral se pudo observar que el lugar de trabajo, la antigüedad, la jornada laboral, el tipo de contrato, el sueldo y el tipo de prestaciones son fundamentales para conformar el efecto del desgaste laboral sobre la salud de los individuos. Otro factor que contribuye significativamente en el desgaste de los trabajadores son las exigencias que los puestos de trabajo requieren como son trabajo a destajo, realizar tareas minuciosas y esfuerzos físicos muy pesados

Conocer el desgaste laboral, así como el estado de salud actual que los adultos mayores presentan, pueden prever la situación de las personas que hoy en día son parte del sector económicamente activo, ya que como se observó en los datos, tener buenas condiciones laborales facilita una calidad de vida satisfactoria.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre, Q. J. P (febrero, 2011). El acceso al empleo de los adultos mayores. *Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública*. Recuperado de [http://www3.diputados.gob.mx/camara/.../Acceso\\_empleo\\_adultos\\_mayores\\_docto105.pdf](http://www3.diputados.gob.mx/camara/.../Acceso_empleo_adultos_mayores_docto105.pdf)

Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2016, ENOE. (febrero, 2017). *INEGI*. Recuperado de [http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2017/enoe\\_ie/enoe\\_ie2017\\_02.pdf](http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2017/enoe_ie/enoe_ie2017_02.pdf)

- Enciso, L. A. (21 de mayo de 2012). Difícil para adultos mayores obtener un empleo: informe. *La Jornada*. Recuperado de <http://www.jornada.unam.mx/2012/05/21/sociedad/035n1soc>
- Fernández, B.R. (1997) Calidad de vida en la vejez: Condiciones diferenciales. *Anuario de Psicología*. Barcelona: Universidad de Barcelona-Facultad de Psicología. Recuperado de <http://docplayer.es/30919200-Calidad-de-vida-en-la-vejez-condiciones-diferenciales.html>
- Ham, C. R. (2011). Diagnóstico socio-demográfico del envejecimiento en México. Recuperado de [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Diagnostico\\_socio\\_demografico\\_del\\_env...](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Diagnostico_socio_demografico_del_env...)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2015). *Principales causas de mortalidad por residencia habitual, grupos de edad y sexo del fallecido*. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/registros/vitales/mortalidad/tabulados/ConsultaMortalidad.asp>
- Noriega, M., Franco, G., Martínez, S., Villegas, J., Alvear, G. & López, J. (2001). Evaluación y seguimiento de la salud de los trabajadores, México: UAM-X, Serie académicos CBS, 34.
- Organización Mundial de la Salud, OMS. (2015). Medición de la Salud y la Discapacidad: Manual para el Cuestionario de Evaluación de la Discapacidad de la OMS, WHODAS 2.0. Recuperado de [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/170500/1/9874573309\\_spa.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/170500/1/9874573309_spa.pdf)
- Pedrero, N. M. (enero-marzo, 1999). Situación económica en la tercera edad. *Papeles de Población*, 5(19). Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/112/11201906.pdf>
- The Center for Epidemiologic Studies Depression Scale Revised, CESD-R. (2017). *CESD-R Explicación*. Recuperado de <http://cesd-r.com/cesdr/>

## "ATRÉVETE AL RETO"

### RESUMEN / ABSTRACT

---

"Atrévete al reto", nace en TRANSELCA como resultado del análisis del informe de condiciones de salud y los resultados de la aplicación de la encuesta de morbilidad sentida, evidenciando una alteración del peso corporal donde el 65.4% de los trabajadores aumentaron de peso, distribuido en 47% sobrepeso y 18.4% obesidad, sumado a esto el 52% de los trabajadores manifiesta no practicar ningún tipo de actividad física.

Por tal motivo TRANSELCA decide crear la estrategia "Atrévete al reto", con el fin de fomentar hábitos de vida saludable brindando estrategias dentro del espacio laboral, realizando para ello un conjunto de actividades acompañado de un equipo interdisciplinario (deportólogo, nutricionista, psicóloga, fisioterapeuta y enfermera) para lograr controlar las consecuencias de patologías asociadas al riesgo cardiovascular generando así cultura de autocuidado.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Creación de cultura en el "autocuidado"

Cambio de hábitos en la alimentación

Acompañamiento por equipo multidisciplinario – nutricionista, deportólogo, psicó

### AUTORES / AUTHORS

---

Misael Castro Simanca

TRANSELCA S.A. E.S.P.

[mcastro@transelca.com.co](mailto:mcastro@transelca.com.co)

Eylin Sabalza Mejia

TRANSELCA S.A. E.S.P.

Keily Beltrán Marquez

TRANSELCA S.A. E.S.P.

## INTRODUCCIÓN

---

Las circunstancias que rodean el puesto de trabajo están determinadas por condiciones que van, desde las relaciones con los compañeros de trabajo, los jefes inmediatos; hasta el esfuerzo realizado diariamente en el cumplimiento de las labores asignadas y las condiciones de trabajo.

Una empresa preocupada por la calidad de vida laboral, busca promover una cultura que valore altamente el cuidado de la salud en los puestos de trabajo. Por tal razón, Transelca comprometida con la gestión de la salud en el lugar de trabajo, ha identificado la necesidad de fortalecer la cultura de autocuidado en los trabajadores.

Para ser implementada esta cultura de autocuidado, se hace indispensable el diseño, y establecimiento de una estrategia como fomento de factores protectores para la salud, representados en un estilo de vida saludable y seguro, que se refleje en un cambio de hábitos y una mejora en las condiciones de salud de los trabajadores.

### JUSTIFICACIÓN

"Atrévete al reto", nace en TRANSELCA como resultado del análisis del informe de condiciones de salud y la aplicación de la encuesta de morbilidad sentida; evidenciando una alteración del peso corporal donde el 65.4% de los trabajadores aumentaron de peso.

El 47% se encuentra en sobrepeso y 18.4% con obesidad. Sumado a esto, el 52% de los trabajadores manifiesta no practicar ningún tipo de actividad física.

Por tal motivo, TRANSELCA decide crear la estrategia "Atrévete al reto", con la cual busca fomentar hábitos de vida saludable brindando estrategias dentro del espacio laboral; realizando para ello un conjunto de actividades, acompañado de un equipo interdisciplinario (deportólogo, nutricionista, psicóloga, fisioterapeuta y enfermera) para lograr controlar las consecuencias de patologías asociadas al riesgo cardiovascular generando así, una cultura de autocuidado.

### OBJETIVOS

#### Objetivo general

Sensibilizar a todos los trabajadores sobre la importancia de realizar ejercicio y mantener una alimentación sana, a través de una serie de actividades con acompañamiento profesional, para lograr hábitos y estilos saludables que permitan mitigar el riesgo cardiovascular y osteomuscular.

#### Objetivos específicos

- Educar sobre factores de riesgo y hábitos de vida saludable
- Detectar de manera temprana factores de riesgo que puedan afectar la morbilidad de los trabajadores
- Acompañar al personal para la adopción de hábitos de vida saludable por medio de acciones estratégicas
- Generar cultura del autocuidado

## METODOLOGÍA

---

Para dar cumplimiento a los objetivos, se realiza la recolección de la información a través de:

- Exámenes médicos ocupacionales
- Encuesta de morbilidad sentida
- Análisis de ausentismo

Esta información se organiza de modo que el médico y la enfermera priorizan que grupo de personas cumplen las condiciones para el ingreso a "atrévete al reto".

Atrévete al reto inicia, con una invitación a un desayuno para los trabajadores con el fin de socializar el objetivo de ésta estrategia.



DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

“Atrévete al reto” maneja cuatro actividades donde se establecen con los trabajadores las metas a nivel de mejoramiento de hábitos alimenticios y el plan de ejercicios a seguir para lograr individualmente el objetivo



Durante el proceso “atrévete al reto”, establece una serie de actividades para complementar la toma de conciencia y crear la cultura de autocuidado apoyado por el grupo interdisciplinario.



## RESULTADOS

Los impactos logrados con la implementación de la estrategia, fueron:

- Mejoramiento de la composición corporal: bajar de peso, aumento de masa muscular y disminución de masa grasa.
- Se obtuvo una reducción de 6,3 kilos en un trabajador que presentaba una obesidad tipo 1, en tan sólo 3 meses que lleva la implementación de la estrategia.
- Una reducción de 62,93% de grasa corporal en un trabajador.
- 90% de los trabajadores asistieron a las actividades programadas, rompiendo así el paradigma del “NO PUEDO, NO TENGO TIEMPO, ESO NO ES CONMIGO”
- Luego de los seguimientos y controles con la nutricionista se logró evidenciar un mejoramiento en los hábitos alimenticios. Los trabajadores ahora tienen comportamientos más sanos en su alimentación (más fruta en las meriendas), menos dulce y comida por pociones (ingesta alimenticia cada 2 – 3 horas en pequeñas porciones).
- 30% de los trabajadores mejoraron sus perfiles lipídicos.
- Educación en la conciencia de hacer deporte, con un programa de acondicionamiento físico para realizar en casa, entregado por la fisioterapeuta.
- 50% de los trabajadores obtuvieron una mejora de la resistencia, flexibilidad y fuerza muscular.
- Participación masiva de los trabajadores en las actividades de seguimiento y programadas con el 100% de apoyo de los jefes inmediatos.

## CONCLUSIONES

“Atrévete al reto” permitió llegar a los trabajadores a través de actividades lúdicas que facilitaron sensibilizar a cada uno de los participantes en la importancia de mejorar algunos hábitos para mejorar su calidad de vida.

Durante la jornada de trabajo se logró evidenciar las consecuencias a nivel cardiovascular que trae el mantener sobrepeso, obesidad, sedentarismo y malos hábitos de alimentación.

Se logró que los trabajadores asumieran el autocuidado como una premisa personal, llegando a dedicar espacios de tiempo para sí mismos.

El trabajo de un equipo interdisciplinario de profesionales brindando acompañamiento permanente, logro la adopción de hábitos y estilos de vida saludable trasladado hasta el entorno familiar.

Esta actividad está ligada a la cultura de seguridad y autocuidado que TRANSELCA sigue construyendo. Hablar de cultura de autocuidado implica un proceso constante, en el que al alcanzar cada meta se define otra que permita a la empresa avanzar y superar cada nivel de desarrollo cultural.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- [TPA2049 Programa de promoción de hábitos, estilos de vida saludable y prevención de enfermedades](#), Transelca documento interno, Puerto Colombia 2018.
- AGUDELO C., Carlos A. y otros. Promoción de la Salud. Ministerio de Salud, Santafé de Bogotá.
- MINISTERIO DE SALUD, Dirección General de Promoción y Prevención.
- POSADA, J. y GARCÍA, J. Marco conceptual para una cultura de la salud.
- MINISTERIO DE SALUD, Programa de comportamiento humano. Santafé de Bogotá, 1993.

AGUILAR CABALLERO, Isidro y GALBES GARCÍA, Herminia. Tratado Práctico, Medicina Moderna. Ed. Printer Colombiana Ltda. 8a. reimpresión. Bogotá, 1984.

## LIDER VIAL: SEGURIDAD BASADA EN COMPORTAMIENTOS PARA RIESGO VIAL

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Desde el año 2015 Quala S.A ha enfocado sus esfuerzos en Seguridad y Salud en el Trabajo para disminuir los índices de accidentalidad, con lo cual ha logrado pasar de un índice de frecuencia de 10,2 en el 2015 a 8,3 en 2107 y un índice de severidad de 95,5 en 2015 a 53,2 en el 2017, esto se ha logrado gracias a los diferentes programas y estrategias de reducción de accidentalidad que consisten en seguridad basada en comportamiento (SBC).

Una de las áreas más críticas de la compañía en cuanto a accidentalidad es el área de ventas, ya que su operación consiste en 697 motociclistas con un incremento anual del 9.7% que diariamente visitan los puntos de venta de cada una de las 26 ciudades y municipios aledaños donde tenemos presencia.

Nuestro objetivo de reducción de accidentalidad parte de un análisis que concluye que una de las principales causas es el comportamiento en la vía de los trabajadores que usan motocicleta como herramienta de trabajo, para lo cual se inició la implementación de este programa.

El principal reto es tener una población de trabajadores dispersa por todo el país, con condiciones de trabajo que no son controlables por la compañía como los peligros en la vía. Por esta razón se creó la versión del programa de SBC para ventas que denominamos "LIDER VIAL". El cual nos permite asegurar una observación de comportamientos a los motociclistas en el desarrollo de su actividad, mediante diferentes estrategias, de acompañamiento y retroalimentación personalizada para crear conciencia de prevención en todos los escenarios de trabajo, la familia y la vida, adaptando el programa al dinamismo y positivismo que caracteriza la cultura organizacional

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

Para la compañía es prioridad la reducción de la accidentalidad

2. Generar cultura de autocuidado a través de la cultura organizacional

Adaptación del programa de seguridad basada en comportamientos al riesgo vial

### AUTORES / AUTHORS

---

Natalia Cadena

Quala S.A

[ncadena@quala.com.co](mailto:ncadena@quala.com.co)

Marisol Beltrán Rodríguez

Quala S.A

[mbeltranr@quala.com.co](mailto:mbeltranr@quala.com.co)

## INTRODUCCIÓN

---

El sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de QUALA S.A esta planificado bajo la cultura organizacional de la compañía el cual es basado en el dinamismo y positivismo como característica principal de la empresa. Bajo este criterio se inició el programa de seguridad basada en comportamiento como modelo de prevención de accidentes y enfermedades laborales.

A continuación, se presenta la planificación, implementación y evaluación del programa de seguridad basado en el comportamiento aplicado al personal de ventas de la empresa, que en su mayoría realiza sus actividades en motocicleta exponiéndose a riesgo vial donde las condiciones de seguridad dependen del estado de la vía y los actores de la misma.

### Justificación

La seguridad vial como concepto es casi tan antigua como la historia del vehículo, sin embargo, las primeras estadísticas reales de lesiones y muertes producidas por los accidentes de tránsito provienen de estudios realizados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2004, ya que en su informe sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito indicó que "de todos los sistemas con los que las personas han de enfrentarse cada día, los del tránsito son los más complejos y peligrosos [1]. Se estima que, cada año, en el mundo mueren 1,2 millones de personas por causa de choques en la vía pública y hasta 50 millones resultan heridos. Las proyecciones indican que, sin un renovado compromiso con la prevención, estas cifras aumentarán en torno al 65% en los próximos 20 años. [2]

Dicho organismo reconoció en ese año 2004 que, de no generarse planes efectivos para la reducción de la accidentalidad, las muertes y lesiones provocadas por los accidentes de tránsito se convertirán en el año 2020 en la tercera causa de muerte a nivel mundial, lo que convierte a los accidentes de tránsito en un problema de salud pública. [3]

Bajo estos lineamientos el estado colombiano expide la ley 1503/11 y sus normas rectoras, con las cuales establece las estrategias para reducir las víctimas derivadas de eventos viales, para ello estableció que las empresas que para sus fines misionales utilicen más de 10 vehículos ó contraten vehículos, deben contar con un Plan Estratégico de Seguridad Vial como sistema de gestión para evitar accidentes de tránsito; bajo esta premisa QUALA S.A adapta el programa de seguridad basada en comportamientos al riesgo vial, creando así el programa "LIDER VIAL", el cual consiste en un acompañamiento en ruta a los motociclistas de la fuerza de ventas, con una posterior retroalimentación de comportamientos seguros en la vía que busca dar reconocimiento a los colaboradores que sean gestores de comportamientos seguros y que se conviertan en modelo a seguir para sus compañeros.

### Objetivo general

Reducción del 10% de los accidentes de trabajo en el área de ventas con respecto al año anterior mediante un programa de seguridad basado en el comportamiento aplicado al riesgo vial por medio del acompañamientos en ruta a los vendedores y su posterior retroalimentación de los hallazgos obtenidos.

### Objetivos específicos

Para lograr el objetivo general se han trazado los siguientes objetivos específicos:

- Realizar acompañamientos aleatorios a los colaboradores que utilizan motocicleta como herramienta de trabajo.
- Registrar mediante videos los comportamientos positivos y negativos en el desarrollo de sus desplazamientos.
- Analizar los comportamientos evidenciados con el fin de realizar una retroalimentación positiva al colaborador.
- Realizar un reconocimiento público como líderes viales a aquellos colaboradores que no cometan actos inseguros en la vía.
- Retroalimentar de forma individual los comportamientos negativos en vía para generar conciencia de autocuidado.

[1] Reseña de "Organización Mundial de la Salud Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito" de Organización Panamericana de la Salud. Revista Facultad Nacional de Salud Pública [en línea] 2006, 24 (Enero-Junio) : [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2018] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12024116>> ISSN 0120-386X

[2] Rodríguez JM, Camelo FA, Chaparro PE. Seguridad vial en Colombia en la década de la seguridad vial: resultados parciales 2010-2015. Rev Univ Ind Santander Salud. 49(2): 280-289.

[3] Rodríguez JM, Camelo FA, Chaparro PE. Seguridad vial en Colombia en la década de la seguridad vial: resultados parciales 2010-2015. Rev Univ Ind Santander Salud. 49(2): 280-289.

## METODOLOGÍA

---

Entre enero y noviembre del 2017 murieron 5.803 personas en accidentes de tránsito en Colombia. Las estadísticas –reportadas por el Centro de Referencia Nacional sobre Violencia del Instituto Nacional de Medicina Legal– muestran que, en promedio, cada día han perdido la vida 18 personas en las calles y carreteras del país [1]. Por esta razón el estado colombiano está implementando acciones para reducir estas cifras, entre ellas con la ley 1503/11 y sus normas rectoras ordena a las empresas del sector público o privado desarrollar e implementar el Plan Estratégico de Seguridad Vial como mecanismo de gestión en el cual se planifiquen y ejecuten actividades de prevención y sensibilización a todos los actores viales.

QUALA S.A como política organizacional, ha interiorizado los programas de seguridad basados en comportamiento como mecanismo de prevención de accidentes y enfermedades laborales, por esto ha desarrollado para el personal de ventas el programa “LIDER VIAL” como estrategia para la identificación de los comportamientos de los colaboradores en sus desplazamientos diarios en motocicleta; a través de estos acompañamientos se busca realizar una retroalimentación sobre lo observado con cada colaborador y así crear una cultura de autocuidado en la fuerza de ventas. Ver Anexo 01. Campaña Líder Vial.

Con el fin de describir la metodología empleada en este programa, procederemos a explicar brevemente los siete principios básicos de un programa de seguridad basado en el comportamiento y su aplicabilidad a nuestro programa “LIDER VIAL”.

### Concentración de los comportamientos

En los accidentes de tránsito intervienen tres factores primordiales en su generación, estos son el factor vía, factor vehículo y el factor humano, pero este último es el de mayor relevancia para la generación, por esta razón es importante conocer el comportamiento de los colaboradores de la compañía en sus desplazamientos, razón por la cual se realiza el acompañamiento a los funcionarios en el marco de un desplazamiento laboral rutinario.

### Definición de los comportamientos

Todos los acompañamientos realizados a nuestros colaboradores se registran en video, a través del análisis del material se identifican los comportamientos positivos y negativos del desplazamiento en motocicleta, para así realizar una posterior socialización con el colaborador sobre lo observado en el acompañamiento.

### Poder de las consecuencias

En el marco general de la compañía y de las actividades de implementación del SG-SST se ha inculcado en la población de la empresa que la salud, bienestar y seguridad de los trabajadores es lo más importante para la empresa y así mismo se ha concientizado que la familia lo espera después de la jornada laboral.

Bajo este criterio y las estadísticas al alza de los accidentes de tránsito en Colombia, nos enfocamos a generar la concientización por los funcionarios que se transportan en motocicleta en el desarrollo de sus funciones que depende de sus comportamientos en la vía para garantizar un retorno sano y salvo a su hogar.

### Guiar con antecedentes

Los indicadores de accidentalidad en las actividades de la empresa están siendo monitoreados constantemente, con estos indicadores y los procesos de investigación se cuenta con un análisis de los diferentes eventos que se presentan en el periodo y con ellos se coordina el plan de capacitación a la población intervenida y se trazan las metas de cumplimiento en el PESV y el SG-SST.

### Potenciar la participación

Con el fin de lograr el éxito del programa, se realizan actividades de expectativa al programa "LIDER VIAL" e igualmente se estimula el ser este líder, por medio de un reconocimiento público y unos premios que más adelante se relacionan.

#### Ética

Los principios corporativos de la compañía se han basado en la ética, profesionalismo y cumplimiento de la normatividad legal de cada una de las actividades comerciales y administrativas de la empresa.

#### Estrategia y modelo

La estrategia se ha establecido según la actividad de los colaboradores y el seguimiento a su comportamiento durante los últimos tres años el cual ha sido alineado al PESV de la empresa y al cumplimiento del SG-SST, como se muestra en la descripción del proyecto que se muestra a continuación:

#### Descripción del proyecto

En QUALA S.A en el año 2016 fueron reportados 183 accidentes laborales en el área de ventas a nivel nacional; estos accidentes generaron 1412 días de incapacidad laboral, por esta razón la empresa inicia un proceso de análisis de los eventos viales que se presentan en la fuerza de ventas, con el fin conocer las causas de los eventos y diseñar un modelo de intervención directa en la actividad de la población expuesta al riesgo vial.

Por esta razón como medida complementaria a los planes de capacitación que se adelanta en la compañía, se creó el programa "LIDER VIAL" basado en seguridad basada en comportamientos, con el cual busca identificar los actos inseguros de los colaboradores en la vía y generar conciencia de autocuidado en ellos y lograr la disminución de la accidentalidad. Este programa se ejecuta de la siguiente manera:

#### Población objeto "LIDER VIAL"

Nuestra población objeto del programa son todos aquellos colaboradores del área de ventas que diariamente realizan desplazamientos en motocicleta a sus respectivos puntos de venta, que en ocasiones pueden ser más de 80 clientes, en total son 1012 colaboradores que diariamente realizan esta actividad en el 90% de su jornada laboral.

#### Estructuración del programa "LIDER VIAL"

Después del análisis de datos y estadísticas de accidentalidad se plantea la propuesta de adaptar el programa de seguridad basado en comportamiento al riesgo vial, para lograr esto se realiza un trabajo de análisis de recursos económicos y humanos con la gerencia de Gestión Humana y Ventas y la Dirección de Ventas mediante las cuales se plantea que el objetivo del programa es la retroalimentación de los comportamientos tanto positivos como negativos detectados en el acompañamiento, así mismo se realiza toda la validación legal necesaria para garantizar que el programa se pueda ejecutar.

#### Lanzamiento del programa "LIDER VIAL"

A nivel nacional se realiza el lanzamiento del programa "LIDER VIAL" en él se estimula a los trabajadores a que se conviertan en un modelo a seguir para sus compañeros, así mismo se inculca que el "LIDER VIAL" es aquella persona que es ejemplo a seguir como conductor de motocicleta, es gestor de comportamientos seguros en la vía y vela por que sus compañeros y su Distrito o Agencia sean ejemplo de auto-cuidado. Ver Anexo 01. Campaña Líder Vial

#### Acompañamientos en vía

En el proceso de lanzamiento a los colaboradores les fue socializado el programa y en forma voluntaria firmaron un consentimiento informado sobre el alcance del mismo, en el cual se informa que el acompañamiento se ejecutaría a lo largo del año cumpliendo los siguientes parámetros:

- El acompañamiento lo realiza un proveedor en seguridad vial con los equipos necesarios para la actividad
- El acompañamiento es sorpresa y en forma aleatoria sobre la población que firmo y acepto el consentimiento informado
- Se realiza fijación descriptiva y un video de los comportamientos en vía

#### Clasificación de la información

Los resultados obtenidos en el acompañamiento son analizados y clasificados previos al proceso de retroalimentación, esta clasificación se realiza teniendo en cuenta:

- Control de velocidad
- Cruce de semáforos
- Cruce de intersecciones
- Comportamientos positivos
  - Uso de casco
  - Cumplimientos de las normas de tránsito
  - Cordialidad en la vía
  - Estacionamiento en zonas permitidas
- Maniobras peligrosas
  - Zigzag
  - Adelantamientos sin visibilidad
  - Adelantamientos por la derecha
  - Violación de normas de tránsito
  - No uso de luces direccionales
  - Uso de dispositivos de comunicación

#### Retroalimentación jefe inmediato y colaborador

Una vez se cuenta con la evidencia del acompañamiento realizado, los resultados tanto positivos como negativos de cada colaborador se registran en un documento llamado "Semáforo" el cuál tiene como objetivo mostrar al colaborador cuales fueron sus comportamientos positivos y negativos para así generar conciencia de sus actos y su conducción, esta retroalimentación debe ser realizada por el jefe inmediato y debe estar enmarcada dentro del siguiente esquema:

- Ambiente cordial y explicación del motivo de la reunión
- Informar al trabajador que fue acompañado en un segmento de su jornada laboral
- Se debe resaltar inicialmente lo positivo y poner a disposición los hallazgos del acompañamiento
- Debe indagar al trabajador si considera que tiene oportunidades de mejora
- Previo a la socialización de las oportunidades de mejora, se debe recalcar que para Quala es primordial su bienestar y seguridad por ello se le debe invitar a cambiar los comportamientos que se socializarán y pueden poner en riesgo su integridad física.
- Cada jefe inmediato tendrá el "Semáforo" en Power Point con las anteriores recomendaciones y los hallazgos, este archivo contará con la siguiente clasificación de la información: Ver Anexo 02.

#### Semáforo

- Introducción y lineamientos de la socialización
- Semáforo con luz verde: Fortalezas
- Semáforo con luz roja: Oportunidades de mejora
- Semáforo con luz amarilla: Estadísticas de accidentalidad

#### Reconocimiento líder vial

El objetivo primordial de este proyecto no es identificar los comportamientos negativos, sino al contrario exaltar a aquellos colaboradores que demuestran un comportamiento de auto cuidado y saben que en sus hogares los esperan de retorno, por ello a quienes demuestren ser "LIDER VIAL" en el mes le es engrandecido su labor por medio de:

- Se le hace el reconocimiento y nombramiento como "LIDER VIAL" de la empresa QUALA S.A
- Es reconocido su comportamiento seguro en las reuniones mensuales de trabajo que se realiza en cada distrito y agencia
- Se realiza un reconocimiento de manera pública en todos los distritos y agencias a nivel nacional.
- Recibe como estímulo para continuar con el adecuado porte de los elementos de protección, de un par de guantes.

Adicional a estos premios que son individuales, a los que han tenido el honor de ser nombrados "LIDER VIAL" participaran en la rifa de los siguientes premios:

- Si actualmente cuenta un préstamo por compra de motocicleta con la nómina, Quala pagará el valor restante de la deuda
- Si no cuenta con un préstamo activo también como premio puede escoger un televisor de 40 pulgadas SMARTTV

Plan de intervención con los colaboradores que presentaron oportunidades de mejora

Para los colaboradores que en el marco del acompañamiento cometió actos inseguros, se realiza el siguiente plan de acción:

- No hace parte de la fuerza elite de los Líderes Viales.
- Para reforzar sus conocimientos sobre las conductas viales y reflexionar acerca de los riesgos a los cuales se expusieron, se le obsequia un curso virtual para conocer mejor las normas de tránsito.

[1] Lizarazo. Luis. 13 Diciembre 2017. 2017 quebró década en aumento de muertes por accidentes de tránsito. El Tiempo: <http://www.eltiempo.com/justicia/servicios/cifras-de-accidentes-de-trans...>

## RESULTADOS

El programa LIDER VIAL, se planifico en la empresa en el año 2016 y en el año 2017 se realizó su implementación, por primera vez en 3 años se presentó una reducción de accidentalidad en el área de ventas, los resultados los expresamos como se muestra a continuación:

DIRECCION	ANO	
	2016	2017
Ventas	183	164
Manufactura	34	31
Abastecimiento y logística	22	18
Gestión humana	19	13
Administración y finanzas	3	6
Investigación y desarrollo		3
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>261</b>	<b>235</b>

**Tabla 01.** Consolidado por número de accidentes general de la empresa QUALA periodo 2016 vs 2017



**Grafica 01.** Consolidado por número de accidentes general de la empresa QUALA periodo 2016 vs 2017

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

A nivel general se observa en los resultados el compromiso organizacional y de su Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el trabajo de la empresa QUALA S.A en generar una cultura de autocuidado basado en la seguridad basada en el comportamiento, el cual estadísticamente se observa que en el periodo comparado se evidencia una reducción de 26 eventos y 254 días de incapacidad total compañía.

A nivel del programa "LIDER VIAL" que se planifico e implemento para el personal de ventas el cual su accidentalidad se presenta en eventos viales, al comparar el año 2016 donde se presentaron 183 eventos que generaron 1412 días de incapacidad, versus año 2017 donde presentaron 164 eventos que generaron 1315 días de incapacidad, observamos una reducción de 10,3% en número de eventos y 6,9% en número de días por incapacidad laboral.

El nivel de reducción de eventos viales y de días de incapacidad es muy positivo y se evidencia la gestión del programa "LIDER VIAL" esto debido a que según las últimas estadísticas de accidentalidad vial, mientras en Colombia va en aumento y más con los usuarios de motocicleta, en QUALA S.A logramos reducir nuestro número de accidentes de origen vial por medio del acompañamiento y reconocimiento de los comportamientos seguros de nuestros vendedores.

## CONCLUSIONES

---

- El programa de "LIDER VIAL" logró de una manera diferente e innovadora generar conciencia de autocuidado en los colaboradores de ventas.
- Se logró la reducción del 10,3% de la accidentalidad en el área de ventas con respecto al año 2016, lo cual no se lograba hace tres años.
- Se logró una reducción del 6,9% en los días de incapacidad con respecto al año 2016.
- El programa "LIDER VIAL" involucró la participación de las Direcciones y Gerencias de Gestión Humana y Ventas, lo cual logro la efectividad en la ejecución del programa.
- El programa "LIDER VIAL" logró adaptar seguridad basada en comportamientos al riesgo vial, de una manera innovadora y positiva para los colaboradores.
- Quala S.A logró abordar el riesgo vial de forma creativa y positiva resaltando los comportamientos seguros de los colaboradores de ventas.

## AGRADECIMIENTOS

---

Gracias a las Direcciones de Gestión Humana y Ventas quienes con su apoyo permitieron la ejecución del proyecto de Líder Vial.

Gracias a los Gerentes de los canales de ventas en especial al Gerente del canal Detallista quien con sus aportes y conocimiento en la operación de ventas permitió la adaptación del programa a la operación.

Gracias a la Gerencia de Gestión Humana y a la Jefe de Compensación, bienestar y SST quienes a través de su apoyo permitieron que el programa de Líder Vial se ajustara a la cultura organizacional de Quala.

Gracias al área de comunicaciones de Quala quienes con su participación lograron la creación y posicionamiento de la imagen de la campaña de Líder Vial.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Resolución 1565. Ministerio de transporte, Colombia, 6 de Junio de 2014.
- Reseña de "Organización Mundial de la Salud Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito" de Organización Panamericana de la Salud. Revista Facultad Nacional de Salud Pública [en línea] 2006, 24 (Enero-Junio) : [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2018] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12024116>> ISSN 0120-386X
- Rodríguez JM, Camelo FA, Chaparro PE. Seguridad vial en Colombia en la década de la seguridad vial: resultados parciales 2010-2015. Rev Univ Ind Santander Salud. 49(2): 280-289.
- Organización Mundial de la Salud. 18 Febrero 2018. Lesiones causadas por el tránsito: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>.
- Lizarazo. Luis. 13 Diciembre 2017. 2017 quebró década en aumento de muertes por accidentes de tránsito. El Tiempo: <http://www.eltiempo.com/justicia/servicios/cifras-de-accidentes-de-transito-en-colombia-2017-161390>.

## ANEXOS

Ver Anexo 01. Campaña Líder Vial





## Un líder Vial

Es aquella persona que es **ejemplo** a seguir como **conductor** de **motocicleta**.

Es gestor de **comportamientos seguros** en la vía y vela por que sus compañeros y su Distrito o Agencia sean **ejemplo de auto-cuidado**.

¡Un líder vial es un ejemplo de que  
**Con Excelencia y Disciplina cero accidentes!**



# ¿Quiénes participan en la campaña de líder Vial?

Colaboradores del **Área de Ventas** y de **Bonice** que usen la **moto** como herramienta de trabajo.

Pueden ser temporales o directos de Quala y que hayan ingresado antes del 30 de septiembre del 2017.



## ¿Cómo sabremos que eres un líder vial?

A partir de éste mes y durante **todo el año** contaremos con un **líder vial de la ARL** que realizará un **acompañamiento aleatorio** a nuestros colaboradores que utilicen su **moto** como **herramienta de trabajo**, él será el encargado de validar que ustedes sean

## ¡verdaderos líderes viales!

### Los acompañamientos:

- El acompañamiento será sorpresa
- El líder vial verificará y llevará un registro de tus conductas en la vía
- Tu jefe se reunirá contigo para contarte los resultados del acompañamiento



**En el acompañamiento se validará los siguientes comportamientos:**

- Exceso de velocidad
  - Cruzar el semáforo en rojo
  - Cruzar el semáforo en amarillo
  - Maniobras peligrosas (conducir en zigzag)
  - Adelantar con poca visibilidad
  - Adelantar por la derecha
  - Giro prohibido
  - No respetar la señal de PARE
  - No utilizar direccionales al girar
  - Uso de dispositivos móviles mientras se conduce
  - Transitar por andenes o espacios peatonales
  - Conducir en contra vía
  - Adelantar otro vehículo en berma, puente, túnel, curva,
- Entre otros



**¿Qué pasa si demuestro que soy un verdadero líder vial?**

- 1.** Seré **ejemplo** de auto-cuidado para mis compañeros y un referente para mi Distrito.
- 2.** Tendré un **reconocimiento** de manera pública en todos los Distritos y Agencias.
- 3.** Tendré como premio unos **guantes de motocicleta** que me harán miembro honorífico de los Líderes viales



## ¿Qué pasa si en el acompañamiento cometo algún acto inseguro?

1. No harás parte de la **fuerza elite** de los **Líderes viales**.
2. Para reforzar tus conocimientos sobre las conductas viales y reflexionar acerca de **los riesgos a los cuales te expusiste**, te vamos a regalar un **curso virtual** para conocer mejor las normas de tránsito.



## Premios Adicionales

Para reconocer **a todas las personas del área de Ventas y Bonice** en los Distritos y Agencias, que sean ejemplo de auto-cuidado, es decir que tengan **Cero Accidentes** durante el periodo de Mayo a Diciembre y que hayan participado o no, dentro de la campaña de líder vial

Podrán participar en una rifa:

**Quila les dará la opción de escoger cualquiera de los siguientes premios:**



1. Si actualmente tengo un préstamo para compra de motocicleta con la nómina, **Quila pagará el valor restante de la deuda.**
2. Si no tengo un préstamo activo también puedo escoger como premio ganarme un **televisor de 40 pulgadas SmartTV.**

**Para participar tendré que inscribirme en la Campaña de Líder Vial**

**¿Qué pasa si no firmo la inscripción a la campaña de líder vial?**

**No podré participar en ninguna de las actividades del Concurso**



Ver Anexo 02. Semáforo





### Guía práctica de retroalimentación de acompañamiento:

- 1 El jefe deberá darle un breve contexto del por qué lo está citando: Habiendo como sabemos tenemos un programa de reducción de accidentes llamado lider vial con el cual buscamos cuidar tu salud y bienestar, además queremos que regreses cada día sano a tu casa.
- 2 Lo preguntará al colaborador cómo se ha sentido respecto a su comportamiento vial: Hoy quiero contarte que tuviste un acompañamiento de lider vial y quiero preguntarte cómo crees que te comportas en la vía.
- 3 El jefe deberá resaltar lo positivo, enseguida le mostrará los hallazgos positivos que se evidenciaron en el acompañamiento y lo invitara a continuar con estos comportamientos.
- 4 Después el jefe preguntará cuáles cree que son sus oportunidades y deberá mostrarle los hallazgos del acompañamiento. Le mostrará los incumplimientos a las normas de tránsito en el semáforo rojo. Posteriormente le mostrará el semáforo amarillo con las posibles consecuencias y multas por los comportamientos inseguros cometidos.



## Guía práctica de retroalimentación de acompañamiento:

En caso de hallazgos negativos le dirá al colaborador que para Qvala su bienestar es una prioridad, y que consideramos que la mejor manera para poder ayudarlo a tener mejor comportamiento es por medio de una capacitación acerca de los temas en los cuales detectamos oportunidades. Usted como jefe inmediato deberá definir una fecha y hora dentro de máximo la siguiente semana al "Alto en el camino" para garantizar que el colaborador realice las capacitaciones asignadas. Le indicará a su colaborador que el asesor de la ART le dará las instrucciones para ingresar a la página donde deberá hacer la capacitación y la evaluación.

En caso de que todos los comportamientos sean positivos se felicitará resaltando la importancia de seguir y de continuar con los comportamientos positivos. También se les mostrará el semáforo amarillo para que conozcan los puntos que existen y las estadísticas de accidentalidad, será a manera de información.

---

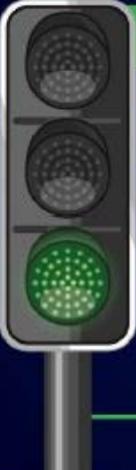




OPORTUNIDADES

ESTADÍSTICAS

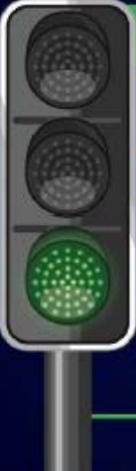
FORTALEZAS



**FORTALEZAS DEL COLABORADOR AL CONDUCIR**

- Cumpliste con la velocidad permitida para transitar en las diferentes zonas por las que circulaste
- Te detuviste ante la luz amarilla del semáforo
- Respetaste la luz roja del semáforo
- Mantuviste siempre tu carril durante tu recorrido, sin hacer zigzag
- Todos los giros los realizaste en las vías permitidas
- Respetaste todas las señales de PARE por las que pasaste

Nota: El asesor diligenciará de acuerdo a los resultados obtenidos, cada uno de los espacios del semáforo



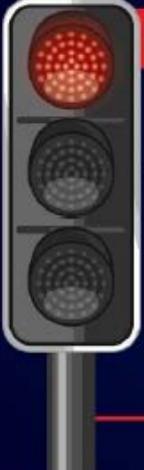
**FORTALEZAS DEL COLABORADOR AL CONDUCIR**

- Utilizaste adecuadamente tus direccionales al girar
- Mantuviste tu concentración durante la conducción, ya que no utilizaste dispositivos móviles en ningún momento
- Transitaste siempre por las vías, respetaste los andenes y los senderos peatonales
- Respetaste el sentido de las vías durante todo el recorrido

Nota: El asesor diligenciará de acuerdo a los resultados obtenidos, cada uno de los espacios del semáforo



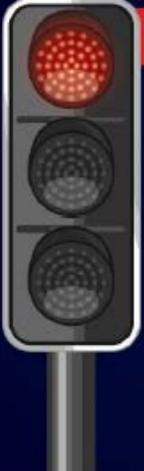




### OPORTUNIDADES DEL COLABORADOR AL CONDUCIR

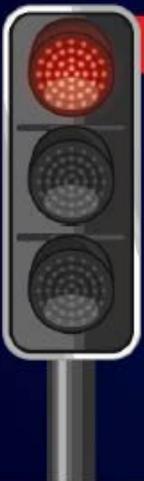
Adelantaste en Medio de dos vehículos.

Nota: El sensor dirige la cámara a los resultados obtenidos cada uno de los espacios del semáforo.



### REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LAS OPORTUNIDADES





## REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LAS OPORTUNIDADES





## ESTADÍSTICAS

**Adelantar en medio de 2 vehículos: Genera Sanción económica de 4 SMDLV= 98.360**

**Estamos encontrando que casi el 85% de las causas de siniestros están asociadas a factores humanos: imprudencias del conductor, excesos de velocidad, fatiga, falta de pericia, estado de embriaguez...”, expresó Camilo Agudelo, gerente de Movilidad de Sura**

*Nota:* El asesor diligenció de acuerdo a los resultados obtenidos en cada uno de los espacios del seminario

## CAMPAÑA “PERDER PARA GANAR” COMO ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN INTEGRAL DESTINADA A LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

### RESUMEN / ABSTRACT

---

La incidencia de enfermedades cardiovasculares según la Organización Mundial de la salud es la principal causa de muerte en el mundo inclusive en Colombia. Para el año 2010 las primeras causas de mortalidad están relacionadas con accidente cerebrovasculares, cardiovasculares, hipertensión y diabetes; estas comparten factores de riesgo como tabaquismo, inactividad física, consumo del alcohol y dieta no saludables, que se pueden controlar con cambios en el estilo de vida.

Según el análisis de las condiciones de salud, un porcentaje de los colaboradores de Komatsu Colombia presentó alteraciones de peso, metabólicas y un evidente sedentarismo, lo cual aumenta el riesgo de aparición de enfermedades cardiovasculares.

El Departamento SSOMA propuso dentro de sus objetivos, intervenir el riesgo cardiovascular, a través de la creación de una estrategia llamativa y consistente que involucre un asesoramiento y seguimiento nutricional personalizado; es así como nace Perder Para Ganar.

La campaña inicia en 2016 con valoración por nutrición, seguimientos periódicos, capacitación y direccionamiento médico especializado. Debido a que la adherencia de los trabajadores a las actividades generó cambios en la salud, se crea la necesidad de hacer una campaña continua e integral que involucre el componente físico.

Hoy, Perder Para Ganar es una campaña bandera, cuya evolución e impacto se ven reflejado en las estadísticas de condiciones de salud, disminución de alteraciones de peso, levantamiento de restricciones laborales y disminución del índice de ausentismo por condiciones relacionadas

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

Disminuir el riesgo de aparición de enfermedades cardiovasculares

Mejorar las capacidades físicas y estado psicoafectivo

Levantamiento de restricciones laborales asociadas

#### AUTORES / AUTHORS

---

Shirley Gómez Macías

KOMATSU COLOMBIA S.A.S

[shirley.gomez@komatsu.com.co](mailto:shirley.gomez@komatsu.com.co)

Joyce Quezada Delgado

KOMATSU COLOMBIA S.A.S

[alberto.quezada@komatsu.com.co](mailto:alberto.quezada@komatsu.com.co)

## INTRODUCCIÓN

---

Las enfermedades cardiovasculares constituyen un conjunto de entidades que afectan el corazón y los vasos sanguíneos. Cuando afecta los vasos sanguíneos puede comprometer órganos como el cerebro (enfermedad cerebrovascular, ECV), los miembros inferiores, los riñones y el corazón. Dentro de las enfermedades cardiovasculares las de mayor ocurrencia son la enfermedad coronaria y la enfermedad cerebrovascular. Los principales factores de riesgo que inciden en la aparición de enfermedades cardiovasculares pueden ser no modificables (edad, sexo, factores genéticos, historia familiar) o modificables, precisamente los de mayor interés, ya que en ellos cabe actuar de forma preventiva: hipertensión arterial (HTA), tabaquismo, hipercolesterolemia, diabetes mellitus (DM) y sobrepeso/obesidad (particularmente la obesidad abdominal o visceral), frecuentemente unidos a la inactividad física. Estos son los denominados factores de riesgo mayores e independientes, y son los que tienen una asociación más fuerte con la ECV, siendo muy frecuentes en la población. Si se interviene mencionados factores modificables la probabilidad que una persona padezca una enfermedad cardiovascular disminuye, es así como la condición mundial presentada crea la necesidad de generar una campaña de promoción y prevención que motive a la población trabajadora de Komatsu Colombia a generar un estilo de vida saludable.

Es así, como el Departamento SSOMA de Komatsu Colombia S.A.S. establece el riesgo cardiovascular como prioritario, considerando entre sus estrategias que si esté es intervenido a través de una herramienta fácil y contagiosa, el impacto en las condiciones de salud, ausentismo, rendimiento laboral, estado anímico, físico y psicológico será significativo.

“Perder Para Ganar”, nace en 2016, mediante un concurso que invita a garantizar un índice de masa corporal ideal, acompañada de un asesoramiento nutricional mensual por profesionales del área y formación al personal sobre estilos de vida saludable. Al observar el desempeño favorable de la campaña en la Organización tras un año de implementación, se decide integrar la actividad física, a través de la creación de la campaña “Muévete por tu Salud” para el año 2017; estableciendo así, una estrategia integral enmarcada en una serie de actividades dirigidas, supervisadas y medibles que garanticen la generación de una cultura de prevención sostenible, disminuyendo así la incidencia de enfermedades, principalmente las asociadas al riesgo cardiovascular.

Una vez desarrollado las diversas actividades, partiendo de una valoración inicial (tamizaje), seguido de formación, capacitación y actividades lúdicas, en 2018 se consolida la campaña Perder Para Ganar, con la apuesta de nuevas actividades, mayor seguimiento e intervenciones puntuales, acompañamiento a los servicios de alimentación, más formación y una campaña de comunicaciones nueva y atrayente, consolidándose como una campaña líder en prevención que ha cubierto no solo la población trabajadora, sino contratista.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Las enfermedades cardiovasculares son la primera causa principal de mortalidad a nivel mundial, y en 2013 causó más de 17.3 millones de muertes, una cifra que se proyecta aumentará a más de 23.6 millones para el año 2030.

Una de las razones adicionales a la problemática mundial, es la condición de salud y hábitos de la población trabajadora de Komatsu Colombia; los siguientes datos demuestran que existen factores de riesgo modificables que pueden ser intervenidos mediante una estrategia empresarial, que conduzca a generar estilos de vida saludable.

El diagnóstico de salud de 2016 arroja los siguientes resultados de una muestra de 496 trabajadores:

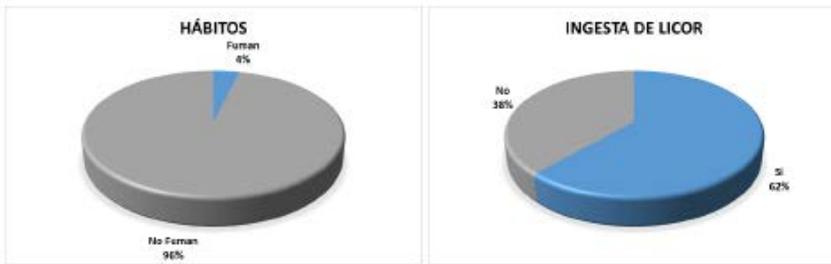


Gráfico N°1: Se evidencia del consumo de cigarrillo de 4 % de la población, a pesar es un porcentaje bajo, es conocimiento de todos, el riesgo de este hábito que trae consecuencias irreversibles a nivel respiratorio, y constituye un riesgo cardiovascular.

Gráfico N°2: El 62% manifiesta consumir de manera ocasional bebidas alcohólicas.

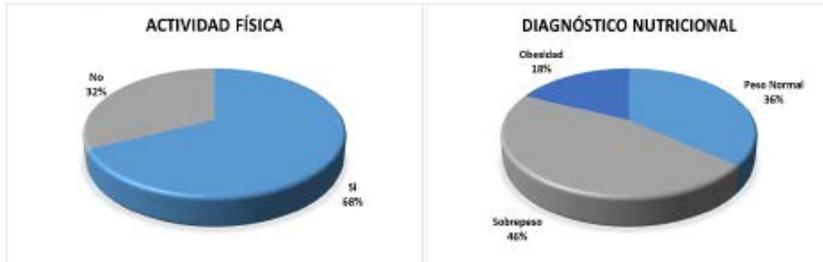


Gráfico N°3: A pesar que el 68% manifiesta que practica algún tipo de ejercicio o actividad física, el 32% no realiza ningún tipo de actividad.

Gráfico N°4: Solo el 36 % se encuentra en el promedio de peso esperado calculado por IMC, frente a un 64% que presentan alteración de peso, que se convierte en un factor de riesgo cardiovascular.

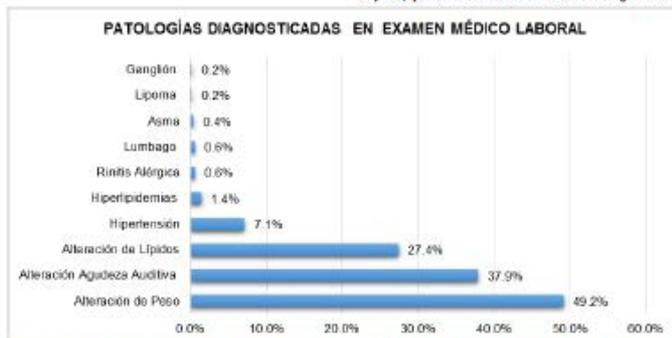


Gráfico N°5: Entre las patologías más frecuentes diagnosticadas en los trabajadores de KOMATSU están las patologías cardiometabólicas como son HTA, Dislipidemias y alteraciones del peso.

## METODOLOGÍA

### 3. OBJETIVOS

---

**Objetivo General:** Realizar una intervención integral enmarcada en una serie de actividades destinadas a conservar la salud y estimular hábitos de vida saludables para la prevención de enfermedades.

**Objetivos Específicos:**

- Reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares.
- Generar estilos de vida saludable sostenibles y factores protectores en trabajadores con riesgo cardiovascular.
- Mejora del estado psicoafectivo de la población trabajadora.
- Identificar población con riesgo cardiovascular.
- Mejorar la condición física de los trabajadores.
- Reducir la población con restricción para trabajo en alturas por factor de Riesgo Cardiovascular.

### 4. METODOLOGÍA

---

El proyecto es de carácter descriptivo y retrospectivo dado que los datos estadísticos están comprendidos entre el periodo de 2015 a 2017. Para efecto de este programa el universo estuvo conformado por la totalidad de 496 trabajadores que laboran en Komatsu Colombia S.A.S y como criterio de exclusión se encuentran los trabajadores que no se inscribieron al programa. La recolección y análisis de la información se realizó teniendo en cuenta los datos de diagnóstico de condiciones de salud y los datos de las valoraciones físico nutricionales.

El proyecto se desarrolla a través de la ejecución consecutiva y/o paralela de las siguientes actividades:

- Valoración Integral inicial y seguimientos.
- Sesiones de actividades físicas programadas.
- Formación y capacitación en estilo de vida saludable.
- Acompañamiento y asesoramiento a servicio de alimentación.
- Campaña de comunicaciones.
- Análisis de cierre y desempeño anual de la campaña.

### 5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

---

El desarrollo de la campaña y sus actividades son ideadas con base al cumplimiento de los objetivos planteados, los cuales están relacionados principalmente a la forma de alimentación, al estado físico, al estado de la salud y el bienestar psicoafectivo.

A continuación, se describe al detalle las actividades y recursos que hacen parte del proyecto:

### 5.1 Recursos

Para la implementación exitosa de la campaña, el Departamento SSOMA plantea un presupuesto en recursos que indica las siguientes necesidades:

- **Material de Comunicaciones:** Diseño de campaña de expectativa y desarrollo, que incluye la elaboración de material publicitario como pendones para cada una de las sedes, flyers y comunicados internos.
- **Elementos para ejecución de actividades físicas:** Komatsu suministra para el desarrollo de las actividades físicas colchonetas, bandas elásticas y bastones.
- **Asesores externos:** Se dispone del apoyo para el asesoramiento integral por parte de nutricionista y fisioterapeuta, quienes serán los profesionales responsables en la direccionamiento nutricional y físico de las actividades relacionadas a dichas competencias.
- **Material de Apoyo:** Se cuenta con básculas y tablero con indicaciones para el cálculo del índice de masa corporal (IMC), disponibles para todo el personal ubicado en puntos estratégicos en los diversos centros de negocios.
- **Horas hombre para formación:** Disponibilidad en tiempo del personal para la asistencia a las valoraciones, sesiones de formación, entrenamiento y actividades físicas programadas.
- **Alimentos y Snack:** Se dispone de un rubro para el suministro de alimentos y snack saludables para el desarrollo de actividades con el acompañamiento de la nutricionista-
- **Suvenires y detalles:** Se suministra periódicamente suvenires y detalles alusivos a la campaña para incentivar y destacar a los trabajadores cuyo desempeño y compromiso ha sido relevante.

### 5.2 Actividades de la Campaña

- **Valoración Integral: Nutricional y Física:**

Se establece una serie de valoraciones integrales programadas en los diversos centros de negocios. La valoración nutricional consiste en determinar el estado nutricional del trabajador, teniendo en cuenta la toma de la antropometría; peso, talla, perímetro abdominal y valorar las necesidades o requerimientos nutricionales identificando los posibles riesgos de salud que pueda presentar en relación con su estado nutricional. Por otra parte, en la valoración física se realizan pruebas osteomusculares y de acondicionamiento físico que buscan conocer la condición física del trabajador y la evolución con la práctica de ejercicio. A través de estas se evalúa fuerza muscular y movilidad articular con pruebas específicas para fuerza abdominal y de espalda, medición

de presión arterial y pulso en reposo y post ejercicio para ver respuesta del sistema cardiovascular.



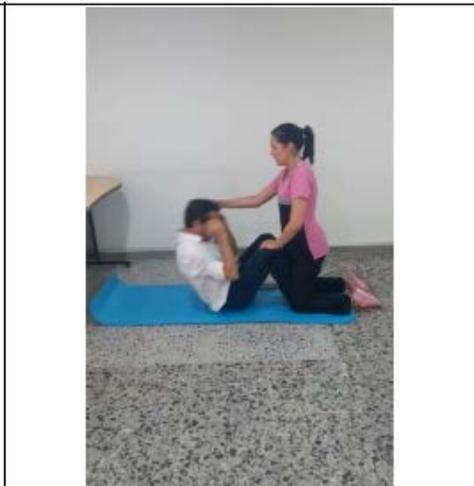
*Imagen N°1: Tamizajes. Sede Drummond*



*Imagen N°2: Tamizajes. Sede Medellín*



*Imagen N°3: Valoración física. Sede Soledad*



*Imagen N°4: Valoración física. Sede Cali*

• **Sesiones de Actividad física:**

Con el apoyo de asesores de prevención de riesgos, cajas de compensación familiar y recursos dispuestos por Komatsu Colombia S.A.S. se gestionan las siguientes actividades físicas con el fin de reducir el riesgo cardiovascular, mejorar la flexibilidad y las articulaciones y contribuir a mantener el peso corporal contribuyendo al bienestar físico y mental.

TIPO DE ACTIVIDAD FÍSICA	DESCRIPCIÓN
<b>Clase grupal crossfit básico</b>	Sistema de acondicionamiento físico basado en ejercicios constantemente variados, con movimientos funcionales, ejecutados a alta intensidad.
<b>Body Combat</b>	Programa de ejercicios cardiovasculares que se realiza en grupo y consiste en realizar movimientos de diferentes artes marciales y toma de muchas disciplinas como Karate, Boxeo, Taekwondo, Tai Chi y Muay Thai. Apoyado con la música y los instructores que sirven de modelo, golpeas, pateas, quemando calorías y logrando un bienestar cardio superior.
<b>Taebo</b>	El taebo es una mezcla de boxeo con tae-kwon-do y aderezado con una coreografía que se realiza al ritmo de la música.
<b>Zumba</b>	Disciplina fitness enfocada por una parte a mantener un cuerpo saludable y por otra a desarrollar, fortalecer y dar flexibilidad al cuerpo mediante movimientos de baile combinados con una serie de rutinas aeróbicas.
<b>Circuito con bandas elásticas, bastones y colchonetas</b>	Tipo de entrenamiento que consiste en un grupo de actividades de estaciones seleccionadas y posicionadas alrededor de una instalación, visitadas en rápida secuencia. La gama de ejercicios en las estaciones incluyen equipo de resistencia (como pesas), al igual que espacios asignados para hacer ejercicios como flexiones, sentadillas, abdominales, etc.
<b>Rumbaterapia</b>	Consiste en realizar movimientos aeróbicos de caderas, cintura y hombros, se combinan diferentes ritmos como: salsa, merengue, reggaetón, zamba, folclor colombiano, bachata, rock and roll, entre otros.



Imagen N°5: Clase Body Combat. Sede Soledad

Imagen N°6: Circuitos. Sede Cali

- **Auditorías Seguimiento a proveedores de alimentación:**

Con el apoyo de la nutricionista se realiza visita a los proveedores de servicio de alimentación garantizando así la entrega de alimentos, materias primas e ingredientes aptos e inocuos a los trabajadores. Adicional a esto se realiza un asesoramiento y seguimiento a la dieta nutricional que se le suministra a la población de Komatsu, dando así lineamientos sobre el gramaje, contenido calórico y de nutrientes ideales en un plato.



Imagen N°7: Visita a proveedor. Sede Chía

Imagen N°8: Visita a proveedor. Sede Soledad

- **Capacitación y formación en estilo de vida saludable:**

La formación está compuesta de una temática que contempla los factores modificables que pueden ser intervenidos, con la creación de la conciencia y beneficios que trae consigo la adopción de un estilo de vida saludable. Dentro de los temas están:

- Capacitación: " Alimentación y Rendimiento laboral- Alimentos para consumir siempre, de vez en cuando y rara vez".
- Capacitación: " Perímetro abdominal como indicador de salud- Malnutrición".
- Capacitación: "Grasa Saturadas".
- Capacitación: "Prevención al Consumo de Alcohol y sustancias psicoactivas".
- Capacitación: "Como preparar un desayuno saludable".
- Tips Snack Saludables.



*Imagen N°9: Tips de Snack Saludable:  
Beneficios de la Mandarina. Sede Chía*



*Imagen N°10: Capacitación: "Como preparar  
un desayuno saludable". Sede Soledad*

### 5.3 Campaña de expectativa y comunicación.

Durante todo el tiempo de desarrollo y evaluación de la campaña, se ha desarrollado diversos logos para apoyo visual y socialización de la misma.



Para 2018, la campaña sufrió una renovación en su imagen, con el apoyo del área de comunicaciones se combinaron aspectos como: la alimentación, la actividad física, el monitoreo de la salud y el bienestar psicoafectivo, creando así una imagen para la campaña más jovial y llamativa que logre captar mayor atención de los trabajadores.



Imagen 10: Campaña de expectativa para 2018



Imágenes N°11, 12 y 13: Campaña de Comunicación Perder Para Ganar 2018

### 5.4 Reconocimiento a Destacados

Para generar mayor motivación y participación en el programa se realiza la entrega periódica de incentivos a los destacados. Los detalles planteados deben ser relacionados a dar continuidad al cambio evidente en estilo de vida de los trabajadores.



Imagen N°11: Comunicación SSOMA: Destacados 2016



Imágenes N°12 y N°13: Comunicación SSOMA: Destacados 2017

## RESULTADOS

### 6. RESULTADOS

Desde el inicio de la campaña en 2016, con la participación de 496 empleados aproximadamente y la intervención de los diversos controles a la población objeto, se puede concluir los siguientes resultados que confirman el desempeño positivo y la incidencia en el cambio de hábitos y condiciones de salud:

- De 496 trabajadores, 128 personas bajaron de peso, lo que corresponde a un 38% de la población.
- En cuanto al desarrollo de actividad física en el 2016 el 67 % de la población realizaba actividad física y en el 2017 la actividad física aumento al 69 %.
- Un trabajador de cargo técnico tiene un costo promedio mensual para la compañía de \$ 4.375.000. Para 2017 la población con restricciones laborales asociadas a patologías de origen metabólico fue de 45 trabajadores, es decir que los costos que se asumen al mantener a un trabajador fuera de su cargo mensualmente suma un monto de \$ 196.875.000, debido a que en la mayoría de los casos estos deben ser reemplazados en las operaciones.

A la fecha se logró levantar la restricción a 36 trabajadores que corresponde al 80% de la población restringida por esta causa, incidiendo significativamente en los costos asumidos por trabajadores reubicados por restricciones.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

## 7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

---

El presente trabajo deja ver que las enfermedades cardiovasculares son las primeras causas de los diagnósticos de condiciones de salud en los trabajadores de Komatsu Colombia S.A.S, lo cual coincide con los reportes a nivel mundial de estas enfermedades en la población. Estos hallazgos no difieren de la problemática actual en donde la tasa de mortalidad en Colombia por enfermedades cardiovasculares en adultos ocupan el primer lugar de” (Almonacid, C& Gil, Z. 2016).

Termina siendo significativo cualquier cambio en el estilo de vida de los trabajadores lo cual modifica directamente la incidencia de enfermedades cardiovasculares y las secuelas que estas conllevan.

La Organización es consciente que los resultados de todo el esfuerzo y los recursos dispuestos para el desarrollo de la campaña, tendrá mayor impacto e incidencia en la salud a medida del tiempo; de esta forma es un objetivo incluir a la nueva población a la campaña, convirtiéndose en un deber establecido con el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo de Komatsu.

## CONCLUSIONES

---

### 8. CONCLUSIONES

---

Teniendo en cuenta el riesgo cardiovascular, se hace necesario tomar acciones encaminadas a modificar los estilos de vida para disminuir en forma importante el riesgo de Enfermedad cardiovascular en la población de Komatsu Colombia S.A.S.

Para los actores del sector de la prevención de riesgos laborales, tales como: ARL, EPS, especialista o profesionales en Seguridad y Salud en el Trabajo, empleadores y otros, es un reto del día a día crear estrategias que logren mantener la atención de los trabajadores e inviten constantemente a ser parte de ellas.

Es por ello que el Departamento SSOMA de Komatsu Colombia S.A.S. plantea que, a través de la inclusión de ayudas visuales, tecnológicas, asesoría especializada y actividades lúdicas, mezclado con los programas de intervención de riesgos lograr grandes resultados dentro de la Organización. La combinación de lo anterior establecer a la campaña “Perder Para Ganar” como un programa que contribuye a la mejora de las condiciones físicas y de salud e incide en el estado psicoafectivo de sus trabajadores.

## 9. GLOSARIO

---

- **ARL:** Administradora de Riesgos Laborales.
- **EPS:** Entidad promotora de salud.
- **Fitness:** forma física (en español buena forma) es un estado general de salud, y en forma más específica se le llama a la capacidad de practicar ciertas actividades físicas, ocupaciones y actividades cotidianas.
- **ECV:** Las enfermedades cerebrovasculares.
- **IMC:** El índice de masa corporal (IMC) es una razón matemática que asocia la masa y la talla de un individuo.
- **INOCUOS:** La palabra inocuo proviene etimológicamente del latín “innocuus” con el significado de inofensivo. Está formada por el prefijo “in” que indica negación o privación y por “nocuus” que puede traducirse como “dañino”. Por lo tanto lo inocuo es opuesto a lo nocivo, ya que su uso, inhalación o ingesta no provoca ningún daño.
- **SSOMA:** Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente.
- **TAMIZAJE:** mediciones para establecer quién puede padecer cierta enfermedad y quién no, en cualquier momento de la vida de un ser humano.

## AGRADECIMIENTOS

---

### 12. AGRADECIMIENTOS

---

- Se extiende agradecimiento a los diversos profesionales y asesores en prevención de la ARL Colmena Seguros, los cuales son protagonistas en la ejecución y seguimiento de las actividades.
- Se agradece a la Gerencia General y Subgerencia SSOMA de Komatsu Colombia, por el apoyo y disponibilidad de recursos para el exitoso desarrollo de la campaña.
- Se destaca el trabajo continuo de los líderes SSOMA de cada centro de negocio en la ejecución de cada una de las actividades, demostrando siempre su compromiso con los objetivos del Departamento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

### 11. BIBLIOGRAFÍA

---

1. Almonacid, C& Gil, Z. 2016. Evaluación de factores de riesgo asociados a enfermedad cardiovascular en jóvenes universitarios de la Localidad Santafé en Bogotá, Colombia. Recuperado el día 11 de mayo de: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1794-24702016000100004](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-24702016000100004)
2. American Heart Association (25 de enero de 2017). Resumen de estadísticas de 2017 Enfermedad del corazón y ataque cerebral. Recuperado el día 11 de Mayo de 2018 de: [https://professional.heart.org/idc/groups/ahamah-public/@wcm/@sop/@smd/documents/downloadable/ucm\\_491392.pdf](https://professional.heart.org/idc/groups/ahamah-public/@wcm/@sop/@smd/documents/downloadable/ucm_491392.pdf)
3. José María Lobos Bejarano (Diciembre de 2011). Factores de riesgo cardiovascular y atención primaria: evaluación e intervención. Recuperado el día 11 de Mayo de 2018 de : <http://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-factores-riesgo-cardiovascular-atencion-primaria-S0212656711004689>

4. Ministerio de Salud Argentina.  
Enfermedad Cardiovascular. Recuperado el día 9 de Mayo de 2018 de:  
<http://www.msal.gob.ar/ent/index.php/informacion-para-ciudadanos/enfermedad-cardiovascular>

## Factores predictores de conductas promotoras de salud en docentes de enfermería de tres universidades de Cali

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Introducción: La promoción de la salud ha sido una preocupación constante en el ser humano, permite comprender comportamientos relacionados con la misma y orienta hacia la generación de conductas promotoras de salud (CPS), que promueven el bienestar personal. Objetivo: Determinar los factores predictores que influyen en las CPS de los docentes según modelo Pender. Materiales y métodos: Diseño descriptivo correlacional, con una muestra representativa de los docentes con contrato vigente durante el estudio. Se aplicaron instrumentos como la escala EVPS II de Pender para medir la variable dependiente CPS, y para las independientes como sociodemográficas, conocimientos sobre promoción de salud, percepción del estado de salud y percepción de autoeficacia. Resultados: Son descriptivos de acuerdo con el coeficiente de variación en cada una de las subdimensiones de las conductas Crecimiento espiritual, Relaciones interpersonales, Responsabilidad en salud, Nutrición, Manejo del estrés y Actividad física. Los factores predictores resultaron de acuerdo con modelo de regresión múltiple. Conclusiones: La CPS favorables fueron el crecimiento espiritual, las relaciones interpersonales y la nutrición; los predictores que ejercen efecto sobre las CPS se presentaron en función del escalafón docente, edad, área de desempeño adulto anciano, estrato, ingresos y área de desempeño salud mental y psiquiatría

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

Concepción de vida debería tener relación directa con su ser, saber y saber hace  
calidad de vida general, trabajo o salud de los profesores universitarios  
En la conducta de crecimiento espiritual los docentes presentan alta espirituali

#### AUTORES / AUTHORS

---

María Ximena López Hurtado

Universidad del Valle

[mariax.lopezh@unilibre.edu.co](mailto:mariax.lopezh@unilibre.edu.co)

Zaider Gloria Triviño Vargas

Universidad del Valle

[zaider.trivino@correounivalle.edu.co](mailto:zaider.trivino@correounivalle.edu.co)

## INTRODUCCIÓN

---

La Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>(1)</sup> promulgó la carta de Ottawa, la cual planteó cinco áreas fundamentales para la promoción de la salud: desarrollo de actitudes personales, el mejoramiento de los entornos o ambientes saludables y la reorientación de los servicios de salud. De acuerdo con lo anterior, es fundamental para la promoción de la salud, el compromiso del docente en términos de conductas y comportamientos salutogénicos; otro aspecto es referido a los entornos y ambientes como la universidad donde permanecen los profesores la mayor parte de su tiempo, y la reorientación de los servicios de salud que coincide con una nueva expectativa, frente a un mayor énfasis hacia la atención primaria en salud y el desarrollo familiar y comunitario en Colombia<sup>(2)</sup>.

Hay un reconocimiento general de la importancia de los docentes en el logro de los objetivos y metas de los procesos educativos que, sin ser el único, es uno de los factores determinantes en las conductas de los jóvenes y sociedad<sup>(3,4)</sup>. Las universidades y sus docentes, además de satisfacer el reto de formar profesionales y ciudadanos cultos y capaces de configurar sociedades solidarias y de progreso, tienen un nuevo reto que afrontar, ser un contexto de convivencia e interrelaciones que facilite comportamientos saludables y que redunde en la calidad de vida, no solo de la comunidad universitaria sino de toda la sociedad en general. Con relación al docente universitario, el inicio de su carrera se caracteriza por ser una etapa llena de tensiones y de situaciones de aprendizaje intenso, donde la filosofía y su concepción de vida debería tener relación directa con su ser, saber y saber hacer, teniendo efectos sobre su comportamiento y estilo de vida<sup>(5)</sup>.

Se considera importante en los docentes, atender de manera satisfactoria las demandas sociales y las de sus estudiantes, lo cual requiere el cuidado de sí como también de su ambiente físico y social. Sin embargo, se conoce muy poco acerca de su calidad de vida general, trabajo o salud. Los profesores universitarios constituyen una población de relevancia e interés para la realización de estudios de bienestar y promoción de su salud, dado su significativo papel como educadores y modelos ejemplares, y también, por el prestigio social y la relevante posición que ocupan en la vida pública<sup>(6)</sup>.

En el contexto de la promoción de la salud, la salud ha sido considerada como un medio para llegar a un fin, como un recurso que permite a las personas el logro de una vida individual, social y económicamente productiva; se trata de un concepto positivo que acentúa los recursos sociales y personales, en este caso del docente<sup>(7)</sup>.

El modelo de Pender, desarrolla la promoción de la salud como primer enfoque, identificando los factores cognitivos y perceptuales, los cuales pueden ser modificados por las diferentes condiciones personales, interpersonales y situacionales, que dan salida a resultados y respuestas de la conducta de las personas, constituyéndose en determinantes del estilo de vida promotor de la salud (EVPS), calificado a través de una escala. El objetivo del presente estudio fue determinar los factores predictores de conductas promotoras de salud en docentes de enfermería de tres universidades de Cali, describiendo el perfil de las conductas favorables y menos favorables.

## METODOLOGÍA

---

### Materiales y métodos

Estudio descriptivo, transversal y correlacional, con un universo de 170 docentes enfermeros de tres universidades de Cali, con contratación vigente. La muestra, se realizó por convocatoria, en la cual 126 docentes accedieron a participar espontánea y voluntariamente. Esta muestra correspondió al 74% del universo. Los criterios de inclusión fueron docentes con relación laboral por contrato o por nombramiento, que trabajaran en alguna de las tres universidades de Cali durante el tiempo de aplicación de la encuesta estructurada y que dieran su consentimiento informado. La variable dependiente fue la Conducta Promotora de Salud (CPS), la cual fue medida a través de la Escala Estilo de Vida Promotor de Salud (EVPS II) de Pender, Walker y Schrist<sup>(8)</sup>. Las variables independientes fueron: sociodemográficas, conocimientos sobre promoción de salud; variables psicológicas: percepción del estado de salud y percepción de autoeficacia; biológicas: peso, edad y género; socioculturales: etnia, estado civil, estrato social, procedencia, tenencia de hijos, nivel de formación y salario. La EVPS II de Pender, Walker y Schrist presenta una confiabilidad por Cronbach de 0,93, su validez fue reportada por análisis factorial de componentes principales y ha sido utilizada por Triviño, Merino y Stieповich en el contexto colombiano en mujeres caleñas<sup>(9)</sup>. La escala se estructura por 52 ítems con opciones de respuesta tipo Likert donde nunca es igual a 1, algunas veces corresponde a 2, frecuentemente es 3 y siempre 4, presenta 6 subdimensiones: crecimiento espiritual, manejo del estrés, actividad física, relaciones interpersonales, nutrición y responsabilidad en salud.

Otros instrumentos utilizados fueron la Escala de Percepción de Autoeficacia de Blaber y Schwarzer(10), que reporta una confiabilidad por Cronbach de 0,75 a 0,91 y validez de constructo; la Escala de Estado de Salud Percibido de Recker y Wong(11), con una confiabilidad de 0,73 y el test sobre conocimientos de promoción de la salud. Los cuestionarios sobre características sociodemográficas y sobre conocimientos de promoción de la salud fueron elaborados por las autoras.

Para el análisis de datos descriptivos de las variables, se reconoce que la escala es numérica lo que permite utilizar medidas como promedio, desviación estándar y variabilidad, donde se presentan las diferentes subdimensiones y se comparan entre ellas. Para el análisis del modelo, se verificó normalización a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov (K-S), encontrándose normalidad en todas las variables excepto en la de conocimientos. El análisis multivariado se realizó a través de regresión múltiple, para determinar los factores que predicen el estilo promotor de salud con un nivel de confianza de 0,05. Se discernió mediante análisis de regresión jerárquica, para observar los factores que incidieron porcentualmente en la conducta promotora de salud, esto permitió visualizar cuales fueron los más importantes predictores entre los factores que influyeron en la variación de la conducta promotora de salud. Se utilizó el programa estadístico SPSS® versión 17.

#### Consideraciones éticas

El estudio está catalogado como una investigación con riesgo mínimo de acuerdo con la Resolución 08430 de 1993 y además contó con los respectivos avales del Comité de Ética de las universidades participantes, según Acta de aprobación No. 011-011 del 19 de junio de 2011 de la Universidad del Valle, Acta No. 24 del 7 de marzo de 2012 de la Universidad Libre Seccional Cali y Acta N° 03 del 7 de marzo de 2012 de la Universidad Santiago de Cali.

## RESULTADOS

---

El 94% de los participantes fueron mujeres, con un peso promedio de 62,4 kg y edad promedio de 48,9 años siendo la edad mínima 24 y la máxima 69 años. El 63,5% de los participantes fue de etnia mestiza, el resto se distribuyó entre la etnia blanca y negra; la mayoría (54%) no viven en pareja, el 69% reportó tener hijos y el 76% pertenece al estrato 4, 5 o 6; con respecto a la procedencia el 50,8% proviene del Valle del Cauca, el 33,3% proviene del Cauca, Nariño y Eje cafetero y el 15,9% proviene de otras regiones.

En cuanto a conocimientos sobre promoción de la salud el puntaje máximo posible eran 15 puntos, 12 (9,5%) participantes lo obtuvieron, el 92,5% demostró tener conocimientos sobre promoción de la salud considerando que 9 puntos o más son aprobatorios. Frente a la percepción del estado de salud, el puntaje varió entre 15 y 89 puntos (máximo teórico de 112 puntos) y el promedio fue 66,5 puntos; en cuanto a la autoeficacia la variación estuvo entre 10 y 40 puntos (máximo teórico de 40 puntos) y un promedio de 33,5 puntos.

La Tabla 1 presenta el análisis descriptivo de los puntajes alcanzados por los docentes en la CPS según subescalas de la Escala Estilo de Vida Promotor de Salud (EVPS II) de Pender. Configurándose de forma cuantitativa; el puntaje total podría variar entre los valores de 52 a 208.

Las columnas tituladas Mínimo y Máximo muestran los valores reales, obtenidos en cada subdimensión. La distribución real de los puntajes en este estudio fue de 101 puntos el mínimo y 197 el máximo, con un promedio de 152,36; en esta distribución la desviación estándar fue de 18,85 y un coeficiente de variación de 12,37%.

El coeficiente de variación permite describir mejor el comportamiento diverso de los participantes, a pesar de ser todos profesionales y todos docentes aún de la misma disciplina de enfermería. Las subdimensiones de crecimiento espiritual, relaciones interpersonales y nutrición presentaron los menores puntajes de variación, así: 10,74%, 12,89% y 13,85% respectivamente.

El análisis según el coeficiente de variación corroboró que las subdimensiones de actividad física, manejo del estrés y responsabilidad en salud, tuvieron los mayores coeficientes de variación así: 30,32%, 19,71% y 18,31% respectivamente.

Tabla 1. Distribución según subdimensiones de escala Estilo de Vida Promotor de Salud II de Pender en docentes de Enfermería de tres universidades de Cali

Subdimensiones	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica	Coefficiente de variación
Responsabilidad en salud	126	14	36	25,54	4,67	18,31
Crecimiento espiritual	126	22	36	31,19	3,35	10,74
Manejo del estrés	126	10	55	21,21	5,11	19,71
Actividad física	126	8,0	32	20,15	6,13	30,32
Relaciones interpersonales	124	17	56	29,06	4,46	12,89
Nutrición	125	18	34	25,64	3,56	13,85
Total CPS	126	101	197	152,36	18,85	12,37

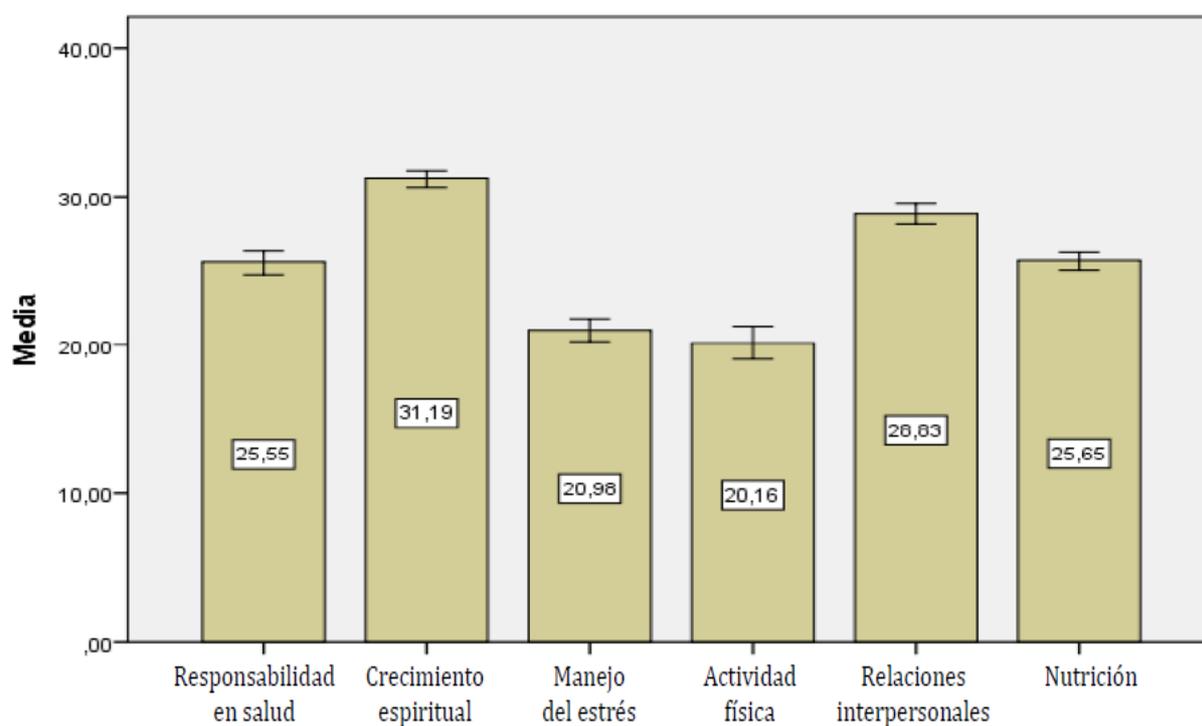
Fuente: Factores predictores de conductas promotoras de salud en docentes de enfermería de tres universidades de Cali, 2014.

La Figura 1 presenta las subdimensiones de la escala Estilo de Vida Promotor de Salud (EVPS II) de Pender, donde se observó que la conducta con más alto puntaje promedio fue la de crecimiento espiritual, seguida de las conductas de relaciones interpersonales y nutrición; las conductas con menores promedios observados fueron actividad física, manejo del estrés y responsabilidad en salud. Al estimar el modelo de regresión se generó el modelo óptimo seleccionando las variables independientes, es decir aquellas que tuvieron la más alta correlación observada.

La Tabla 2 presenta como en el análisis multivariado, los predictores que mayor fuerza ejercieron sobre las conductas promotoras de salud fueron las variables: escalafón, la edad, trabajar en el área adulto anciano, el estrato socioeconómico, los ingresos y trabajar en el área de salud mental; alcanzaron el 34% de la explicación en la variabilidad de la conducta promotora de salud en los docentes. Se observó que entre las variables biológicas, solo ingresó en el modelo la variable edad.

Tabla 2. Análisis multivariado de seis predictores de la variable dependiente Conducta promotora de salud

Predictores (6)	SS Total	SS Modelo	gl	R <sup>2</sup>	P
Escalafón + Edad + Área adulto anciano + Estrato + Ingresos + Área de salud mental	21652	9362	6	34,0	0,001
Escalafón + Edad + Área adulto anciano + Estrato + Ingresos + Etnia	21652	8664	6	30,3	0,003
Escalafón + Edad + Área adulto anciano + Estrato + Ingresos + Contrato	21652	8372	6	28,7	0,004



**Figura 1.** Descriptivo de subdimensiones de la escala Estilo de Vida Promotor de Salud II de Pender en docentes de Enfermería

Los resultados aquí relacionados se refieren a la construcción del modelo. Las variables que no aparecen, aunque fueron analizadas, no tuvieron peso o correlación con la conducta promotora de salud.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Con respecto al perfil de los docentes de enfermería de las tres universidades de Cali, la mayor proporción fue de género femenino, este hallazgo se considera lo esperado debido a que tradicionalmente esta profesión ha sido ejercida por mujeres, dato similar al reportado por Petri et al., (10); a pesar de que actualmente por las transformaciones socioculturales y políticas la participación del género masculino aumenta en la ciencia y disciplina de enfermería(11); la mujer también ha asumido socioculturalmente el rol del cuidado de la familia(12).

La edad promedio fue de 48,9 años correspondiente a adulto maduro según clasificación de la OMS(13), en mayor proporción fueron personas casadas, pero si al sumar las solteras(os), separadas(os) y viudas(os) se observa que es mayor el número de docentes sin unión marital, este hallazgo puede dar cuenta sobre la necesidad de asumir los roles como gestor del hogar y profesor de enfermería, donde ejercer la docencia se vuelve un desafío(14). Los participantes se atribuyen de etnia mestiza y las universidades cuentan con docentes de procedencia del Valle del Cauca en mayor proporción, observándose también docentes de otras regiones, lo cual puede considerarse un efecto positivo frente a la diversidad y experiencias significativas que aportan cada una frente a los procesos de enseñanza aprendizaje para los estudiantes.

Los docentes en su mayoría viven en estrato socioeconómico 4 y 5. El promedio salarial estuvo en \$2.550.000, este reporte de salario muestra que es superior al promedio nacional referenciado por la Asociación Nacional de Enfermeras de Colombia (ANEC)(15), aunque los docentes trabajan en otras instituciones de nivel superior para proveerse un mayor ingreso por mes, vale la pena mencionar que el menor ingreso fue de \$2.000.000 y el más alto de \$9.000.000 generando una gran dispersión; esto puede deberse a que una de las universidades participantes es de carácter privado y no aplica el escalafón docente, además a los tipos de contratación y antigüedad en la labor docente(16); con relación a esta última, en promedio fue reportada en 9,6 años lo que favorece un mejor proceso en la enseñanza disciplinar y la pedagogía como formas y métodos más estructurados y fortalecidos de enseñanza - aprendizaje. En las universidades participantes en el presente estudio, predominó la contratación de profesores por hora cátedra (61,1%), hallazgo que coincide con lo reportado por Cuninghame(17) citado por Tamez y Pérez que plantea que alrededor del 60% del total de trabajadores dedicados a la educación están vinculados por este tipo de contratación.

En cuanto a las áreas de desempeño se evidenció que los programas académicos están estructurados por ciclos vitales: niño, madre, adulto y anciano; en este marco las docentes laboran en más de un área de desempeño en la misma o en otras universidades. Este hallazgo se somete a discusión frente a la necesidad de los docentes de incrementar sus ingresos aún a pesar de su desgaste laboral(18).

El mayor nivel de formación alcanzado fue doctorado, sin embargo la evidencia mostró mayor proporción de formación en maestría; coherente con los requisitos actuales de convocatoria docente en las tres universidades colombianas participantes, de acuerdo con los reglamentos y perfiles docentes requeridos.

Se observó que la formación doctoral en los docentes es baja, situación que puede asociarse al factor económico y a la vinculación hora cátedra, con términos diferentes a los establecidos para los docentes de planta, situación que dificulta el ascenso profesoral en la carrera docente, por limitaciones en las becas y estímulos.

El 64,3% de los docentes no ha accedido a escalafonamiento, dado que está supeditado a la cualificación de los mismos, relacionado con los méritos, la producción intelectual, el tiempo de vinculación, que son variables diferenciales para cada persona dentro de su carrera docente; situación que se considera tiene efectos sobre el ascenso profesoral, y que apoyan procesos de calidad para acreditación de las universidades(19).

Las docentes de enfermería reportaron bajo consumo de bebidas alcohólicas, el 53,8% no bebe nunca, y bajo hábito de consumo de tabaco siendo que el 94,4% no fuman, situación favorable para una CPS de los mismos; este dato contrasta con los resultados encontrados en docentes de la Universidad de Costa Rica, donde el 10% fuma cigarrillos diariamente, el 16% consume alcohol los fines de semana y casi el 20% una vez a la semana(20).

#### Perfil de las conductas promotoras de salud en los docentes

##### Espiritualidad

Con relación a la conducta de crecimiento espiritual los docentes presentan una alta espiritualidad puesto que sienten que su vida tiene un propósito, creen en un ser superior sin importar la religiosidad; este hallazgo es consistente con lo reportado por Pérez(21) quien describe que la espiritualidad implica la búsqueda de un significado y el descubrimiento personal, especialmente a través del trabajo, considerado como un medio de expresión de las necesidades internas del individuo, convirtiéndolo en una forma de expresar la espiritualidad. Esta conducta podría ser producto de los procesos personales vividos por los docentes que les permite mayor autodeterminación y trascendencia. En otro sentido, el crecimiento y desarrollo espiritual a través del trabajo, en este caso de la docencia, es un proceso continuo de crecimiento y desarrollo personal, que se manifiesta en el nivel alcanzado de integración, significado y trascendencia, que genera en los docentes fuerza y una actitud positiva hacia el trabajo(16).

##### Relaciones interpersonales

Las relaciones interpersonales en los docentes se consideraron favorables, situación que podría estar influenciada por la constitución de redes de apoyo y trabajo en equipo de las docentes que les permite la capacidad de conciliar las múltiples actividades que genera la docencia. Estos resultados son consistentes con lo informado por Merighi et al.(14), estudios reportan que el 43% de los docentes pertenece a algún grupo social, político o religioso(16); se discute que posiblemente este hallazgo neutralice las altas cargas de estrés encontradas.

### Nutrición

La conducta nutrición alcanzó un promedio con tendencia moderadamente alta, dado que su coeficiente de variación fue de 13,85, que podría estar sugiriendo el conocimiento que tienen los docentes sobre alimentación saludable, su requerimiento, cantidad y calidad en el consumo de la misma; este comportamiento es el esperado teniendo en cuenta que los conocimientos y prácticas de los profesionales de enfermería sobre alimentación saludable son suficientes y pueden representar un factor protector para su salud. Sin embargo, es pertinente considerar las pocas ofertas de alimentos nutritivos y saludables en las cafeterías de las instituciones educativas y los factores económicos, son determinantes para el consumo y calidad de la alimentación según lo expresado por la OMS(22). Estas conductas nutricionales adecuadas coinciden con lo reportado por Sandoval en la encuesta realizada a docentes, con respecto a la integridad e inclusión en el consumo diario de frutas en el 69% y verduras en el 66% de los docentes(20).

### Responsabilidad en salud

En orden descendente se ubicó responsabilidad en salud, la cual presentó un coeficiente de variación alto. Este hecho resalta quizás la incoherencia en la responsabilidad sobre su salud siendo agentes de la misma. Podría indicar también que la relación laboral de las cargas que asume en sus currículos no le permite mayor conciencia y práctica de sus responsabilidades biopsicosociales vistos como un todo puesto que no se afecta, solamente la salud física sino también las otras esferas(23). Aquí también puede sobresalir la situación que se encontró en este estudio, donde los docentes trabajan dobles jornadas y en diferentes universidades con el fin de mejorar sus ingresos(24); aunque esta situación no se dio en el caso de una de las universidades que fue la pública. Aquí se somete a discusión que el docente, so pena de su carga laboral, siempre debe tener claridad sobre la importancia de hacer promoción de su salud.

### Manejo del estrés

La conducta sobre manejo del estrés ocupó el penúltimo lugar entre las conductas con coeficiente de variación alto, lo cual podría ser sugestivo de las dificultades que tienen los docentes relacionadas con el compromiso del aprendizaje más que la enseñanza, pues desde la perspectiva pedagógica se cree que tiene mayor trascendencia el aprendizaje, esto es que los medios utilizados por los docentes sean captados o aprehendidos por los estudiantes; esto muestra concordancia con lo reportado por Olmedo et al.,(25). La carga académica en los docentes juega un papel importante en la presencia de estrés, así también la lucha por su posicionamiento en el escalafonamiento en su carrera docente y en su reconocimiento. Otro factor que debe destacarse está relacionado con la situación laboral de trabajar en más de una institución de educación superior.

Así también otros estudios publicados informan que el estrés laboral se incrementa de acuerdo con el nivel de productividad académica del profesor evaluado a través de los programas de estímulos, lo que podría sugerir que la carga emocional y el desgaste físico que conlleva la necesidad de incrementar la productividad, puede ser un factor coadyuvante o detonante de estrés(26-29).

Un estudio que merece mención es el reportado por Sánchez y Clavería(30), donde se revisó y valoró el estrés laboral en docentes de la Universidad de Lleida, España, quienes mostraron su percepción personal de malestar, con un síndrome de Burnout moderado, superior en mujeres, profesores de menor escalafón y menor antigüedad, quienes suelen tener más problemas con su promoción personal y sus salarios.

### Actividad física

La última conducta referida a mayor coeficiente de variación y dispersión fue la actividad física, en la cual se reconoce empíricamente que los docentes no tienen incorporada la conducta de actividad física, podría estar influenciada por los avances tecnológicos como el uso de vehículos, ascensores, entre otros. Posiblemente la rutina de trabajo, hace que perpetúe esta ausencia de actividad física. Los docentes deben crear conciencia sobre los efectos positivos de la actividad física en su salud<sup>3</sup>, otros estudios coinciden con este reporte de falta de actividad física en otras profesiones y poblaciones(31). El hallazgo de baja actividad física, coincide con datos reportados en el estudio en docentes universitarias de enfermería en Ecuador, donde el 83% de la población no cumple con las recomendaciones de práctica de actividad física de la OMS(32). Este hallazgo dificulta las conductas promotoras de salud en la generación de estilos de vida y trabajo saludables, hecho que debe generar compromiso con la implementación de instituciones con ambientes saludables de trabajo, como lo contempla la carta de Ottawa en cuanto a los cinco determinantes para el mejoramiento de los entornos o ambientes saludables.

Una de las proposiciones teóricas del modelo de promoción de la salud de Pender establece que las barreras percibidas pueden impedir el compromiso con la acción, y que las personas se comprometen a involucrarse en conductas de las cuales ellas anticipan beneficios personalmente valorados. La percepción de autoeficacia o competencia para ejecutar una conducta incrementa la posibilidad del compromiso con la acción(33). Posiblemente los docentes no anticipan beneficios personales, no se perciban competentes o autoeficaces y presentan barreras percibidas para ejecutar la conducta de actividad física. Puede también considerarse que las múltiples actividades de lo cotidiano lleven a los docentes a dejar en segundo plano el cuidado de sí mismos, la rutina de vida, la gerencia de la casa, el cuidado de los hijos, estudio, preparación y ejecución de actividades de enseñanza y en general la dinámica laboral a que están sometidos no les permite disponer de tiempo para el autocuidado(14).

Con respecto al análisis multivariado, los factores predictores que influyen en la variabilidad de la CPS en los docentes, se evidenciaron el escalafón, la edad, pertenecer al área adulto anciano, de salud mental, el estrato, e ingresos.

El escalafón, es una clasificación del profesorado según su experiencia docente profesional, académica e investigativa, académico-administrativa; diseñado para estimular la excelencia académica de los docentes y por ende de la institución universitaria(34); estimula la vinculación, permanencia y promoción del profesorado; y establece los grados mínimos de calificación para pasar de una categoría a otra, debe existir una adecuada correspondencia entre los ingresos de un profesor y su categoría en el escalafón docente; el cual representa puntos salariales(35,36). El escalafón se muestra teniendo efectos sobre el mejoramiento de la docencia, la pedagogía de la enseñanza, y a su vez de una alta producción de conocimientos; estos efectos permiten al docente acceder a mejor remuneración salarial que favorece el acceso a los componentes y condicionantes del bienestar, entre otros la alimentación, educación, salud, que benefician conductas promotoras de salud. Se somete a discusión el hecho de que el escalafón en contraposición, la empírica ha demostrado relación con el mayor esfuerzo y proceso de desgaste-reproducción, en tiempo, en producción intelectual para el docente, lo cual podría ser inverso sobre la conducta promotora de salud; como ha sido manifestado por algunos autores que lo relacionan con síndrome de Burnout(37-39).

Otro factor que entró como predictor de la CPS, fue la edad que coincide con el adulto maduro. Desde la perspectiva de las autoras del estudio, se considera que en este ciclo vital el docente tiene una mejor relación construida, mayor experiencia, autoeficacia y vivencias que lo facultan en procesos pedagógico más acabados, elaborados y experienciales; de esta forma el profesor tiene mayor conciencia en la toma de decisiones y del reconocimiento de lo que está bien o no. De otra parte, también se considera que está influenciado por la experiencia laboral acumulada y no necesariamente por la edad.

También entró como predictor en este estudio, el desempeño en el área de cuidado del adulto y anciano, lo cual demuestra la relación de haber vivido experiencias que le configuran la idea de que si se establecen conductas favorables a menor edad, el futuro saludable está centrado en promover hábitos saludables y prevenir situaciones que generen procesos mórbidos. El docente tiene mayor claridad y nivel de conciencia de que si se adoptan CPS a menor edad se favorecen procesos de vejez salutogénicos. En el modelo de promoción de la salud de Pender, se describe que el estilo de vida se verá afectado por la etapa específica del ciclo vital en la cual se encuentre la persona(40).

Frente al estrato socioeconómico e ingresos, son variables relevantes a considerar en la medida en que están asociadas a situaciones que permiten a las personas tener capacidades y recursos para lograr llevar a la práctica la predisposición existente de determinadas conductas, positivas o negativas(41), en este caso la idea es que la variable ingresos facilite mejores condiciones de vida en los docentes.

El último predictor identificado fue desempeñarse como docente en el área de cuidado de la salud mental. La práctica de la enfermería en salud mental exige un trabajo personal en la propia salud mental, estrategias de afrontamiento saludables de la enfermedad, de las dificultades o de las incapacidades(42). En este sentido, este predictor puede estar anunciando que la experiencia que acumula el docente en el área de salud mental le da herramientas, habilidades y conceptualizaciones relacionadas con la promoción de la salud mental; así, el docente construye en su propio contexto de enseñanza-aprendizaje, estrategias de afrontamiento personal para transferirlas a sus educandos, de manera que con su aplicación logren superar barreras de ansiedad, estrés, temores y formar estructuras de salud mental más fuertes. Dichas estructuras fuertes se convierten en un factor predictor de salud, en este caso de la salud mental.

## CONCLUSIONES

---

Las conductas promotoras de salud favorables en este grupo de estudio fueron el crecimiento espiritual, las relaciones interpersonales y la nutrición, debe considerarse el hecho de que la conducta con mayor promedio fue crecimiento espiritual. Se requiere de parte de las universidades participantes, desarrollar acciones positivas para conservar y fomentar estas conductas. Asimismo, establecer estrategias para fortalecer las conductas menos favorables que corresponden a responsabilidad en salud, manejo del estrés y actividad física.

Los predictores de CPS en los docentes estudiados, con una variabilidad del 34%, fueron el escalafón docente, la edad, la docencia en las áreas de adulto anciano y salud mental, el estrato socioeconómico, los ingresos; constituyéndose en factores clave en la promoción de su salud y cuidado personal.

El escalafón permite mejorar la calidad de vida, porque se accede a otros determinantes en la vida y desarrollo de las personas; la edad se relaciona con los procesos de productividad, fuerza y madurez de los procesos cognitivos y experiencia e idoneidad; la docencia en el área adulto anciano favorece la reflexión y conjuga la experiencia acumulada para el desarrollo de sus prácticas saludables; tanto el estrato como los ingresos hacen sinergia proporcionando una mayor estabilidad y tranquilidad en la vida de los docentes. Finalmente, la docencia en el área de salud mental mejora la situación de equilibrio y armonía para el proceso enseñanza-aprendizaje y en su esfera personal.

Los resultados de esta investigación permiten a las instituciones de educación superior disponer de información útil para la construcción y mejoramiento de políticas de gestión del recurso humano docente, que propenda por su salud y bienestar y el fortalecimiento de estándares de acreditación en la calidad de la educación.

Limitaciones y fortalezas. No se logró un mayor número de docentes participantes en la convocatoria para aplicación de los instrumentos, por la dinámica de sus diferentes actividades académicas y diferencias de horarios.

Conflicto de intereses. Ninguno declarado por las autoras.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. Organización Mundial de la Salud. Carta de Ottawa para la Promoción de la Salud. Primera Conferencia Internacional sobre Promoción de la Salud [Internet]. Ginebra: OMS; 1986. [consultado 2014 Abril 20]. Disponible en: <http://www1.paho.org/spanish/HPP/OttawaCharterSp.pdf>.
2. Vargas Porras P, Trujillo González S, Muñoz Sánchez A. Desarrollo conceptual de la promoción de la salud en los lugares de trabajo. Enfermería Glob [Internet]. 2010;(20):1-8. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/eg/n20/reflexiones1.pdf>
3. Zabalza MÁ. Ser profesor universitario hoy. La cuestión Univ [Internet]. 2009;5(5):69-81. Disponible en: [http://unmotivo.com/lcu/grafica/articulos/imgs\\_boletin\\_5/pdfs/LCU5-7.pdf](http://unmotivo.com/lcu/grafica/articulos/imgs_boletin_5/pdfs/LCU5-7.pdf)
4. Cortés Marín EA. El nuevo rol del docente universitario. Rev CES Med Vet y Zootec. 2007;2:89-99.
5. Hué García C. Bienestar docente y pensamiento emocional. Rev Fuentes. 2012;12:47-68.
6. Herranz Bellido J, Reig Ferrer A (dir), Cabreo García J (dir). La calidad de vida, el trabajo y la salud de los profesores universitarios [tesis doctoral en Internet]. Alicante: Universidad de Alicante; 2004. [citado 20 de octubre de 2016]. Disponible en [https://www.researchgate.net/profile/Jesus\\_Herranz-Bellido/publication/3...](https://www.researchgate.net/profile/Jesus_Herranz-Bellido/publication/3...)
7. Muñoz Sánchez AI, Castro Silva E. De la promoción de la salud a los ambientes de trabajo saludables. Salud los Trab [Internet]. 2010;18(2):141-152. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3415513.pdf>
8. Walker SN, Kerr MJ, Pender NJ, Sechrist KR. A spanish language version of the health-promoting lifestyle profile. Nursing Research. 1990 Jan 1;39(5):268-273.
9. Triviño Z, Stieповich J, Merino JM. Factores predictores de conductas promotoras de salud en mujeres peri post-menopáusicas de Cali, Colombia. Colomb Med. 2007;38(4):395-407.
10. Schwarzer R, Jerusalem M. General self-efficacy scale (GSE). Berlín: Freie Universität Berlín; 2013. 35-7. Disponible en: <http://userpage.fu-berlin.de/%7Ehealth/spanscal.htm>

11. Reker GT, Wong PTP. Psychological and physical well-being in the elderly: The perceived well-being scale (PWB) [Internet]. Vol. 3, Canadian Journal on Aging / La Revue canadienne du vieillissement. 1984. p. 23-32. Disponible en: [http://www.journals.cambridge.org/abstract\\_S0714980800006437](http://www.journals.cambridge.org/abstract_S0714980800006437)
12. Petri Tavares J, Colomé Beck CL, Bosi de Souza Magnano TS, Ruviaro Zanini R, Lautert L. Disturbios psíquicos menores en enfermeros docentes universitarios. Rev Latino-Am Enferm. 2012;20(1):1-8.
13. Osses-Paredes C, Valenzuela Suazo S, Sanhueza Alvarado O. Hombres en la enfermería profesional. Enfermería Glob. 2010;(18):1-7.
14. Mahecha Angulo M, León Espinosa E. Condiciones salud - trabajo de docentes profesionales de enfermería vinculados a programas de formación para auxiliares de enfermería. Tunja. Docencia Univ [Internet]. 2014;35(Julio):148-59. Disponible en: <http://ezproxy.unbosque.edu.co:2048/login?url=http://search.proquest.com.ezproxy.unbosque.edu.co/docview/1664837270?accountid=41311>
15. Organización Mundial de la Salud. Envejecimiento [Internet]. 2017 [citado 2017 Agosto 6]. Disponible en: <http://www.who.int/topics/ageing/es/>
16. Barbosa Merighi MA, Pinto de Jesus MC, Ribeiro de Fonseca Domingos S, Deíse M de O, Campos Pavan Baptista P. Ser docente de enfermería, mujer y madre: revelando la vivencia bajo la perspectiva de la fenomenología social. Rev Lat Am Enfermagem. 2011;19(1):1-8.
17. Prada-Moreno C. Asociación Nacional de Enfermeras de Colombia. Base de datos del RUN aporta indicadores socio laborales de profesionales de enfermería. Rev Anec [Internet]. 2014 Jul [citado 2017 Dic 7]; 78:44- 5. Disponible en: <http://www.anec.org.co/revista78/> revista-78.pdf
18. Cuenca, R., Fabara Garzón, E., Kohen, J., Parra Garrido, M., Rodríguez Guzmán, L y Tomasina F. Condiciones de trabajo y salud docente. Estudios de casos en argentina, Chile, Ecuador, México, Perú y Uruguay. [Internet]. Unesco. 2005. 206 p. Disponible en: [http://www.facso.uchile.cl/psicologia/epe/documentos/salud\\_docente/unesc...](http://www.facso.uchile.cl/psicologia/epe/documentos/salud_docente/unesc...)
19. Cuninghame P. "EduFactory": precarización de la producción del conocimiento y alternativas. Bajo el Volcán. 2008;7:11-24.
20. Caballero Dominguez C, González Gutiérrez O, Mercado Anguila D, Llanos Barrios C, Bermejo Barrero Y, Vergel Medrano C. Prevalencia del síndrome del burnout y su correlación con factores psicosociales en docentes de una institución universitaria privada de la ciudad de Barranquilla. Rev Psicogente. 2009;12(21):142-57.
21. Arias Galicia FA, González Zermeño ME. Estrés, agotamiento profesional (burnout) y salud en profesores de acuerdo a su tipo de contrato. Cienc Trab. [Internet]. 2009 jul-sep; 11 (33):172-176. Disponible en: [https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=Estr%C3%A9s%2C+Ag...](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Estr%C3%A9s%2C+Ag...)
22. Sandoval I. Resultados de la encuesta a docentes universitarios. 2006 [Internet]. San José: Universidad de Costa Rica, Escuela de Estadística; 2007 [citado 23 Nov 2017]. Disponible en: [http://www.ucr.ac.cr/medios/documentos/Docentes\\_2006\\_Informe\\_Final.pdf](http://www.ucr.ac.cr/medios/documentos/Docentes_2006_Informe_Final.pdf)
23. Pérez Santiago JA. Estudio exploratorio sobre el tema de la espiritualidad en el ambiente laboral. An Psicol. 2007;23(1):137-46.
24. Organización Mundial de la Salud. Entornos laborales saludables: fundamentos y modelo de la OMS. Contextualización, práctica y literatura de apoyo [Internet]. 2010 [consultado 2013 abril 28]. Disponible en: [http://www.who.int/occupational\\_health/evelyn\\_hwp\\_spanish.pdf](http://www.who.int/occupational_health/evelyn_hwp_spanish.pdf)
25. Lozada M MA. La docencia: ¿un riesgo para la salud? Avances. 2005;XXIII(1):18-30.
26. Tamez González S. Salud y malestar docente: un análisis crítico. 2008;1-10.
27. Olmedo-Buenrostro BA, Delgado-Enciso I, López-Lavín M, Yáñez-Velazco JC, Mora-Brambila AB, Velasco-Rodríguez R, et al. Perfil de salud en profesores universitarios y su productividad. Rev Cuba Investig Biomed. 2013;32(2):130-8.
28. Weber A, Lederer P. Morbidity and early retirement among teachers at vocational schools. Versicherungsmedizin. 2006 mar 1;58(1):22-8.

29. Bauer J, Stamm A, Virnich K, Wissing K, Muller U. Correlation between burnout syndrome and psychological and psychosomatic symptoms among teachers. *Int Arc Occup Environ Health*. 2006 mar; 79(3):199-204.
30. Pithers RT, Fogarty GJ. Occupational stress among vocational teachers. *Br J Educ Psychol* [Internet]. 1995; 65(1):3-14. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.2044-8279.1995.tb01127.x>
31. Friedman IA. Burnout in teachers: Shattered dreams of impeccable professional performance. *J Clin Psychol*. 2000; 56(5):595-606.
32. Sánchez-Fernández M, Clavería-Señis M. Profesorado universitario: estres laboral. Factor de riesgo de salud. *Enfermería Glob Rev electrónica Semest enfermería* [Internet]. 2005;(6):12-6. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1211085&info=resumen&...>
33. Roldán Aguilar EE, Lopera Zapata MH, Londoño Giraldo FJ, Cardeño Tejada JL, Zapata Vidales SA. Análisis descriptivo de las variables: nivel de actividad física, depresión y riesgos cardiovasculares en empleados y docentes de una institución universitaria en Medellín (Colombia). *Apunt Med L'Esport* [Internet]. 2008; 158:55-61. Disponible en: [http://apps.wl.elsevier.es/watermark/ctl\\_servlet?f=10&pid=articulo=13...](http://apps.wl.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?f=10&pid=articulo=13...)
34. Cruz Pierard SM, Zurita Baquero JF. Composición corporal de los docentes a tiempo completo de la Facultad de Enfermería de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador en relación con su ingesta calórica y de macronutrientes [tesis en Internet]. [Quito]: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2015 [citado 26 de noviembre 2016]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/9238>
35. Sakraida J. Modelo de Promoción de la Salud. Nola J Pender. En: Marriner-Tomey A, Raile Alligood M. Modelos y teorías en Enfermería. Madrid: Elsevier 2011.
36. Gómez Campo VM, Celis Giraldo JE. Docencia, estatus, distinción y remuneración. *Nómadas (Col)* [Internet]. 2007;(27):98-109. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105116595009>
37. Colombia. Decreto 1279/2002, de 19 de junio, de Presidencia de la República, por el cual se establece el régimen salarial y prestacional de los docentes de las Universidades Estatales.
38. Solano Benavides E, Navarro G. Remuneración salarial eficiente en la educación superior en Colombia. *Economía*, XXXVII. 2012; 33: 43-63.
39. Vélez-Laguado P, Mayorga-Ayala LD. Relación de los factores de riesgo psicosociales y el síndrome de burnout en docentes de planta de la Universidad Francisco de Paula Santander en el periodo del 2011-2012. *Cienc y Cuid*. 2013; 85-95.
40. Verdugo Lucero JC, Guzmán Muñiz J, Moy López NA, Meda Lara RM, González Pérez OP. Factores que influyen en la calidad de vida de profesores universitarios. *Centro* [Internet]. 2007; 18:27-36. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/291/29118103.pdf>
41. Rojas B ML, Zapata H JA, Grisales R H. Síndrome de burnout y satisfacción laboral en docentes de una institución de educación superior, Medellín, 2008. *Rev la Fac Nac Salud Pública*. 2009; 27(2):198-210.
42. Giraldo Osorio A, Toro Rosero MY, Macías Ladino AM, Valencia Garcés CA, Palacio Rodríguez S. La promoción de la salud como estrategia para el fomento de estilos de vida saludables. *Hacia la Promoción la Salud*. 2010; 15(1):128-43.
43. Restrepo Ayala NC, Colorado Vargas GO, Cabrera Arana GA. Desgaste Emocional en Docentes Oficiales de Medellín, Colombia, 2005. *Rev Salud Pública*. 2006; 8(1):63-73.
44. Perea-Baena JM, Sánchez-Gil LM. Estrategias de afrontamiento en enfermeras de salud mental y satisfacción laboral. *Index Enferm* [Internet]. 2008 Sep [citado 2017 Dic 25]; 17(3): 164-168. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-12962008...](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962008...)

## La Universidad Autónoma de Occidente, un entorno de trabajo saludable que previene la afectación de la salud a causa de la exposición laboral

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Un lugar de trabajo saludable es aquel en donde se realizan procesos de mejora continua para proteger y promover la salud, la seguridad y el bienestar de todos.

En la Universidad Autónoma de Occidente, el mantenimiento de estos espacios verdes requiere la utilización de insumos químicos como abonos y plaguicidas, lo cual implica la exposición del personal de jardinería. El seguimiento a las condiciones de salud de los trabajadores que realizan estas actividades, se realiza mediante la observación directa de la tarea, la realización de exámenes, el análisis de resultados de estos y atendiendo la percepción del trabajador.

La disminución de la exposición a plaguicidas se realizó implementando al interior del campus de un control biológico de plagas que permita la fumigación preventiva, reduciendo el uso de plaguicidas químicos solo en la acción correctiva de enfermedades en plantas.

La reducción del uso agroquímicos se realizó aprovechando los residuos biodegradables generados en el Campus como insumo en el programa de compostaje, con esta buena práctica ambiental se reduce la adquisición de abonos químicos, la cantidad de residuos dispuesto en el relleno sanitario y se controla la exposición de los trabajadores a productos químicos utilizados en el mantenimiento de jardines.

La noción de “consumo sostenible” se refiere a la adopción de un modo de vida sostenible.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Condiciones de salud de trabajadores expuestos a sustancias químicas  
Exposición a riesgo químico originado por el uso de productos tóxicos  
Control de peligros mediante buenas prácticas ambientales

#### AUTORES / AUTHORS

---

Carlos Alberto Borrero Murillo  
Universidad Autónoma de Occidente  
[caborrero55@hotmail.com](mailto:caborrero55@hotmail.com)  
Flavio Alfredo Jimenez  
Universidad Autónoma de Occidente

## INTRODUCCIÓN

---

Las instituciones educativas, principalmente de educación superior, deben implementar en sus currículos la formación para el desarrollo sostenible. Educar para el [desarrollo sostenible](#) significa incorporar temas fundamentales a los procesos de enseñanza y aprendizaje, por ejemplo, la biodiversidad, el impacto ambiental y el consumo sostenible, entre otros temas, a fin de cambiar su conducta y facilitar la adopción de medidas en pro de la sostenibilidad.

La [Autónoma de Occidente](#) con certificación ambiental ISO 14001:2004, fomenta buenas prácticas frente al uso del agua y la energía, el manejo adecuado de los residuos generados, jardinería orgánica y la sustitución con prácticas ambientales de sustancias químicas utilizadas como insumos de trabajo.

La adopción del modelo de [Campus Sostenible](#), evalúa bajo el concepto de bioconstrucción y arquitectura bioclimática las edificaciones, haciendo viable el uso de materiales de bajo impacto ambiental, ecológicos o reciclados y el aprovechamiento de los recursos como el sol, la vegetación, la lluvia y el viento, para disminuir los impactos ambientales.

La Universidad Autónoma de Occidente en su evaluación de peligros, determino que la exposición de los trabajadores que manipulan sustancias químicas puede llegar a generar enfermedades laborales y/o accidentes de trabajo.

Los peligros químicos asociados al desarrollo de tareas de jardinería y los biológicos relacionados con las condiciones ambientales se controlaron con prácticas ambientales de sustitución.

Mediante el sistema de *compostaje*, se obtiene abono orgánico tipo humus, para la utilización en los jardines del Campus, permitiendo reducir la utilización de agroquímicos.

La aplicación preventiva del plaguicida biológico denominado AJIDOL, reduce la necesidad del uso de plaguicidas de origen químico, el cual solo se emplea en la acción correctiva para solucionar focos puntuales de plagas o enfermedades.

### OBJETIVOS

#### OBJETIVO GENERAL

Desarrollar acciones orientadas al control de la exposición a peligros químicos de las actividades de mantenimiento de jardines y biológicos del entorno de trabajo, promoviendo el desarrollo de programas y prácticas ambientales que permitan la sustitución de productos químicos por orgánicos, controlando los riesgos para la salud.

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Reducir la exposición de los trabajadores a las sustancias químicas utilizadas durante el mantenimiento y control de plagas en las actividades de jardinería.
- Minimizar la generación de residuos mediante el aprovechamiento de los residuos biodegradables.
- Controlar la calidad del agua consumida al interior del Campus mediante la potabilización del agua captada y el impacto ambiental causado por el vertimiento del agua residual no doméstica.

### JUSTIFICACIÓN

La Universidad Autónoma de Occidente desempeñando su función esencial de formar graduandos de alto nivel, simultáneamente busca preparar las nuevas generaciones para afrontar las tareas del desarrollo sostenible, haciendo de ellos ciudadanos responsables, capaces de cubrir las necesidades de todos los sectores bajo conceptos éticos, con el fin de hacer avanzar el conocimiento mediante la investigación y así encontrar nuevas alternativas y soluciones para las sociedades actuales y futuras, que ayuden al desarrollo cultural, espiritual, social, ambiental y económico.

Por ello, la Universidad busca que el concepto de la sostenibilidad sea reconocido como una dimensión transversal y que sus estudiantes y egresados adquieran las competencias para que en el ejercicio de sus respectivas profesiones puedan tomar decisiones y realizar acciones personales, profesionales y comunitarias como ciudadanos, teniendo en cuenta los criterios y los valores de la sostenibilidad.

En este proceso la Universidad debe tener la capacidad de permear e impactar a sus trabajadores y a la comunidad universitaria en general con procesos de transformación, de cambios y de orientación ambiental, entre otros.

La creación de espacios seguros de trabajo ha incluido prácticas ambientales en las cuales participan el trabajador generando el control de las condiciones de riesgo que se reflejan en los resultados de los exámenes ocupacionales periódicos.

Los primeros resultados de los monitoreos espirométricos y de colinesterasa realizados en el personal expuesto a la aplicación y manipulación de agroquímicos y plaguicidas, en los cuales se evidenciaba el riesgo en el que se encontraban, motivo la sustitución de productos químicos por productos orgánicos.

Todas estas actividades de control de riesgos en el lugar de trabajo, generan espacios ambientalmente amigables para la comunidad educativa a la vez que cuidan el medio ambiente.

## METODOLOGÍA

---

Se establece como universo de vigilancia los trabajadores que se vayan a exponer o se encuentren expuestos a sustancias químicas de manera repetitiva o durante más del 50% de su jornada laboral, contemplando tanto a los trabajadores que ingresan a laborar como a aquellos que tengan un cambio a una actividad que implique una exposición a dichos factores de riesgo, siendo estos objeto de vigilancia durante el tiempo que perdure su exposición.

La UAO propende por conservar el equilibrio entre el desarrollo de procesos de mantenimiento de sus instalaciones y la no generación de daño en la salud del personal, ni afectación del medio ambiente.

A continuación, se exponen las acciones concretas desarrolladas a través de los años:

La Universidad es uno de los actores locales del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo y del Sistema de Gestión Ambiental, por ser una empresa que trabaja en la intervención de riesgos y el control de impactos ambientales.

Dentro de las acciones de sostenibilidad se han incluido:

1. El programa de producción de abono orgánico que aprovecha los residuos biodegradables generados y disminuye la adquisición de agroquímicos.
2. La fabricación de plaguicida orgánicos que permite el control de plagas que generan exposición a riesgo biológico al mismo tiempo que reduce la aplicación de plaguicidas químicos.
3. Actividades de seguridad encaminadas al manejo seguro de sustancias químicas al interior del Campus.
4. Monitoreo biológico del personal expuesto a través de exámenes periódicos establecidos en el sistema de vigilancia.
5. El control de la calidad del agua para el consumo a partir de la potabilización de agua subterránea.

Con el propósito de controlar la exposición de los trabajadores a peligros de origen químico se realizan *actividades de seguridad química y monitoreo biológico*.

Dentro de las actividades de *seguridad química* realizadas se incluyen la red de almacenamiento de sustancias químicas dentro de la UAO, la cual tiene alcance a las sustancias utilizadas en laboratorios, jardinería, talleres, soporte técnico y plantas, dichos materiales se organizan mediante la matriz de compatibilidad basada en la revisión preliminar del insumo, se realiza etiquetado y señalización de los productos, divulgación de las MSDS, se han establecido planes de contingencia y emergencias, se hacen inspecciones técnicas preventivas para verificar control en fuente y medio, se han disminuido los ciclos de trabajo y se incluyeron prácticas ambientales como medidas de eliminación y sustitución de agentes peligrosos.

El *monitoreo biológico* de los expuestos se realiza por medio de exámenes periódicos de laboratorio, tomando muestras a fin de hacer seguimiento a sus metabolitos o a los efectos que estos producen en los trabajadores, de esta forma se analizan las condiciones de salud de los expuestos estudiando el funcionamiento adecuado de los órganos que pueden llegar a verse afectados por el uso de sustancias químicas, estos exámenes hacen parte del sistema de vigilancia que permite la prevención de enfermedades, los exámenes para monitoreo biológico se realizarán una vez en el año (salvo la colinesterasa), dado que la exposición del personal en la Universidad Autónoma de Occidente, no es de carácter continuo y varía cada mes de acuerdo con las necesidades de la institución.

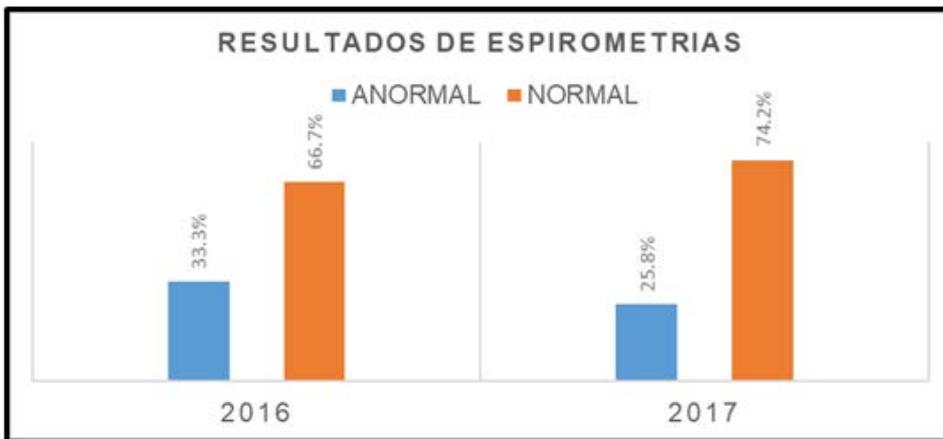
Se monitorean a través de pruebas de colinesterasa y espirometría a los jardineros, auxiliares de laboratorios de bioprocesos, ambiental y química, los cuales utilizan sustancias como isopropilánida de glifosato, superfosfato triple, hipoclorito de calcio, granulado, lubricantes, sulfato de cobre e hipoclorito de calcio granulado.

El esquema para el monitoreo espirométrico incluye un examen inicial de referencia o espirometría de base que debe realizarse antes de que el trabajador comience a realizar sus labores o antes de cualquier exposición a sustancias químicas en el lugar de trabajo y las espirometrías de control a realizarse cada año o con mayor frecuencia de acuerdo con los resultados.

Las evaluaciones espirométricas realizadas durante el año 2016 evidencian una normalidad en la población evaluada del 66.7% y los resultados durante el año 2017 evidencian que el 74.2 % de los trabajadores tiene resultados normales.

**Tabla 1.** Resultados de pruebas de espirometría.

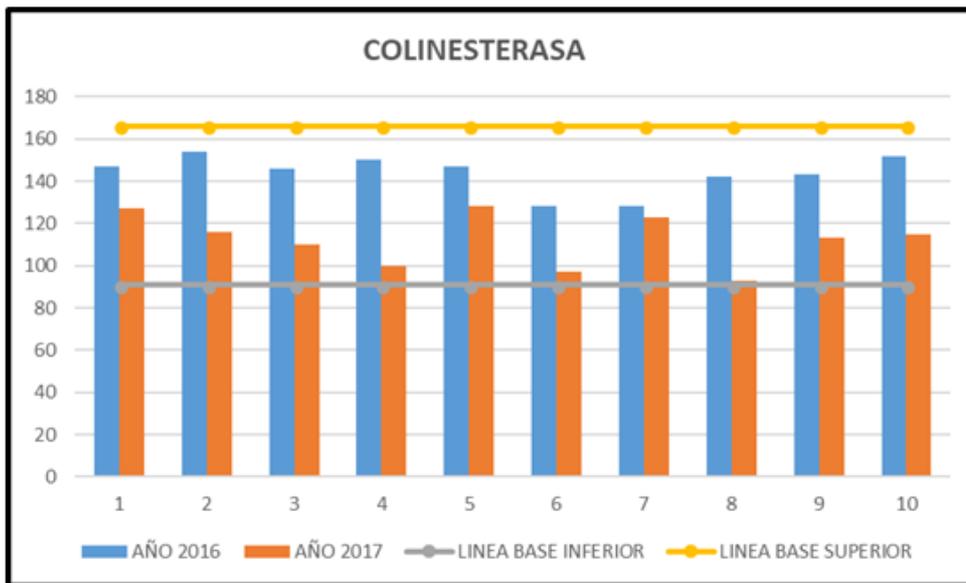
ESPIROMETRIAS				
AÑO	2016		2017	
ANORMAL	8	33.3%	8	25.8%
NORMAL	16	66.7%	23	74.2%
<b>TOTAL DE TRABAJADORES</b>	<b>24</b>	<b>100.0%</b>	<b>31</b>	<b>100.0%</b>



El monitoreo de colinesterasa se realiza tomando una primera muestra de plasmática y eritrocítica y repitiéndola a los 15 días, el promedio que se obtiene es la línea basal. Los resultados de colinesterasa del personal expuesto a la aplicación y manipulación de agroquímicos de los dos últimos años luego de la sustitución evidencian que el 100% de los colaboradores expuestos están dentro de los rangos normales de su colinesterasa.

Tabla 2. Resultados de pruebas de colinesterasa.

COLINESTERASA		LINEA BASE	
AÑO 2016	AÑO 2017	INFERIOR	SUPERIOR
147	127	91	166
154	116	91	166
146	110	91	166
150	100	91	166
147	128	91	166
128	97	91	166
128	123	91	166
142	93	91	166
143	113	91	166
152	115	91	166
<b>TOTAL DE TRABAJADORES</b>		10	



En caso de disminución por debajo del 80% de la línea basal se activa el protocolo que consiste en investigar cuales han sido las causas. Si se encuentra por debajo de 70% de la línea basal se retire de la exposición por 30 días.

Los cambios en los valores de control establecidos en cualquiera de estos exámenes funcionan como centinela o indicador de cambios en la función respiratoria, hemática, hepática o renal en los trabajadores expuestos, exigiendo reforzar la vigilancia y activar las acciones del sistema de vigilancia establecido.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La Universidad Autónoma de Occidente le ha dado un valor importante al componente paisajista del Campus Universitario, generando una imagen ambiental compuesta por sus caminos peatonales rodeados de jardines, lagos y fuentes de agua, en donde se pueden encontrar diferentes tipos de palmas, samanes, anturios, acacias, araucarias, guayacanes, aves del paraíso entre otras 150 especies vegetales. En los árboles se aprecian ardillas, canarios, pájaros carpinteros, bichofue, diferentes tipos de palomas, algunos aguiluchos y gran variedad de loros entre otras aves locales.

Toda esta diversidad biológica crea la necesidad del mantenimiento de la flora y el control de las plagas existentes. A continuación, se describen las prácticas ambientales, utilizadas como medida de eliminación y sustitución de agentes químicos por la Universidad Autónoma de Occidente, mediante las cuales se ha desaparecido el uso de organofosforados y carbamatos para la fertilización del suelo y se ha reducido la utilización de plaguicidas químicos para el control de las plagas de los jardines de la institución.

- PRODUCCIÓN DE INSECTICIDA BIOLÓGICO

El mantenimiento de este Campus hace necesaria la inversión en recurso humano, físico, administrativo y tecnológico para mantener de manera sostenible los diferentes procesos de fumigación de sus jardines.

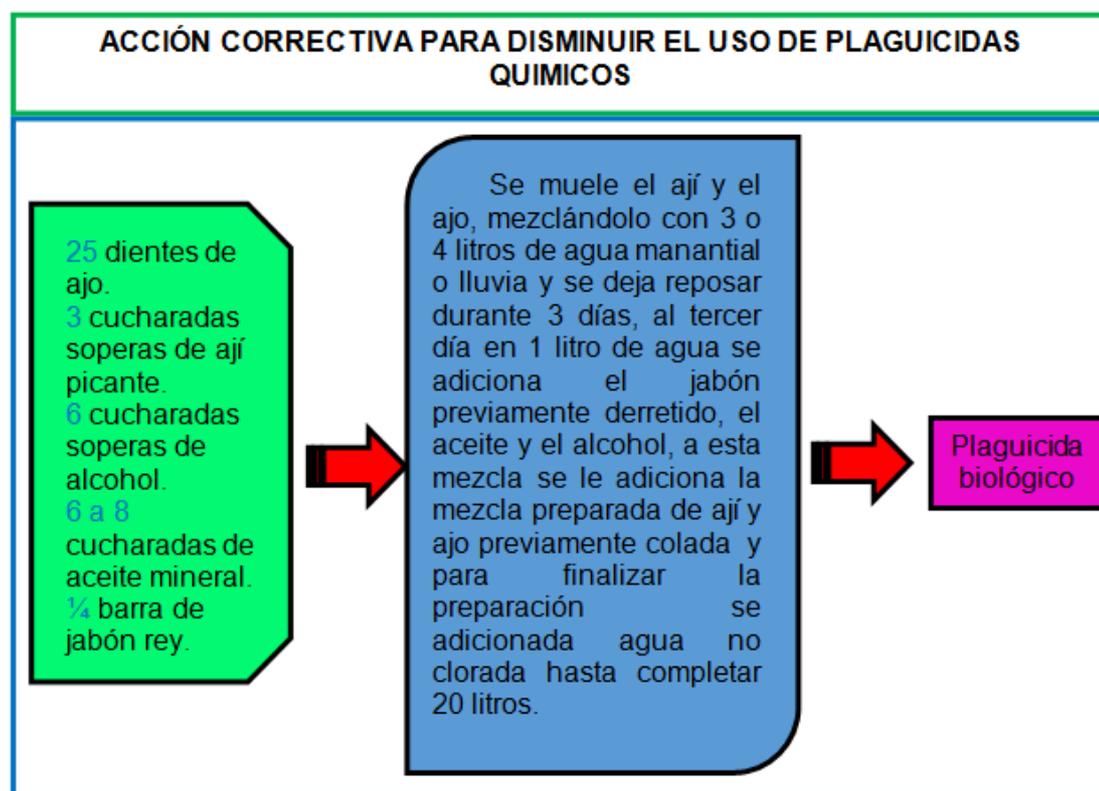
El control de plagas y enfermedades es una actividad rutinaria en el mantenimiento de zonas verdes, la cual es realizada por los jardineros responsables de cada zona y por el jardinero del vivero, estos trabajadores son los encargados de realizar las actividades de prevención o cura de enfermedades en las plantas y de erradicar plagas presentes en ellas.

Entre las diversas plagas a controlar se encuentran pulgones, mosca blanca, cochinillas, ácaros, arañas, hongos, nematodos, gusanos y moluscos, que se constituyen en un factor de riesgo biológico.

Para el control de plagas en la práctica de la jardinería normalmente se utilizan plaguicidas fabricados a partir de compuestos químicos que utilizan mecanismos de acción como son: *de contacto* cuya aspersión se hace directamente sobre la superficie tratada y protegiendo las partes sanas, o *sistemáticos* que se aplican para ser transportados por el sistema vascular de la planta produciendo su acción cuando el insecto se alimenta de ella.

Sin embargo, en los jardines de la UAO el control de plagas está basado en la utilización de un plaguicida biológico denominado AJIDOL, elaborado en base a ají y ajo, el cual es preparado directamente por el personal de jardinería y aplicado de manera preventiva con una periodicidad de 2 a 3 semanas.

De esta forma se reduce la necesidad del uso de plaguicidas de origen químico, el cual solo se emplea en la acción correctiva para solucionar focos puntuales de plagas o enfermedades. Con la implementación de esta medida de sustitución, la manipulación de agroquímicos paso de 2736 litros en el año 2016 a 840 litros en el 2017.



Para el desarrollo de la tarea los jardineros deben utilizar el equipo de protección personal que incluye traje de manga larga, pantalón largo, delantal, guantes, botas, sombrero, visor o protector para la cara y los ojos y respirador de cartuchos de acuerdo al agroquímico, al final de la actividad la ropa utilizada es enviada a un proveedor externo de servicio de lavandería a fin de controlar la exposición de sus familias.

Para la aplicación se cuenta con bombas manuales tipo aspersion y con equipo de bombeo con motor a gasolina para aplicaciones mayores.

- PRODUCCIÓN DE ABONO ORGANICO

La riqueza vegetal que se observa en la Universidad Autónoma de Occidente, compuesta por más de 150 especies vegetales, crea la necesidad de establecer actividades de fertilización, poda y abono de sus jardines.

La fertilización, poda y abono es una actividad rutinaria en el mantenimiento de zonas verdes, la cual es realizada por el personal de jardinería, con frecuencias en la aplicación que van desde 3 o 4 meses con aplicación en radicales o de 8 a 15 días con aplicación en foliares.

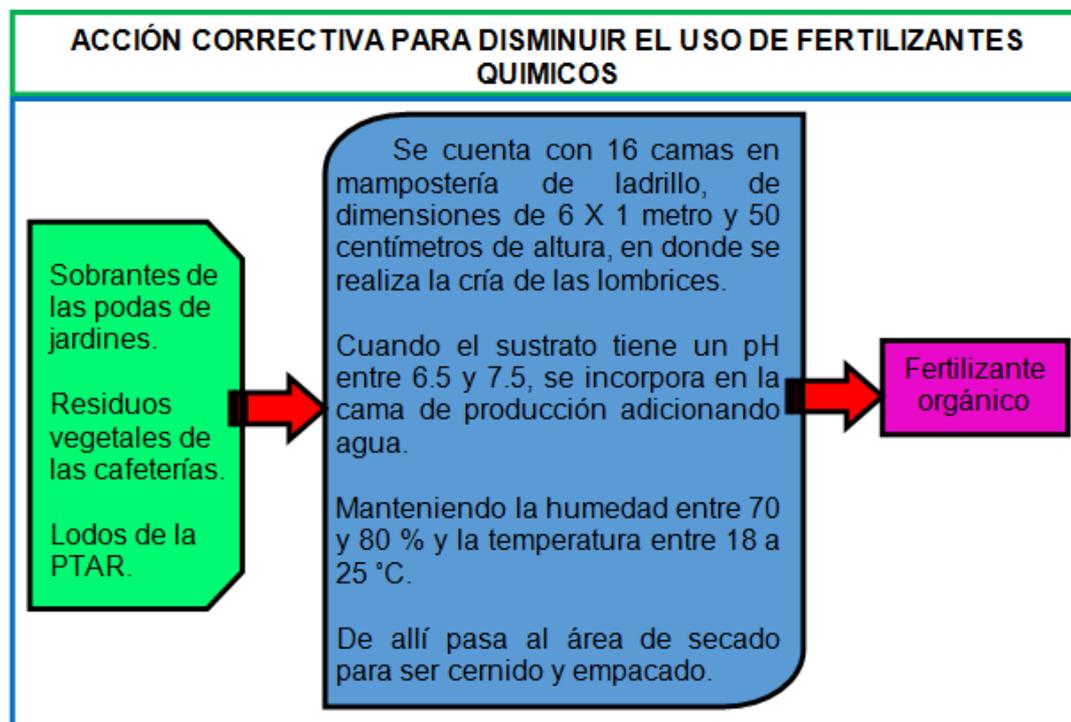
La fertilización del suelo es la práctica de la jardinería que permite reponer en el sustrato los nutrientes extraídos por las plantas y los perdidos por el arrastre de las aguas lluvias y las actividades de riego. Esta puede realizarse mediante el uso de fertilizantes químicos elaborados en laboratorios o con la utilización de productos orgánicos obtenidos de la naturaleza.

En los jardines de la Universidad, se han *sustituido* progresivamente los productos químicos tradicionales, con la utilización de abono orgánico tipo humus, elaborado mediante la técnica de lombricultura, utilizando la cría de lombriz roja californiana, los sobrantes de las podas de jardines, los residuos vegetales de las cafeterías y los lodos de la PTAR.

Mediante este proceso de elaboración de abono se reduce la necesidad del uso de fertilizantes químicos, la exposición del personal de jardinería y se ahorran costos en la compra de fertilizantes.

En los últimos tres años se han producido entre 11,000 y 13,800 kilogramos de abono orgánico (humus de lombriz).

Para la aplicación se hace uso de la dotación y elementos de protección establecidos para el personal de jardinería.



- GESTIÓN DE RESIDUOS

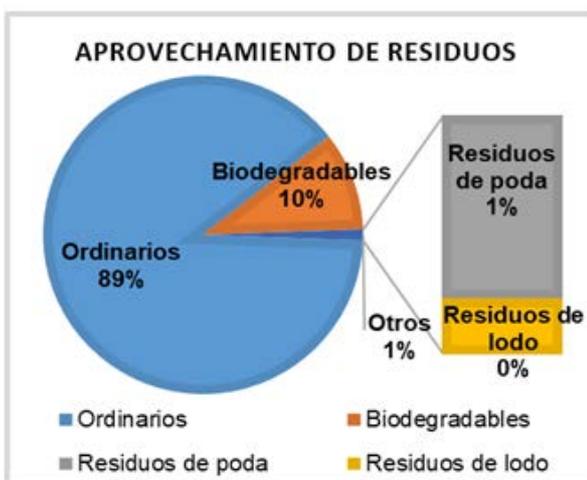
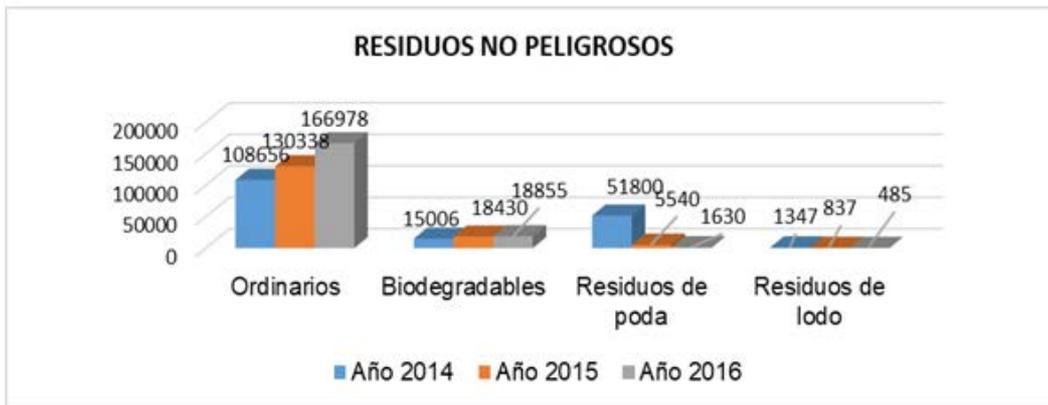
Desde el año 2005, la Universidad Autónoma de Occidente a través de un programa de Gestión de Residuos ha venido realizando la medición, tratamiento, aprovechamiento y adecuada disposición de los residuos generados al interior del Campus. De esta manera busca contribuir en la disminución de posibles efectos perjudiciales tanto en la salud como en el ambiente.

A partir del año 2011 como una alternativa para el aprovechamiento de algunos residuos sólidos generados en el funcionamiento de la sede Valle del Lili, entre los que se incluyen los lodos de la PTAR, los residuos de cafeterías y los de vegetales de jardines y zonas verdes de la universidad se implementó el sistema de *compostaje* mediante el uso de la lombricultura, obteniendo abono orgánico tipo humus, para la utilización en los jardines del Campus.

La estrategia principal para la separación en la fuente de los residuos es la concientización de la comunidad estudiantil mediante actividades, eventos y capacitaciones en las que se hace énfasis en la reducción, reutilización y el reciclaje para minimizar la generación de los residuos y permitir la adecuada separación, aprovechamiento y posterior disposición final de estos.

Actualmente, dicho proceso de separación en la fuente, seguido de la recolección selectiva desde los puntos de segregación y la clasificación de los mismos en la unidad de almacenamiento, permite la separación para reciclaje de los residuos reciclables y el aprovechamiento de los residuos orgánicos generados los cuales son utilizados en el proceso de compostaje interno del Campus.

La cantidad en kilogramos de residuos no peligrosos generados durante los últimos tres años se describe en la gráfica de barras clasificándolos en ordinarios, biodegradables, poda de jardines y lodos producto de la PTAR.



La gráfica circular describe la relación entre los residuos no peligrosos generados y los que se gestionan mediante aprovechamiento interno con el programa de abono orgánico el cual al tiempo que reduce la exposición a peligros de origen químico, se promueve como una alternativa de aprovechamiento y disposición adecuada de los residuos no peligrosos generados al interior del Campus.

En la actualidad se aprovechan anualmente más del 11 % de los residuos generados en la Universidad, en un esfuerzo por disminuir los efectos perjudiciales de los residuos en la salud humana, la estética del entorno, reducir los efectos ambientales perjudiciales ocasionados, cumplir con las normas ambientales sobre disposición de residuos sólidos, disminuir los costos de recolección, transporte, tratamiento y disposición de material de residuos producidos por las actividades de la Universidad.

● CONSUMO DE AGUA Y GESTIÓN DEL VERTIMIENTO

En relación con el recurso hídrico, la Universidad cuenta con una planta de tratamiento de agua potable (PTAP) y otra de agua residual (PTAR), las cuales son de funcionamiento continuo y su tecnología permite mitigar los impactos ambientales negativos; adicionalmente se cuenta con tanques de almacenamiento de agua lluvia y de nivel freático de los sótanos.

El Campus Valle del Lili de la UAO utiliza también el agua subterránea como fuente de abastecimiento, realizando la extracción mediante un pozo de 160 mts de profundidad, revestido de acero al carbono de 8 " x 5/16 ", el cual tiene instalada a 42 mts, de profundidad una bomba tipo lapicero, con motor eléctrico, desde la cual a través de tubería de 3 " de diámetro y un caudal de 92 G.P.M. se transporta el agua hasta la entrada de la PTAP.

La Planta de Tratamiento de Aguas Potable (PTAP), construida para garantizar a los usuarios del campus Valle del Lili de la Universidad Autónoma de Occidente, está diseñada para trabajar a alta carga, con una capacidad de 480 GPM para una población equivalente a 8000 personas, con el fin de garantizar que la calidad del agua sea apta para el consumo humano se utilizan los lineamientos y criterios establecidos en la normatividad vigente: Decreto 2105 del 26 de julio de 1983 del Ministerio de salud pública, Decreto 1575 de 2007 del 09 mayo de 2007 del Ministerio de Protección Social y la Resolución 2115 de junio de 2007 del Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

En la planta de tratamiento de agua potable de la UAO en promedio se potabilizan 4.800 m3 de agua mensuales, potabilizando el 100% del agua que se consume y convirtiendo a su campus universitario en autosostenible en el componente de agua.

La verificación de la calidad del agua que se suministra a trabajadores, educandos, educadores y usuarios, se realiza por monitoreo interno con el personal operativo de la PTAP y externo con laboratorios que a través de análisis de parámetros bacteriológicos, físicos y químicos permiten el aseguramiento permanente de la calidad del agua obtenida en la planta; la periodicidad del monitoreo se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 3 Toma de muestras de agua potable.

TOMA DE MUESTRAS	
Puntos en el Campus	Periodicidad
Pozo profundo (agua cruda)	Mensual
Tanque almacenamiento agua potable	Mensual
Cafetería Bienestar Universitario	Mensual
Comedor Empleados (Edificio central 4º Piso)	Mensual
Camerinos Cancha de Fútbol	Mensual

Adicionalmente la UAO hace tratamiento del agua residual proveniente de los laboratorios, en la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR), neutralizando y tratando las aguas no domésticas.

La Universidad Autónoma de Occidente reusa el agua lluvia, de nivel freático y las aguas tratadas en la PTAR en actividades de jardinería y como reservorio del sistema contra incendios.

## RESULTADOS

La Universidad Autónoma de Occidente cuenta con una infraestructura verde y sostenible, en donde se realizan las actividades educativas con eficiencia energética, ahorro y uso racional del agua, gestión integral de residuos, seguridad química y con control de las condiciones biológicas y ambientales.

- ABONO ORGANICO

Mediante el sistema de *compostaje*, se obtiene abono orgánico tipo humus, para la utilización en los jardines del Campus.

La producción anual de abono orgánico (humus de lombriz) supera los 13,800 kilogramos, permitiendo reducir en esta cantidad proporcional la utilización de agroquímicos.

- PLAGUICIDA BIOLÓGICO

La aplicación preventiva del plaguicida biológico denominado AJIDOL, preparado directamente por el personal de jardinería y su aplicación periódica reduce la necesidad del uso de plaguicidas de origen químico, el cual solo se emplea en la acción correctiva para solucionar focos puntuales de plagas o enfermedades. La manipulación de agroquímicos paso de 2736 litros en 2016 a 840 litros en el 2017.

- GESTIÓN DE RESIDUOS

Se realiza aprovechamiento de alrededor del 11 % de los residuos sólidos de cafeterías, lodos de la PTAR, vegetales de jardines y zonas verdes generados durante el año en la sede Valle del Lili, de esta forma se reduce la ocupación de rellenos sanitarios, se disminuyen los efectos perjudiciales de los residuos en la salud humana, la estética del entorno, los efectos ambientales perjudiciales ocasionados, se da cumplimiento a las normas ambientales sobre disposición de residuos sólidos y se disminuyen los costos de recolección, transporte, tratamiento y disposición de los residuos generados.

- FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

La Universidad Autónoma de Occidente potabiliza mensualmente 4.800 m<sup>3</sup> de agua subterránea, realizan el tratamiento del agua residual no doméstica y reusa el agua lluvia, de nivel freático y las aguas tratadas en la PTAR en actividades de jardinería y como reservorio del sistema contra incendios.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

---

La Universidad Autónoma de Occidente recibió el Premio de buenas prácticas en gestión para universidades colombianas, otorgado por la Fundación Internacional OCU, con sede en Madrid, España, que tiene como fin realizar actividades de promoción y apoyo a la educación y la cultura.

Este premio, que reconoce las iniciativas y proyectos implementados por universidades, que promueven la innovación y que son referentes en buenas prácticas de gestión, fue otorgado a la Institución por su programa de Campus Sostenible, que incentiva el buen uso del agua y la energía, el manejo adecuado de los residuos, la jardinería orgánica, el empleo adecuado de insumos de *trabajo y motiva el desarrollo de proyectos de investigación en beneficio del medio ambiente.*

Para esta versión, la convocatoria tuvo más de 50 proyectos postulados. *“Este premio es muy importante porque quiere decir que la Universidad se encuentra en primera línea entre las universidades colombianas y no solo desde la parte administrativa sino también con el componente social y ambiental”,* afirma Carlos Borrero, coordinador de Infraestructura Técnica de la Autónoma de Occidente.

Como parte del reconocimiento, dos miembros del comité de Campus Sostenible viajarán a España para una estancia de una semana con visitas organizadas para la evaluación de distintos ámbitos de gestión en universidades de este país.

### *La Autónoma de Occidente en Indonesia*

Asimismo, el profesor Mario Gandini viajará a Samarang, Indonesia, a representar a la Universidad en el cuarto ‘International Workshop on UI GreenMetric World University Rankings’, que se realizará en la universidad de Diponegoro, donde presentará el componente en ‘[Producción tratamiento y disposición de los residuos](#)’ de Campus Sostenible, gracias a que la Autónoma de Occidente fue la primera institución colombiana y la tercera en Latinoamérica, del ranking GreenMetric 2017.

### *Sobre Campus Sostenible*

Campus Sostenible es un programa de la Universidad Autónoma de Occidente que busca fomentar las buenas prácticas frente al uso del agua y la energía, el manejo adecuado de los residuos generados, jardinería orgánica y el empleo adecuado de insumos de trabajo. Asimismo, motiva el desarrollo de proyectos de investigación en beneficio del medio ambiente como el tema de los biocombustibles, la eficiencia y el ahorro de energía y la calidad de aire local.

La Universidad Autónoma de Occidente participó por cuarto año consecutivo en el [UI GreenMetric World University Ranking](#), liderado por la Universidad de Indonesia, en el que se evalúa la sostenibilidad ambiental de las instituciones de educación superior a nivel mundial. En esta oportunidad, la Universidad se posiciona en el primer puesto a nivel nacional, en el tercero a nivel latinoamericano y en el puesto 67 a nivel general.

El programa Campus Sostenible de la Universidad Autónoma de Occidente es reconocido una vez más a nivel internacional, en esta ocasión fue elegido ganador, por unanimidad del jurado, del III Premio de buenas prácticas en gestión para universidades colombianas, otorgado por la Fundación Internacional OCU, con sede en Madrid, España.

## CONCLUSIONES

---

- Las acciones orientadas al control de la exposición a peligros químicos y biológicos del entorno de trabajo, implementadas en las actividades de mantenimiento de jardines, permitieron la sustitución

de productos químicos por orgánicos, controlando los riesgos para la salud de los trabajadores, los resultados se evidencian en las evaluaciones espirométricas realizadas las cuales pasaron de un porcentaje de normalidad del 66.7% durante el año 2016 al 74.2 % en el año 2017; a si mismo los resultados de colinesterasa del personal expuesto a la aplicación y manipulación de agroquímicos de los dos últimos años luego de la sustitución por abono orgánico evidencian que el 100% de los colaboradores expuestos están dentro de los rangos normales de su colinesterasa, de esta forma una práctica ambiental le permitió a la Universidad controlar riesgos laborales.

- El control de la exposición de los trabajadores a sustancias químicas utilizadas en las actividades de mantenimiento de jardines, se realizó reduciendo el uso de plaguicidas químicos mediante la implementación de la fumigación preventiva con un plaguicida biológico denominado AJIDOL, de esta forma solo se hace necesario el uso de plaguicidas de origen químico como acción correctiva para solucionar focos puntuales de plagas o enfermedades su utilización paso de 2736 litros en el año 2016 a 840 litros en el 2017; la sustitución de agroquímicos mediante el sistema de *compostaje*, permite una producción anual de abono orgánico (humus de lombriz) que supera los 13,800 kilogramos, permitiendo reducir en esta cantidad la utilización de agroquímicos.
- La implementación del sistema de compostaje a su vez permite la minimización de la cantidad de residuos dispuestos en el relleno, mediante el aprovechamiento de los residuos biodegradables generados en el Campus, anualmente se realiza aprovechamiento de aproximadamente el 11 % de los residuos sólidos orgánicos provenientes de cafeterías, lodos de la PTAR, vegetales de jardines y zonas verdes, de esta forma se reduce la ocupación de rellenos sanitarios, se disminuyen los efectos perjudiciales de los residuos en la salud humana, la estética del entorno, los efectos ambientales perjudiciales ocasionados, se da cumplimiento a las normas ambientales sobre disposición de residuos sólidos y se disminuyen los costos de recolección, transporte, tratamiento y disposición de los residuos generados.
- La Universidad Autónoma de Occidente potabiliza mensualmente 4.800 m3 de agua subterránea, controlando la calidad del agua consumida al interior del Campus, adicionalmente controla el vertimiento causado por el del agua residual no doméstica realizan su tratamiento y reusa el agua lluvia, de nivel freático y las aguas tratadas en la PTAR en actividades de jardinería y como reservorio del sistema contra incendios.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

<http://www.uao.edu.co/>

<https://campussostenible.org/>

<https://campussostenible.org/campus-sostenible-uao/que-hacemos/>

## Estilo de vida y riesgo cardiovascular en trabajadores de un laboratorio multinacional de Cali, Colombia.

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Introducción: Las enfermedades cardiovasculares se relacionan con el estilo de vida y la interacción con el entorno. En Colombia, según decreto 1477 de 2014, el origen puede ser laboral para enfermedades cardiovasculares, siendo necesario identificar en las empresas los determinantes asociados al riesgo cardiovascular. Objetivo: Describir las creencias y prácticas sobre estilo de vida involucradas en el origen de la enfermedad cardiovascular en trabajadores de un laboratorio multinacional. Materiales y métodos: Estudio descriptivo, de corte transversal, en 96 trabajadores de un laboratorio multinacional, seleccionados aleatoriamente. Se aplicó el Cuestionario de Prácticas y Creencias sobre Estilo de Vida de Arrivillaga. Resultados: Muestra homogénea en términos de género (50% hombres y 50% mujeres), edad promedio de 40,6 años, siendo del área operativa el 52% y del área administrativa el 43%; se detectó hipertensión en el 10,4% y diabetes mellitus en el 2,1%. El 68,7% de los trabajadores reportaron creencias favorables, sin embargo solo el 38,4% manifestó tener buenas prácticas. Conclusiones: Aunque el 10,4% refirió hipertensión, siendo más bajo que a nivel nacional (22%), existe porcentaje significativo de trabajadores con riesgo (36,8%), factor de vigilancia. La prevalencia de prácticas inadecuadas de estilos de vida y trabajadores con riesgo cardiovascular, son factor importante de la vigilancia epidemiológica cardiovascular y sugiere educación en salud permanente que promueva y fortalezca un estilo de vida y de trabajo saludable.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

El trabajo es referente para los estilos de vida de las personas  
Las interrelaciones entre trabajo, salud y comunidad son reconocidas  
Se debe identificar tempranamente factores de riesgo del trabajador

### AUTORES / AUTHORS

---

María Ximena López Hurtado  
Universidad Libre Seccional Cali  
[mariax.lopezh@unilibre.edu.co](mailto:mariax.lopezh@unilibre.edu.co)

Vanessa Holguín Medina  
Universidad Libre Seccional Cali  
[vaneholquinm@gmail.com](mailto:vaneholquinm@gmail.com)

Marjorie Montenegro Portilla  
Universidad Libre Seccional Cali  
[mayi77@hotmail.com](mailto:mayi77@hotmail.com)

## INTRODUCCIÓN

---

Las enfermedades de la modernidad tienen una relación clara con el trabajo y el estilo de vida. El mundo del trabajo se ha convertido en un punto de referencia para entender las conductas de los individuos, en donde los estilos de vida (EV) han cambiado drásticamente, alterando global y significativamente la calidad de vida de las personas. Los EV saludables incluyen creencias, conocimientos, hábitos y acciones de las personas para mantener, restablecer y/o mejorar su salud, han adquirido un gran interés por su efecto importante en el incremento de la prevalencia de enfermedades relacionadas con hábitos comportamentales inadecuados, entre ellas las enfermedades no transmisibles (ENT).<sup>1</sup> Es así como la combinación de una dieta poco saludable, el sedentarismo, el consumo de tabaco y la ingesta excesiva de alcohol tienen un efecto acumulativo e incluso sinérgico, que propicia una incidencia cada vez mayor de enfermedades crónicas.<sup>1, 2, 3</sup>

Según la OMS en el año 2008 se notificaron 17,3 millones de personas fallecidas por causa de enfermedades cardiovasculares, que representaron el 30% de la mortalidad a nivel mundial. Se estima que para el año de 2030 más de 23 millones de personas fallezcan a causa de enfermedades cardiovasculares, de los cuales el 40% serán adultos mayores de 25 años.<sup>4</sup>

Dentro de los principales factores de riesgo cardiovascular está la hipertensión arterial (HTA), considerándose directamente responsable de 7,5 millones de muertes en 2004, casi el 13% de todas las muertes en el mundo.<sup>5</sup> Con respecto a la obesidad, la OMS establece que desde el año 1980 se ha más que duplicado. En 2008 murieron aproximadamente 2,8 millones de personas a causa de la obesidad o sobrepeso, igualmente 1400 millones de adultos mayores de 20 años tenían sobrepeso.<sup>2</sup> El sedentarismo contribuye con el 6% de defunciones a nivel mundial.<sup>6</sup>

En Colombia según el Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021, las ENT ocupan el primer puesto como causa de enfermedad y muerte en la población, sobrepasando incluso las causadas por lesiones externas (violencia y accidentes).<sup>7</sup> Para el año 2010, entre las causas de mortalidad de la población general aparecen las enfermedades isquémicas del corazón, la enfermedad cerebrovascular, la enfermedad hipertensiva y sus complicaciones ocupando el primer lugar con el 49,5%, 23% y 10,7% respectivamente. La Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia –ENSIN en 2010, estimó una prevalencia de hipertensión arterial (HTA) del 22,8%, sobrepeso del 34,6% y obesidad del 16,5% en la población en general.<sup>8</sup> En Cali, la prevalencia de defunciones en el año 2010 por enfermedades cardiovasculares fue del 26%, siendo la causa que más contribuyó a la mortalidad femenina.<sup>9</sup>

Una investigación en profesionales de la salud en Colombia logró demostrar que a pesar de ser los profesionales en salud quienes más conocen y dominan la materia sobre EV saludable, no los aplican, lo que va en detrimento de su calidad de vida.<sup>10</sup> Otro estudio realizado en una empresa trasnacional en Costa Rica sobre los EV, encontró que los alimentos de mayor consumo fueron las harinas, los de origen animal y las grasas, además se observó un consumo disminuido de frutas, verduras y leguminosas. El consumo de alcohol fue hasta del 56%. En trabajadores administrativos se presentó la mayor incidencia de consumo de tabaco con un 80%. El grupo que refirió mayor afectación en el patrón de sueño fue el administrativo con el 86,2%.<sup>12</sup> Otro estudio realizado en trabajadores en empresas de dos regiones de Chile, en la encuesta alimentaria reflejó baja frecuencia de consumo de frutas, verduras, lácteos, pescados y leguminosas. Se observó una altísima prevalencia de sedentarismo, ligeramente mayor en mujeres.<sup>11, 13</sup>

Un gran desafío es conseguir un cambio conductual de los individuos y sociedad, que permitan mejorar los EV, disminuir la obesidad y las ENT vinculadas a la alimentación.<sup>14</sup> El riesgo relativo de HTA y de diabetes mellitus (DM) es tres veces mayor en adultos obesos respecto a los no obesos y aún más entre los 25 y 45 años.<sup>15</sup> Algunas investigaciones han demostrado que la actividad física practicada de manera frecuente y disciplinada por los trabajadores en su entorno laboral y en su tiempo libre, refleja los beneficios en el ámbito organizacional con la reducción de incapacidades e inasistencias, en comparación con los trabajadores más sedentarios.<sup>19,20</sup>

En un laboratorio multinacional ubicado en Cali, empresa privada, que produce dispositivos médicos, de acuerdo con datos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, el 11% de los colaboradores presentaron hipertensión arterial, el 4% diabetes mellitus, situaciones que la han llevado a emprender desde el año 2012 una campaña de promoción de estilos de vida y el programa de prevención del riesgo cardiovascular. En Colombia, estos esfuerzos se consideran aún insuficientes y existen pocas investigaciones en torno al tema de riesgo cardiovascular en los trabajadores. Con la aceptación del origen laboral de patologías cardiovasculares según las normas legales

colombianas actuales, nos obliga a incluirlo en la vigilancia epidemiológica en los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo. El objetivo de este estudio fue describir los estilos de vida y el riesgo cardiovascular en los trabajadores de este laboratorio multinacional ubicado en Cali en el año 2014.

## METODOLOGÍA

---

*Tipo de estudio, diseño, población y muestra:* Estudio descriptivo, transversal, realizado sobre una muestra de 96 trabajadores, seleccionada por conveniencia a partir de 513 trabajadores de un laboratorio multinacional de la ciudad de Cali (Colombia), entre el 1 febrero y el 30 de abril de 2014.

*Criterios de inclusión y de exclusión:* Ser trabajador, mayor de 18 años, tener contratación directa y estar incluidos en el Sistema de Vigilancia de Riesgo Cardiovascular. Se excluyeron a los estudiantes en prácticas o pasantías, trabajadores con contrato indirecto, temporales o por cooperativas de trabajo, personal en vacaciones, licencias, permisos o quienes no se encontraban laborando en el período de aplicación de la encuesta.

*Caracterización demográfica, médica y laboral:* Se recolectaron datos sobre género, edad, grupo étnico, estado civil, tenencia de hijos, escolaridad, estudio actual, estrato socioeconómico, área laboral, turnos nocturnos, antigüedad en la empresa, antigüedad en el oficio y presencia de enfermedad (DM, HTA y otra enfermedad), tratamiento médico, toma de tensión arterial anual, chequeo de perfil lipídico anual, programa redima minutos y con riesgo cardiovascular según escala de Framingham (ver más adelante).

*Clasificación del riesgo cardiovascular según escala de Framingham:* Se tomaron los datos del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Riesgo Cardiovascular de la empresa en el año 2013, esta base de datos incluye: tensión arterial y los resultados del perfil lipídico (colesterol total y colesterol HDL) para realizar el cálculo de riesgo cardiovascular según escala de Framingham.<sup>16</sup>

***Determinación de las creencias y las prácticas de estilos de vida:*** Para esta parte del estudio se aplicó en los trabajadores el Cuestionario de Prácticas y Creencias sobre Estilos de Vida, instrumento desarrollado por Arrivillaga (2002).<sup>1</sup> Se desarrollaron 81 preguntas sobre prácticas y creencias en las dimensiones: actividad física, recreación y manejo del tiempo libre, hábitos alimenticios, consumo de alcohol, tabaco, otras drogas y sueño.

***Procesamiento y análisis de datos:*** Se construyó una base de datos en Microsoft®-Excel, que posteriormente se importó a SPSS® 21.0 (SPSS Inc.; Chicago, IL). Las variables

medidas en escala nominal se analizaron con base en distribuciones porcentuales (prevalencia y frecuencia); las variables medidas en escala ordinal se analizaron con base en la mediana y el rango intercuartil; y las variables medidas en escala numérica se analizaron con base en distribuciones de frecuencia, medidas de tendencia central y variabilidad como media aritmética, mediana, rango intercuartil, rango de datos y desviación estándar.

*Consideraciones éticas:* Este protocolo fue revisado y avalado por el Comité de Ética de la Universidad Libre-Seccional Cali. Fue clasificado, según la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, como una investigación sin riesgo para el individuo.<sup>18</sup> Los datos fueron obtenidos por entrevista directa, previa firma de consentimiento informado. Se siguieron las normas del Código Internacional de Ética para los Profesionales de la Salud Ocupacional 2002.<sup>17</sup> La confidencialidad de los datos se protegió mediante codificación.

## RESULTADOS

---

TABLA 1

**Características sociodemográficas y laborales**

Variable	Valor
<b>Género</b>	
Masculino	48 (50,0)
Femenino	48 (50,0)
<b>Edad (años)</b>	
Media $\pm$ SD	40,6 $\pm$ 7,5
Rango	25 – 59
Mediana	40
Rango intercuartil	35 – 46
<b>Grupo étnico</b>	
Mestizo	43 (44,8)
Blanco	37 (38,5)
Afro colombiano	15 (15,6)
No responde	1 (1,0)
<b>Estado civil</b>	
Casado/a	37 (38,5)
Soltero/a	24 (25,0)
Unión libre	22 (22,9)
Separado/a	13 (13,65)
<b>Tenencia de hijos</b>	
Si	73 (76,0)
No	23 (24,0)
<b>Escolaridad</b>	
Bachiller	26 (27,1)
Técnica	14 (14,6)
Tecnológica	11 (11,5)
Pregrado	33 (34,4)
Posgrado	11 (11,5)
No responde	1 (1,0)
<b>Estudio actual</b>	

promedio de edad fue 40,6 años (ver Tabla 1). La mayoría se autodenominaron como mestizos y blancos, con pareja estable. Una gran proporción refirió tener hijos. Con respecto a la escolaridad, la mayoría culminó una carrera profesional y solo un 11,5% tenía nivel de postgrado. La gran mayoría viven en estratos socioeconómicos 2 y 3 (ver Tabla 1).

Respecto a las condiciones laborales, la mayoría de trabajadores estaban en el área operativa. Algo más de la mitad refirieron realizar turnos nocturnos. Los promedios de antigüedad en la empresa y antigüedad en el oficio que fueron similares (ver Tabla 2).

**TABLA 2**  
**Condiciones laborales**

Variable	Valor
<b>Área laboral</b>	
Operativa	52 (54,7)
Administrativa	43 (45,3)
<b>Turnos nocturnos</b>	
Si	50 (52,1)
No	45 (46,9)
No responde	1 (1,0)
<b>Antigüedad en la empresa</b>	
Media ± SD	13,4 ± 7,5
Rango	1 – 41
Mediana	14
Rango Inter cuartil	7 – 18
<b>Antigüedad en el oficio</b>	
Media ± SD	12,3 ± 7,5
Rango	0,6 – 40
Mediana	12
Rango Inter cuartil	5 – 18

Respecto al estado de salud, se encontró que una gran mayoría se realizara chequeos de perfil lipídico anual. De forma llamativa, undécima parte refiere hipertensión y una pequeña fracción refirió Diabetes; sin embargo, más del 35% fueron clasificados como 'con riesgo cardiovascular' según la escala de Framingham (ver Tabla 3).

Variable	%
Diabetes	2,1
Hipertensión arterial	10,4
Otra enfermedad	18,0
Recibe tratamiento médico	17,7
Toma de tensión arterial anual	92,7
Chequeo perfil lipídico anual	93,8
Programa redima minutos	19,8
Con riesgo cardiovascular según Framingham	36,8

En promedio el 68,7% de los trabajadores refirió tener creencias favorables, pero solo el 38,4% de los trabajadores describieron tener buenas prácticas. La Tabla 4 muestra el resumen de creencias favorables y la Tabla 5 el resumen de prácticas.

Los participantes presentaron una alta presencia de creencias favorables relacionadas con los determinantes de condición, actividad física y deporte, (96,8%). Se encontró un porcentaje significativo de participantes

totalmente de acuerdo y de acuerdo con las siguientes creencias favorables: “La actividad física ayuda a mejorar la salud” (99,0%), “Al hacer ejercicio se pueden evitar algunas enfermedades” (98,9%), “Con el ejercicio mejora el estado de ánimo” (93,7%) y “Los cambios repentinos en el peso corporal afectan la salud” (98,9%). Se encontró también un porcentaje significativo de colaboradores en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con la creencia no favorable de “El ejercicio siempre puede esperar” (82,1%).

Con respecto a la dimensión de recreación y manejo del tiempo libre, los participantes contestaron que tenían una alta presencia de creencias favorables al respecto (93,7%). Se destacaron las siguientes creencias favorables: “Es importante compartir actividades de recreación con familia y amigos” (99,0%) y “El descanso es importante para la salud” (96,9%). Igualmente un alto porcentaje de colaboradores en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con las siguientes creencias no favorables: “La recreación es para los que no tienen mucho trabajo” (91,6%) y “El trabajo es lo más importante en la vida” (69,8%).

En la dimensión de hábitos alimenticios los encuestados reportaron una alta presencia de creencias favorables (78,7%). La creencia favorable que se destacó fue: “El agua es importante para la salud” (91,4%). Un alto porcentaje de colaboradores estuvieron en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con las siguientes creencias no favorables: “Entre más flaco más sano” (88,6%); “Lo más importante es la figura” (88,4%), “Entre más grasosa la comida más sabrosa” 85,3%, “Las comidas rápidas permiten aprovechar mejor el tiempo” (85,5%) y “Las dietas son lo mejor para bajar de peso” (77,6%).

Los colaboradores presentaron creencias favorables en el 57,4% con respecto a la dimensión de consumo de alcohol, tabaco y otras drogas. Se resaltó como creencia favorable: “El licor es dañino para la salud” en el 83,1% de los colaboradores. Un alto porcentaje de ellos estuvieron en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con las siguientes creencias no favorables: “Consumir uno o dos cigarrillos al día no es dañino para la salud” (92,7%); “Se disfruta más una rumba si se consume licor o drogas” (87,5%) y “Al consumir licor se logran estados de mayor sociabilidad” (87,6%).

**TABLA 4**  
**Frecuencias de creencias favorables**

Variable	#	%
Condición, actividad física y deporte	92	96,8
Recreación y manejo del tiempo libre	89	93,7
Hábitos alimenticios	74	78,7
Consumo de alcohol, tabaco y otras drogas	54	57,4
Sueño	16	17,0

Respecto a las prácticas favorables, en la dimensión condición, actividad física y deporte, se observó en los participantes un bajo porcentaje de buenas prácticas

(24,0%). Un porcentaje significativo de colaboradores contestaron que “Siempre y frecuentemente mantienen el peso estable” (59,7%). Un alto porcentaje algunas veces o nunca “Hace ejercicio, camina, trota o juega algún deporte” (64,6%), “Realiza ejercicios que le ayuden al funcionamiento cardiaco como spinning, cardiobox, aeróbicos, aerorumba” (78,1%), “Práctica ejercicios que le ayuden estar tranquilo (taichí, kung fu, yoga, danza, meditación, relajación auto dirigida)” (95,9%) y “Participa en programas o actividades de ejercicio físico bajo supervisión” (84,3%).

Se evidenció que entre los participantes existe una buena práctica en la dimensión sobre recreación y manejo del tiempo libre con un 41,7%. Se destacaron las siguientes prácticas como positivas: “Comparte con su familia y/o amigos el tiempo libre” (75,0%) y “Destina parte de su tiempo libre para actividades académicas o laborales” (70,8%). Se encontró un alto porcentaje de colaboradores quienes algunas veces o nunca realiza “Práctica actividades físicas de recreación (caminar, nadar, montar en bicicleta)” (72,0%) e igualmente un 66,3% no “Incluye momentos de descanso en su rutina diaria”.

En cuanto a hábitos alimenticios, los colaboradores presentaron una buena práctica en el 39,6%. Las variables positivas que se destacaron fueron: “Consume entre cuatro y ocho vasos de agua” (51,1%); los colaboradores algunas veces o nunca: “Añade sal a las comidas en la mesa” (86,5%) y “Consume dulces, helados y pasteles más de dos veces a la semana” (77,1%), “Consume comidas rápidas (pizza, hamburguesa, perro caliente)” (86,4%); “Mantiene un horario regular en las comidas” (68,7%), “Evita las dietas y los métodos que le prometen una rápida y fácil pérdida de peso” (60,0%), “Desayuna antes de iniciar su actividad diaria” lo realiza el 79,2%.

En la dimensión de consumo de alcohol, tabaco y otras drogas, se observó que el 59,4% de los trabajadores contestaron que tenían buenas prácticas. Tan solo dos personas que fumaban algunas veces (2,1%). El 97,9% contestó que nunca realiza práctica sobre “Consumo de licor o alguna otra droga cuando se enfrenta a situaciones de angustia o problemas en su vida”. Un 80,5% de los trabajadores contestaron siempre o frecuentemente “Cuando empieza a beber puede reconocer en qué momento debe parar” y el 93,8% contestaron “Dice no a todo tipo de droga”.

Con respecto a la dimensión sueño, el 34,4% de los encuestados presentaron buenas prácticas. Se encontraron las siguientes buenas prácticas en los colaboradores al responder algunas veces o nunca: “Se levanta en la mañana con la sensación de una noche mal dormida” (80,3%); Nunca “Utiliza pastillas para dormir” (90,6%), a diferencia el 95,9% Algunas Veces o Nunca “Hace siesta”.

**TABLA 5**  
**Frecuencias de prácticas favorables**

Variable	#	%
Condición, actividad física y deporte	23	24,0
Recreación y manejo del tiempo libre	40	41,7
Hábitos alimenticios	38	39,6
Consumo de alcohol, tabaco y otras drogas	57	59,4
Sueño	33	34,4

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La población estudiada manifiesta tener una opinión favorable sobre los estilos de vida y el riesgo cardiovascular en cuanto a creencias tales como como condición, actividad física y deporte, recreación y manejo del tiempo libre, pero evidencia en cuanto a las prácticas sobre las mismas variables tener un bajo porcentaje de aplicación de estas en las actividades de la vida diaria.

La mayoría de los trabajadores se encontraron en nivel de bajo riesgo cardiovascular según la clasificación de Framingham (63,2%), pero el porcentaje trabajadores con riesgo (36,8%) es significativo y es importante tener en cuenta para incluir como actividad de mejoramiento en el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Riesgo Cardiovascular.

La prevalencia de morbilidades como HTA y DM fue significativa. En cuanto a HTA (10,4%) fue menor que lo encontrado en la encuesta nacional de salud y nutrición (ENSIN) en el año 2010, que estimó una prevalencia de hipertensión en la población colombiana del 22,8%.

En cuanto al consumo de tabaco en la población encuestada se reportó un 4%, situación que pudiera estar relacionada con los estilos de vida que llevan los trabajadores. Sin embargo, es preciso destacar una disminución en el consumo de tabaco, por la entrada en vigor de la Ley antitabaco en Colombia y su repercusión sobre la actividad laboral.<sup>21</sup>

Llama la atención que de las siete conductas no saludables evaluadas en el cuestionario, se identificó que solo el 11,5% de los médicos y el 6,73% de las enfermeras en la empresa tenían hábitos totalmente saludables, lo cual correlaciona con los hallazgos del estudio como el de Molina Aragonés *et al* que encontró en enfermeras y médicos variables como actividad física y hábitos con porcentajes de hábitos poco y nada saludables.<sup>22</sup>

Desafortunadamente los trabajadores han disminuido dramáticamente el nivel de actividad física que realizan en sus actividades laborales y de tiempo libre y han adoptado un estilo de vida sedentario que comparten alrededor de 60-80 por ciento de la población mundial.<sup>25</sup> El ausentismo laboral es una problemática que podría estar relacionada. Una persona activa se incapacita en promedio 1,23 días al año, una persona de la población

laboral lo hace 2,8 días al año y una persona sedentaria 4,35 días/año.<sup>14</sup>

El riesgo cardiovascular en general se ve asociado a factores como el consumo de tabaco, HTA, la hipercolesterolemia, DM y obesidad entre otros. En lo referente a la prevalencia de los factores de RCV analizados, el comportamiento de la HTA, el colesterol plasmático o la diabetes, presentan valores muy similares a los de los estudios de características análogas.

Es importante identificar tempranamente los factores de riesgo asociados a los estilos de vida del trabajador y actuar sobre estos, disminuyendo el RCV ya adquirido por algunos trabajadores o que se incrementen secundario a las prácticas y desempeño laboral.

Se recomienda proponer programas de educación sobre nutrición, actividades físicas y recreativas, hábitos de sueño y consumo de tabaco e implementar intervenciones sobre factores de riesgo ya identificados que permitan disminuir el riesgo cardiovascular en los trabajadores, y se garantice con estas intervenciones trabajadores sanos, productivos. El estudio ubica el riesgo que cada uno de los trabajadores tiene y en donde se puede intervenir, deja un amplio conocimiento para continuar con estudios futuros y permite indicar medidas preventivas en la población para evitar que el RCV se incremente en la empresa que se realizó el estudio.

**Agradecimientos:** los autores agradecen a la Universidad Libre – Seccional Cali, en especial a Dra. Lilliana Parra, Coordinadora de los Postgrados de Salud Ocupacional, al Dr. Augusto Valderrama, Editor en Jefe de la Revista Colombiana de Salud Ocupacional, por el apoyo académico prestado y a todos los integrantes de la empresa donde se realizó este estudio.

## CONCLUSIONES

---

Hay un contraste entre los resultados de las prevalencias sobre creencias favorables y las buenas prácticas en las dimensiones de estilos de vida investigados. La bajas prevalencias de buenas prácticas sugiere fortalecer una vigilancia epidemiológica activa y la educación en salud con programas lúdicos, participativos y continuos, con énfasis en actividad física, alimentación saludable y sueño, que sensibilicen y fomenten estilos de vida y de trabajo saludables y favorezcan la prevención del riesgo cardiovascular en los colaboradores del laboratorio multinacional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. Arrivillaga Quintero M, Salazar Torres IC. Creencias relacionadas con el estilo de vida de jóvenes latinoamericanos. *Psicología conductual [Internet]*. 13(1):19-36 (2005). [consultado 2013 septiembre 22]. Disponible en: [http://javeriana.edu.co/.../Investigacion\\_Creencias\\_y\\_%20Estilos\\_de\\_vida.pdf](http://javeriana.edu.co/.../Investigacion_Creencias_y_%20Estilos_de_vida.pdf)
2. Cerecero P, Hernández B, Aguirre D, Valdés R, Hultrón G. Estilos de vida asociados al riesgo cardiovascular global en trabajadores universitarios del Estado de México. *Salud pública Méx [Internet]*. 51(6): 465-473. (2009). [consultado 2013 septiembre 04]; Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342009000600004&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342009000600004&lng=es).
3. Organización Panamericana de la Salud. Prevención de las enfermedades cardiovasculares. Directrices para la evaluación y el manejo del riesgo cardiovascular. Washington, D.C.: OPS. 120 p. (2010).
4. Organización Mundial de la Salud. Enfermedades no transmisibles.(2013) Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/>
5. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles. Ginebra: Servicio de producción de documentos de la OMS. 20 p. (2011).
6. Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Ginebra: OMS. 58 p. (2010).

7. Ministerio de Salud y Protección Social. Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021: la salud en Colombia la construyes tú, Bogotá: PDSP. 237 p. (2013).
8. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia 2010. Bogotá: ICBF. 26 p. (2010).
9. Alcaldía de Santiago de Cali. Secretaría de Salud Pública Municipal. Salud en cifras 2010. Cali: Impresora Feriva. 85 p. (2012).
10. Estilos de vida y estado nutricional de trabajadores en empresas públicas y privadas de dos regiones de Chile (2008). Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de Salud, 2003. [http://epi.minsal.cl/epi/html/invest/ENS/ENS\\_mayo2004.pdf](http://epi.minsal.cl/epi/html/invest/ENS/ENS_mayo2004.pdf). Minsal, Chile (2004).
11. Meza Benavides M, Miranda Villalobos G, Núñez Agüero N, Orozco Rivera U, Quiel Castro S, Zúñiga Arguedas G. Análisis sobre estilos de vida, ambiente laboral, factores protectores y de riesgo en seis grupos poblacionales de una empresa transnacional en el período 2005-2008. *Enfermería en Costa Rica [Internet]*. 32 (2):51-58 (2011). [consultado 2013 mayo 10]. Disponible en: <http://www.binasss.sa.cr/revistas/enfermería/v32n2/art2.pdf>
12. Martínez López E, Saldarriaga Franco JF. Inactividad física y ausentismo en el ámbito Laboral. *Revista de salud pública. Universidad Nacional de Colombia*. 2008; 10: 227-238 (2008).
13. Organización Mundial de la Salud. Enfermedades no transmisibles: perfiles de países. (2011). Disponible en: [www.who.int/nmh/countries/es/Organización Mundial de la Salud. Promoción de la salud glosario](http://www.who.int/nmh/countries/es/Organización%20Mundial%20de%20la%20Salud.Promoción%20de%20la%20salud%20glosario). Ginebra: OMS. 35 p. (1998). Disponible en: [www.bvs.org.ar/pdf/glosario\\_sp.pdf](http://www.bvs.org.ar/pdf/glosario_sp.pdf). <https://www.framinghamheartstudy.org/>.
14. Código Internacional de Ética para los profesionales de la salud ocupacional actualización (2002).

15. Colombia. Ministerio de Salud. Resolución 8430 de 4 de Octubre 1993 (1993).
16. Díaz Franco J. Estrés alimentario y salud laboral vs. Estrés laboral y alimentación equilibrada. *Med Segur Trab* 2007; Vol LIII N° 209: 93-99 (2007).
17. Martínez López E., Saldarriaga Franco J. Inactividad Física y Ausentismo en el Ámbito Laboral. *Rev. salud pública*. 10 (2):227-238 (2008).
18. Decreto 1477 del 2014. Ministerio de Trabajo. Se expide la Tabla de Enfermedades Laboratorio (2014).
19. Molina Aragonés J. Riesgo cardiovascular, ocupación y riesgos laborales en una población laboral de Catalunya. *Med Segur Trab*; 212: 91-98. (2008).
20. García Ubaque JC. Hábitos saludables de los trabajadores de una institución hospitalaria pública de alta complejidad en Bogotá. [Tesis doctoral en Salud Pública]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. (2011).
21. Di Cesare M. El perfil epidemiológico de América Latina y el Caribe: desafíos, límites y acciones. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago de Chile: Naciones Unidas (2011).
22. Organización Mundial de la Salud. Enfermedades no transmisibles: perfiles de países (2011). Disponible en: [www.who.int/nmh/countries/es/](http://www.who.int/nmh/countries/es/)

## Evaluación de los accidentes en el sector minero español entre los años 2010 y 2016

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Las actividades mineras son una de las industrias de mayor riesgo que exponen a los a sus trabajadores a un alto nivel de riesgo de salud y seguridad en el trabajo.

El objetivo de este estudio fue evaluar durante un período comprendido entre 2010 y 2016 los accidentes leves, graves y mortales en jornada de trabajo, descartando la siniestralidad en itineri, en la industria minera española.

Aunque tanto el número de empleados como de accidentes han bajado, destaca la alta siniestralidad en las explotaciones de extracción de carbón en comparación con las lesiones en las explotaciones de crudo de petróleo y gas natural, que en 2016 arrojaron un índice de incidencia de 34526 y 727

respectivamente. Las industrias dedicadas a la cantera con un índice de 5015 , las empresas de extracción de minerales no metálicas, 2510, siguen a continuación y cierra la tabla las actividades de apoyo a las industrias extractivas con un índice de incidencia de 1385.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

Evaluación de los accidentes

Índices de incidencia de los accidentes

Propuestas de mejora

### AUTORES / AUTHORS

---

MODESTO FREIJO ALVAREZ

EPSEM - UPC

[freiyo@ee.upc.edu](mailto:freiyo@ee.upc.edu)

Lluís Sanmiquel Pera

EPSEM-UPC

[sanmi@emrn.upc.es](mailto:sanmi@emrn.upc.es)

Carla Vintro

EPSEM-UPC

[carla.vintro@upc.edu](mailto:carla.vintro@upc.edu)

Jordi Vives

EPSEM-UPC

[jordi.vives@cetim.cat](mailto:jordi.vives@cetim.cat)

Antoni Viladomat

EPSEM-UPC

[a.viladomat@vigés.com](mailto:a.viladomat@vigés.com)

Joan Montanyà

ETSEAT - UPC

[montanya@upc.edu](mailto:montanya@upc.edu)

## INTRODUCCIÓN

---

La minería es un sector económico muy importante en muchos países en términos de producción de materias primas necesarias en otras industria. La producción minera nacional española ha alcanzado, en 2015, los 2.965 M€. En este año la contribución del sector minero en España fue de 29.087 empleos directos, de los cuales 21.614 puestos de trabajo correspondieron a la extracción de rocas y minerales no metálicos, 3.563 a minerales energéticos y 3.910 a minerales metálicos

A pesar de una evolución positiva en los índices, la incidencia de accidentes de minería sigue siendo ligeramente mayor que en los demás sectores económicos. En 2011, mientras que la incidencia de accidentes en la incidencia global accidente fue 2831,2 por 100.000 empleados en el sector minero fue 4 veces mayor, 11189,2. Estas cifras coinciden con varios estudios realizados en otros países [1], [2], [3], con el objetivo de este hecho a las características del sector de la minería, como: lugares de trabajo peligrosos, los equipos de trabajo, condiciones ambientales como el polvo, alta tasa de humedad, etc. Todos estos factores hacen que un mayor número de lesiones por accidentes graves que en los otros sectores económicos. Además, sus accidentes están entre las más caras debido a la gravedad y la frecuencia de las lesiones mineras, enfermedades y muertes [4].

El tener que controlar muchos parámetros durante el manejo de materiales naturales hace que la minería sea una de las partes más peligrosas de la industria. Estos riesgos amenazan a los hombres y la maquinaria, lo que conduce a limitaciones en la producción y economía de la mina. Las canteras no son una excepción a esta regla, por lo que este estudio tiene como objetivo realizar una evaluación de riesgos de seguridad que sufren las personas que trabajan en estas explotaciones de diferentes tipos de minería, incluida la superficie y subterránea

La minería es famosa por sus altas tasas de accidentes, especialmente en la extracción de carbón [5]. Por lo tanto, la seguridad de las minas de carbón ha sido discutida en la literatura más que cualquier tipo de mina. Las minas terrestres también tienen incidentes especiales que han sido investigados varios investigadores. [6] Ural y Demirkol (2008) evaluó los incidentes y lesiones laborales en las minas de superficie de Turquía y [7] (Sanmiquel et al, 2014) analizó los accidentes laborales de las minas a cielo abierto. Los resultados mostraron que casi el 10% de los empleados resultaron heridos durante la actividad.

Los accidentes son dolorosos y costosos para los trabajadores y sus familias. También pueden ser una gran carga para las compañías mineras porque, además de los costos de lesiones personales, pueden incurrir en costos mucho mayores de competitividad. Dos categorías principales de costos resultantes de los accidentes del trabajo generalmente se denominan costos directos e indirectos [8]. El costo directo de los accidentes consiste en los beneficios en efectivo pagaderos según las leyes relacionadas, los beneficios médicos, los beneficios de incapacidad, etc. pagaderos bajo el Sistema de Seguridad Social, y otros beneficios pagaderos bajo el propio plan de la compañía. Los costos indirectos de los accidentes mineros pueden resumirse como el costo del tiempo perdido de los empleados lesionados, el costo del tiempo perdido por otros empleados que dejan de trabajar para ayudar al empleado lesionado, el tiempo que gasta el asistente de primeros auxilios y el personal del departamento hospitalario. costo debido a daños a máquinas, herramientas u otras propiedades, pérdida de beneficios debido a la disminución en la eficiencia y producción del trabajador lesionado, etc.

Las muertes y lesiones en el lugar de trabajo acarrear grandes pérdidas tanto para las personas como para las sociedades. [9] señala que (1) el error humano es la razón fundamental detrás de los accidentes y (2) la administración es responsable de la prevención de accidentes

## METODOLOGÍA

---

La población de estudio fueron los accidentes ocurridos en el sector minero español en el período 2010-2016, dentro del horario de trabajo (no consideramos los accidentes ocurridos en el camino de uno hacia o desde el trabajo) se analizaron todos los accidentes que provocaron que el trabajador lesionado perdiera, al menos, un día de trabajo. Los datos se obtuvieron de la base anual del Instituto Nacional de Estadística, de la Dirección General de Energía y Minas del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda digital y del Ministerio de Empleo y Seguridad Social de España. Los accidentes in itinere sufridos por los empleados que viajan hacia o desde la empresa minera no están incluidos.

## RESULTADOS

---

El número de empleados en las industrial extractives españolas, fig. 1. ha bajado en general, pasando de 45.000 en el año 2010 a 31.100 en el año 2016, con una reducción del 31,11%. En la industria del carbón, extracción de antracita, hulla y lignito ha sido del 31%, en la extracción de crudo de petróleo y gas natural del 75%, en la extracción de minerales metálicos ha subido la empleabilidad un 30%, en otras industrias extractives la reducción fue del 28% y en las actividades de apoyo a las industrias extractives un 18,75%

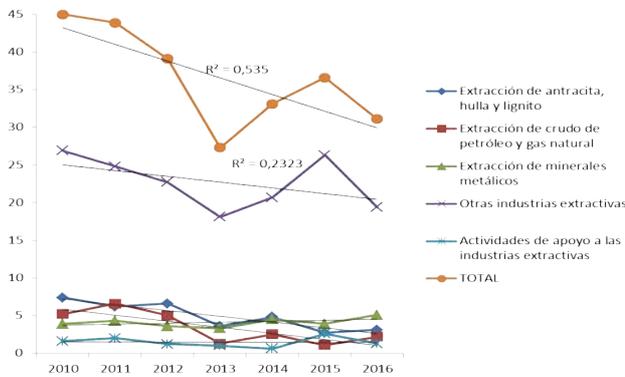


Fig. 1. Ocupados. Valores absolutos en miles

El número de accidentes leves, Fig 2. se han reducido considerablement, pasando de 4.454 en el año 2010 a 2.205 en el año 2016, con una reducción del 50,5%. En la industria del carbón, extracción de antracita, hulla y lignito ha sido del 62.5%, en la extracción de crudo de petróleo y gas natural van aumentar un 33,33%, en la extracción de minerales metálicos se van reducir un 45,45%, en otras industrias extractives la reducción fue del 38,14% y en las actividades de apoyo a las industrias extractives la reducción fué del 45%

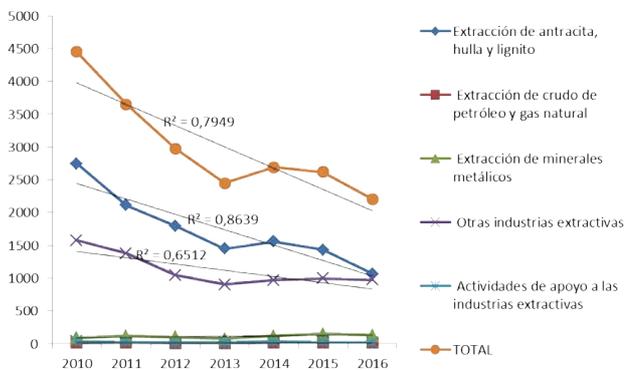


Fig. 2. Accidentes leves en valores absolutos

El número de accidentes graves en valores absolutos, Fig 3. se han reducido considerablement, pasando de 47 en el año 2010 a 30 en el año 2016, con una reducción del 36,17%. En la industria del carbón, extracción de antracita, hulla y lignito, la reducción ha sido del 62.5%, en la extracción de crudo de petróleo y gas natural van aumentar un 21,42%%, en la extracción de minerales metálicos van aumentar en un 300%, en otras industrias extractives la reducción fue del 51,61% y en las actividades de apoyo a las industrias extractives la reducción fué del 21,43%

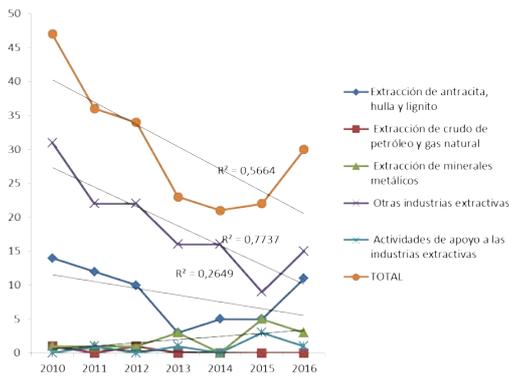


Fig. 3. Accidentes graves en valores absolutos

Los accidentes mortales en valores absolutos, Fig 4. También se han reducido, pasando de 7 en el año 2010 a 4 en el año 2016, con una reducción del 43%. En la industria del carbón, extracción de antracita, hulla y lignito, la reducción ha sido del 5%, en la extracción de crudo de petróleo y gas natural no hubo ningún accidente en los 7 años estudiados. En la extracción de minerales metálicos se redujo un 3%. En otras industrias extractivas la reducción fue del 50% y en las actividades de apoyo a las industrias extractivas la reducción fué del 5%.

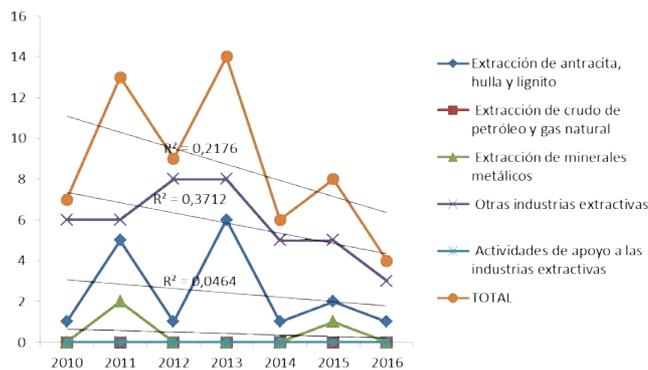


Fig. 4. Accidentes mortales en valores absolutos

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La Fig 5 muestra que el índice de incidencia de accidentes leves en la minas de carbón ha aumentado ligeramente, mientras que en las otras explotaciones minera más o menos sigue una tendencia recta horizontal manteniéndose el índice constante en el transcurso de éstos años estudiados.

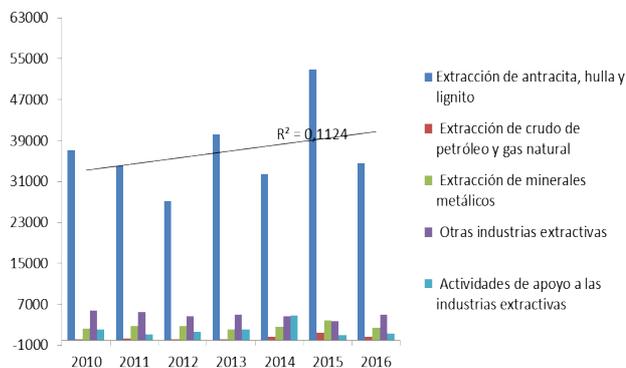


Fig. 5. Índices de incidència de accidentes leves en jornada laboral con baja

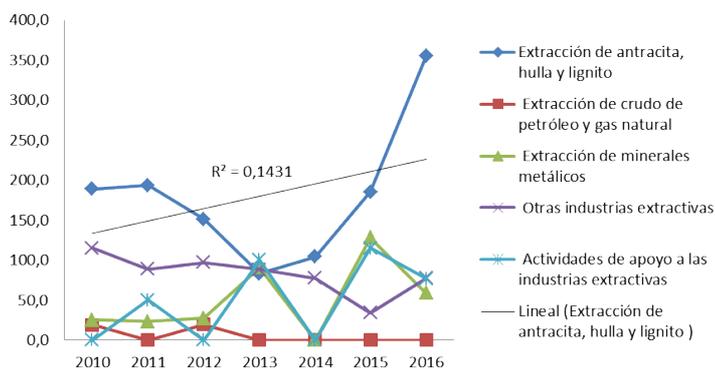


Fig. 6 Índices de incidència de accidentes graves en jornada de trabajo

El índice de incidència de accidentes graves también tiene una tendencia alcista en cuanto a las lesiones de las minas de carbón, Fig 6, esta tendencia es alcista también en las minas de minerales metálicos y en las industrias de apoyo a las industrias extractivas. En otras industrias extractivas este índice ha bajado y en la extracción de Petróleo fue nulo .

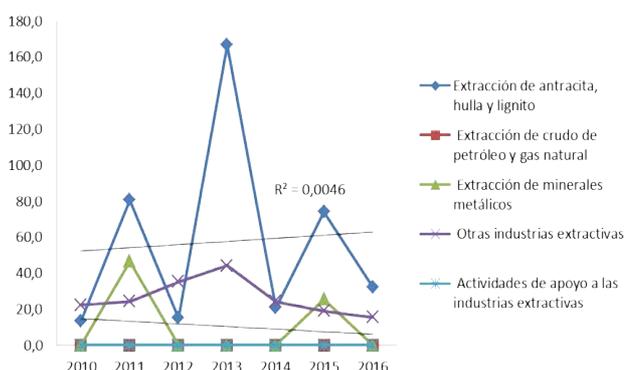


Fig 7. Índices de incidència de accidentes mortales en jornada de Trabajo

En cuanto al índice de incidència de los accidentes mortales en las minas de carbón ha sufrido un ligero aumento del 16%. En otras industria extractivas la disminución de este índice fue del 30,5%. En En la extracción de minerales metálicos la reducción fue del 14%. En la extracción de crudo no hubo ningún accidente mortal.

## CONCLUSIONES

La industria minera en España ocupaba en 2016 a 31.100 personas, de las cuales la mayoría lo hacia en las minas de áridos y piedra ornamental (otras industrias extractivas) con 19.400 empleados, el 62,4% del total, le siguen las personas ocupades en la extracción de materiales metálicos con el 16,4%, en la extracción del carbón había ocupados el 9,9%, en la extracción de crudo el 7,07% del total y por último en las industrias de apoyo el 4,2% .

El índice de incidència de accidentes leves, graves y mortales en las minas de carbón fué en aumento durante el período estudiado. Las minas de carbón son las más peligrosas [10] . Sin embargo en la extración de petróleo y en la extración de minerales metálicos o no metálicos estos índices de incidència se mantuvieron constantes, se redujeron o en algun caso fueron nulos.

De todos modos las tasas de incidència son mayores en minería que en otras industrias [11].

Existe una relación exponencial negativa entre el índice de seguridad y el índice de accidentes en las canteras . Esto muestra que la importancia de las medidas de seguridad en la reducción de accidentes. [12] .

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. Mitchell, R.J., Driscoll, T.R. & Harrison, J.E. 1998. Traumatic work-related fatalities involving mining in Australia. *Safety Science*, 29(2), 17-123
2. Hull, B.P., Leigh, J., Driscoll, T.R., Mandryk, J. 2006. Factors associated with occupational injury severity in the New South Wales underground coal mining industry. *Safety Science*, 21 (3), 191-204.
3. Gyekye, S.A. 2003. Causal attributions of Ghanaian industrial workers for accident occurrence: Miners and non-miners perspective. *Journal of Safety Research*, 34(5), 533-538.
4. Leigh, J., Waehrer, G., Miller, T., Keenan, C. 2004. Cost of occupational injury and illness across industries. *Scandinavian Journal of Work Environment and Health* 30 (3), 199–205.
5. Saleh, J.H., Amy, M.C., 2011. Safety in the mining industry and the unfinished legacy of mining accidents: safety levers and defense-in-depth for addressing mining hazards. *Saf. Sci.* 49, 764–777.
6. Ural, S., Demirkol, S., 2008. Evaluation of occupational safety and health in surface mines. *Saf. Sci.* 46, 1016–1024
7. Sanmiquel, Ll. et al, 2014. Influence of occupational safety management on the incidence rate of occupational accidents. *Work* 49, 307–314
8. Sedano, V. et al. 2014. The impact of the economic crisis on occupational injuries. *Journal of Safety Research*. 48, 77-85.
9. Magretta, J. Stone, N. 2003. What management is: how it works and why it's everyone's business. *How It Works and Why It'S Everyone'S Business*. 1, 244.
10. 1. J.H. Saleh, M.C. Amy. 2011. Safety in the mining industry and the unfinished legacy of mining accidents: safety levers and defense-in-depth for addressing mining hazards. *Saf. Sci.*, 49 , 764-777
11. Komljenovic D, Groves WA, Kecojevic VJ. 2008. Injuries in U.S. mining operations—a preliminary risk analysis. *Saf Sci.* 46(5): 792–801.
12. Metin Ersoy. 2013. The role of occupational safety measures on reducing accidents in marble quarries of Iscehisar region. *Safety Science* 57, 293-302

## " SISTEMA DE ACCESO BIOMÉTRICO AUTOMATIZADO "

### RESUMEN / ABSTRACT

---

La biometría es una herramienta muy eficiente que estudia el comportamiento de los patrones personales que cada ser humano posee, tal es el caso de las huellas dactilares, el iris o la retina, dicho estudio nos es de ayuda ya que nos permite tener sistemas de seguridad más eficientes y complejos. Dichos sistemas de seguridad ya son completamente operables y programables dejando atrás la ciencia ficción y haciendo que los sistemas de seguridad mejoren.

Un equipo biométrico es aquel que tiene capacidades para medir, codificar, comparar, almacenar, transmitir y/o reconocer alguna característica propia de una persona, con un determinado grado de precisión y confiabilidad.

La identificación biométrica es utilizada para verificar la identidad de una persona midiendo digitalmente determinados rasgos de alguna característica física y comparando esas medidas con aquéllas de la misma persona guardadas en archivo en una base de datos o algunas veces en una tarjeta inteligente que lleva consigo la misma persona. Las características físicas utilizadas son huellas digitales, huellas de la voz, geometría de la mano, el dibujo de las venas en la articulación de la mano y en la retina del ojo, la topografía del iris del ojo, rasgos faciales y la dinámica de escribir una firma e ingresarla en un teclado.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

### PUNTOS DE INTERÉS

---

BIOMETRÍA  
AUTOMATIZACION  
SEGURIDAD

### AUTORES / AUTHORS

---

MANUEL ANTONIO ROSAS GRANADOS  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

[mrosas13@hotmail.com](mailto:mrosas13@hotmail.com)

JEILENE ABIGAIL ROSAS SALAS  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

[yrosaas123@gmail.com](mailto:yrosaas123@gmail.com)

Luis Jérôme Pimienta Reséndiz  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

[Luis.pimienta.cam@gmail.com](mailto:Luis.pimienta.cam@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

---

La biometría es el estudio del reconocimiento de los patrones biométricos que cada ser humano posee. Esta sirve en el campo tecnológico en sistemas de seguridad altamente eficientes en los cuales se programan los distintos sensores para poder realizar un exhaustivo escáner de los patrones biométricos de cada individuo, ya que dichos patrones tienen la cualidad de que son UNICOS, tal es el caso de las huellas dactilares o el iris de los individuos.

Los sistemas biométricos tienen muchísimas aplicaciones y variantes diferentes que se ajustan a las necesidades de cada cliente. Es por ello que se realiza este trabajo, con el fin de poder comprender la manera en la que estos sistemas operan y con el fin de poder implementar dicho sistema en las distintas áreas del CECyT 7 "Cuauhtémoc" tal es el caso como el estacionamiento, en donde la implementación de dichos sistemas biométricos presentaría una enorme mejora en el acceso y control de personal que ingresa y egresa del plantel.

La biometría es la toma de medidas estandarizadas de los seres vivos o de procesos biológicos. Se llama también biometría al estudio para el reconocimiento inequívoco de personas basado en uno o más rasgos conductuales o físicos intrínsecos.

En las tecnologías de la información (TI), la «autenticación biométrica» o «biometría informática» es la aplicación de técnicas matemáticas y estadísticas sobre los rasgos físicos o de conducta de un individuo, para su autenticación, es decir, «verificar» su identidad.

Las huellas dactilares, la retina, el iris, los patrones faciales, de venas de la mano o la geometría de la palma de la mano, representan ejemplos de características físicas (estáticas), mientras que entre los ejemplos de características del comportamiento se incluye la firma, el paso y el tecleo (dinámicas). Algunos rasgos biométricos, como la voz, comparten aspectos físicos y del comportamiento. [1]

### Historia

La biometría no se puso en práctica en las culturas occidentales hasta finales del siglo XIX, pero era utilizada en China desde al menos el siglo XIV. Un explorador y escritor que respondía al nombre de Joao de Barros escribió que los comerciantes chinos estampaban las impresiones y las huellas de la palma de las manos de los niños en papel con tinta. Los comerciantes hacían esto como método para distinguir entre los niños jóvenes. [2]

En Occidente, la identificación confiaba simplemente en la memoria de Eidetic (memoria fotográfica) hasta que Alphonse Bertillon, jefe del departamento fotográfico de la Policía de París, desarrolló el sistema antropométrico (también conocido más tarde como Bertillonage) en 1883. Este era el primer sistema preciso, ampliamente utilizado científicamente para identificar a criminales y convirtió a la biometría en un campo de estudio. Funcionaba midiendo de forma precisa ciertas longitudes y anchuras de la cabeza y del cuerpo, así como registrando marcas individuales como tatuajes y cicatrices. El sistema de Bertillon fue adoptado extensamente en occidente hasta que aparecieron defectos en el sistema –principalmente problemas con métodos distintos de medidas y cambios de medida. Después de esto, las fuerzas policiales occidentales comenzaron a usar la huella dactilar– esencialmente el mismo sistema visto en China cientos de años antes.

En estos últimos años la biométrica ha crecido desde usar simplemente la huella dactilar, a emplear muchos métodos distintos teniendo en cuenta varias medidas físicas y de comportamiento. Las aplicaciones de la biometría también han aumentado –desde sólo identificación hasta sistemas de seguridad y más.

La idea para usar patrones de iris como método de identificación fue propuesto en 1936 por el oftalmólogo Frank Burch. Para la década de 1980 la idea ya había aparecido en películas de James Bond, pero permanecía siendo ciencia ficción.

En 1985 los doctores Leonard Flom y Aran Safir retomaron la idea. Su investigación y documentación les concedió una patente en 1987. En 1989 Flom y Safir recurrieron a John Daugman para crear algoritmos para el reconocimiento de iris. Estos algoritmos, patentados por Daugman en 1994 y que son propiedad de Iridian Technologies, son la base para todos los productos de reconocimiento de iris.

En 1993 la Agencia Nuclear de Defensa empezó a trabajar con IriScan, Inc. para desarrollar y probar un prototipo. 18 meses después el primer prototipo se completó y está disponible comercialmente.

## METODOLOGÍA

---

Para el sistema biométrico automatizado:

- 1.- Hacer un estudio sobre el uso que se le da al estacionamiento, así como las problemáticas del mismo.
- 2.- Evaluar las condiciones en que se dan dichas problemáticas.
- 3.- Proceder al diseño del sistema de acceso biométrico automatizado tomando en cuenta la funcionalidad del mismo.
- 4.- Realizar la programación y las pruebas del mismo sistema.
- 5.- Llevar a cabo el registro de los usuarios en la base de datos del dispositivo.

Un equipo biométrico es aquel que tiene capacidades para medir, codificar, comparar, almacenar, transmitir y/o reconocer alguna característica propia de una persona, con un determinado grado de precisión y confiabilidad.

La tecnología biométrica se basa en la comprobación científica de que existen elementos en las estructuras vivientes que son únicos e irrepetibles para cada individuo, de tal forma que, dichos elementos se constituyen en la única alternativa, técnicamente viable, para identificar positivamente a una persona sin necesidad de recurrir a firmas, passwords, pin numbers, códigos u otros que sean susceptibles de ser transferidos, sustraídos, descifrados o falsificados con fines fraudulentos.

La identificación biométrica es utilizada para verificar la identidad de una persona midiendo digitalmente determinados rasgos de alguna característica física y comparando esas medidas con aquéllas de la misma persona guardadas en archivo en una base de datos o algunas veces en una tarjeta inteligente que lleva consigo la misma persona. Las características físicas utilizadas son huellas digitales, huellas de la voz, geometría de la mano, el dibujo de las venas en la articulación de la mano y en la retina del ojo, la topografía del iris del ojo, rasgos faciales y la dinámica de escribir una firma e ingresarla en un teclado.

El funcionamiento de estos sistemas implica de la necesidad de un potente software con unas fases diferenciadas en las cuales intervienen diferentes campos de la informática, como son: el reconocimiento de formas, la inteligencia artificial, complejos algoritmos matemáticos y el aprendizaje. Éstas son las ramas de la informática que desempeñan el papel más importante en los sistemas de identificación biométricos; la criptografía se limita a un uso secundario como el cifrado de los datos biométricos almacenados en la base de datos o la trasmisión de los mismos.

Los escáneres de huellas digitales y equipos de medición de geometría de la mano son los dispositivos más corrientemente utilizados. Independiente de la técnica que se utilice, el método de operación es siempre la verificación de la identidad de la persona para una comparación de las medidas de determinado atributo físico.

### Modelo del proceso de identificación personal<sup>[1]</sup>

Cualquier proceso de identificación personal puede ser comprendido mediante un modelo simplificado. Este postula la existencia de tres indicadores de identidad que definen el proceso de identificación:

1. Conocimiento: la persona tiene conocimiento (por ejemplo: un código),
2. Posesión: la persona posee un objeto (por ejemplo: una tarjeta), y
3. Característica: la persona tiene una característica que puede ser verificada (por ejemplo: una de sus huellas dactilares).

Cada uno de los indicadores anteriores genera una estrategia básica para el proceso de identificación personal. Además pueden ser combinados con el objeto de alcanzar grados de seguridad más elevados y brindar, de esta forma, diferentes niveles de protección. Distintas situaciones requerirán diferentes soluciones para la labor de identificación personal. Por ejemplo, con relación al grado de seguridad, se debe considerar el valor que está siendo protegido así como los diversos tipos de amenazas. También es importante considerar la reacción de los usuarios y el costo del proceso.

### Características de un indicador biométrico

Un indicador biométrico es alguna característica con la cual se puede realizar biometría. Cualquiera sea el indicador, debe cumplir los siguientes requerimientos:

1. Universalidad: cualquier persona posee esa característica.
2. Unicidad: la existencia de dos personas con una característica idéntica tiene una probabilidad muy pequeña.
3. Permanencia: la característica no cambia en el tiempo.
4. Cuantificación: la característica puede ser medida en forma cuantitativa.

Los requerimientos anteriores sirven como criterio para descartar o aprobar a alguna característica como indicador biométrico. Luego de seleccionar algún indicador que satisfaga los requerimientos antes señalados, es necesario imponer restricciones prácticas sobre el sistema que tendrá como misión recibir y procesar a estos indicadores.

### Características de un sistema biométrico para identificación personal [2]

Las características básicas que un sistema biométrico para identificación personal debe cumplir pueden expresarse mediante las restricciones que deben ser satisfechas. Ellas apuntan, básicamente, a la obtención de un sistema biométrico con utilidad práctica. Las restricciones antes señaladas apuntan a que el sistema considere:

1. El desempeño, que se refiere a la exactitud, la rapidez y la robustez alcanzada en la identificación, además de los recursos invertidos y el efecto de factores ambientales y/u operacionales. El objetivo de esta restricción es comprobar si el sistema posee una exactitud y rapidez aceptable con un requerimiento de recursos razonable.
2. La aceptabilidad, que indica el grado en que la gente está dispuesta a aceptar un sistema biométrico en su vida diaria. Es claro que el sistema no debe representar peligro alguno para los usuarios y debe inspirar "confianza" a los mismos. Factores psicológicos pueden afectar esta última característica. Por ejemplo, el reconocimiento de una retina, que requiere un contacto cercano de la persona con el dispositivo de reconocimiento, puede desconcertar a ciertos individuos debido al hecho de tener su ojo sin protección frente a un "aparato". Sin embargo, las características anteriores están subordinadas a la aplicación específica. En efecto, para algunas aplicaciones el efecto psicológico de utilizar un sistema basado en el reconocimiento de características oculares será positivo, debido a que este método es eficaz implicando mayor seguridad.
3. La fiabilidad, que refleja cuán difícil es burlar al sistema. El sistema biométrico debe reconocer características de una persona viva, pues es posible crear dedos de látex, grabaciones digitales de voz prótesis de ojos, etc. Algunos sistemas incorporan métodos para determinar si la característica bajo estudio corresponde o no a la de una persona viva. Los métodos empleados son ingeniosos y usualmente más simples de lo que uno podría imaginar. Por ejemplo, un sistema basado en el reconocimiento del iris revisa patrones característicos en las manchas de éste, un sistema infrarrojo para chequear las venas de la mano detecta flujos de sangre caliente y lectores de ultrasonido para huellas dactilares revisan estructuras subcutáneas de los dedos.

### Arquitectura de un sistema biométrico para identificación personal

Los dispositivos biométricos poseen tres componentes básicos. El primero se encarga de la adquisición análoga o digital de algún indicador biométrico de una persona, como por ejemplo, la adquisición de la imagen de una huella dactilar mediante un escáner. El segundo maneja la compresión, procesamiento, almacenamiento y comparación de los datos adquiridos (en el ejemplo una imagen) con los datos almacenados. El tercer componente establece una interfaz con aplicaciones ubicadas en el mismo u otro sistema y puede entenderse conceptualmente como dos módulos:

1. Módulo de inscripción (enrollment module) y
2. Módulo de identificación (identification module).

El módulo de inscripción se encarga de adquirir y almacenar la información proveniente del indicador biométrico con el objeto de poder contrastar a ésta con la proporcionada en ingresos posteriores al sistema. Las labores ejecutadas por el módulo de inscripción son posibles gracias a la acción del lector biométrico y del extractor de características.

El primero se encarga de adquirir datos relativos al indicador biométrico elegido y entregar una representación en formato digital de éste. El segundo extrae, a partir de la salida del lector, características representativas del indicador. El conjunto de características anterior, que será almacenado en una base de datos central u otro medio como una tarjeta magnética, recibirá el nombre de template. En otras palabras un template es la información representativa del indicador biométrico que se encuentra almacenada y que será utilizada en las labores de identificación al ser comparada con la información proveniente del indicador biométrico en el punto de acceso.

El módulo de identificación es el responsable del reconocimiento de individuos, por ejemplo en una aplicación de control de acceso. El proceso de identificación comienza cuando el lector biométrico captura la característica del individuo a ser identificado y la convierte a formato digital, para que a continuación el extractor de características produzca una representación compacta con el mismo formato de los templates. La representación resultante se denomina query y es enviada al comparador de características que confronta a éste con uno o varios templates para establecer la identidad.

El conjunto de procesos realizados por el módulo de inscripción recibe el nombre de fase de inscripción, mientras que los procesos realizados por el módulo de identificación reciben la denominación de fase operacional.

### Fase operacional de un sistema de identificación personal. [3]

Un sistema biométrico en su fase operacional puede operar en dos modos:

1. Modo de verificación
2. Modo de identificación

Un sistema biométrico operando en el modo de verificación comprueba la identidad de algún individuo comparando la característica sólo con los templates del individuo. Por ejemplo, si una persona ingresa su nombre de usuario entonces no será necesario revisar toda la base de datos buscando el template que más se asemeje al de él, sino que bastará con comparar la información de entrada sólo con el template que está asociado al usuario. Esto conduce a una comparación uno-a-uno para determinar si la identidad reclamada por el individuo es verdadera o no. De manera más sencilla el modo de verificación responde a la pregunta: ¿eres tú quién dices ser?

Un sistema biométrico operando en el modo de identificación descubre a un individuo mediante una búsqueda exhaustiva en la base de base de datos con los templates. Esto conduce a una comparación del tipo uno-a-muchos para establecer la identidad del individuo. En términos sencillos el sistema responde la pregunta: ¿quién eres tú?

Generalmente es más difícil diseñar un sistema de identificación que uno de verificación. En ambos casos es importante la exactitud de la respuesta. Sin embargo, para un sistema de identificación la rapidez también es un factor crítico. Un sistema de identificación necesita explorar toda la base de datos donde se almacenan los templates, a diferencia de un sistema verificador. De la discusión anterior resulta obvio notar que la exigencia sobre el extractor y el comparador de características es mucho mayor en el primer caso.

El sistema de acceso biométrico automatizado contará con una pluma móvil y un sensor biométrico en donde previamente se registró al personal en una base de datos. Dicho sensor permitirá o negará el acceso al mismo.

---

## RESULTADOS

Como resultados se tiene que se hizo un estudio en donde se mostró el uso que se le da al estacionamiento y se analizaron las problemáticas que están en el mismo, además que se evaluaron las condiciones en las que dichas problemáticas se dieron y se hicieron propuestas para remediar dichas situaciones. Además, se elaboró el diseño del sistema de acceso biométrico tomando en cuenta la practicidad y la funcionalidad que tendría y se realizó la programación de dicho sistema utilizando un sensor biométrico de huella digital. Después de eso se elaboraron las pruebas pertinentes poniendo en marcha el sistema. Por último se elaboró un registro de personal a manera de prueba para corroborar el correcto funcionamiento del sistema.

---

## CONCLUSIONES

Los sistemas biométricos son sistemas automatizados que realizan labores de biometría. Es decir, un sistema que fundamenta sus decisiones de reconocimiento mediante una característica personal que puede ser reconocida o verificada de manera automatizada. Estos sistemas biométricos actualmente ya se encuentran en dependencias de gobierno y empresas privadas, pero es complicado encontrarlos en lugares públicos debido al alto costo que estos sistemas presentan, sin embargo la finalidad de este proyecto es poder poner esta tecnología al alcance del personal del CECyT 7 "Cuauhtémoc" ya que a través de un estudio de campo se determinó que hay muchas incongruencias desacuerdo a la relación de personas dentro del plantel y las que utilizan un lugar de estacionamiento, además que no se tiene un correcto control sobre el personal y no se lleva a cabo una bitácora sobre las acciones que dicho personal realizan y eso ha dado como consecuencia la sobrepoblación del estacionamiento y el extravío y daño del material y las instalaciones del CECyT.

Gracias a este sistema biométrico automatizado se logrará tener un mejor control sobre las acciones que se desempeñan dentro del plantel y sobre el personal de dicho plantel utilizando materiales de calidad a precios asequibles.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. <https://es.wikipedia.org/wiki/Biometria>
1. [http://www.kimaldi.com/blog/biometria/que\\_es\\_la\\_biometria/](http://www.kimaldi.com/blog/biometria/que_es_la_biometria/)
1. <http://eju.tv/2009/04/que-son-los-sistemas-biometricos>
1. <https://www.aware.com/es/que-es-la-biometria/aplicaciones-biometricas/>
1. <http://start-tech.org/que-es-la-biometrica/>
1. <http://biometriaaplicada.com/sitio/>
1. [http://www2.ing.puc.cl/~iing/ed429/sistemas\\_biometricos.htm](http://www2.ing.puc.cl/~iing/ed429/sistemas_biometricos.htm)
2. <http://redyseguridad.fi->
- 3.
1. <http://blog.genesis.es/los-sensores-biometricos-que-son-y-que-funcion-cu...>
1. <http://redyseguridad.fi-p.unam.mx/proyectos/biometria/basesteoricas/caracteristicassistema.html>
1. [http://www.biotech.aikons.com/Huella/teoria/huella\\_t.htm](http://www.biotech.aikons.com/Huella/teoria/huella_t.htm)
1. <https://tec-mex.com.mx/promos/bit/bit0903-bio.htm>

## LA PREVENCIÓN COMO CULTURA PARA SALVAR VIDAS EN CENTROS EDUCATIVOS DEL IPN.

### RESUMEN / ABSTRACT

---

La educación es parte primordial en el desarrollo de la humanidad, genera un gran desarrollo tecnológico que proporciona conformidad a las personas, sin embargo, deja a un lado su propia salud, seguridad y protección social, se realizan acciones de seguridad por instrucción, pero no se le da la importancia necesaria a la prevención que permita formar una sociedad preparada para actuar ante cualquier contingencia de emergencia.

El 19 de septiembre de 2017 en la Ciudad de México se presentó un sismo de magnitud no antes vista y mostro por segunda vez la poca preparación que tiene la sociedad al momento de un desastre natural, en el caso de las unidades educativas con grandes edificios, que albergan grandes cantidades de alumnos, la mayoría de estos corrieron despavoridos sin dirección y sin saber qué hacer, sólo algunos cuantos alumnos y docentes mantuvieron la calma e hicieron lo correcto.

En la presente investigación propone buenas prácticas a realizar en la unidad de aprendizaje de física, donde se pretende diseñar diferentes sesiones para formar y capacitar mediante la información de los alumnos, que les permita saber qué hacer en el momento de un sismo, así como especificar los lugares donde se deben de resguardar para mayor seguridad en el momento del siniestro, lo cual depende del área donde se encuentren en el plante, también se pondrá en práctica dichas acciones fomentando simulacros de manera independiente a la unidad académica para poder entrenar a los alumnos y que adquieran las competencias necesarias para actuar y apoyar a las personas que requieren ayuda en el momento de una contingencia natural como un sismo.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

capacitación y entrenamiento a los alumnos

elaboración de plan de acción

disminuir el riesgo

### AUTORES / AUTHORS

---

Rodolfo Vega García

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

[ingrvegag@gmail.com](mailto:ingrvegag@gmail.com)

Nancy Guadalupe Vega García

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

[vgnancyu@gmail.com](mailto:vgnancyu@gmail.com)

Auriestela Rodríguez Zúñiga

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

[jenauri@hotmail.com](mailto:jenauri@hotmail.com)

## INTRODUCCIÓN

---

La educación es la parte principal para formar mejores sociedades, por lo que son los centros educativos los responsables de generar una cultura de prevención, para que la sociedad del futuro esté preparada a diferentes contingentes naturales.

En el nivel medio superior del Instituto Politécnico Nacional en México trabaja con 35 programas académicos para preparar la juventud de nuestro país en ramas de las ciencias en físico matemáticas, ciencias médico biológicas y ciencias sociales y administrativas, donde algunos programas educativos implementan unidades de aprendizaje en seguridad e higiene o en seguridad ambiental, dejando a un lado la seguridad laboral y más aún la seguridad por siniestros, por esta razón, es imprescindible que las administraciones de las unidades académicas generen programas que orienten a la comunidad del que hacer ante contingencias naturales como los sismos, huracanes, incendios y otros más.

Actualmente la sociedad mexicana se encuentra preocupada por la situación de seguridad en los diferentes centros de trabajo y mas aun en las unidades académicas, debido al sismo del 19 de septiembre de 2017, ya que fue uno de los sismos con mayor intensidad y causante de una gran destrucción en varias ciudades de la república mexicana, por esta razón, es de gran interés por las autoridades de centros educativos contar con un protocolo de acción para brindar seguridad a una gran cantidad de alumnos que toman clases en dichos centros.

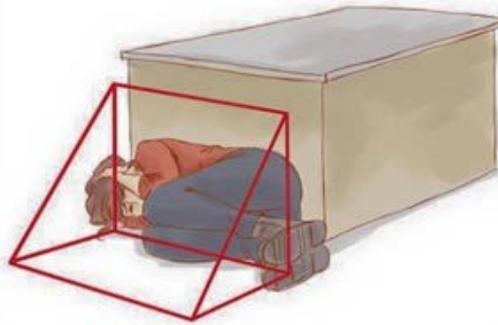
Las unidades académicas del IPN en México tienen edificios grandes donde albergan de 2000 a 3000 alumnos por turno, en el caso del CECyT No. 7 por turno se cuenta con una población superior a los 2500 alumno en un edificio de cuatro niveles, el cual es imposible desalojar en tiempos menores a un minuto que nos proporciona la alarma sísmica, por lo tanto, se tiene que informar a los alumnos de lo que tienen que hacer y cuáles son las zonas seguras de las diferentes aulas del cuarto nivel, con la finalidad de que los alumnos que no pueden desalojar el edificio se replieguen a las zonas seguras en su respectiva aula.

La comunidad educativa ha desarrollado un gran compromiso y conocimiento en acciones de seguridad poniendo interés en el desarrollo de los desalojos de los diferentes simulacros, sin embargo, en los sismos, el terror, el pánico de algunos alumnos, docentes y trabajadores han evitado desalojos exitosos, ya que, los alumnos del ultimo nivel se han quedado solos y al percatarse de esta situación intentan desalojar y el sismo comienza cuando los alumnos se encuentran en las escaleras, situación que aumenta el riesgo por el colapso de las escaleras.

México es un país que constantemente sufre de sismos, es por eso que necesario educar a los estudiantes y explicarle qué es lo que debe de hacer en caso de algún temblor. Si los previenes y hablas del tema con ellos les será más fácil enfrentar un desastre natural de este tipo. De acuerdo con las cifras proporcionadas por el Servicio Sismológico Nacional, en los últimos 12 años se reportaron 16,540 sismos en zonas de la República Mexicana, lo que nos dice que se registran cuatro sismos al día, en un rango de 3.5 grados en escala de Richter. En los últimos 200 años nuestro país sufrió 75 sismos, de los cuales 60 tuvieron una magnitud igual o superior a 7<sup>[1]</sup>.



En la presente investigación se propone que los docentes instruyan a los alumnos indicando las zonas seguras de los diferentes lugares en que se encuentran los estudiantes, ya sea en el aula, laboratorios y talleres, estructurando situaciones de acción y prevención, es decir, que alumno tomara la coordinación de sus compañeros cuando un docente o trabajador se quede sin reacción por el miedo debido al sismo o siniestro, también, se trabajara con indicaciones de la posición que deben adoptar los alumnos y en los lugares donde se tienen que colocar para resguardar su vida, es decir, la utilización del triángulo de vida.



[1] [www.proteccioncivil.gob.mx/work/.../ProteccionCivil/.../60/.../gteipipc.p](http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/.../ProteccionCivil/.../60/.../gteipipc.p). "Guía para la elaboración e implementación del programa interno de protección civil"

## METODOLOGÍA

Se trabajó con una muestra de 453 alumnos que es el 10% de la cantidad de alumnos que tiene inscritos el CECyT No. 7 Cuauhtémoc a los que se les aplicó un cuestionario muy breve para indagar si: ¿sabe qué hacer en caso de sismo?, ¿aplicó lo que sabe en los últimos sismos acontecidos en el 2018? y ¿consideras necesario que los docentes den indicaciones de que hacer en caso de sismo?, posteriormente, se difundirá a los alumnos la importancia de estar informados y preparados para poder actuar en caso de sismos, para que al final los docentes del laboratorio de física emita una propuesta a las autoridades del plantel donde una serie de recomendaciones a

## RESULTADOS

La aplicación del cuestionario fue a los alumnos de cuarto semestre que se encuentran cursando la unidad de aprendizaje de física, con la finalidad de que todos los docentes que trabajan con los alumnos en el laboratorio instruyan a los estudiantes, diferentes acciones de seguridad que serán empleadas en caso de un sismo y no se pueda evacuar por alguna razón, por lo que se realizarán simulacros indicando los coordinadores de grupo para que den las instrucciones a seguir por los demás alumnos.

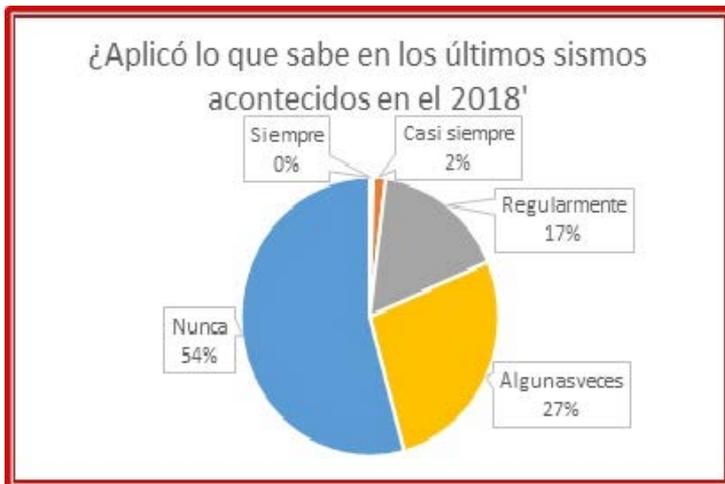
La aplicación del cuestionario emitió el siguiente resultado.



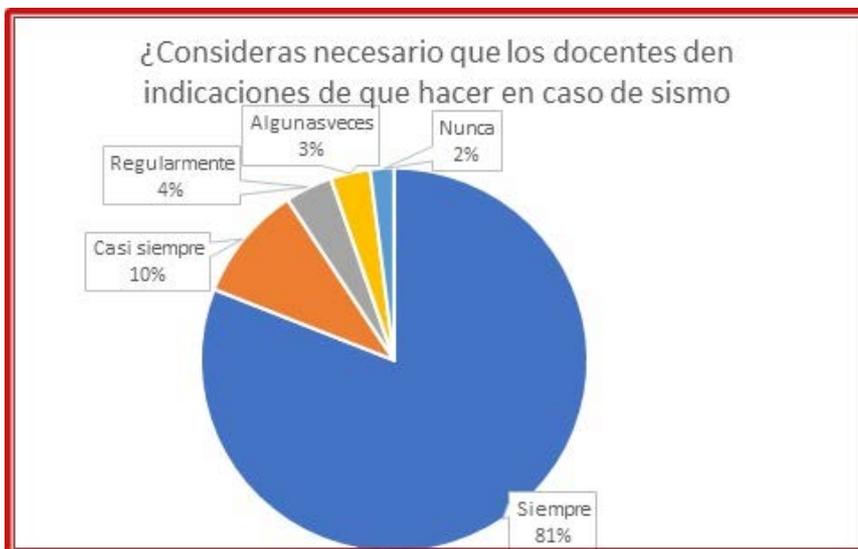
Los resultados de la pregunta uno es muy clara, que la mayoría de los alumnos no saben qué hacer en caso de sismo, 23 alumnos contestan si conocen que hacer en caso de sismo, 15 alumnos que casi siempre, 83 contestan que regularmente 167 que algunas veces y 165 que nunca.

Podemos decir que existen personas que, si saben cómo reaccionar en caso de sismo, pero la mayoría no sabe qué hacer en caso de siniestros.

La pregunta dos fue interesante ya que se pidió que los alumnos realicen un análisis de los sucedido en los sismos recientes, donde se observó que la respuesta de reacción fue buena y se pudo desalojar unos segundos después del sismo, sin embargo, la alarma sísmica reacciono 40 segundos antes de lo acostumbrado, situación que ayudo considerablemente, las respuestas de los alumnos para esta pregunta fue: 2 alumnos comentan aplicar siempre lo que saben y que su reacción fue con conocimiento de causa, 7 que casi siempre reaccionan adecuadamente, 75 que regularmente aplican lo que conocen en el momento del siniestro, 123 alumnos que sólo en algunas veces aplican lo que saben de los sismos, 243 alumnos contestaron que no aplican lo que saben y puede ser que no saben que hacer ya que, los resultados de la tercera pregunta fue aceptada por la mayoría de los alumnos.



La tercera pregunta fue relacionada para saber si es conveniente que los docentes instruyan a los alumnos y los capaciten de que hacer en caso de un siniestro, la respuesta de los alumnos fue de 367 que siempre aceptarían la instrucción de que hacer en caso de sismo, 44 contesto que casi siempre aceptaría la instrucción, 18 que regularmente, 15 que algunas veces y 9 que no aceptaría las instrucciones.



## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La respuesta de los estudiantes se puede contrastar con los resultados que se obtiene en la respuesta de los alumnos cuando se desarrollan los simulacros de sismo, en los que antes del sismo de septiembre de 2017 se realizaban los simulacros con desinterés de los alumnos y se tenía un gran tiempo de respuesta, en ocasiones superaban los 4 minutos, sin embargo, en los sismos que han acontecido después de septiembre de 2017, la mayoría de los alumnos y de los padres de familia se han informado del que hacer en caso de sismo, por lo que, es una forma de creer que verdaderamente hay alumnos con conocimientos y que son capaces de aplicarlos, ya que en el momento del sismo, docentes, alumnos y trabajadores se ponen nerviosos por la gran fobia a los sismos y al momento de sentirlo o de escuchar la alarma sísmica, pierden poder de acción y no controlan los nervios y la tensión bloqueándose y en ese momento los alumnos de su grupo quedan indefensos y no saben qué hacer, también, los alumnos se desmayan o se alteran y los docentes no pueden con el control de todo el grupo, por lo que es importante que alumnos ayuden a los docentes con la finalidad de mantener la seguridad de la comunidad.

Los grupos que no pueden salir por la altura del nivel en que se encuentran tienen que replegarse y es importante comentarles en que posición y los lugares mas seguros, por lo que los docentes tienen que capacitar a sus alumnos, para que en el momento del siniestro la información fluya y todos sepan que hacer.

Las respuestas de los alumnos indican que hay muy pocos alumnos que saben lo que se tiene que hacer y es importante que sean todos los alumnos capacitados, es claro que en el caso del siniestro no todos actúan de manera correcta o mantienen la calma para poder dar instrucciones, pero con el conocimiento es más fácil controlarlos y guiarlos para que puedan hacer lo correcto.

Es importante mencionar a los alumnos que hacer durante el sismo, aunque la mayoría podría decir que no es nada nuevo, pero siempre es bueno tenerlo presente:

- Conserva la calma y aplique el ya clásico: No corro, No empujo, No grito. Si te encuentras en el edificio de aulas, usa las escaleras con mucha calma.
- Aléjate de vidrios, espejos, estantes, lámparas, cuadros, libreros o muebles que pueda deslizarse o romperse.
- Mantente en un lugar seguro, las autoridades como especialistas te piden colocarte bajo o al lado de vigas o columnas de tu salón, pues son el punto más fuerte y resistente que tiene tu salón.
- Colócate en posición fetal, principalmente debajo de una mesa o banca, siempre cubriéndote la cabeza y sujetándote de las patas de una mesa de laboratorio, un escritorio o de las columnas

Después de un sismo es muy importante seguir las siguientes recomendaciones para poder sobreponerse a cualquier contratiempo.

- Busque a un lugar seguro y abierto, en los puntos de reunión indicado por las autoridades y espere instrucciones.
- Las autoridades del plantel harán las revisiones pertinentes e indicaran la salida cuando se considere que el transporte es seguro.
- No entre o haga uso del inmueble si presenta daños estructurales considerables.
- No enciendas cerillo o cualquier tipo de fuego o aparatos electrónicos hasta asegurarse que no haya una fuga.
- Mantén a la mano un botiquín de primeros auxilios.
- Reúne y abraza a tus familiares, amigos y mascotas.
- Es importante tener a la mano números de emergencia que puedan ayudarte si sufres de una lesión o daños en tu propiedad en este caso los números de emergencia que necesitarías son:



Mediante el análisis de los resultados se puede observar diversas situaciones, ya que no coinciden los resultados, es decir, hay alumnos que dicen que si tienen conocimientos y saben que hacer en caso de un sismo, pero en el momento de que se les pregunta si hacen lo hacen cuando el sismo sucede, la respuesta no coincide, sin embargo esto puede pasar por que no controlan su miedo y se convierten presa del pánico, lo que depende de las experiencias en sismos anteriores, la psicología dice: El impacto no será igual para todos los afectados por el sismo. Muchos elementos se ponen en juego para determinar si una crisis conllevará o no problemas a largo plazo: la naturaleza e intensidad del suceso, los recursos con los que cuenta cada quien y la ayuda externa disponible. [1]

La personalidad global (el carácter) es un elemento determinante para enfrentar el trauma. Con frecuencia aquellos que ya presentaban conflictos o síntomas psicológicos previos muestran un agravamiento de los mismos. [2] La cualidad traumática quedará determinada entre el suceso en sí y la interpretación individual del sujeto, junto con sus capacidades para enfrentarlo.

La disponibilidad a la instrucción y la participación en los ejercicios de simulacros es de gran ventaja ya que no importa que lo conocen, la mayoría de los alumnos están dispuestos a trabajar en la preparación para poder enfrentar mejor una situación de sismo y poder superar su situación de trauma.

[1] Lindemann, E. (1944). Symptomatology and management of acute grief. American Journal of Psychiatry, 101:141-148.

[2] Celia Leiberman, reflexiones sobre el sismo de 1985, comunicación personal, 2017.

## CONCLUSIONES

La seguridad de los educandos es la responsabilidad de los directivos, por lo que deben de generar acciones que permita capacitar a los docentes y trabajadores, para que estos transmitan los conocimientos al personal a su cargo, en el caso de los alumnos tienen que ser los docentes de clase quienes instruyan estar preparados, la capacitación es lo mas importante y tiene que ser una capacitación permanente, donde se implemente simulacros a diferentes horas y días, con la intención de que los alumnos tengan presentes lo que se tiene que hacer en las diferentes áreas en las que realizan sus actividades escolares.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rosas, H. J., Teoría y práctica de la protección civil, universidad Autónoma Metropolitana, 2010, pp 123
2. Cortes José María. Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales. Editorial Tebar, S.L. España 2007
3. Guerra R. Dióforo, 2006 Educación y cambio estructural, pág. 20 – 25
4. Mulder, Meerding. "Establecimiento de prioridades en la prevención de lesiones: la aplicación de una

- incidencia según el modelo de costo. Prevención de lesiones de 2002"; 8: 74-78. Año 2002.
5. Secretaría Administrativa. Coordinación Nacional de Recursos Humanos. Dirección de Relaciones Laborales. Subdirección de Protección Civil, "Protección civil", 29/01/2013
  6. Hernández R. "Metodología de la investigación". Editorial Mc Graw-Hill 4a edición, Año 2008, México.

## Seguridad basada en el comportamiento para una Construcción libre de riesgos en la Constructora AMARILO SAS de Colombia

### RESUMEN / ABSTRACT

---

AMARILO SAS se ha trazado año tras año como objetivo estratégico de compañía la reducción de accidentalidad laboral en cada uno de sus centros de trabajo, AMARILO como compañía que hace parte del sector Construcción y de acuerdo con las cifras emitidas por FASECOLDA2 la tasa de accidentalidad para el año 2017 cerro en 9,2%, ubicándose en el 5to entre 17 sectores industriales de Colombia con mayor tasa de accidentalidad, existen factores que inciden directamente en la alta accidentalidad del sector de la construcción como: la contratación de actividades con presencia de riesgos críticos asignados a empresas pequeñas en su estructura y en su SGSST3; bajos niveles de competencia técnicas y de SST1 en los trabajadores operativos y algunos mandos medios, estandarización de procesos sin componente de seguridad, escasa normatividad legal y técnica asociada a las tareas de alto riesgo entre otras y poca cultura de SST arraigada a todos los niveles de los contratistas. Frente a este panorama el objetivo trazado por la Compañía, se convierte en todo un reto para el cual se deben establecer diferentes estrategias para su cumplimiento. Una de estas estrategias que AMARILO con la asesoría de Colmena Seguros definió es la intervención a las condiciones y comportamientos inseguros; mediante la estandarización de controles a los riesgos prioritarios de nuestra Compañía (trabajos en alturas, riesgo mecánico, riesgo eléctrico y riesgo vial) y la integración de las prácticas de comportamientos seguros por parte de los trabajadores en todos los niveles organizacionales, respectivamente. A lo que hemos llamado Seguridad Basada en el Comportamiento y Construcción Libre de Riesgos.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Seguridad basada en el comportamiento  
Estandarización progresiva por riesgo prioritario  
Sector Construcción

### AUTORES / AUTHORS

---

Óscar Alberto Vázquez Jiménez  
AMARILO SAS / Colmena Seguros  
[Oscar.vasquez@amarilo.com](mailto:Oscar.vasquez@amarilo.com)

Diego Rodríguez Téllez  
Colmena Seguros  
[darodriguez@fs.co](mailto:darodriguez@fs.co)

## INTRODUCCIÓN

---

El sector económico de la construcción se ha caracterizado por aportar un número elevado de accidentes de trabajo debido a la conjugación de varios factores como lo son: la dinámica de los procesos constructivos, presencia de tareas de alto riesgo, alta rotación de trabajadores calificados o no calificados, ausencia de controles de ingeniería para los procesos constructivos dinámicos y métodos de contratación de los trabajadores entre otros. Amarillo siendo consciente de estas condiciones propias del sector asumió el desafío que tienen las grandes compañías en cuanto a la adopción de metodologías y estrategias de alto impacto en los indicadores de prevención en las organizaciones, asignando los recursos suficientes, permeando cada nivel de la organización con la cultura de seguridad y así construyendo una sociedad próspera y con igualdad de derechos laborales apuntando también a ser una empresa socialmente responsable y sostenible.

Nuestra gestión en seguridad y salud del trabajo ha trascendido a la adopción de prácticas internacionales en SST, las cuales tienen como objetivo la intervención en el comportamiento seguro de sus trabajadores de obra y contratistas. El enfoque de seguridad basada en el comportamiento es parte de la innovación de Amarillo, se enmarca en hacer que cada uno de sus trabajadores y contratistas sea el dueño y responsable de su seguridad, y que sea un veedor del cumplimiento de las normas y estándares de todos los trabajadores, haciendo cada día obras más seguras y amigables con la sociedad.

Lo que nos proponemos demostrar es que sí, fomentamos la cultura de seguridad y salud en el trabajo corporativa se logra una construcción libre de riesgos; una de las estrategias que Amarillo con la asesoría de Colmena Seguros definió es la intervención a las condiciones y comportamientos inseguros; mediante la estandarización de controles a los riesgos prioritarios de nuestra Compañía (trabajos en alturas, riesgo mecánico, riesgo eléctrico y riesgo vial) y la integración de las prácticas de comportamientos seguros por parte de los trabajadores en todos los niveles organizacionales, respectivamente. A lo que hemos llamado FOCUS por una Construcción Libre de Riesgos.

## METODOLOGÍA

---

### 1. Metodología

En este capítulo, se describen los participantes, los instrumentos y los procedimientos que se utilizaron para lograr los objetivos de esta investigación. El desarrollo del Programa se realizó a través de la metodología mixta:

#### 1.1. Participantes

Los participantes se dividieron en:

a) Riesgos Prioritarios: De acuerdo al análisis de la accidentalidad de los dos últimos años y la combinación de las variables: días perdidos y peligros, se establece una distribución Pareto.

b) Colaboradores: Personas relacionadas con la accidentalidad. Líderes del proceso SST y autoridad técnica en los proyectos constructivos:

- Equipo SST de los proyectos constructivos: Se seleccionaron el 100% de las personas que lideran el proceso de seguridad y salud en el trabajo en cada uno de los proyectos constructivos; 3 Coordinadores SST, 26 Inspectores SST y 28 Auxiliares SST. En total 57 personas.
- Mandos medio de los proyectos constructivos: Se seleccionaron el 100% de las personas con autoridad media en obra: 75 Ingenieros Residentes, 50 Maestros y 15 Contra-maestro de obra. En total 140 personas.
- Directores y Coordinaciones: Se seleccionaron el 100% de las personas que dirigen los proyectos constructivos y con la responsabilidad sobre todos los procesos constructivos. En total 29 personas.

#### 1.2. Instrumentos

Una vez identificados los participantes se utilizaron los siguientes instrumentos:

a) Informe de Accidentalidad: herramienta que consolida la caracterización de la accidentalidad de todos los centros de trabajo. Estructurada de acuerdo al Anexo A, GTC – 45: 2012, Guía para la Identificación de los Peligros y la Valoración de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional y, al Anexo C, NTC – 3701 – 1995, Higiene y Seguridad. Guía para la clasificación, registro y estadística de accidentes del trabajo y Enfermedades profesionales.

### 1.3. Procedimiento

El procedimiento consiste en la identificación de las dos características principales de los accidentes de trabajo; las condiciones inseguras y los actos inseguros<sup>1</sup>. Inicialmente, se realiza el análisis de la accidentalidad consolidada en el "Informe de Accidentalidad – Versión 1" de los dos últimos años, con el propósito de identificar de acuerdo a los días perdidos los peligros y, a su vez las condiciones y actos inseguros. La información obtenida se ordena de acuerdo a la metodología Pareto.

Según la información generada por la metodología Pareto<sup>3</sup>, para las condiciones inseguras se diseñan estándares de seguridad para equipos y condiciones los cuales deben contener como mínimo: Nombre del Estándar; Riesgos a los que está expuesto; Procedimiento seguro de trabajo; Comportamiento Seguro; Reglas Cardinales para la actividad y Elementos de Protección Personal. Además, se acompañan los estándares con tarjetas de observación (inspección de cumplimiento del estándar). La Estandarización se realiza progresivamente por los riesgos identificados como prioritarios.

Para los actos inseguros, se interviene la cultura de seguridad en cada uno de los roles de mando y autoridad de la organización en los proyectos constructivos para la transformación en el cuidado propio y de su entorno. Estrategia de "Seguridad Basada en el Comportamiento – SBC<sup>4</sup>". Se intervienen las personas, los comportamientos y la interacción entre las personas y sus tareas. Se establece una identidad del proceso (logo y eslogan).

- Equipo SST de los proyectos constructivos (Coordinadores SST, Inspectores SST y Auxiliares SST): El objetivo es la construcción de bases sólidas del programa FOCUS, generando compromiso y brindando herramientas que fortalezcan los canales de comunicación, trabajo en equipo, observación y el liderazgo. Definir Equipo Focal de SBC.
- Mandos medio de los proyectos constructivos (Ingenieros Residentes, Maestros y Contra-maestro de obra): El objetivo es afianzar el liderazgo natural para que sean aliados técnicos-SST en la implementación de FOCUS
- Directores de Obra: El objetivo es que se reconozcan como responsables frente a la transformación de la cultura organizacional y, además reconozcan que los colaboradores son actores fundamentales dentro del proceso constructivo y se les garantice las condiciones seguras.

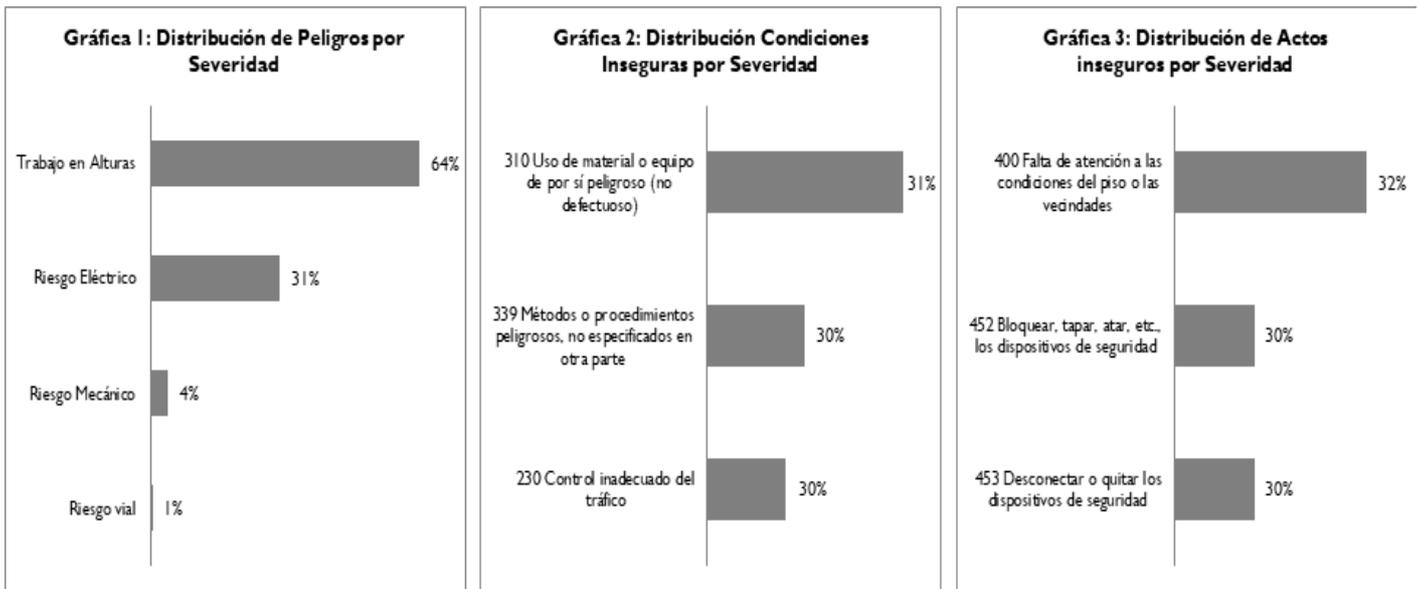
Características de la intervención de los roles:

- Reforzar la identidad del proceso SST (logo y eslogan).
- Jornadas de trabajo con grupos no mayores a 10 personas para Equipo SST y hasta 20 personas para Mandos medio y Directores de Obra.
- Actividades de cohesión grupal, observación e intervención: Talleres de 4 horas, campañas, procesos individuales que permitan afianzar herramientas comunicativas; los comportamientos seguros y el manejo de las órdenes integrales dentro de la labor.
- Incorporación de los comportamientos seguros (estándares) al desarrollo de las construcciones.
- Procesos andragógicos con la Tarjeta de Observación.

## RESULTADOS

---

a) Análisis de la Accidentalidad: Inicialmente, se realiza el análisis de la accidentalidad generado por el "Informe de Accidentalidad – Versión 1" de los años 2015 y 2016 con el propósito de identificar los peligros y, a su vez la distribución de las condiciones y actos inseguros de acuerdo a los días perdidos.



En la gráfica 1 se evidencia la distribución de los peligros por los días perdidos encontrando que, el trabajo en alturas es el peligro que suma más días perdidos y representa el 64%, seguido del riesgo eléctrico con el 31%, el tercer lugar para el riesgo mecánico con el 4% y el último lugar para el riesgo vial. La gráfica 2 se refiere a la distribución de las condiciones inseguras por severidad; el 31% de los días perdidos se generó por la condición insegura de usar material o equipo de por sí peligrosos (no defectuosos), el 30% de días perdidos por la aplicación de métodos o procedimientos peligrosos y el control inadecuado del tráfico. Y en la gráfica 3 muestra el resultado de los días perdidos por actos inseguros; el 32% de los días se perdieron por la falta de

atención a las condiciones del piso o las vecindades; el 30% por bloquear, tapar, atar, etc. Los dispositivos de seguridad y con el mismo porcentaje el desconectar o quitar los dispositivos de seguridad.

b) Estandarización: Una vez realizado el análisis de la accidentalidad se procedió a caracterizar los, peligros, equipos y las condiciones, en las que presentaban los accidentes lo cuales se relacionan en la Tabla 1.

**Tabla I- Equipos críticos y Condiciones**

Riesgos Prioritarios	Equipos	Condiciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en Alturas</li> <li>• Riesgo eléctrico</li> <li>• Riesgo Mecánico</li> <li>• Riesgo Vial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allanadora</li> <li>• Bomba de Concreto</li> <li>• Cortadora de ladrillo</li> <li>• Mezcladora de cemento</li> <li>• Pluma grúa</li> <li>• Pulidora</li> <li>• Sierra eléctrica</li> <li>• Taladro</li> <li>• Malacate</li> <li>• Torre Grúa</li> <li>• Tronzadora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barandas escaleras internas</li> <li>• Escaleras portátiles</li> <li>• Bancas</li> <li>• Foso ascensor</li> <li>• Ingreso y salida de las torres</li> <li>• Palomeras placa y muro</li> <li>• Plataformas metálicas</li> <li>• Huecos, desniveles y ductos</li> <li>• Redes de Seguridad</li> <li>• Andamios tubulares y colgantes</li> </ul>

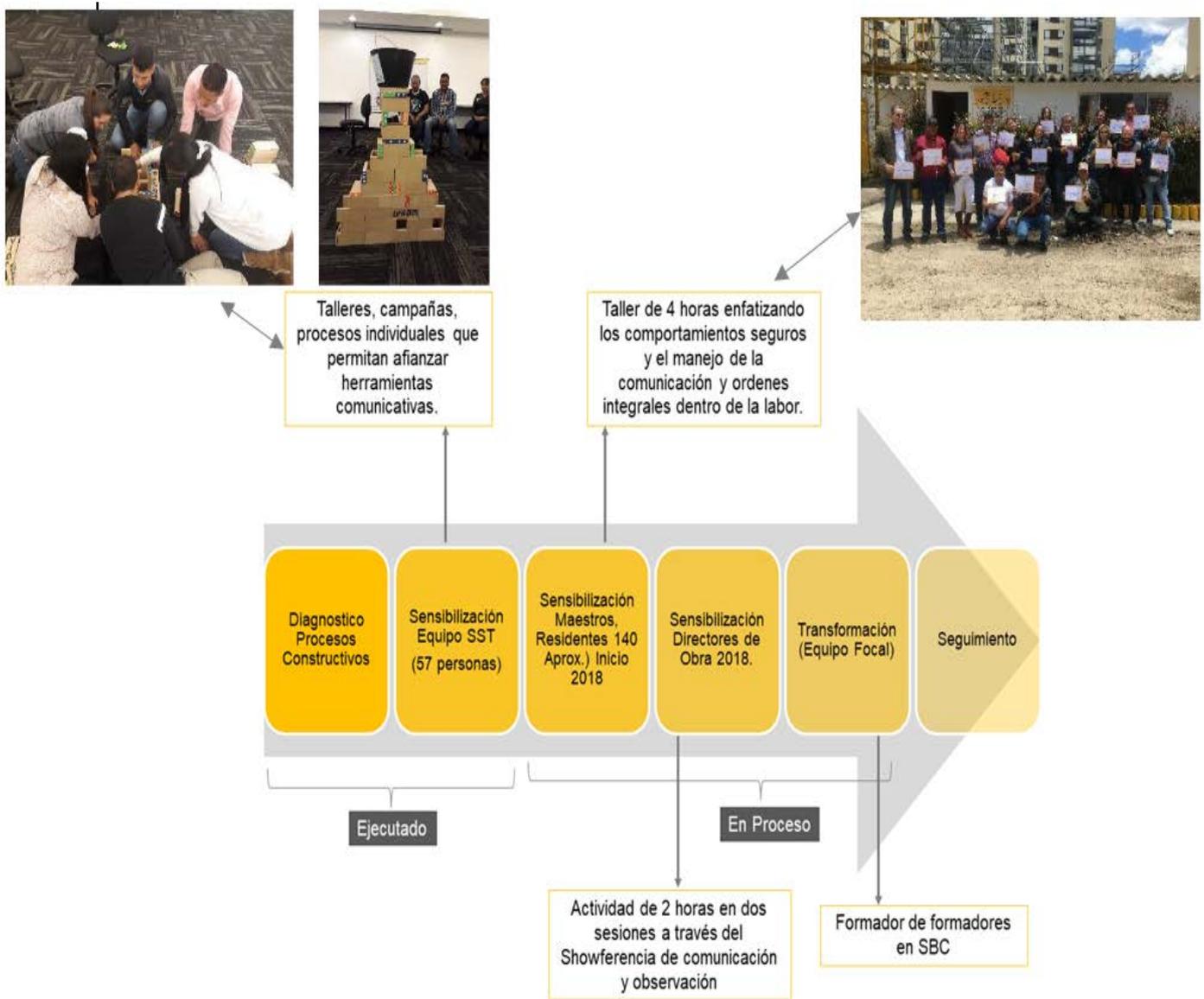
Gráfica 4 – Reglas cardinales, Estándares de Equipos y Tarjeta de Observación

Gráfica 5 – Estándares de Condiciones

c) Seguridad Basada en el Comportamiento: Se define la identidad del proceso SST mediante el logo y el eslogan:



Por otro lado se establece un esquema de SBC:



## CONCLUSIONES

El programa FOCUS por una construcción libre de riesgos se encuentra en proceso de maduración y los resultados que se han presentado muestran la gestión del plan de trabajo. La intervención de condiciones inseguras es parte de la gestión de los peligros de cualquier empresa sin embargo, la intención real es establecer una cultura, una identidad, un ADN corporativo en la que se demuestre que para ser parte del equipo de trabajo de Amarillo la seguridad y salud del trabajo debe ser la prioridad en la ejecución de las actividades.

El desarrollo de la estrategia se establece en tres grandes etapas: la primera consiste en el análisis del riesgo expresado y potencial, identificando condiciones y actos inseguros; la segunda la estandarización de las condiciones

inseguras frente a la prioridad del riesgo y, tercero el fortalecimiento de la comunicación, liderazgo, el trabajador en el centro de la operación, órdenes integrales de los roles de mando y autoridad en SST y desde el punto de vista técnico.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestros representantes de la Alta Dirección, Gerente General, Gerentes de Construcción y Gerente de Talento ya que con su compromiso y gestión ha sido posible el desarrollo de FOCUS. Demostrándose que la seguridad y salud en un compromiso de toda la Organización.

Es importante también, destacar la participación de todo nuestro equipo SST (Director, Coordinadores, Inspectores y Auxiliares SST) quienes tienen el rol de implementadores del programa. Son los líderes y responsables de la seguridad y salud en todos los centros de trabajo.

Por otro lado, a nuestro equipo técnico de los proyectos constructivos (Director de obra, Ingenieros residentes, Maestros y Contra-maestros) quienes demuestran el compromiso y la apertura para reconocer los comportamientos positivos y hábitos de trabajo seguro.

Claramente, con el apoyo y asesoría técnica de COLMENA Seguros nuestra aseguradora de riesgos laborales, nos facilitó la implementación de este programa. Agradecemos especialmente a sus Asesores de Prevención de Proyectos y proveedores especializados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- 1 Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). Anexo C, NTC – 3701 – 1995, Higiene y Seguridad. Guía para la clasificación, registro y estadística de accidentes del trabajo y Enfermedades profesionales. Año 1995
- 2 Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). Anexo A, GTC – 45: 2012, Guía para la Identificación de los Peligros y la Valoración de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional. Año 2012
- 3 KUME, Hitoshi. Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad. Capítulo
- 4 Safety 24/7: Construyendo una Cultura sin Incidentes (Spanish Edition) (Spanish) Paperback – March 1, 2006 by Gregory Anderson and Robert L. Lorber (Author), Ph.D. (Author).

## RIESGOS OCUPACIONALES Y PSICOSOCIALES EN LA RESILIENCIA ORGANIZACIONAL

### RESUMEN / ABSTRACT

---

#### RIESGOS OCUPACIONALES Y PSICOSOCIALES EN LA RESILIENCIA ORGANIZACIONAL

María Guadalupe Obregón Sánchez<sup>1,a</sup>, Elda Patricia Neri Calixto<sup>1,b</sup>

1 Instituto Politécnico Nacional, Avenida Té, Número 950, Colonia Granjas México, Delegación Iztacalco, Ciudad de México, México.

a Profesora Investigadora de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la UPIICSA- IPN.

b Maestrante del Programa de Maestría en Administración de la UPIICSA-IPN.

#### RESUMEN

Debido a los cambios vertiginosos a nivel mundial en el ámbito laboral y a la competencia del mercado globalizado, las empresas se han visto en gran dificultad para cubrir las demandas actuales. El cambio de horarios, la rotación de funciones, y las exigencias laborales algunas veces superan las capacidades de los trabajadores y es cuando surgen los riesgos psicosociales en la empresa que afectan la salud y calidad de vida de las personas, ya que incrementan el nivel de estrés, la ansiedad, la mala comunicación, los conflictos entre los trabajadores y las autoridades, y no menos importante, los conflictos personales.

Otro factor relevante es el ocupacional, ya que si los espacios de trabajo no tienen las condiciones físicas adecuadas afectarán de manera directa el bienestar y confort del trabajador, teniendo como consecuencia malestares que repercutirán en su rendimiento.

La resiliencia organizacional se refiere al proceso de fortalecimiento y aprendizaje colectivo que tiene lugar al enfrentarse a las diversas dificultades existentes, y superarlas exitosamente. Cabe resaltar que como consecuencia natural también es notorio un fortalecimiento individual.

Palabras clave: riesgos ocupacionales y psicosociales, resiliencia organizacional

#### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Llevar a cabo el estudio de la resiliencia organizacional

Incidencia de los riesgos psicosociales

Incidencia de los riesgos ocupacionales

#### AUTORES / AUTHORS

---

María Guadalupe Obregón Sánchez

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

[nathauo@hotmail.com](mailto:nathauo@hotmail.com)

ELDA PATRICIA NERI CALIXTO

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

[eldapat\\_5@hotmail.com](mailto:eldapat_5@hotmail.com)

## INTRODUCCIÓN

---

Los seres humanos al formarse en grupos sociales laborales deben convivir entre ellos y estar en contacto con el medio ambiente que los rodea, de ahí que surjan situaciones que llegan a afectar las relaciones interpersonales e intergrupales que en determinado momento se va a convertir en verdaderos problemas que requieren atención. Si sumamos a todo eso, factores ocupacionales inadecuados y los riesgos psicosociales propios de cada uno de los trabajadores, seguramente detonarán situaciones adversas hacia la empresa u organización.

Según datos estadísticos del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en México, en el 2017 se presentaron 410 266 accidentes de trabajo sin considerar accidentes en trayecto, lo que representa un aumento de 4.07 % respecto a los datos de 2016, por otra parte, se presentaron también 14,159 casos de enfermedades de trabajo, un aumento del 12.17% respecto a los datos de 2016, destacando 2,109 casos de dorsopatías, 1,910 casos de hipoacusias y 1,555 de enfermedades de los ojos. Asimismo, en el 2017, se presentaron 1,398 defunciones a nivel nacional por riesgos de trabajo, 974 por accidentes de trabajo, 405 por accidentes en trayecto y 19 por enfermedades de trabajo. Cabe aclarar que no se cuenta con datos estadísticos sobre los riesgos psicosociales por parte del IMSS. Con todo lo anterior se puede constatar la importancia de la salud ocupacional involucrando tanto riesgos ocupacionales como psicosociales, siendo México un país que presenta un rezago en este rubro.

De acuerdo con cifras de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), publica que los mexicanos laboran anualmente 500 horas más (alrededor de 2 mil 250) que el promedio de los trabajadores de otras naciones (mil 776 horas). Además, 46 % de los empleados en el país tienen menos de seis días de vacaciones al año. Por tal motivo recomienda a patrones cuidar la salud y bienestar de los trabajadores en México, debido a que la población económicamente activa está inmersa en un ambiente laboral propenso a las enfermedades laborales.

En la cultura mexicana se ve mal que los trabajadores se retiren de manera puntual a la hora del término de su jornada laboral, debido a que se considera que pasando más horas en su centro de trabajo son altamente productivos. Por lo anteriormente mencionado se requiere que los patrones o empleadores comprendan la problemática que se genera al tener a los trabajadores más tiempo de lo establecido.

Por consiguiente es importante llevar a cabo estudios en relación con los riesgos ocupacionales y psicosociales que tienen como respuesta la resiliencia organizacional, la cual permitirá a la empresa continuar con sus tareas y alcanzar una mejora.

Para ampliar el conocimiento de la problemática que nos atañe en la presente investigación debemos profundizar en los siguientes factores.

### *Riesgos psicosociales.*

La Agencia Europea de Seguridad y Salud en el trabajo define los riesgos psicosociales en el trabajo como «aquellos aspectos del diseño, organización y dirección del trabajo y de su entorno social que pueden causar daños psíquicos, sociales o físicos en la salud de los trabajadores».

Los riesgos psicosociales tienen consecuencias negativas en la salud y bienestar físico y mental de los trabajadores, así como en sus relaciones y en su rendimiento laboral. De igual manera en la empresa afectan en la disminución de la motivación y por ende de la productividad. (Guía electrónica para la gestión del estrés y de los riesgos. campaña de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA) para la gestión del estrés y de los riesgos psicosociales en el trabajo. )

Los riesgos psicosociales son generados por deficiencias en los atributos de la tarea como la cantidad de trabajo; en los atributos de la organización como en variables estructurales; en los atributos del empleo como el diseño del lugar de trabajo y atributos del tiempo de trabajo como las pausas laborales. (Gil-Monte, 2012)

Según (Levi, 2001) las principales fuentes de los riesgos psicosociales son los factores del entorno y del puesto de trabajo, factores organizativos, relaciones en el trabajo, seguridad en el empleo, desarrollo de carrera profesional y carga total de trabajo.

### *Riesgos Ocupacionales*

Los factores ocupacionales si no están bien diseñados en lo que comprende a la iluminación, temperatura, ventilación, vibraciones, y ruido, pueden ocasionar terribles malestares en los trabajadores. La suma de éstos traerá infinidad de malestares, incomodidad y enfermedades ocupacionales a los trabajadores que se verá reflejado en la calidad, eficacia, eficiencia y productividad de la tarea que desempeñe.

Es por ello que, los factores de riesgo ocupacional exigen un compromiso gubernamental para fortalecer la seguridad y la salud en el trabajo que permita lograr un trabajo digno y decente, a través de políticas, líneas estratégicas de acción y proyectos con un enfoque preventivo, para que prevalezcan centros de trabajo con condiciones seguras y saludables, ya que es reconocida la afectación a la salud de los trabajadores que estos riesgos generan, razón por la cual es imprescindible su atención. En México, los riesgos ocupacionales son regulados de manera general por la Ley Federal del Trabajo y el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En centros de trabajo en donde se generan temperaturas elevadas o abatidas, causarán efectos nocivos al trabajador sino se procura disminuir o acondicionar el área de trabajo para tener un ambiente agradable, y evitar que los trabajadores se estresen por causa de estas temperaturas.

Una mala iluminación puede perturbar a un trabajador visualmente y desempeñar mal su tarea, pero eso no es lo grave, lo que ganará al paso del tiempo será una deficiencia o pérdida visual prematura dada las condiciones de iluminación en las que desempeña su labor.

Otro factor ocupacional es el ruido, uno de los factores más estresantes y que causa varias enfermedades ocupacionales, entre ellas dolores de cabeza y pérdida de la audición a edad temprana. Es muy difícil algunas veces comprobar ante las entidades de salud que esa pérdida de audición ha sido causada por los efectos del ruido, de ahí que los centros o áreas de trabajo deben estar bien protegidas en caso de que se genere ruido.

La ventilación es otro factor importante en las áreas de trabajo dado que debe haber un ambiente sano en el aire que está respirando el trabajador para evitar daños en su salud. Si el aire que respira está contaminado por polvos, rocíos, neblinas, gases, entre otros, le provocarán diversos síntomas como dolor de cabeza, náuseas, irritabilidad, enfermedades pulmonares frecuentes; que a la vez le causarán estrés.

Las vibraciones otro factor ocupacional extremadamente estresante que deriva en ausentismo y enfermedades músculo-esqueléticas que algunas veces incapacitan a los trabajadores de manera temporal o permanente.

Cabe resaltar que los riesgos psicosociales y los ocupacionales se relacionan por medio del factor humano específicamente en los actos inseguros. (Trabajo & Social).

Según la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (2007), son varios los factores que pueden aumentar el riesgo de sufrir algún trastorno, de acuerdo a la siguiente clasificación.

#### FACTORES FÍSICOS:

- 1.- Cargas/aplicación de fuerzas
- 2.- Posturas forzadas y estáticas
- 3.- movimientos repetitivos
- 4.- Vibraciones
- 5.- Ambiente físico

#### FACTORES PSICOSOCIALES

- 1.- Demandas altas
- 2.- Falta de autonomía
- 3.- Falta de apoyo social
- 4.- Repetitividad y monotonía
- 5.- Insatisfacción laboral

## FACTORES INDIVIDUALES

- 1.- Historia médica
- 2.- Capacidad física
- 3.- Edad
- 4.- Obesidad
- 5.- Tabaquismo

Es en este contexto donde tiene cabida el estudio de las organizaciones saludables, que se pueden definir como aquéllas que “realizan esfuerzos sistemáticos, planificados y proactivos para mejorar la salud de los empleados mediante buenas prácticas relacionadas con la mejora de las tareas, con el diseño y rediseño de puestos, el ambiente social (canales de comunicación abierta, por ejemplo) y la organización (estrategias de conciliación trabajo/vida privada)” (Salanova, 2008; Salanova y Schaufeli, 2009).

Además, estas organizaciones son saludables, porque reúnen una serie de requisitos:

- 1.- La salud tiene un valor estratégico en la organización; la salud de los empleados es un fin en sí misma, y no un medio para alcanzar otro fin.
- 2.- Consiguen un ambiente físico de trabajo sano y seguro, con menos accidentes laborales de tipo físico, como caídas, contagios de enfermedad, etc.
- 3.- Desarrollan a su vez un ambiente social de trabajo inspirador para los empleados, en donde están a gusto y trabajando con los compañeros y sus jefes.
- 4.- Hacen que los empleados se sientan vitales y enérgicos, motivados y fuertemente implicados en su trabajo.
- 5.- Obtienen productos y servicios saludables, ofrecen calidad excelente en sus productos y servicios.

Por lo tanto, las organizaciones comienzan a ser consideradas como fuente de salud y de enfermedad y sus condiciones de trabajo comienzan a valorarse, es decir, pueden influir positiva o negativamente en la salud de los trabajadores (Gómez, 2007).

### *Resiliencia*

El término resiliencia proviene del latín *resilire* que significa “volver atrás, volver a la posición original, resaltar y rebotar” (Meneghel & al., 2013). Normalmente se relaciona con física definiéndose como la resistencia de los materiales y su capacidad de recuperación al ser sometidos a fuerzas externas; sin embargo, en las organizaciones se refiere a superar las adversidades mediante la mejora en el sentir, pensar y actuar de un individuo o de un grupo.

La Asociación Americana de Psicología define la resiliencia como “el proceso de adaptarse bien a la adversidad, a un trauma, tragedia, amenaza, o fuentes de tensión significativas, como problemas familiares o de relaciones personales, problemas serios de salud o situaciones estresantes del trabajo o financieras” (APA., s.f.)

La resiliencia es vista desde un enfoque multidisciplinario ya que se encarga de integrar conocimiento de diversas ciencias con el fin de desarrollar modelos de análisis, de interpretación y de acción que brinden mejores resultados en diversos ámbitos. (Atehortúa, 2002).

Para que pueda existir la resiliencia en las organizaciones éstas deben estar expuestas a un peligro o riesgo real. (Meneghel & al., 2013)

Una empresa que ha establecido firmemente su sistema de valores y su cultura en toda la organización tiene una base fuerte para superar las dificultades y fortalecerse. Si aunado a esto, tiene buena comunicación, liderazgo, trabajo en equipo, entre otros factores organizacionales positivos, sin duda alcanzará el éxito fácilmente (Atehortúa, 2002).

El concepto de organización Saludable y Resiliente (HERO por sus siglas en inglés) considera tanto la salud como la resiliencia, con el fin de mejorar continuamente y fortalecerse antes las adversidades, como lo señala (Salanova, 2016) estas organizaciones constan de tres componentes:

- recursos y prácticas (recursos de tarea, recursos sociales y prácticas organizacionales)
- empleados saludables (Eficacia, engagement, confianza, resiliencia, aspectos positivos)
- resultados organizaciones saludables (Compromiso, rendimiento, resultados excelentes, lealtad del cierre, responsabilidad social)

(Serna, 2017) plantea que las organizaciones deben desarrollar a nivel individual un aspecto psicológico-motivacional positivo para ayudar a los trabajadores a tener una buena autoestima lo que derivará en resiliencia. Mientras que a nivel organizacional se plantea una política de aprendizaje, prácticas saludables de adaptabilidad, disciplina y compromiso liderado por los superiores con el propósito de implementar una nueva cultura empresarial que permita incrementar la productividad, mejorar la vida de los colaboradores y hacer frente a las exigencias de los clientes.

## METODOLOGÍA

---

Se realizó una búsqueda de tipo documental en las siguientes bases de datos: Elsevier's Scopus, Springer y GOOGLE (<http://scholar.google.com>), considerando el caso, México en cuatro rubros que son: las investigaciones en riesgos psicosociales, las referentes a riesgos ocupacionales y donde se estudie la combinación de ambos riesgos, así como estudios respecto a resiliencia organizacional.

Para seleccionar las publicaciones a analizar, se aplicaron los siguientes criterios:

### Inclusión:

- Publicaciones relacionadas con estudios sobre riesgos psicosociales, riesgos ocupacionales o que combinen ambos; en español e inglés realizados en México.
- Publicaciones realizadas en México o cuya muestra considere a la población mexicana.
- Publicaciones en artículos de revistas.
- Textos completos.
- Que se encontraran de forma electrónica sin costo.
- En idioma español e inglés.
- Fecha de publicación comprendida entre el año 2000 a 2018.

### Exclusión:

- Publicaciones sobre estudios realizados en otros países.
- Se excluyeron las publicaciones que sólo contemplan revisiones bibliográficas sobre el tema.

Se obtuvieron 22 publicaciones que cumplieron los criterios establecidos, de las cuales veinte publicaciones en idioma español y dos en idioma inglés. En relación con el tiempo de publicación se consideraron del año 2002 al mes de febrero de 2018, con el fin de conocer el comportamiento de las investigaciones respecto al tema.

Las citas se redactaron de acuerdo a lo que establece la American Psychological Association (APA), que es la manera estandarizada de referenciar las citas en investigaciones sociales.

## RESULTADOS

---

Tabla 1 Estudios sobre riesgos psicosociales

Referencia	Campo de estudio/Ciudad	Muestra	Metodología	Resultados
Pando-Moreno, M., Castañeda-Torres, J., Gregoris-Gómez, M., Aguilar-Morán, A., Ocampo-de-Aguila, L., & Navarro, R. M. (2006). Factores psicosociales y síndrome de burnout en docentes de la Universidad del Valle de Atemajac, Guadalajara, México. <i>Salud en Trabajo</i> , 13(3), 523-259.	Universidad privada /Guadalajara	Docentes (185)	Estudio transversal descriptivo. Cuestionario de "Maslach Burnout Inventory" (MBI) y la Escala de "Factores Psicosociales en el Trabajo Académico".	Pertenecer al género femenino resultó ser factor de riesgo para presentar agotamiento emocional y que los factores relacionados con el "papel del académico" y el "desarrollo de su carrera" manifestaron asociación significativa y valores de factor de riesgo válidos con las tres dimensiones del síndrome de burnout, así como el factor "carga de trabajo" y el "contenido y características de la tarea" se asociaron con el agotamiento emocional.
Juárez-García, A. (2007). Factores psicosociales laborales relacionados con la tensión arterial y síntomas cardiovasculares en personal de enfermería en México. <i>salud pública de México</i> , 49(2), 106-117.	Hospital del sector público/ Ciudad de México	Enfermeras (169)	Cuestionario del Contenido del Trabajo (JCQ, por sus siglas en inglés), cuestionario de síntomas Cardiovasculares. Para la medición de la tensión arterial (TA) se utilizaron seis monitores digitales de muñeca marca Nissei bien calibrados.	El estudio reflejó que las enfermeras que mencionaron tener más inseguridad de conservar su empleo y/o la combinación negativa de altas demandas y bajo control en el mismo, reportaron mayores síntomas cardiovasculares y mayores niveles de tensión arterial, aun considerando otros factores de riesgo cardiovascular tales como la edad, el IMC, el consumo de tabaco y alcohol.
Enriquez, C. B., Cobanga, C., de Lourdes Preciado, M., Ángel, M., & Domínguez, R. (2011). Factores Psicosociales y Estrés en el Trabajo Hospitalario de Enfermería en Guadalajara, México. <i>Revista Colombiana de Salud Ocupacional</i> , 1(1), 23-26.	Hospital Pediátrico	Enfermeras (218)	Estudio analítico transversal Instrumento validado Seppo Aro que evalúa sintomatología de estrés, escala validada Factores Psicosociales en el Trabajo	Los factores psicosociales laborales son calificados como desfavorables en 37%. La frecuencia de estrés es inferior a lo reportado, sin embargo, debe atenderse el problema del estrés y su relación con factores psicosociales laborales.
Prado, J. F. U., Flores, P. R. L., Galicia, C. P., & Sainó, A. G. (2014). Síndrome de Desgaste Ocupacional (Burnout) y su Relación con Salud y Riesgo Psicosocial en Funcionarios Públicos que Imparten Justicia en México, DF 1. Acta de investigación psicológica, 4(2), 1554-1571.	Instituto Superior de Justicia del Distrito Federal	Funcionarios públicos (75)	Estudio ex-post-facto, descriptivo y transversal, la "Escala de Desgaste Ocupacional" (EDO) de Uribe-Prado (2010) la cual ha sido validada, confiabilidad y estandarizada para México por Editorial Manual Moderno.	El síndrome del burnout es la mejor variable para pronosticar trastornos psicosomáticos en términos de factores psicosociales en el trabajo del personal, es un buen indicador de estrés en el trabajo. El personal que imparte justicia requiere de planes y programas de trabajo que contemplen el alto nivel de demanda intelectual con su respectivo impacto en términos de riesgo psicosocial
Aranda-Beltrán, C., Pando-Moreno, M., Torres-López, T., Salazar-Estrada, J., & Franco-Chávez, S. (2005, September). Factores psicosociales y síndrome de burnout en médicos de familia. México. In <i>Anales de la Facultad de Medicina</i> (Vol. 66, No. 3, pp. 225-231). UNMSM. Facultad de Medicina.	Instituciones de salud /Guadalajara	Médicos de familia (197)	Estudio descriptivo y transversal uno con variables sociodemográficas y laborales y el otro con la escala de Maslach Burnout Inventory (MBI-HSS)	Aunque las variables en estudio fueron pocas, las que resultaron relacionadas con el desarrollo del síndrome como agotamiento emocional, despersonalización y desmotivación, fueron importantes como para ser vistas desde un nivel preventivo. Así mismo, se sugiere que quienes ya manifiestan signos y síntomas por este síndrome sean derivados para atención médica y/o psicológica y, si el caso lo requieren, brindarse incapacidad, con la finalidad de mejorar el bienestar y la salud del trabajador, así como la calidad de atención y de vida al derechohabiente.
Aranda Beltrán, C., & Pando Moreno, M. (2007). Factores psicosociales asociados a patología laborales en médicos de nivel primario de atención en Guadalajara, México. <i>Revista Médica del Uruguay</i> , 23(4), 369-377.	23 unidades de Medicina Familiar de la Zona Metropolitana de Guadalajara, Jalisco.	Médicos de nivel primario de atención (163)	Estudio tipo descriptivo y transversal. Cuestionario de datos sociodemográficos, la escala de Identificación de los Factores Psicosociales (IMSS, 1986).	Se encontró relación entre casi todos los factores psicosociales con las enfermedades gastrointestinales, cardiovasculares, neurológicas y psicológicas.
Beltrán, C. A., Baltazar, R. G., Santacruz, G. H., & Moreno, M. P. (2013). Factores de riesgo psicosocial laborales, apoyo social y síndrome de burnout en médicos de familia de tres instituciones públicas de salud, Guadalajara, México. <i>Salud Unimex</i> , 29(3).	3 instituciones públicas de salud en Guadalajara	Médicos de familia	Estudio fue descriptivo, analítico y comparativo. Guía de Identificación de Factores Psicosociales del Instituto Mexicano del Seguro Social, el Inventario de Recursos Sociales de Díaz Veiga modificado y la escala de valoración de Maslach Burnout Inventory (MBI).	Es necesario reorganizar ciertas condiciones laborales, específicamente las enfocadas a las tareas laborales, para la prevención y disminución de la presencia del síndrome de Burnout.
Ortiz-Hernández, L., Tamez-González, S., Martínez-Alicántara, S., & Méndez-Ramírez, J. (2009). Computer use increases the risk of musculoskeletal disorders among newspaper office workers. <i>Archivz of medical research</i> , 34(4), 331-342.	Periodico en la Ciudad de México	Trabajadores de oficina (218)	Estudio observacional, transversal y analítico aplicado un cuestionario donde se consideraron cinco factores ergonómicos como psicosociales.	Los hallazgos de nuestro estudio mostraron que el uso de PC aumenta el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos (WMSD-H y WMSD-UE). Tal aumento está mediado por factores ergonómicos como el uso del ratón, permanecer sentado durante periodos prolongados, la adopción de posturas inadecuadas o incómodas, realizar ciertas tareas de PC y factores psicosociales.
Pérez, J. D. (2013). Efecto del burnout y la sobrecarga en la calidad de vida en el trabajo. <i>Estudios gerenciales</i> , 29(129), 445-455.	Instituto de salud de México	Trabajadores (673)	Expost facto y descriptiva, Escala de Desgaste Ocupacional (burnout) de Uribe (2010), la Escala de Sobrecarga de Trabajo Percibida de Moore (2000)	Los resultados indican un efecto positivo y significativo de la sobrecarga en el burnout y el conflicto trabajo-familia, y un efecto negativo de la sobrecarga en la satisfacción laboral. Además, el burnout está asociado de forma positiva al conflicto trabajo-familia y negativa a la satisfacción laboral.
México Pérez, A. B. I., Pando Moreno, M., & Aranda Beltrán, C. (2002). Factores psicosociales y síndrome de Burnout en una empresa de la rama textil en Guadalajara, México. <i>Investigación en salud</i> , 4(2).	Empresa de industria textil /Guadalajara	Trabajadores de línea de producción (228)	Escala Maslach Burnout Inventory (MBI) y la Guía de Factores Psicosociales propuesta por el Instituto Mexicano del Seguro Social.	Los agentes psicosociales que afectan más se encuentran dentro de las áreas de Sistema de Trabajo e Interacción Social. Las variables sociodemográficas no son facilitadoras del síndrome. La detección de este síndrome pudiera relacionarse con la alta rotación del personal y el ausentismo que afecta a esta empresa.
Aranda Beltrán, C., Pando Moreno, M., Torres López, T., Salazar Estrada, J., & Sánchez Torres, J. L. (2011). Factores psicosociales y patologías laborales en trabajadores de un sistema de transporte público urbano, México. <i>Revista Colombiana de Psiquiatría</i> , 40(2), 266-278.	Sistema de transporte público	Trabajadores (506)	Estudio descriptivo transversal y analítico, un cuestionario con ítems sociodemográficos, laborales y de problemas de salud y la Guía de Identificación de Factores Psicosociales, elaborada por el Instituto Mexicano del Seguro Social.	Se obtuvo una prevalencia del 26.9% de factores psicosociales negativos en su área de trabajo como simultaneidad de tareas, rapidez de atención, limitación de tiempo, tareas rutinarias, servicio al público, entre otras. Todo trabajador está expuesto a una diversidad de riesgos de tipo psicosocial, los cuales generan una serie de repercusiones en la salud y el bienestar del trabajador.
Ocampo Bustos, E. M., Juárez García, A., Arias Galicia, L. F., & Huidobro, I. (2015). Factores psicosociales asociados a engagement en empleados de un restaurante de Morelos, México. <i>Libertatis</i> , 21(2), 207-219.	Restaurante localizado en el estado de Morelos	Trabajadores de un restaurante (88)	Estudio descriptivo, transversal y correlacional. Cuestionario del Contenido del Trabajo (JCQ) (Karasek et al., 1998). Cuestionario Esfuerzo-Recompensa (ER) (Siegrist, 1996). Cuestionario de Supervisión Controlante (Juárez et al., 2015).	Se confirmaron las asociaciones del engagement con los factores psicosociales (principalmente riesgos) en un sentido que confirman la comprensión del constructo como un indicador de bienestar en el trabajo es importante que los directivos de la empresa estudiada se ocupen en recompensar de una forma adecuada a sus trabajadores, así como tomar medidas de acción para disminuir el sobre involucramiento, la supervisión controlante y la inseguridad laboral, ya que debido a la naturaleza del trabajo del restaurante es común encontrar estos riesgos psicosociales.
Uñda, S., Uribe, F., Jurado, S., García, M., Tovañán, H., & Juárez, A. (2016). Elaboración de una escala para valorar los factores de riesgo psicosocial en el trabajo de profesores universitarios. <i>Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones</i> , 32(2), 67-74.	Nueve instituciones de educación superior públicas / Distrito Federal y zona conurbada	Profesores (300)	Generar un instrumento válido y confiable para medir factores de riesgo psicosocial en el trabajo de profesores universitarios mexicanos.	La escala final cuenta con 31 ítems y se puede considerar cinco dimensiones: percepción de inequidad, estudiantes difíciles, percepción de inseguridad, sobrecarga académica y percepción de falta de recursos. esta escala es que señala las condiciones laborales específicas que son fuente de estrés en profesores universitarios y que pueden ayudar en posibles intervenciones tanto de carácter preventivo como correctivo.

Estudio cuantitativo; descriptivo.

Tabla 2 Estudios sobre riesgos ocupacionales

Referencia	Campo de estudio Ciudad	Muestra	Metodología	Resultados
Rivera Guillén, M. A., Sanmiguel Salazar, M. F., Serrano Gallardo, L. B., Nava Hernández, M. P., Moran Martínez, J., Figueroa Chaparro, L. C. & García Salcedo, J. I. (2013). Factores asociados a lesiones músculo-esqueléticas por carga en trabajadores hospitalarios de la ciudad de Torreón, Coahuila, México. <i>Ciencia &amp; trabajo</i> , 17(53), 144-149.	Hospitales públicos de la ciudad de Torreón Coahuila	Trabajadores (48)	Estudio descriptivo de corte transversal aplicando el cuestionario estandarizado nórdico de síntomas osteomusculares	Los resultados obtenidos sugieren que el personal médico que realiza actividades diversas dentro del hospital sufre lesiones músculo-esqueléticas relacionadas con sus actividades laborales. La aplicación de intervenciones ergonómicas dentro del hospital puede resultar en cambios en el contenido de las actividades de trabajo, la adecuación del entorno laboral, la promoción de las condiciones de bienestar, seguridad y mantenimiento de la salud de los trabajadores, principalmente en el personal paramédico y de enfermería.
Camarena Ojina, L., von Glasco, C., Martínez Valdés, C., & Arellano García, E. (2013). Riesgos del trabajo y salud: percepción de mujeres indígenas jornaleras en el noroeste de México. <i>Salud Colectiva</i> , 9, 247-256.	Campos agrícolas	Mujeres indígenas (60)	La metodología fue de corte cualitativo; se emplearon la observación no participante, talleres participativos y entrevistas grupales en los años 2011 y 2012.	Las mujeres de este estudio coincidieron en que la mayor parte de las actividades que realizan son físicamente demandantes e intensas y que las tareas diversas que realizan las colocan en situaciones de riesgo en cuanto a accidentes de trabajo y exposición a agroquímicos.
Arenas-Ortiz, L., & Canó-Gómez, Ó. (2013). Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales. <i>Medicina Interna de México</i> , 29(4), 370-379.	Planta de producción donde se elabora y empaqueta frijol para consumo instantáneo en Zapopan, Jalisco	Trabajadores (90)	Estudio descriptivo, transversal, observacional aplicando el método RULA y el Cuestionario Nórdico Estandarizado de síntomas musculoesqueléticos.	Los factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos crónicos en los sujetos estudiados fueron: intensidad, frecuencia y duración de los movimientos capaces de generar estos trastornos, que explican las molestias de los trabajadores, principalmente en el trabajo dinámico de los miembros superiores. La sobrecarga muscular impide la recuperación progresiva del trabajador para el desempeño de sus actividades laborales como causa de fatiga, molestias y dolor en diferentes segmentos corporales (mano muñeca derecha e izquierda, espalda, hombros, codo-antebrazo derecho e izquierdo y cuello)
Tovalín, H., Talavera, F., Mendoza, F., Rodríguez, M., & Chatterjee, N. (2005). Un estudio, basado en la comunidad, de las condiciones de salud ocupacional en seis actividades industriales. <i>Ciencia y trabajo</i> , 18(7), 132-139.	Seis industrias diferentes alimentos, calzado, textil, automotriz, cemento y vidrio, ubicadas en cuatro áreas industriales	Trabajadores de seis industrias (3651)	Estudio transversal exploratorio aplicando entrevistas personales estructuradas	Los daños a la salud reportados con mayor frecuencia fueron lesiones ocupacionales y enfermedades pulmonares. La frecuencia de lesiones graves y mortales y de casi todas las otras enfermedades, fueron mayores en las industrias más grandes del cemento, automotriz y vidrio. Los trabajadores en las industrias de tamaño medio y pequeño de alimentos, calzado y textil reportaron menor frecuencia de equipo de seguridad y capacitación en seguridad. La prevalencia de lesiones y enfermedades entre los trabajadores e industrias estudiadas fue más alta que aquellos datos reportados por organismos oficiales. Una opción factible en términos de recursos invertidos y calidad de la información reunida es la implementación de estudios periódicos de prevalencia de enfermedades ocupacionales y lesiones en la comunidad.
Hernández González, M. M., Jiménez García, C., Jiménez Albarrán, F. R., & Arceo Guzmán, M. E. (2007). Caracterización de las intoxicaciones agudas por plaguicidas: perfil ocupacional y conductas de uso de agroquímicos en una zona agrícola del Estado de México, México. <i>Revista internacional de contaminación ambiental</i> , 23(4), 159-167.	Jurisdicción Tejuapilco, México	Registros jurisdiccionales y hospitalarios (82)	Estudio transversal que incluyó dos etapas, en la primera se identificaron los casos reportados en el periodo 2002-2004, en la Jurisdicción Tejuapilco, México. En la segunda se aplicó un cuestionario a las personas involucradas en los casos reportados.	La Jurisdicción Tejuapilco, México, es una zona de riesgo para los trabajadores agrícolas, por lo que es necesario continuar realizando investigaciones, con énfasis en las prácticas relacionadas con el uso de plaguicidas, e implementar acciones que involucren a los responsables de los expendios de agroquímicos, a quienes les corresponde brindar asistencia técnica a los individuos que utilizan estas sustancias y en especial al personal de salud para realizar el registro y notificación oportuna de los casos de intoxicación de manera adecuada.
Prado-León, L. R. (2014). Push/Pull Risk Factors at Workstations: A Case-Control Study of Mexican Industrial Workers. <i>Human Factors and Ergonomics in Manufacturing &amp; Service Industries</i> , 24(3), 328-335.	Diversas plantas de fabricación incluyendo el procesamiento de alimentos, metalmeccánica, y plantas automotrices. Área metropolitana de Guadalajara.	Trabajadores asegurados (231)	Estudio mediante un cuestionario de entrevista estructurado con 77 ítems	Los resultados de este estudio sugieren que las tareas diarias de empuje y jale (PP) pueden contribuir significativamente al desarrollo de lumboscaletal espondilartrosis. Aunque el presente trabajo se centró únicamente en PP tareas, debe tenerse en cuenta que aún quedan muchos factores por ser estudiado en relación con PP y su efecto sobre el músculo esquelético sistema, incluidos los agrupados en la categoría de factores de diseño (manijas, ruedas, tamaño de la carga), factores personales (edad, sexo, antropometría, fuerza, aeróbico) capacidad, aspectos psicosociales) y factores ambientales (coeficiente de fricción del piso, obstáculos, rampas, escaleras, hacinamiento).

Tabla 3 Estudios considerando tanto riesgos ocupacionales como psicosociales.

Referencia	Campo de estudio/Ciudad	Muestra	Metodología	Resultados
Rodríguez Hernández, L., & Alonso Salomón, J. E. (2004). Efecto de los factores ambientales, laborales y psicosociales, en el síndrome del edificio enfermo. Ingeniería, 8(2).	Edificio/ Mérida, Yucatán	Trabajadores (978)	Aplicación de encuestas y análisis de los resultados por medio del paquete estadístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences) Versión 10.	De los factores ambientales los que influyeron en la presencia del síndrome del edificio enfermo fueron olor a compuestos químicos, olor a polvo, olor a equipo de cómputo y la humedad del aire. De los factores laborales los que influyeron en el síndrome fueron: la oficina, escribir en papel, planta alta y el área de Ponencia 1. Así también el estado civil de las personas influyó en la presencia del síndrome. En cuanto a los factores psicosociales se encontró que estos no se asocian en la presencia del síndrome del edificio enfermo.
Orozco-Solis, M., Colunga-Rodríguez, C., Preciado-Serrano, M., Ángel-González, M., Vázquez-Colunga, J. and Colunga-Rodríguez, B. (2017). Representación del autocuidado de la salud en el trabajo de conductores de autobús urbano de Guadalajara, México. Cadenas de Saúde Pública, 33(3).	Transporte urbano/ Guadalajara	Conductores de autobús urbano(24)	Estudio cualitativo, con un diseño multimétodo, basado en la teoría de las representaciones sociales.	Se identificó que, dentro de los espacios en los que el conductor realiza su actividad laboral se cuenta con pocas oportunidades para ejercer acciones de autocuidado, debido principalmente a que las condiciones de trabajo no lo permiten. En cuanto a los conocimientos, prácticas y valoración que los conductores tienen acerca de los factores de riesgo se encontró que los factores psicosociales y físicos, específicamente el ruido, son percibidos como riesgosos. Destaca el hecho de que los factores de riesgo psicosociales, originados por las condiciones en las que laboran estos trabajadores, se consideran como los más riesgosos para la salud, identificando al trato con los usuarios como el elemento "más difícil" de manejar dentro de su ejercicio laboral.

Tabla 4 Resiliencia

Referencia	Campo de estudio/Ciudad	Muestra	Metodología	Resultados
Reyes, A. R., Rodríguez Aguilar, L., Selene López, K., Guzmán, F. R., & Magdalena Alonso, M. (2018). ESTRES LABORAL, RESILIENCIA Y CONSUMO DE ALCOHOL EN TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA DEL ACERO DE NUEVO LEÓN, MÉXICO. <i>Health &amp; Addictions/Salud y Drogas</i> , 18(1).	Industria del acero/ Nuevo León	Trabajadores (224)	Transversal- correlacional. Muestreo probabilístico, aleatorio estratificado, Inventario de Estrés Laboral, la Escala de Medición de la Resiliencia en mexicanos, y el Cuestionario de Identificación de Trastornos debidos al Consumo de Alcohol	Los trabajadores con alto estrés laboral global tienen mayor consumo dependiente y dañino. Los participantes con más alta la resiliencia presentaron menor consumo dependiente de alcohol. Además, aquellos con más alta resiliencia mostraron menor intensidad de estrés laboral. Sugieren la necesidad de diseñar intervenciones multidisciplinarias orientadas a aumentar la resiliencia y reducir el estrés y el consumo de alcohol en trabajadores.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En la presente investigación referente a los factores psicosociales se encontró que la metodología más empleada fue el cuestionario de Maslach Burnout Inventory (MBI), (Maslach C. Jackson, SE. 1991) cuestionario del contenido del trabajo (JCQ), (Karasek R, 1998), escala de desgaste ocupacional (EDO), de Uribe Prado, 2010, así como la Guía de Identificación de Factores Psicosociales del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) (Legaspi, Martínez, y Morales, 1986). En el caso de la muestra de docentes emplean la escala de factores psicosociales en el trabajo académico. (Silva Gutiérrez, Noemí, 2006)

En cuanto a los resultados, los riesgos que se detectaron son: inseguridad laboral relacionado a la conservación de su empleo, altas demandas laborales, bajo control de trabajo, alto nivel de demanda intelectual, agotamiento emocional, despersonalización, desmotivación, conflicto trabajo-familia, insatisfacción laboral, alta rotación de personal, ausentismo, tareas rutinarias y limitación de tiempo, falta de recursos, servicio al público y baja realización personal. Además de lo antes citado se encontraron como efectos negativos los siguientes: malestares cardiovasculares, gastrointestinales, neurológicos, músculo-esqueléticos y psicológicos.

Otro factor que se consideró muy importante es el género ya que el pertenecer al sexo femenino se considera un factor de riesgo.

Lo interesante del estudio radica en que la ocupación de las personas que forman parte de las muestras estudiadas es diferente; podemos citar que se encuestó a docentes, chóferes, médicos, enfermeras, funcionarios públicos y trabajadores de diversas empresas, encontrando similitud en la problemática de los riesgos psicosociales.

Respecto a los factores ocupacionales se obtuvieron los siguientes resultados: La metodología más empleada fue el cuestionario estandarizado nórdico de síntomas músculo-esqueléticos de los autores (Kuorinka, I. et al. 1987), además de diversas entrevistas y de observaciones directas.

En cuanto a los resultados los principales riesgos a los que se enfrentan las personas estudiadas son: actividades físicas demandantes e intensas, movimientos de larga duración, sobrecarga muscular, y exposición a agroquímicos.

Los efectos negativos encontrados contemplan lesiones músculo-esqueléticas, fatiga, enfermedades pulmonares, molestias y dolor en diferentes segmentos corporales, lumbarsacral espondiloartrosis y diversas lesiones ocupacionales.

En estudios combinados de riesgos psicosociales y ocupacionales encontramos que en una investigación se aplicó un cuestionario de teoría de representaciones sociales, la cual se basa en la técnica de asociaciones y la observación, obteniendo como resultado que el ruido es un factor ocupacional de riesgo para las personas a las que se les aplicó esta metodología. En cuanto al factor psicosocial se encontró que, el tratar con los clientes es el elemento más complejo en su ámbito laboral y el de mayor impacto.

En otra investigación se aplicaron encuestas, obteniendo que la ventilación no era la adecuada en las áreas de trabajo. Por otra parte el estado civil influye en el síndrome del edificio enfermo, sin encontrarse alguna relación con algún otro factor psicosocial.

Se llevó a cabo otra investigación respecto a resiliencia empleando la escala de medición de la resiliencia en mexicanos de (Palomar y Gómez, 2010). Obteniendo que los trabajadores con menor nivel de estrés laboral son los que presentan mayor resiliencia y por ende menor consumo dependiente de alcohol.

## CONCLUSIONES

---

Resulta evidente que los riesgos ocupacionales y psicosociales están presentes en todas las organizaciones sin importar su giro, debido a que quienes desarrollan las actividades ocupacionales en su mayoría son personas o individuos que están expuestos a entornos laborales no saludables, donde los riesgos ocupacionales y psicosociales pueden afectarles de manera individual o colectiva; que con el paso del tiempo impactará en toda la organización.

Los dirigentes de las empresas u organizaciones deben concientizarse en que un ambiente saludable para sus trabajadores es mejor para que lleven a cabo sus actividades, se logre un buen desempeño, un bienestar personal y grupal.

No todo lo expuesto en los riesgos ocupacionales y psicosociales es malo si tomamos en consideración los resultados negativos para gestionarlos adecuadamente y usarlos a nuestro favor, entonces estaríamos hablando de la resiliencia organizacional, en donde los resultados encontrados debemos utilizarlos para fortalecer los espacios de trabajo de los trabajadores, de los directivos, y en general de toda la empresa u organización, para revertir esos resultados, y surgir nuevamente fortalecidos.

Es aquí en donde radica la importancia de la realización de estos estudios ya que sin la identificación de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores, no sería posible intervenir para alcanzar la resiliencia organizacional y hacer frente a nuevos riesgos emergentes.

Encontramos la necesidad de diseñar estrategias de intervención multidisciplinarias orientadas a aumentar la resiliencia y reducir el impacto de los riesgos ocupacionales y psicosociales identificados, en beneficio de cada una de las organizaciones.

Esta investigación está centrada en el caso, México, y nos damos cuenta de la falta de investigaciones científicas que contemplen los riesgos ocupacionales y psicosociales, lo que dificulta el desarrollo de la resiliencia organizacional.

## AGRADECIMIENTOS

---

Este producto es derivado del proyecto de investigación SIP-20181145, el cual es financiado por el Instituto Politécnico Nacional. Damos las gracias por todo el apoyo brindado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Agencia europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (2007)
- American Psychological Association, s.f. El camino hacia la resiliencia. Recuperado de 07/06/18 <http://www.apa.org/centrodeapoyo/resiliencia-camino.aspx>
- Atehortúa, M. (2002). Resiliencia: otra perspectiva de las experiencias sociales y personales dentro de la empresa. *Estudios gerenciales*, 82, 47-55.
- Instituto Mexicano del Seguro Social IMSS (2017). Salud en el trabajo. [Memoria Estadística]. Recuperado de <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadistica-2017>.
- Gil-Monte, P. R. (2012). Riesgos Psicosociales en el trabajo y salud ocupacional. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 2(29), 237-41.
- (s.f.). Guía electrónica para la gestión del estrés y de los riesgos. Campaña de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA) para la gestión del estrés y de los riesgos psicosociales en el trabajo.
- Gómez, I. (2007). Salud laboral: una revisión a la luz de las nuevas condiciones del trabajo. *Universitas Psychologica*, 6(1), 105-113.
- Levi, L. (2001). Factores psicosociales, estrés y salud. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. España: Organización internacional del trabajo, OIT.
- Meneghel, I., Salanova, M., y Martínez I. (2013). El camino de la resiliencia organizacional- Una revisión teórica. *Psicología, Ciències de l'Educació i de l'Esport*, 31(2),13-24.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE (2017). Horas trabajadas. [Perspectiva de empleo]. Recuperado de <https://data.oecd.org/emp/hours-worked.htm>.
- Salanova, M. (2009). Organizaciones saludables, organizaciones resilientes. *Gestión Práctica de Riesgos Laborales*, (58), 18-23.
- Salanova, M., Llorens, S., y Martínez, I. M. (2016). Aportaciones desde la psicología organizacional positiva para desarrollar organizaciones saludables y resilientes. *Papeles del Psicólogo*, 37(3), 177-184.
- Serna, G., Zanozain, C., y Schmidt, J. (2017). La resiliencia: un factor decisivo para el crecimiento y mejora de las organizaciones. *Gestión en el Tercer Milenio*, 20(39), 13-24.
- Trabajo, D. G., & Social, M. d. (s.f.). Guía de actuaciones de la inspección de trabajo y seguridad social sobre riesgos psicosociales. Madrid, España.

## "El espacio de tránsito. Un ámbito de riesgo para las organizaciones"

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Desde la PRL observamos que un elevado porcentaje de siniestros que sufren los trabajadores ocurren en la vía pública durante la realización de sus actividades laborales como también durante el desplazamiento desde su hogar al trabajo y viceversa. Sabemos que existirá un futuro en el cual la innovación de los vehículos y las vías de tránsito estarán diseñadas para reducir el número de víctimas mortales y heridos graves independientemente de la decisión del factor humano (decenio de acción para la seguridad vial 2011-2020), la realidad actual de nuestro país dista del alcance de ese objetivo preciado. El presente estudio de caso pretende investigar más en detalle cuales son las principales causas de la siniestralidad vial, estudiar el comportamiento humano frente a la percepción del riesgo y trabajar junto a las organizaciones en la reducción de los accidentes en la vía pública.

De ésta manera nos proponemos arrojar luz sobre los accidentes graves y mortales que ocurren puertas afuera. En aquel espacio donde la percepción del riesgo y la toma de decisiones resultan determinantes para el trabajador y su familia e impactan negativamente en las organizaciones.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

Análisis de la problemática siniestral vial puertas afuera de las organizaciones

Reflexión sobre la percepción del riesgo y la toma de decisiones.

Intervenciones preventivas en las organizaciones y sus conclusiones.

#### AUTORES / AUTHORS

---

María Noé Fonseca

La Segunda Aseguradora de Riesgos del Trabajo S.A

[mfonseca@lasegunda.com.ar](mailto:mfonseca@lasegunda.com.ar)

María Belén Reol

La Segunda Aseguradora de Riesgos del Trabajo S.A

[mreol@lasegunda.com.ar](mailto:mreol@lasegunda.com.ar)

## INTRODUCCIÓN

---

El presente estudio de caso pretende investigar cuales son las principales causas de los accidentes de tránsito laborales y estudiar el comportamiento humano frente a la percepción del riesgo con la finalidad de trabajar junto a las organizaciones en la reducción de éste tipo de accidentes.

Situación mundial:

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud cada año mueren aproximadamente 1,3 millones de personas en las carreteras del mundo entero, más de 3000 defunciones diarias y más de la mitad de ellas no viajaban en automóviles.

Los accidentes de tránsito son una de las principales causas de mortalidad en todos los grupos etarios, y la primera entre 15 y 29 años. Cerca de la mitad (46%) de las víctimas mortales que se cobran las vías de tránsito de todo el mundo se encuentran entre los usuarios más vulnerables de la red vial: peatones, ciclistas y motociclistas. Entre 20 y 50 millones sufren traumatismos no mortales de los cuales a menudo quedan discapacitados para toda la vida.

Además del dolor y sufrimiento que le provoca a las víctimas y sus familiares, los traumatismos por accidentes de tránsito siguen representando un importante problema de Salud, repercutiendo además, en el desarrollo social y económico de las naciones.

Se prevé que, si no se adoptan medidas, para 2020 los accidentes de tránsito causarán anualmente la muerte de 1,9 millones de personas y se habrán convertido en la quinta causa principal de mortalidad, con unos 2,4 millones de fallecimientos anuales para el año 2030.

Según publica el portal español ABC, los cuatro sistemas más eficaces (el frenado de emergencia autónomo, la ayuda al mantenimiento del carril, la detección de fatiga y la monitorización de ángulos muertos) evitarían el 22% de los fallecidos, según un estudio realizado por la Fundación Línea Directa, además, un 27,5% de los siniestros con víctimas al año no se producirían con el uso combinado de estos cuatro sistemas.

En Argentina

- El 89 % de los choques se producen por error humano.
- La invasión de carril es la principal falla de los conductores (44,2%), seguida por la distracción (14,0 %), Maniobra abrupta (10,8 %), Velocidad inadecuada (9,0 %), No respetar la señalización (6,7 %), No respetar la prioridad de paso (6,5 %), Distancia de seguimiento inadecuada (5,2 %), Cansancio (2,7 %) y otros (0,8 %).
- La mayoría de los choques se registran en zonas con asfalto seco (88,4%).
- El 76 % de los siniestros ocurren en rutas nacionales y provinciales.
- El 63 % de las colisiones acontecen en rectas.
- La falta de señalización vertical es la primera (25,1 %) deficiencia de la calzada.

(\*).Según estadísticas de CESVI sobre siniestros relevados de enero de 2004 a diciembre de 2016

La prevención de los riesgos laborales está basada en el trabajador, la máquina y el entorno, similar a la prevención de los accidentes de tránsito en los que el factor humano, el vehículo y la infraestructura son los elementos sobre los que descansa este tipo de políticas. Por tanto, la mejora de la seguridad de los desplazamientos relacionados con el trabajo constituye una línea de acción estratégica tanto de la política de seguridad vial como de la política de prevención de riesgos laborales, por lo que parece razonable incorporar la cultura de la seguridad vial a las empresas como una buena práctica en la política de prevención de riesgos laborales. *\*\*Plan tipo de la seguridad vial en la empresa. DGT. España*

Desde la Segunda ART observamos, en nuestra cartera de clientes, que un elevado porcentaje de los accidentes que sufren los trabajadores ocurren en la vía pública durante la realización de sus actividades laborales como también durante el desplazamiento desde su hogar al trabajo y viceversa. En tal sentido realizamos el presente estudio.

## METODOLOGÍA

---

La primera etapa se trató de un estudio no experimental en el cual se utilizó una metodología cuantitativa, descriptiva y correlacional, para el análisis del contexto vial. Consistió en la obtención de datos estadísticos brindados por diversas bases de datos pertenecientes a: la Organización Mundial de la Salud, CESVI Argentina. La prospección que se realizó para éste estudio se basó en la búsqueda de bibliografía de accidentabilidad vial existente y de carácter público difundida por las fuentes citadas. La herramienta de búsqueda utilizada fue internet sirviéndose de los datos brindados en las páginas webs oficiales de los organismos mencionados.

La segunda etapa, consistió en la recolección de datos de accidentes viales notificados durante los periodos 2016 y 2017 en nuestra cartera de clientes. Posteriormente se efectuó el procesamiento y análisis estadísticos (tablas, índices de incidencias y gráficos) de los accidentes viales acaecidos. La muestra utilizada para el presente estudio de caso fueron los accidentes de tránsito In Itinere y aquellos accidentes de tránsito en ocasión del trabajo.

A los efectos del presente estudio consideramos las siguientes definiciones:

*Accidente de tránsito en ocasión de trabajo:* Aquel que se produce durante la jornada laboral por motivos de trabajo. Se incluyen los Accidentes de conductores profesionales y los Accidentes "en- misión".

*Accidente de tránsito "In Itinere":* Aquel que se produce en el trayecto entre el domicilio del trabajador y su puesto de trabajo siempre que intervenga un vehículo en circulación. A los efectos del presente documento nos referiremos a este tipo de accidentes cuando reúna los siguientes criterios: que ocurra en el camino de ida o vuelta, que no se produzcan interrupciones entre el trabajo y el accidente y, que se emplee el itinerario habitual.

*Accidente de tránsito laboral:* Aquel que sufre un trabajador durante su jornada de trabajo o en los trayectos de ida y vuelta a su domicilio - trabajo, y siempre que intervenga un vehículo en circulación. Se incluyen los accidentes de tránsito In Itinere y accidentes de tránsito en ocasión del trabajo.

*Accidente "en-misión":* Aquel sufrido por el trabajador que utiliza el vehículo de forma no continuada, pero que debe realizar desplazamientos fuera de las instalaciones de la empresa para cumplir su misión.

La fórmula utilizada para el cálculo del índice de incidencia fue:

$$\text{Índice de Incidencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de accidentes ocurridos} \times 1000}{\text{N}^\circ \text{ Trabajadores Promedio}}$$

La fórmula utilizada para el cálculo del índice de incidencia accidentes de tránsito Mortales:

$$\text{Índice de Incidencia Accidentes de tránsito mortales} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores fallecidos} \times 1000000}{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores expuestos}}$$

En la tercer etapa estudiamos el factor humano frente a la percepción del riesgo y la toma de decisiones. Para la misma se procedió a la búsqueda, lectura y análisis de diversos autores cuyas fuentes se citan en el apartado correspondiente.

En la cuarta etapa desarrollamos una guía práctica de intervenciones preventivas posibles para acompañar a las organizaciones en acciones que permitan reducir la cantidad de accidentes viales con lesiones graves y mortales.

## RESULTADOS

---

### ANÁLISIS SINIESTRAL PUERTAS AFUERA DE LAS ORGANIZACIONES:

De acuerdo a los datos obtenidos de la cartera de clientes durante el periodo comprendido entre los años 2016 y 2017 se desprende el siguiente análisis:

*Índice de Incidencia de Accidentes de Tránsito:*



*Índice de Incidencia Accidentes de tránsito mortales:*



*Por un millón de trabajadores*

Durante el año 2017 el índice de incidencia de accidentes de tránsito mortales de la cartera de clientes sufrió un incremento de 4.37 por cada millón de trabajadores promedio con referencia al año inmediato anterior.

*Índice de incidencia de accidentes de tránsito con lesiones graves:*



Por mil trabajadores

Índice de incidencia de accidentes con lesiones leves 2016-2017:



Por mil trabajadores

Con un aumento de la cantidad de trabajadores promedio de 7,24% para el periodo 2016-2017 se obtienen los siguientes resultados:

- Mayor incidencia de accidentes de tránsito in itinere con respecto a los accidentes de tránsito en ocasión del trabajo.
- Aumento del índice de incidencia de los accidentes de tránsito in Itinere mortales.
- Reducción del índice de incidencia de los accidentes de tránsito ocurridos en ocasión del trabajo mortales.
- Aumento del índice de incidencia de los accidentes de tránsito in itinere con lesiones graves.
- Aumento del índice de incidencia de accidentes de tránsito con lesiones leves.

Reflexión sobre la percepción del riesgo y la toma de decisiones.

Los riesgos constituyen realidades cotidianas con las que convivimos. Es cualquier causa capaz de producir un daño o una pérdida (a personas o patrimonios).

Implica una "situación potencial" que puede actualizarse en suceso no deseado en cuyo caso, se producen los daños o pérdidas (Accidente).

El Exceso de velocidad, la conducción bajo los efectos de alcohol (o drogas) y las distracciones provocadas por la utilización de nuevas tecnologías constituyen los principales factores de riesgos.

En Argentina, el Ministerio de Transporte realizó un estudio sociocultural sobre percepciones, creencias y actitudes de la población argentina en torno a la seguridad vial. La cual arroja luz respecto de nuestra cultura vial:

- Habitualmente se suele atribuir la falta de información como principal problema en el desvío de las conductas esperadas y que las personas actuarán de forma racional cuanto mayor información se disponga. Por el contrario, se evidencia que las personas cuentan con información sobre los factores de riesgo, aun así incumplen las normas, principalmente por cuestiones idiosincráticas y adaptativas al contexto.
- En esta investigación se detectaron tanto factores ambientales (externos) como conductuales (internos) que funcionan en los ciudadanos como barreras al cambio de comportamiento saludable en relación a la seguridad vial. Muchas de ellas devienen de una cultura vial que se caracteriza por la baja percepción del riesgo que da lugar a una situación generalizada de transgresión a la norma.
- Otra afirmación respecto de la cultura vial argentina fue "la falta generalizada de apego a la ley". Los argentinos perciben que manejan mal debido al no cumplimiento de las normas viales (anomia).
- La Seguridad vial, se presenta como una preocupación discursiva. Si bien se manifiesta que se utilizan los elementos de protección y se dice cumplir con las normas la mayoría de las veces, la percepción general es que los argentinos manejamos mal. Si todos cumplimos ¿por qué la percepción es negativa?
- Decimos que nos importa la seguridad vial y que hacemos lo correcto pero la culpa es siempre del otro que hace mal las cosas y culpamos al estado como si fuese el único responsable de las motivaciones individuales.\*4. Informe sociocultural sobre Seguridad vial. Seguridad Vial. Ministerio de Transporte de la Nación.

Esta reacción de los usuarios de las vías con el sistema vial no resulta casual, tienen una explicación antropológica. Desde la infancia interactúan con el sistema vial y adquieren vivencias, creencias e interpretaciones las cuales se enmarcan dentro de un contexto social aceptado por la mayoría. Este complejo conjunto de hábitos y conductas conforma la cultura vial.

Esta representación mental que hacen los trabajadores de la situación que viven cotidianamente es lo que se podría definir como la percepción del riesgo, aunque se podría hablar de la representación del riesgo como paso previo para su percepción. Se puede afirmar que son las representaciones las que guían la percepción del riesgo.

En la misma línea, las Organizaciones han trabajado principalmente intramuros, capacitando, sensibilizando y educando a sus trabajadores para la toma de medidas de prevención en sus procesos y no se atendió de la misma forma a los riesgos presentes en la vía pública como parte de sus políticas de prevención. El difícil ambiente del tránsito representa un lugar donde ocurren tanto accidentes in itinere como en ocasión del trabajo, convirtiéndolo así en un ambiente más de riesgo para los trabajadores.

Las empresas deberán comprender que la puesta en marcha de estrategias para la prevención de los riesgos viales no es contradictoria con la misión, visión y valores de ésta, sino todo lo contrario, le da un valor positivo entendiéndola como una Empresa más humana y que se ocupa de la seguridad integral de sus trabajadores, al tiempo que mejora su productividad y costos asociados por lo que se convierte en una Empresa más competitiva.

La percepción del riesgo es un proceso abiertamente cognitivo, de carácter espontáneo e inmediato, que permite realizar estimaciones o juicios acerca de situaciones, personas u objetos, en función de la información que inicialmente selecciona y posteriormente procesa cada persona. Sin embargo, pueden aparecer factores de diversa índole que alteren la percepción de una situación, provocando que las inferencias perceptivas de unas personas difícilmente coincidan con las de otras, es decir, las situaciones suelen variar en función de las creencias, estereotipos, actitudes, motivaciones y aprendizaje.

Para profundizar un poco más en el concepto de percepción de riesgo, es interesante conocer la diferencia entre riesgo objetivo y riesgo subjetivo:

- *Riesgo objetivo*: riesgo que realmente existe en una determinada situación de tránsito, el cual es generalmente desconocido por los conductores.
- *Riesgo subjetivo*: riesgo que percibe el conductor en una determinada situación de tránsito.

Cuando hablamos de percepción de riesgo nos estamos refiriendo al riesgo subjetivo, el que "percibe" el factor humano, en un momento concreto. \*7. Dr. Luís Montoro. Catedrático de Seg. Vial. Universidad de Valencia. Pte. de la Fund. Española para la Seg. Vial (Fesvial).

Dentro del factor humano son muchas y muy complejas las causas que pueden provocar un accidente.

Sabemos que no son las habilidades, sino la inadecuada toma de decisiones del conductor lo que está detrás de la mayor parte de los comportamientos de riesgo al volante.

Dado que una toma de decisión errónea puede desembocar de manera directa en la muerte o en un accidente con lesión grave, es que numerosas y complejas investigaciones actuales se dirigen a comprender el por qué profundo de determinados comportamientos de riesgo de los conductores.

En buena medida, el riesgo que se percibe determina la decisión que se toma cuando se interactúa en el sistema vial.

En su concepción clásica, consideramos al tránsito como un Sistema, compuesto por cuatro factores:

- a) Las Normas,
- b) el factor Ambiental (la Vía),
- c) el factor Vehicular y
- d) el factor Humano (peatón, conductor y pasajero).

El clima lo dejamos afuera, ya que no depende de la voluntad del hombre, pero influye sobre todos los componentes del sistema, ya que aumenta o disminuye el riesgo.

La conducción de vehículos supone, desde el punto de vista del factor humano, la puesta en funcionamiento de una serie de procesos psicológicos básicos, procesos cognitivos y respuestas neuro-motoras, que se interrelacionan de forma compleja y dinámica con otros componentes del contexto del tránsito, lo que determina que el resultado de la conducción sea seguro o no.

Conducir un vehículo es una acción extremadamente compleja que nos exige, al involucrar al conductor, tanto psicológica como físicamente. El logro de un desempeño correcto depende no solo de las habilidades adquiridas por el conductor para dominar la máquina en todo tiempo y circunstancia, y del adecuado estado físico que le permita percibir correctamente las situaciones del camino, sino que también depende de la experiencia, de la clara conciencia de los riesgos que conlleva moverse en el complejo y cambiante ambiente del tránsito y de la madurez y equilibrio emocionales que harán posible el desarrollo de actitudes y comportamientos seguros, responsables y solidarios con los demás usuarios de la vía.

En este sistema tan complejo y cambiante desarrolla sus roles el factor humano, quien no fue diseñado por la naturaleza, ni físicamente ni intelectualmente, para desplazarse con todo su desempeño al máximo, de manera de poder prevenir los riesgos y sus consecuencias.

La neurociencia demostró que los humanos "No somos seres racionales, somos seres emocionales que razonan". 11. Daniel López Rosetti. Emoción y sentimientos.

Intervenciones preventivas en las organizaciones y conclusiones:

La prevención de los accidentes laborales de tránsito, ya sean In Itinere o en ocasión del trabajo, es uno de los objetivos prioritarios de La Segunda ART. En tal sentido, resulta de especial interés incorporar la cultura de la seguridad vial en las empresas como una mejor práctica en la política de prevención de riesgos laborales.

El Grupo Asegurador La Segunda es la única aseguradora de Argentina en firmar, junto a la Asociación Argentina de Carreteras, el compromiso con Visión 0. Además, es la primera Aseguradora de América Latina en lograr la certificación internacional, del Sistema de Gestión de la Seguridad Vial (ISO 39001) (AENOR 2017),

El trabajo en pos de la prevención de riesgos laborales viales propuesto, persigue 3 objetivos muy específicos:

- Propiciar al cambio de paradigma de la alta dirección respecto de la percepción del riesgo vial y su ámbito de aplicación frente a la toma de decisiones de acciones preventivas en el sistema vial.
- Capacitar y sensibilizar a trabajadores, para la administración responsable del riesgo que posee el difícil ambiente del tránsito, que al ser llevada a los desplazamientos que realizan con sus afectos en ocasión de fines de semana, vacaciones, etc, si los realizan teniendo los recaudos preventivos, antes mencionados, estamos indirectamente impactando sobre la seguridad vial del entorno de la Organización.
- Salvaguardar la vida y la integridad física de los colaboradores y disminuir los costos laborales de las Organizaciones.

Sabemos que existirá un futuro en el cual la innovación de los vehículos y las vías de tránsito estarán diseñadas para reducir el número de víctimas mortales y heridos graves independientemente de la decisión del factor humano (decenio de acción para la seguridad vial 2011-2020), la realidad actual de nuestro país dista del alcance de ese objetivo preciado.

Por éste motivo, ofrecemos a continuación la presente guía con el objetivo de proporcionar una ayuda para el diseño, elaboración e implementación de acciones preventivas con la finalidad de acompañar a las organizaciones en el logro de la reducción de accidentes puertas afuera.

#### GUÍA PRÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE INTERVENCIONES PREVENTIVAS EN LAS ORGANIZACIONES:

Partiendo de un diagnóstico, que contempla el análisis de los accidentes ocurridos, estudios de movilidad y el contexto de la organización, entre otros y en función a las necesidades y recursos de la organización cliente, se definen los objetivos y las acciones a seguir.

Según el alcance y profundidad de la problemática detectada se puede optar por distintos tipos de intervención.

A continuación citamos algunos ejemplos:

#### INTERVENCIÓN PUNTUAL:

Como lo indica su nombre se realiza una intervención específica y acotada en el tiempo que aborde una determinada temática, como por ejemplo;

- Capacitación específica sobre técnicas de manejo seguro y responsable.
- Reentrenamiento en conductores profesionales.
- Campañas de concientización.
- Revisión y adecuación de procedimientos.
- Señalización en accesos a planta.
- Actividades de concienciación con la familia de los colaboradores.
- Colaboración gráfica para la comunicación interna: promoción de la Seguridad Vial.

#### PROGRAMAS A MEDIDA SEGÚN NECESIDADES Y RECURSOS DE LA ORGANIZACIÓN OBJETO:

- En este caso nos encontraríamos con varios hallazgos en donde deberíamos actuar, por tal motivo se diseña e implementa un Programa de Trabajo hecho a medida de la empresa. En los cuales se

indican los objetivos, las actividades, los responsables, plazos, indicadores de seguimiento, cronograma de actividades, etc.

El tiempo de aplicación va del mediano a largo plazo, dependiendo del contenido y alcance del mismo.

Ver ejemplo modelo.

- IRAM 3810 - Buenas Prácticas para el Transporte Automotor de Pasajeros:

Esta norma establece requisitos que permiten a las empresas de transporte de pasajeros desarrollar e implementar buenas prácticas de seguridad vial, con el propósito de minimizar el riesgo de accidentes de tránsito y de incidentes que afecten la seguridad vial, incorporando todos los requisitos normativos aplicables a las empresas en el ámbito de desarrollo de sus servicios.

A continuación presentamos un ejemplo modelo de éste tipo de Programas a medida:

EJEMPLO DE PLAN DE DISMINUCIÓN DE ACCIDENTES IN ITINERE EN UNA ORGANIZACIÓN.

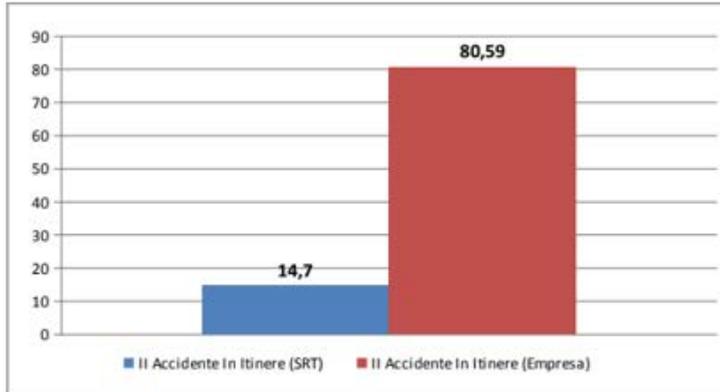
## 1.- INTRODUCCIÓN

A continuación se sintetiza un caso de éxito en donde se desarrolló e implementó un Plan de Acción tendiente a la reducción de los siniestros In Itinere. En empresa dedicada a la fabricación de heladeras. Ubicada en la provincia de Santa Fe Argentina.

Con una dotación, al momento del desarrollo de las distintas intervenciones, de unos 580 empleados aproximadamente, de los cuales 180 son usuarios de vehículos de motovehículos.

## 2.- SITUACIÓN DE PARTIDA - 2015

Análisis siniestralidad periodo 2014 (365 días)



II Accidente In Itinere (SRT)	14,7
II Accidente In Itinere (Empresa)	80,59
<b>VARIACION</b>	<b>448,20%</b>

### 3.- PLAN DE ACCIÓN 2016

#### Objetivo General

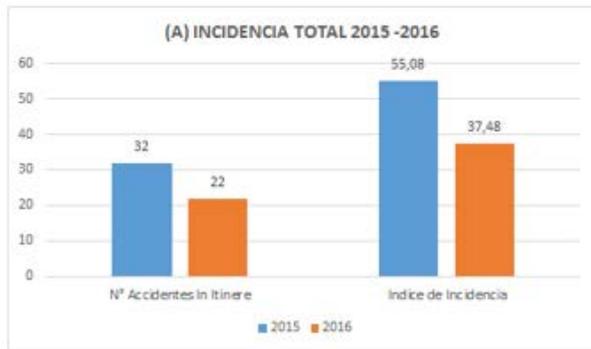
“Reducir entre un 30% y un 40% los accidentes In Itinere en motovehículos y bicicletas, respecto al periodo 2015”.

#### Principales acciones

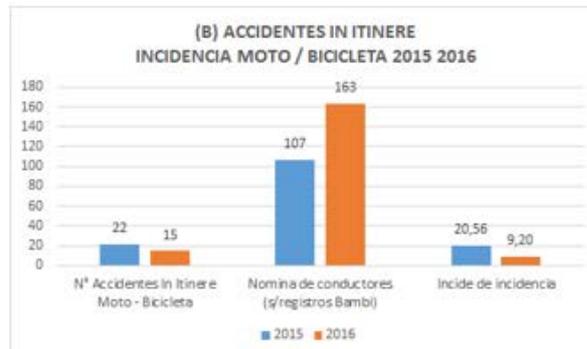
- Desarrollar e implementar procedimiento para la confección y actualización de la nómina de personal que habitualmente se desplaza en motovehículos.
- Definir requisitos para la autorización a ingresar vehículos en planta.
- Incorporar en la Investigación de Accidentes los siniestros ocurridos In Itinere.
- Desarrollar e implementar programa de formación con el objetivo de modificar conductas, fomentando la conducción eficiente, actuando sobre el comportamiento del conductor.
- Incorporar en el Plan Anual de Capacitación conocimientos generales sobre conducción segura, técnicas de conducción, manejo defensivo, normativa vigente, etc,

### 4.- RESULTADOS

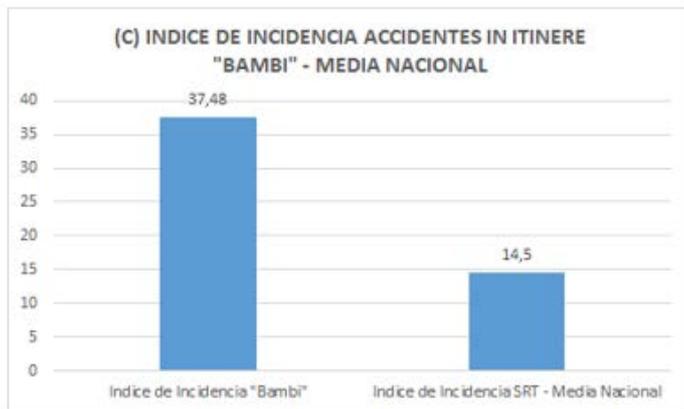
#### Análisis de indicadores 2015 - 2016



	2015	2016
Nº Accidentes In Itinere	32	22
Nº Trabajadores promedio	581	587
Indice de Incidencia	55,08	37,48
Variacion 2015-2016		-31,95%



	2015	2016
Nº Accidentes In Itinere Moto - Bicicleta	22	15
Nomina de conductores (s/registros Bambi)	107	163
Incidencia de incidencia	20,56	9,20
Variacion 2015-2016		-55,24%



Accidentes In Itinere	
Indice de Incidencia "Bambi"	37,48
Indice de Incidencia SRT - Media Nacional	14,5
Desvio	158,48%

Comparando la siniestralidad total de accidentes in itinere entre el 2015 y el 2016 se observa una baja de un 31,95%.

En función a los siniestros en donde estuvieron involucrados los motovehículos y las bicicletas, en función a la nómina de personal expuesto (conductores) se observa un descenso marcado del 55.24% respecto al 2015.

Con respecto a la media nacional la sobrepasa en un 158.48% al 2016. Partiendo de una brecha del 448.2% en el 2014 la disminución es considerable durante el último año.

## 5.- CONCLUSIONES

Si bien se logró y superó el Objetivo Principal reduciendo en un 55.24% los accidentes In Itinere en motovehículos y bicicletas, respecto al periodo 2015, resulta necesario continuar trabajando para reducir estos indicadores.

Por tal motivo se recomienda dar continuidad a las medidas implementadas y reforzar aquellas en donde se detectaron oportunidades de mejora durante la implementación.

## PLAN DE SEGURIDAD VIAL:

El Plan de Seguridad Vial, es un instrumento de planificación para las acciones, mecanismos, estrategias y medidas, que adoptan las diferentes organizaciones públicas o privadas, para evitar y reducir la accidentalidad de sus integrantes y disminuir los efectos de los accidentes de tránsito.

Cada organización lo desarrolla e implementa en función a su problemática, recursos y necesidades.

ISO 39001:

La norma ISO 39001 pretende "reducir y en última instancia eliminar la incidencia y riesgo de la muertes y heridas graves de los accidentes de tráfico" y disminuir el elevado coste que tienen para las empresas.

Identifica elementos de buenas prácticas, impulsa la adopción de mejores prácticas, se centra en los objetivos y metas de seguridad vial y orienta la planificación de actividades que permitan alcanzarlos.

Puede aplicarse en organizaciones públicas como privadas, sin que importe el tamaño que tengan o el servicio que desarrollen y que interactúen con el sistema vial.

Esta norma, en su alcance, va más allá de la Prevención de Riesgos Laborales, ya que incluye las interacciones que se producen en todo el sistema vial (entorno, vehículos, usuarios y sistemas de emergencia), en lugar de restringirlo únicamente al ámbito laboral, en lo que pueda afectar a los trabajadores.

Inclusión de nuevas tecnologías:

- La inclusión de nuevas técnicas de sensibilización, como por ejemplo la realidad virtual inmersiva como herramienta de formación;
- Utilización de softwares que permitan identificar las aptitudes psicofísicas de los trabajadores en actividades con riesgos relevantes al pie de la actividad, dan lugar a identificar aquellos aspectos del factor humano que pudieran intervenir e impactar negativa o positivamente en la seguridad vial.
- Inclusión de elementos de seguridad, como ser: los dispositivos de asistencia de alto tránsito, el frenado de emergencia autónomo, mantenimiento de carril y los detectores de fatigas son algunos de los dispositivos que las organizaciones podrían valorar adquirir.

## CONCLUSIONES

---

Los accidentes en los desplazamientos por motivo de trabajo representan un riesgo en sí mismos y deben ser tenidos en cuenta en la integración de la Prevención de Riesgos Laborales por las Organizaciones, quienes deben incorporar al complejo y cambiante ambiente del tránsito, como un lugar de riesgo para las mismas.

Durante el transcurso del presente trabajo pudimos observar que el ser humano, usuario de la red vial, es "un ser emocional que algunas veces razona". Muchas veces identifican el riesgo, conocen lo que debieran hacer, pero al momento tomar la decisión ésta no es la más acertada. Es decir, existe una desviación (sesgo) entre el riesgo real y el percibido dando por resultado una o varias tomas de decisiones que pueden resultar en accidentes viales.

Actualmente, el factor humano representa una de las principales causas de los accidentes viales. El hecho de haber trabajado casi exclusivamente en la concienciación, educación y sensibilización, como así también en el control y la sanción, representan una visión parcial para una problemática mucho más compleja. Y nos invita a reflexionar respecto de la incorporación de nuevas herramientas tecnológicas, como ser por ejemplo la utilización de softwares de evaluación de aptitudes psicofísicas o los simuladores de realidad virtual inmersiva. Esta última contribuye a la formación e internalización a partir de sensaciones y emociones las cuales son vivenciadas por el propio individuo. Ésta nueva herramienta de formación nos genera e incentiva a un cambio de paradigma invitándonos a la búsqueda de nuevas formas y más profundas de sensibilización.

Sabemos que existirá un futuro en el cual la innovación y los avances tecnológicos de los vehículos y las vías de tránsito contribuirán a reducir considerablemente la cantidad de accidentes graves y mortales.

Mientras esperamos ese futuro preciado, entendemos que se deben proporcionar herramientas como las mencionadas en el trabajo, que permitan colaborar con las Empresas a reducir en último término eliminar los muertos y heridos graves como consecuencia de los accidentes de tránsito, centrando los esfuerzos en incorporar buenas prácticas, objetivos y metas concretas en seguridad vial y orientar la planificación de actividades que permitan alcanzarlos.

El conjunto de medidas por adoptar, ya sean tecnológicas como de gestión, seguramente cubrirán el espectro amplio con el que nos encontramos ante la construcción de un ambiente más seguro para todos.

Las Organizaciones deben convertirse en educadoras de las mejores prácticas en materia de seguridad vial y ser replicadoras de ellas ante la sociedad para lograr incorporar una cultura preventiva efectiva.

## AGRADECIMIENTOS

---

Agradecemos el trabajo conjunto y asesoramiento brindado por el Dr. Osvaldo Rubén Aymo Martínez Asesor externo en Educación y Seguridad Vial del Grupo Asegurador LA SEGUNDA, María Chesta, Nicolás Maciel y Leandro Baldini parte del equipo colaborador en el desarrollo del presente trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. Sminkey L.. (2010). Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020. 2018, de Organización Mundial de la Salud Sitio web: [www.who.int/roadsafety/decade\\_of\\_action/](http://www.who.int/roadsafety/decade_of_action/)
2. j.m.nieves. (2014). Cómo la tecnología puede evitar los accidentes en coche. 24/07/2014, de ABC Sitio web: <http://www.abc.es/tecnologia/informatica-soluciones/20140724/abci-tecnologia-coches-vehiculos-emergencias-sistemas-seguridad-201407231453.html>
3. CESVI Argentina. (2017). En la conducción errar es humano. 14/12/2017, de CESVI Argentina Sitio web: <http://home.cesvi.com.ar/Posts/ViewPost/EnLaConduccionErrarEsHumano>
4. Informe sociocultural sobre Seguridad vial. Seguridad Vial. Ministerio de Transporte de la Nación.
5. O.R.Aymo Martínez. (2017). Diseño e Innovación ¿Nuevas claves de acceso a la seguridad vial en Argentina?. Revista Asociación Argentina de Carreteras, N°215, pp. 38-47.
6. Escuela de Negocios de Barcelona. Cuadernillo Programación Neurolingüística Capítulo 1.6 Percepción y Aprendizaje.
7. Dr. Luís Montoro. Catedrático de Seg. Vial. Universidad de Valencia. Pte. de la Fund. Española para la Seg. Vial (Fesvial).
8. IRAM. (2014). IRAM-ISO 39001- Sistema de gestión de la seguridad vial. IRAM: IRAM.
9. IRAM. (2006). Norma IRAM 3810:2006 sobre Seguridad Vial- Buenas prácticas para el transporte automotor de pasajeros. IRAM: IRAM.
10. Plan tipo de seguridad vial en la empresa. DGT. España.
11. D. López Rosetti. (2017). Emoción y sentimientos. Argentina: Editorial Ariel.

## EXPLOSIONES EN LAS MUFAS DEL CENTRO HISTORICO DE LA CDMX, VANDALISMO SINDICAL O FALTA DE MANTENIMIENTO.?

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Desde hace ya algunos años (2009) se han presentado diversas explosiones e incendios por cortocircuitos en los registros de tendido subterráneos de alimentación eléctrica llamados "mufas" y que proveen de esta energía a viviendas y comercios del centro histórico de la CDMX. considerándoles ya como una bomba de tiempo por el mal estado en que se encuentran por viejos, además de la falta de o deficiente mantenimiento y la entrada de agua y basura que genera las explosiones e incendios. a pesar de cambiar kilómetros de cable, transformadores, medidores, así como tecnologías obsoletas. Que según las autoridades aseguran haber hecho ya desde hace 3 años, estos incidentes se han seguido presentando y en ocasiones todavía se escucha el rumor de sabotaje por extrabajadores de la extinta compañía de luz y fuerza del centro. Pero sea cual fuere la causa como vandalismo sindical o falta de mantenimiento. El riesgo latente de que la gente sufra un percance por pasar por encima de los registros y sitios cercanos a ellos esta todos los días. Por esto la importancia de este trabajo para dar mayor seguridad a los capitalinos y turistas que visitan esta ciudad, ya que la transitan casi un millón de visitantes.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Accidentes debidos a esta actividad  
Seguridad  
sabotaje en el mantenimiento

#### AUTORES / AUTHORS

---

FRANCISCO GARCIA REYES

CECYT 7 "CUAUHTEMOC"-IPN

[frank\\_zua70@hotmail.com](mailto:frank_zua70@hotmail.com)

GALDINO SAMPAYO ARTEAGA

CECYT 7 "CUAUHTEMOC" - IPN

[sampayo-g@hotmail.com](mailto:sampayo-g@hotmail.com)

LUIS GABRIEL ZARATE ORDOÑO

CECYT 7 "CUAUHTEMOC"-IPN

[gabzarateo@yahoo.com.mx](mailto:gabzarateo@yahoo.com.mx)

## INTRODUCCIÓN

---

En una ciudad de la importancia como lo es la ahora ciudad de México o CDMX, es necesario garantizar el suministro de energía eléctrica. Compañía de luz y fuerza, da el servicio y presta el mantenimiento de todo el equipo eléctrico instalado por dicha empresa.

Entre toda la variedad de equipo que maneja se encuentra uno que opera manual y automáticamente.

A continuación, los principales; Protectores de red, interruptores trifásicos de baja tensión, equipo contado en las redes automáticas que, por su funcionamiento, y dada su importancia es muy sofisticado.

Estos equipos son instalados en la zona centro de la ciudad, la continuidad del servicio es la razón más importante en este sistema de red ya que cuando ocurre una falla en un alimentador de alta tensión, el sistema de red aísla la falla automáticamente, por el medio de protector de red y continúa proporcionando energía sin interrupción a los servicios.

Otra de las razones es el mejoramiento de la regularización de los voltajes.

También es de vital importancia que este sistema de red cuente con una gran capacidad de absorber el crecimiento de la carga. La expansión del sistema se puede llevar a cabo a cualquier hora y en el futuro la capacidad de la carga, requiere menor inversión con un sistema de red automático que el sistema de red gracias al protector de red automática.

La energía eléctrica es parte fundamental en el desarrollo económico y social de los países, de hecho, el incremento de su utilización se debe a sus comprobadas ventajas y que se puedan resumir de la siguiente manera, es fácil de producir, de transportar y distribuir.

Mucho tiempo atrás se sabía que esta zona que es el corazón del país, contaba con instalaciones eléctricas muy antiguas y algunas no tanto, pero sí ineficientes, equipos obsoletos, cableado subterráneo que muchas veces no tiene ducto, que son instalaciones peligrosas. Y que por situaciones particulares a estos registros subterráneos que albergan transformadores y demás circuitos eléctricos se les ha denominado popularmente “mufas” y que desde el 2009 ya presentaban incidentes de incendios.

Por ello desde el año 2011 se informó de una inversión para beneficiar a 124 manzanas del centro histórico, un área que comprende a 30 mil usuarios y a la que se le pretende dotar de tecnología moderna, como cables subterráneos alojados en ductos que reduzcan riesgos y pérdidas de energía.

Y para esos entonces, el Presidente Calderón dijo que tras la desaparición de LFC se inició una nueva era en el servicio eléctrico para la zona centro, por lo cual juzgó que, en la decisión adoptada en su momento, el tiempo le daría la razón sobre su eficacia y necesidad. Para que existiesen las condiciones de suministro de energía necesarias para que se puedan instalar nuevas industrias, centros comerciales y desarrollos de vivienda.

El director de la CFE, dijo que la inserción de la empresa en el centro del país formó parte de lo que definió como una reforma de gran calado en el servicio eléctrico, que le permitió suministrar energía a cerca de 30 millones de personas que viven en las entidades donde operaba la anterior compañía: Distrito Federal, estado de México, Puebla, Morelos, Hidalgo y Tlaxcala.

## METODOLOGÍA

---

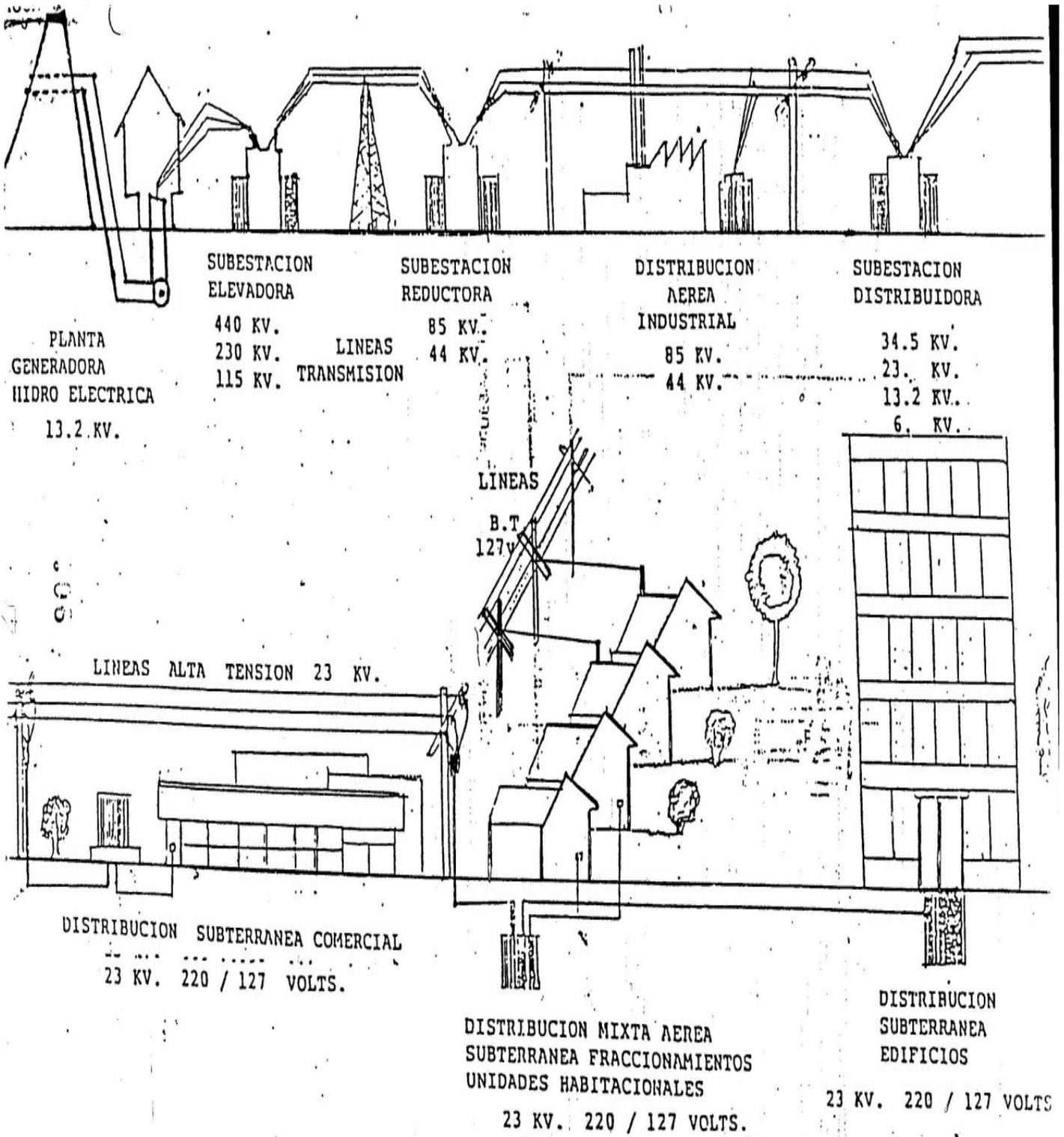
Desde hace ya algunos años (2009) se han presentado diversas explosiones e incendios por cortocircuitos en los registros de tendido subterráneos de alimentación eléctrica llamados “mufas” y que proveen de esta energía a viviendas y comercios del centro histórico de la CDMX.

La ciudad de México tiene zonas con diferentes características de carga que es de tipo doméstico, residencial, comercial e industrial demandando a la compañía suministradora de energía proporcione un servicio con calidad requerida.

La generación de la energía eléctrica en la república mexicana es conferida a una empresa paraestatal llamada comisión federal de electricidad (C.F.E), la cual tenía como régimen la compañía de luz y fuerza del centro, S.A. (C.L y F.C.) que atendía la parte central del país.

La generación se inicia en las centrales generadoras, siendo esta de varios tipos, como son las hidroeléctricas, termoeléctricas, nucleares, etc. debido a que no es posible generar a elevadas tensiones para efectuar la transmisión se utiliza un dispositivo llamado transformador, el cual nos permite elevar el voltaje de transmisión tales como: 85, 115, 150, 230 y 44kv. Con el fin de llevar la energía por medio de conductores de menor calibre y poder así economizar en los costos de instalación y aislamiento, además de reducir las pérdidas.

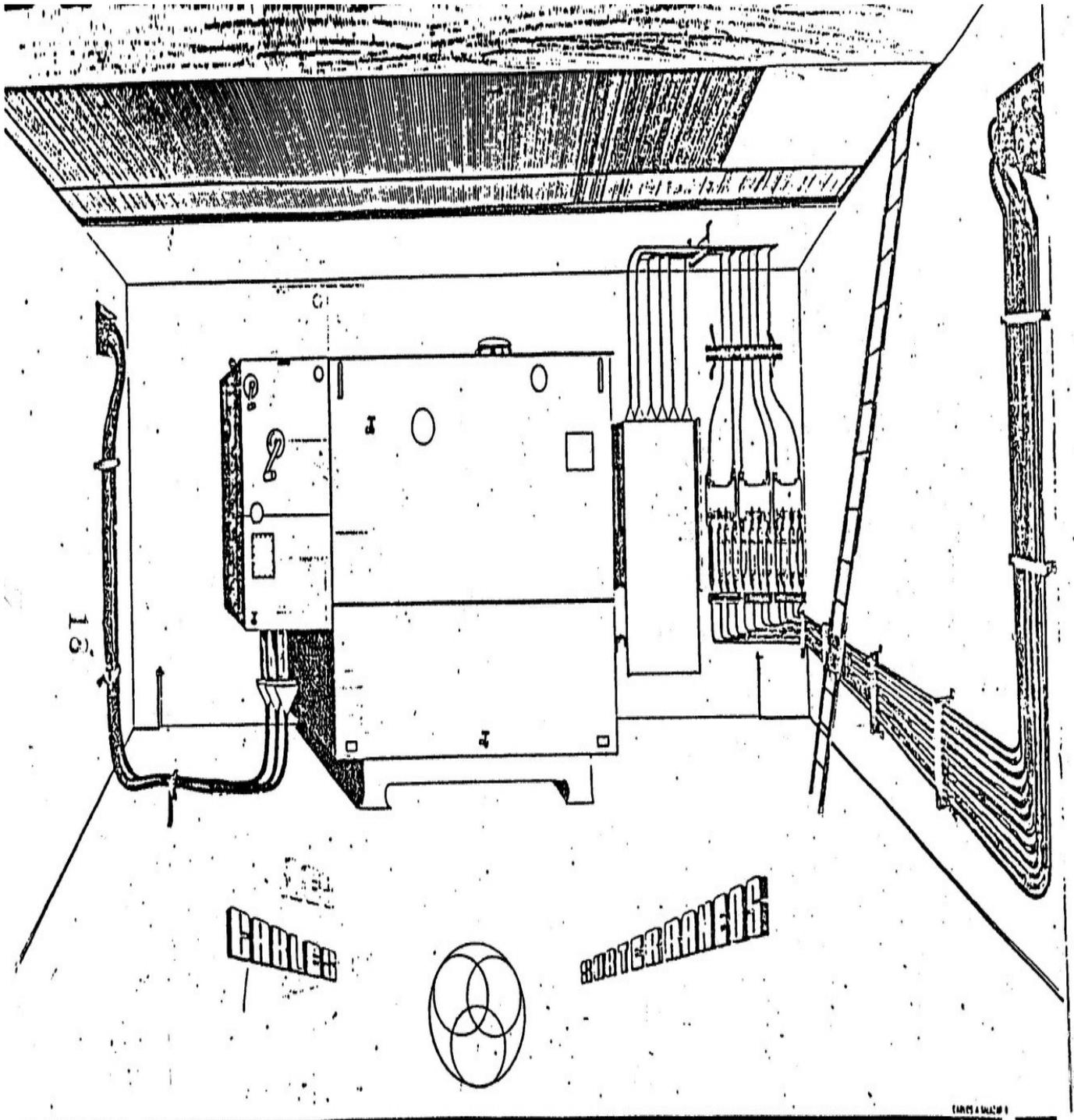
Las líneas de transmisión llevan la energía eléctrica a grandes distancias, a donde se concentra la carga a subestaciones reductoras o de maniobras que reducen el voltaje a niveles de 85 y 44 kv. O llegando directamente a subestaciones de potencia en donde se reduce el voltaje a niveles de 34.5, 23, 13.2 y 6 kv. Para su distribución.



Elementos de distribución de una red eléctrica

Actualmente existen grandes consumidoras industriales que se alimentan a estos niveles de voltaje de las subestaciones de potencia parten líneas que alimentan a la gran mayoría de consumidores industriales y redes de distribución aéreas y subterráneas, las cuales llegan a transformadores y subestaciones de distribución respectivamente que reducen el voltaje a niveles domésticos, 220 y 125 volts con el cual se alimentan a consumidores residenciales y comerciales, ya sea con acometidas aéreas o subterráneas con el advenimiento por un servicio eléctrico más confiable y seguro.

La C.L. Y F.C. había ampliado sus sistemas de cables subterráneos con el objetivo de reducir las interrupciones debidas a rayos, tormentas o choques de vehículos a las cuales están expuestas a las redes aéreas y que son prácticamente eliminadas con las redes subterráneas.



### Subestación eléctrica con cables subterráneos también llamada "mufa"

El consumidor común espera que este sistema de distribución subterráneo, que da servicio a su casa, oficina o industria, sea al menos, tan confiable como el sistema aéreo empleado puesto que su dependencia de la energía eléctrica resulta mucho más molesto una interrupción ocasional larga que la falla más frecuente pero más corta.

Es por ello que los siguientes sistemas de distribución deben basarse a su diseño en los propósitos siguientes:

#### SEGURIDAD:

Rápida localización de la falla.

Rápida reparación de la falla.

Aislamiento manual o automático de la falla.

Restauración manual o automática para los consumidores no afectados.

Entonces para realizar el presente trabajo se correlacionaron casos de diferentes incidentes en las calles del primer cuadro de la capital del país, desde el año 2010 al 2017 mostrados en la siguiente tabla

NUM. MUFAS	FECHA	UBICACIÓN Y/O HERIDOS	POSIBLE CAUSA	SITUACION CONTRADICTORIA
<b>11-OCT-2009 - DESAPARICION DE LUZ Y FUERZA DEL CENTRO</b>				
66	2009		CABLEADO VIEJO	
5	22-OCT-2009	CALLE DE EDSON Y CRUCE CON ROSALES. COL. TABACALERA	DESCARTAN POSIBLE SABOTAJE	
104	2010	Izazaga, Bolivar, Moneda, Motolinia, Donceles y 5 de mayo.	DESCARTAN POSIBLE SABOTAJE	1000 – 1500 MILLONES DE PESOS DE INVERSION
3	22-SEP-2010	ZDA. REGINA Y CALLEJON MESONES	POSIBLE PROVOCAION	
6 y 7	11-MAY-2011	2 GRAVES	EXPLOSION  FILTRACION DE AGUA	GOLPE EN TOBILLO
	5-OCT-2011	CALLES MADRID Y PARÍS. COL. TABACALERA	CABLEADO VIEJO	
	6-OCT-2011	LUIS MOYA Y AV. JUAREZ	DESCARTAN POSIBLE SABOTAJE	
	16-NOV-2011	PLAZA DE LA REPUBLICA CON REFORMA	CABLEADO VIEJO	
4	DIC-2011	BOLIVAR Y 16 SEP.  1 HERIDO  1 QUEMADURAS DE 1ER GRADO	EXPLOSION  FILTRACION DE AGUA	
6 Y 13 CORTOS CIRCUITOS	23-DIC-2011	ISABELA CATORICA Y BOLIVAR	EXPLOSION  FILTRACION DE AGUA	CFE DECIA QUE NO HABRIA MAS CORTOS PUESTO QUE YA HABIAN CAMBIADO EL 87 % AQUÍ YA ERA CABLE NUEVO.
	4-ENE-2013	CALLE 16 DE SEP.	DESCARTAN POSIBLE SABOTAJE	CABLE NUEVO

1	10-ABR-2013	CALLE. FRANCISCO I MADERO Y PALMA	POSIBLE PROVOCAION	
<b>3-JUN EN 2014 SE DECIA NUEVA RED ELECTRICA SUBTERRANEA ERA SEGURA Y MODERNA BENEFICIANDO 24500 USUARIOS (DESPUES DE 3 AÑOS DE TRABAJO)</b>				
	1-AGO-2014	CTO. INTERIOR Y CALLE DE VERACRUZ METRO CHAPULTEPEC	POSIBLE PROVOCAION	
	17-FEB-2015		CABLEADO VIEJO	
	4-OCT-2017	AV. INSURGENTES ALTURA DEL METROBUS PLAZA DE LA REPUBLICA ZQUEMDURAS	DESCARTAN POSIBLE SABOTAJE	CABLE NUEVO
	22-DIC-2017	COL. ROMA, 02:00 AM CALLE PUEBLA ESQ. OAXACA	SOBRECALENTAMIENTO DEL CABLEADO.	CABLE NUEVO
	14-MAR-2018	EJE CENTRAL E INDEPENDENCIA, CENTRO HISTÓRICO. A UNA CUADRA DE LA TORRE LATINOAMERICANA	EXPLOSION FILTRACION DE AGUA	CABLE NUEVO

#### INICIO DEL PROGRAMA PARA CAMBIAR EL CABLEADO SUBTERRANEO

Se reportaba en septiembre del 2016 en el 4to. Informe de gobierno de la CDMX, como parte del Mejoramiento de Líneas de Alta Tensión y resultado de la alianza estratégica con la CFE, que fueron colocados 11 postes troncocónicos y se suministraron e instalaron 15 mil metros lineales de cable, con lo que se benefició a más de 110 mil personas que realizaban actividades comerciales debajo de las torres de alta tensión que cruzaban por la estación de bomberos (CEDA), las cuales fueron sustituidas por dichos postes.

También se realizó el Mantenimiento y Rehabilitación del Alumbrado Público Ante la obscuridad e inseguridad que generaba la falta de iluminación en vialidades principales, se rehabilitó el cableado y los postes, con lo que se ha incrementado la seguridad de las personas usuarias y la competitividad de este centro de negocios.

Ya en febrero de este año 2018 es decir un mes antes de presentar su renuncia el jefe de gobierno afirmó que "Las obras de cableado subterráneo en la avenida Presidente Masaryk, en Polanco, son muestra para transformar la imagen urbana y avanzar en la modernización de la Ciudad de México", y es que junto con la delegada en Miguel Hidalgo atestiguo, el retiro del primer poste aéreo de energía eléctrica, de un total de 93 que quitará la Comisión Federal de Electricidad (CFE), indicó que fue un trabajo arduo que después de varios meses se concretó.

Trabajadores de la Miguel Hidalgo y de la CFE retiraron el primer poste en dicha avenida de la colonia Polanco, que meses atrás fue rehabilitada por completo y donde ahora el suministro de energía es a través de una red subterránea de aproximadamente tres kilómetros.

Al concretar este proyecto, además de los 93 postes de la CFE, también se retirarán 200 de empresas cableras y 30 más del alumbrado público de la demarcación.

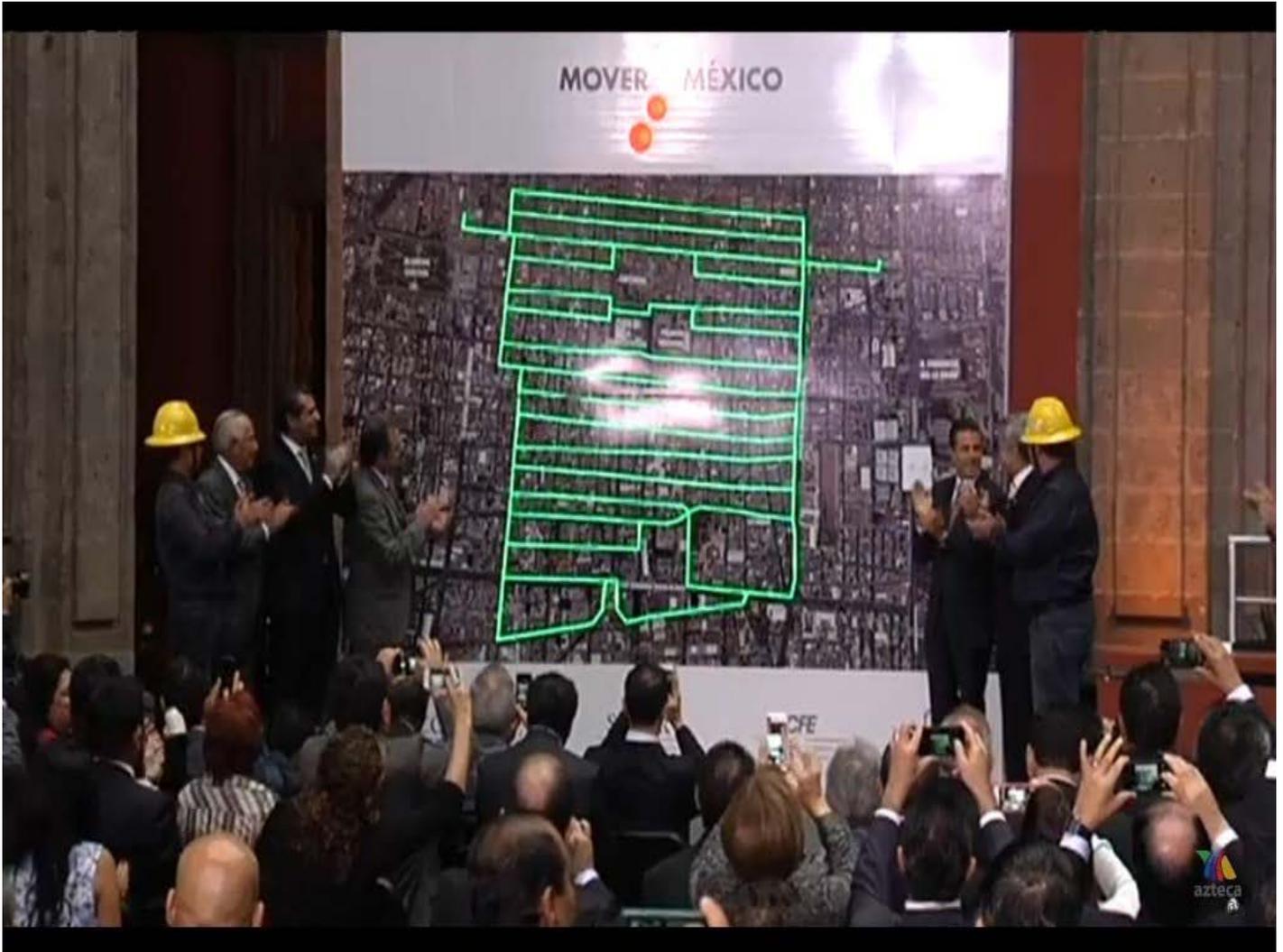
Esta obra obedece a un convenio de colaboración entre la Comisión Federal de Electricidad y la Autoridad de Espacio Público, que se firmó en 2015, como parte de la rehabilitación integral del corredor urbano Masaryk. Se detalló que fue una labor de 12 meses en lo que se enterró el cableado y se hizo la conexión de electricidad para los comercios por la noche.

## RESULTADOS

### RESULTADOS

El 5 de junio del 2014 el presidente de la república mexicana inaugura la red eléctrica subterránea de la CDMX y comenta que en estas obras se renovaron 257 km de líneas subterráneas y cambiaron 138 transformadores además de cambiar infraestructura obsoleta, para beneficiar a los 24 000 hogares o bien el casi millón de personas que trabajan o transitan por esta zona con una inversión de 1500 millones en estas obras.

Pero a pesar de esta consideración como nos muestra la tabla incidentes antes analizada los incendios y explosiones se siguieron presentando.



EI 5 JUN 2014 SE INAUGURA DESPUES DE 3 AÑOS DE TRABAJO RED ELECTRICA SUBTERRANEA DE LA CIUDAD DE MEXICO



En otros lugares se tienen perros entrenados que detectan cables eléctricos quemados subterráneos mediante la técnica de implantación de olores característicos que emiten los aislamientos principales de los cables quemados.

Sin embargo en el centro histórico de la ciudad de México, no se ha considerado esta opción que ayudaría a detectar las malas condiciones en que se encuentran los cables subterráneos y

así evitar sus posteriores cortocircuitos y por ende los incendios y explosiones como en el último que se ilustra, donde por varias horas los equipos de emergencia tuvieron que trabajar y donde afortunadamente no hubo heridos. Solo algunas personas afectadas por crisis nerviosas.





Nuevamente un incendio explota alcantarillas y tanques de gas en eje central y 16 de septiembre, La explosión derivó, presuntamente, de un cortocircuito en el cableado subterráneo.

Apenas en marzo de este año otro caso más de explosión de un par de mufas en la esquina de Eje Central e Independencia provocó la movilización de los cuerpos de emergencia de la capital. Por fortuna sin lesionados, y sólo personas con crisis nerviosas.

Debido a que el agua de la lluvia con granizo que se presentó en la capital, inundó las mufas, y provocó un corto circuito en el cableado que surte de energía a esta zona de la Ciudad de México.

Al lugar arribaron bomberos para pagar el fuego y a través de la cuenta OVial del C5 de la capital, se informó que 19:02 de la tarde, se llamó a los automovilistas a circular con precaución por la zona y no distraerse al volante”.

Se desalojaron comercios y oficinas de la zona, en previsión de que pudiera ocurrir otra explosión en alguna de las otras mufas contiguas, pues el agua seguía inundando el cableado subterráneo que contienen.

Todo esto después de un mes donde el jefe de gobierno de la CDMX aseguro que se habían realizado obras de remodelación y de mantenimiento que colocaban a esta área dentro de las más modernas en el tipo de cableado eléctrico subterráneo.!

Cabe considerar que el gobierno no acepto abiertamente la hipótesis del sabotaje a los registros subterráneos eléctricos. A pesar de que si existía cierto rumor por parte de personal que había laborado en luz y fuerza del centro que eso se pudiera presentar.

Considerándoles ya como una bomba de tiempo por el mal estado en que se encuentran por viejos, además de la falta de o deficiente mantenimiento y la entrada de agua y basura que genera las explosiones e incendios. A pesar de cambiar kilómetros de cable, transformadores, medidores, así como tecnologías obsoletas. Que según las autoridades aseguran haber hecho ya desde hace 3 años, estos incidentes se han seguido presentando y en ocasiones todavía se escucha el rumor de sabotaje por ex trabajadores de la extinta compañía de luz y fuerza del centro.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

---

La realidad es muy diferente de lo que las autoridades difunden en los medios y sobre todo muy distinta a la que los ciudadanos y turistas observan y viven en las diferentes áreas del centro histórico de la ciudad de México. Ya que en un día cualquiera y de forma inesperada llevarse un buen susto tan solo por transitar en las calles de la ciudad. Y lo peor es que podrían llegar a tener alguna quemadura hasta de tercer grado. Por ello es importante que se revisen y se de el mantenimiento adecuado a estos registros de cableado subterráneo, en las comunmente llamadas mufas.

Y aun persiste la idea de que varios de los incidentes fueron premeditados por extrabajadores de luz y fuerza en represalia a su desaparición y despido. Situación que no ha sido del todo descartada.

## CONCLUSIONES

---

Algunos ex trabajadores de la extinta Luz y Fuerza afirman que a la red eléctrica de CFE no le dan mantenimiento ni correctivo, menos preventivo, y que lo de la nueva red del centro histórico es una simulación, los racks y subestaciones están llenas de agua y de basura. Y que el sistema de red de Luz y Fuerza, era eficiente a pesar de las limitaciones económicas impuestas por el gobierno de Calderón, funcionaba aceptablemente gracias al sistema de "red" que utilizaba alimentadores de relevo, conexiones que CFE cortó y "puenteó" para funcionar con un sistema viejo de alimentadores troncales que además del gran tiempo de respuesta ante una falla sobrecargan la red eléctrica... esto es lo que pasa con la obras maestras del ex presidente Calderón.

Pero sea cual fuere la causa como vandalismo sindical o falta de mantenimiento. El riesgo latente de que la gente sufra un percance por pasar por encima de los registros y sitios cercanos a ellos esta todos los días. Por esto la importancia de este trabajo para dar mayor seguridad a los capitalinos y turistas que visitan esta ciudad, ya que la transitan casi un millón de visitantes.

## AGRADECIMIENTOS

---

Antes que nada expreso mi total agradecimiento al comité organizador de ORP-2018, por que como todos los años se distinguen por su especial difusión de la seguridad laboral en el ámbito mundial. Con la plena confianza de que sus acciones y la de todos los especialistas que reúne en sus congresos contribuyen para el bienestar y desarrollo de la industria en mundial.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

Compañía de Luz y Fuerza del Centro, 2008, *Manual De Capacitación De Protectores De Red Automática*, México, Luz y fuerza

García Trasancos José, 2009. *Instalaciones Eléctricas Media y Baja Tensión*, España, Paraninfo

Trashorras Montecelos Jesús, 2017, *Mantenimiento De Redes Eléctricas Subterráneas De Alta Tensión*, España. Marcombo

Trashorras Montecelos Jesús, 2017, *Montaje De Redes Eléctricas Subterráneas De Baja Tensión*, España. Marcombo

<https://www.youtube.com/watch?v=8xe5Y7QIMKw>

<http://www.capitalmexico.com.mx/metropolitano/explosion-eje-central-cdmx-independencia-mufas-cfe-centro-incendio-videos/>

<https://www.youtube.com/watch?v=eEWw3Uyh4kE>

<https://www.youtube.com/watch?v=iWL4isCVZ40>

<https://www.youtube.com/watch?v=oMiURTwCZXg>

<https://www.youtube.com/watch?v=6nbavohJC0A>

<https://www.youtube.com/watch?v=2M3PCpNUmDk>

<http://www.jornada.unam.mx/2011/01/18/politica/011n1pol>

<https://www.youtube.com/watch?v=m-e1enaYleM>

<http://mensajepolitico.com/2018/02/14/cableado-subterraneo-en-masaryk-ejemplo-de-modernidad-en-la-capital/>

<https://www.youtube.com/watch?v=A3GsxddOiTs>

## Análisis de la Influencia de la Evolución Tecnológica en los Riesgos Laborales que Afectan las Mediciones Topográficas

### RESUMEN / ABSTRACT

---

**Fundamento y Métodos:** En esta investigación se presenta el caso de la mejora de los riesgos laborales que experimenta un puesto de trabajo dedicado a mediciones topográficas, con la evolución tecnológica experimentada en este sector en los últimos 20 años. Para ello, se lleva a cabo una identificación y evaluación de los riesgos más importantes de este tipo de trabajos en el exterior (excavaciones y canteras), así como en actividades mineras y obras subterráneas. Esta identificación y evaluación de riesgos se realiza considerando 4 escenarios: 1) mediciones topográficas realizadas con estaciones totales con capacidad para medir distancias siendo necesario el uso de prismas; 2) mediciones topográficas basadas realizadas con estaciones totales con capacidad de medir distancias sin necesidad de prismas; 3) mediciones topográficas realizadas con receptores GPS; y 4) mediciones topográficas realizadas con drones.

**Resultados:** Una vez realizada la identificación y evaluación de los riesgos principales que tienen lugar en la realización de mediciones topográficas en los 4 escenarios considerados, se analizan las diferencias más destacables de los riesgos que afectan este tipo de trabajos haciendo uso de un equipo u otro. Se constata que el uso de una estación total con capacidad de medir distancias sin uso de prismas permite eliminar o reducir a la mínima expresión riesgos tan importantes como los derivados de acceder al pie o cabeza de un talud, lugares peligrosos de obras y minas subterráneas, etc.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

Estudio de riesgos laborales de un puesto de trabajo poco conocido  
Análisis de la mejora de los RL con la evolución tecnológica  
Comparación de los RL de un puesto de trabajo en distintos escenarios.

### AUTORES / AUTHORS

---

Lluís Sanmiquel

Universidad Politécnica de Catalunya (UPC)

[lluis.sanmiquel@upc.edu](mailto:lluis.sanmiquel@upc.edu)

Marc Bascompta Massanés

Universidad Politécnica de Catalunya (UPC)

[marc.bascompta@upc.edu](mailto:marc.bascompta@upc.edu)

Jordi Vives Costa

Universidad Politécnica de Catalunya (UPC)

[jordi.vives@upc.edu](mailto:jordi.vives@upc.edu)

Modesto Freijo Álvarez

Universidad Politécnica de Catalunya (UPC)

[freijo@ee.upc.edu](mailto:freijo@ee.upc.edu)

## INTRODUCCIÓN

---

En los últimos 30 años la evolución experimentada en las mediciones topográficas ha sido muy grande. De esta manera, se ha pasado de llevar a cabo los levantamientos topográficos no muy extensos mediante teodolito y mira, a realizar dichos levantamientos con drones. Hubo una primera evolución que consistió en la introducción de distanciómetros en los teodolitos, después en la integración de los mismos con un microprocesador dando lugar a las estaciones totales. Seguidamente el siguiente gran paso fue la aparición y difusión de los distanciómetros que podían medir sin necesidad de prisma. Esto fue un paso muy significativo y crucial para la minería a cielo abierto y sobretodo subterránea. Después la evolución de las estaciones totales en estaciones motorizadas y robotizadas.

Paralelamente a la evolución anterior indicada, a medianos de los años 90 se popularizaron los receptores GPS basados en el sistema diferencial con el uso de 2 receptores como mínimo (uno actuando como base y el otro como móvil de cara a la medición de puntos). El sistema ha ido evolucionando y hoy en día con la existencia de estaciones de referencia GPS emisoras de correcciones de fase a través de protocolo NTRIP es posible el posicionamiento en tiempo real con precisión centimétrica y haciendo uso de un solo receptor. Destaca la red CATNET en Catalunya formada por 16 estaciones que almacena continuamente observaciones GPS y es la base de un conjunto de servicios que permite determinar la componente espacial de los errores ionosféricos, troposféricos y geométricos que afectan a la señal GPS y así determinar un conjunto de observables virtuales en cualquier punto del territorio de Catalunya.

La última gran revolución en topografía ha sido el desarrollo de drones dotados de cámaras fotográficas que permiten con una mayor versatilidad y menor coste económico que los aviones, hacer levantamientos topográficos a partir de métodos basados en fotogrametría aérea. Una de las grandes ventajas de los levantamientos topográficos con drones es la rapidez, pudiéndose llegar a cubrir entre 100 y 1000 hectáreas de terreno en un día, según las condiciones del terreno y las prestaciones del dron.

La minería y la construcción son dos de los sectores económicos con una incidencia más elevada del número de accidentes por cada 100000 trabajadores. Así, en el año 2016, la minería y la construcción tenían un índice de incidencia 3.1 y 2.2 veces superior al total de los sectores económicos. El presente estudio se va a centrar fundamentalmente en el subsector de la minería directamente relacionada con el sector de la construcción y excavaciones a cielo abierto. Se trata del subsector de los productos de cantera y piedra ornamental. En el sector de la construcción, el estudio se centra en el subsector de la ingeniería civil que abarca todos los trabajos relacionados con la obra pública y excavaciones. Entonces, la incidencia de accidentes del subsector de la minería de productos de cantera y piedra ornamental, y el subsector de la construcción de la ingeniería civil son 2.1 y 2.3 veces superior, respectivamente, al del total de los sectores económicos.

Diversos estudios han coincidido en señalar a la minería como uno de los sectores económicos con mayor incidencia y gravedad de los accidentes laborales (Mitchell, y otros, 1998), (Hull y otros, 2006), (Gyekye, 2003), debido a que las características particulares de la minería (lugares de trabajo peligrosos, equipos de trabajo muy potentes, condiciones ambientales caracterizadas por gran presencia de polvo, humedad, etc.) influyen en un mayor número de accidentes y de mayor gravedad. Así mismo, en otro estudio de siniestralidad laboral en el sector minero, se determinó que en los accidentes, la mayoría de eventos precursores primeros son de tipo ambiental, mientras que los segundos o anteriores a los primeros, son predominantemente de comportamiento (Sanmiquel, 2010). También importante destacar que en la minería de superficie la mejor regla de asociación de factores que influyen en la génesis de los accidentes, es la que ocurre mientras el trabajador accidentado realiza una actividad física basada en manipular objetos, con una causa inmediata del accidente basada en el movimiento del cuerpo con esfuerzo físico o sobreesfuerzo, con un contrato permanente a tiempo completo y entre las primeras 2-4 horas de la jornada laboral (Sanmiquel, 2018). Debido a la existencia de muchas similitudes entre los trabajos de obra pública del sector de la construcción y la minería, principalmente la del subsector de productos de cantera y piedra ornamental; las conclusiones de los estudios anteriores pueden ser válidos en gran manera para este subsector de la construcción de la ingeniería civil u obra pública.

El principal objetivo del presente estudio es llevar a cabo una identificación y evaluación de riesgos en 4 tipos de situaciones o escenarios distintos, en levantamientos topográficos, en función de los aparatos de medición utilizados (de menor a mayor modernidad), de cara a poner de manifiesto la disminución de los riesgos laborales que experimenta un puesto de trabajo de este tipo, con la evolución tecnológica experimentada en los instrumentos utilizados en los últimos 20 años.

## METODOLOGÍA

---

Tal como se ha indicado, esta identificación y evaluación de riesgos se realiza considerando 4 escenarios o situaciones en función de la modernidad del aparato topográfico utilizado: 1) mediciones topográficas realizadas con estaciones totales con capacidad para medir distancias siendo necesario el uso de prismas; 2) mediciones topográficas basadas realizadas con estaciones totales con capacidad de medir distancias sin necesidad de prismas; 3) mediciones topográficas realizadas con receptores GPS; y 4) mediciones topográficas realizadas con drones. Así mismo, el estudio se va a focalizar en puestos de trabajo del sector de la minería a cielo abierto y de la minería subterránea. En el caso de la minería a cielo abierto, en actividades mineras de superficie de productos de cantera o roca ornamental debido a la gran similitud, tal como se ha indicado anteriormente, con actividades de obra pública en cuanto a los riesgos laborales que afectan a los equipos topográficos.

En un lugar de trabajo puede existir una serie de riesgos evitables, es decir, que se pueden eliminar, que se pueden solucionar definitivamente con la adopción de unas medidas preventivas determinadas. En cuanto a la consideración de lo que es evitable o no, hay que ser restrictivo y considerar que un riesgo es evitable cuando, una vez se ha aplicado la medida preventiva correspondiente, el riesgo en cuestión ha desaparecido. Sin embargo, la eliminación de los riesgos, no siempre es posible, y es entonces cuando se debe recurrir a la valoración de los riesgos que no se han podido evitar. La finalidad de la valoración es determinar cuál es la magnitud y la gravedad del riesgo para adoptar las medidas preventivas más adecuadas en función de su gravedad. Para valorar la magnitud de estos riesgos, se pueden utilizar varias metodologías según la tipología del riesgo.

**Tabla 1: Nivel de riesgo a partir de la severidad y probabilidad**

		Severidad(Consecuencias)				
		Muy Baja (1)	Baja (2)	Media (3)	Alta (4)	Muy Alta (5)
Probabilidad	Muy Baja (1)	1	2	3	4	5
	Baja (2)	2	4	6	8	10
	Media (3)	3	6	9	12	15
	Alta (4)	4	8	12	16	20
	Muy Alta (5)	5	10	15	20	25

En el presente estudio la valoración se centrará en riesgos vinculados a la seguridad laboral, y la metodología utilizada está basada en el sistema binomial adoptado por la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL), en la que la valoración de cada riesgo se basa en la combinación de la probabilidad de que el riesgo se materialice en un accidente y la severidad o consecuencias del mismo, según la tabla 1 (Generalitat de Catalunya, 2006).

Cabe indicar, que uno de los grandes objetivos del presente estudio es analizar la variación del nivel o grado de los riesgos no evitables más importantes, en 4 escenarios o situaciones distintas, relacionadas con las mediciones topográficas, en explotaciones mineras a cielo abierto, y/o actividades de la construcción del subsector de la ingeniería civil u obra pública. Para ello, es imprescindible tener en cuenta un tercer parámetro a parte de la probabilidad y las consecuencias. Este parámetro será la exposición del trabajador a los riesgos que se evalúen. Como la exposición no está contemplada en la metodología de valoración de riesgo indicada, se utilizará el sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente descrito en la Nota Técnica de Prevención (NTP) 330 (Bestratén et al., 1993).

La característica más importante de este método es que la probabilidad se considera función del nivel de deficiencia y de la frecuencia o nivel de exposición a la misma. El nivel de riesgo (NR) viene dado, al igual que el método anterior, en el resultado del producto entre la probabilidad y la severidad, pero la diferencia principal con el método de la Generalitat, es que hay un procedimiento para calcular la probabilidad. La probabilidad de que se materialice un accidente como producto entre el nivel de deficiencia y el nivel de exposición. Por lo tanto, en este método descrito en la NTP 330 es muy importante definir el Nivel de deficiencia ya que es lo que va a permitir calcular la probabilidad. Aquella, se define como la magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible accidente. Los valores numéricos empleados en esta metodología y el significado de los mismos se indican en tabla 2.

**Tabla 2: Determinación del Nivel de Deficiencia**

Nivel	Descripción
- Aceptable	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado y no es necesario valorarlo.
2 Mejorable	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia.
6 Deficiente	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido.
10 Muy Deficiente	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos.

La exposición (E) es una medida de la frecuencia con la que se da exposición al riesgo. Para un riesgo concreto, el nivel de exposición se puede estimar en función de los tiempos de permanencia en áreas de trabajo, operaciones con máquina, etc., tal como se indica en la tabla 3.

**Tabla 3: Determinación del Nivel de Exposición**

Exposición	Descripción
1 Esporádica	Irregularmente.
2 Ocasional	Alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo.
3 Frecuente	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
4 Continuada	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.

A partir de los valores de las tablas 2 y 3, se puede calcular la probabilidad de que un accidente se materialice (Tabla 4).

**Tabla 4: Probabilidad a partir del nivel de deficiencia y de la exposición**

		Nivel de Exposición			
		1	2	3	4
Nivel de Deficiencia	2	2	4	6	8
	6	6	12	18	24
	10	10	20	30	40

Los intervalos de valores tienen el siguiente significado:

- 2-4: Leve. Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo. Aunque puede ser concebible.
- 6-8: Media. Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
- 10-20: Alta. Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
- 24-40: Muy Alta. Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.

En cuanto a la severidad o consecuencias de la materialización de un determinado tipo de accidente se consideran los siguientes valores y niveles:

**Tabla 5: Determinación del Nivel de Consecuencias**

Consecuencias	Daños Personales	Daños Materiales
10 Leve	Pequeñas lesiones que no producen baja	Reparable sin necesidad de paro del proceso
25 Grave	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (L.T.)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación
60 Muy Grave	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Destrucción parcial del sistema. Reparación compleja y costosa
100 Mortal o Catastrófico	1 muerto o más	Destrucción total del sistema. Dificil renovarlo.

Finalmente, el nivel de riesgo vendrá dado por el producto entre la severidad o consecuencias con la probabilidad. Los niveles de riesgo vienen dados por la tabla 6.

**Tabla 6: Nivel de riesgo a partir de la severidad y probabilidad**

		Severidad(Consecuencias)					
		Leve (10)		Grave (25)	Muy Grave (60)		Mortal o Catastrófico (100)
Probabilidad	Leve (2-4)	20	40	50-100	120	240	200-400
	Media (6-8)	60-80		150-200	360-480		600-800
	Alta (10-20)	100	200	250-500	600-1200		1000-2000
	Muy Alta (24-40)	240-400		600-1000	1440-2400		2400-4000

Los intervalos de valores tienen el siguiente significado:

**Tabla 7: Nivel de Riesgo**

Valor	Descripción
20 Bajo	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
40-120 Medio	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
150-500 Alto	Corregir y adoptar medidas de control
600-4000 Muy alto	Situación crítica. Situación urgente.

La clasificación de un accidente por la forma se refiere al suceso que ha tenido como resultado directo la lesión, es decir, a la manera en que el objeto o la sustancia causante han entrado en contacto con el accidentado. En este estudio se va a utilizar la clasificación y codificación simplificada de las distintas formas de accidentes que fue utilizada por el Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo español en todos los estudios que realizaba hasta el año 2002 (Tabla 8).

**Tabla 8: Clasificación y Codificación formas de accidente o contacto del Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo de España**

Código	Descripción
01	Caidas de personas a distinto nivel.
02	Caidas de personas al mismo nivel.
03	Caidas de objetos por desplome o derrumbamiento.
04	Caidas de objetos en manipulación.
05	Caidas por objetos desprendidos.
06	Pisadas sobre objetos.
07	Choques contra objetos inmóviles.
08	Choques contra objetos móviles.
09	Golpes por objetos o herramientas.
10	Proyección de fragmentos o partículas.
11	Atrapamiento por o entre objetos.
12	Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
13	Sobreesfuerzos.
14	Exposición a temperaturas ambientales extremas.
15	Contactos térmicos.
16	Exposición a contactos eléctricos.
17	Exposición a sustancias nocivas.
18	Contactos con sustancias caústicas y/o corrosivas.
19	Exposición a radiaciones.
20	Explosiones.
21	Incendios.
22	Accidentes causados por seres vivos.
23	Atropellos o golpes con vehículos.
24	Infartos, derrames cerebrales y otras patologías no traumáticas.
27	Enfermedad por Agentes químicos
28	Enfermedad por Agentes físicos
29	Enfermedad por Agentes biológicos
30	Otras circunstancias

## RESULTADOS

La identificación de riesgos no evitables, así como su correspondiente valoración, se ha llevado a cabo para cada uno de los 4 escenarios que han sido indicados. Los resultados obtenidos son:

1- Mediciones topográficas realizadas con estaciones totales con capacidad para medir distancias siendo necesario el uso de prismas:

En este caso el equipo topográfico está formado normalmente por 2 puestos de trabajo: por un operador de estación total (instrumentista) y un porta-prismas o portador de un jalón con un prisma reflectante. El primero es el que lleva a cabo las mediciones, y el segundo el que va colocando el jalón con el prisma en todos los puntos del terreno que se quieren levantar topográficamente (cálculo de las coordenadas X, Y, Z). Actualmente las mediciones topográficas mayoritariamente se llevan a cabo con equipos topográficos de este tipo, aunque en la topografía de superficie con grandes extensiones de terreno, cada vez abundan más los equipos con GPS. No obstante, cabe indicar que en los trabajos en zonas subterráneas (minas, túneles, metros,...) es la única opción válida para poder realizar las mediciones.

Cabe indicar que la función del instrumentista, es la de ir realizando estación con el equipo indicado en los puntos del terreno previamente escogidos, con el fin de levantar topográficamente todos los detalles necesarios de la explotación minera, de cara a la confección de un plan de labores, cubicación de reservas o acopios, elaboración de un determinado proyecto minero,... Por razones de comodidad y sentido común, se acostumbra a realizar las mínimas estaciones, así como ubicarlas en zonas del terreno lo más estables y regulares posibles.

En cuanto al porta-prismas, este puesto de trabajo consiste en ir colocando un jalón acoplado a un prisma o reflector, en todos los puntos representativos planimétrica y altimétricamente de los distintos detalles del terreno que se está llevando a cabo el levantamiento topográfico. El jalón dispone de un nivel esférico, para que el trabajador pueda colocarlo en cada punto perfectamente vertical. Así como el instrumentista, en principio puede escoger los puntos donde va a estacionar el aparato topográfico, el porta-prismas no.

Los riesgos más importantes identificados en el instrumentista y porta-prismas, así como la valoración de los mismos, en una explotación minera a cielo abierto son los siguientes:

01 Caídas a distinto nivel

02 Caídas al mismo nivel

03 Caídas de objetos por desplome

14 Exposiciones a temperaturas extremas

22 Atropellos

27 Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos

Inicialmente, se va a calcular la probabilidad de cada riesgo de cada lugar de trabajo, a partir de los valores dados por el producto de nivel de deficiencia con el nivel de exposición de la tabla 4.

<b><i>Puesto de trabajo: Instrumentista</i></b>	<b>Nivel deficiencia</b>	<b>Nivel Exposición</b>	<b>Probabilidad</b>
01 Caídas a distinto nivel	2	1	2
02 Caídas al mismo nivel	2	2	4
03 Caídas de objetos por desplome	2	1	2
14 Exposiciones a temperaturas extremas	2	3	6
22 Atropellos	2	2	4
27 Enfermedades profesionales: agentes químicos	2	2	4

*Tabla 10: Valoración de la probabilidad de los riesgos que afectan al Porta-prismas*

<b>Puesto de trabajo: Porta-prismas</b>	<b>Nivel deficiencia</b>	<b>Nivel Exposición</b>	<b>Probabilidad</b>
01 Caídas a distinto nivel	2	3	6
02 Caídas al mismo nivel	2	3	6
03 Caídas de objetos por desplome	6	3	18
14 Exposiciones a temperaturas extremas	2	3	6
22 Atropellos	2	3	6
27 Enfermedades profesionales: agentes químicos	2	3	6

Cabe indicar que se va a considerar el caso de una explotación minera a cielo abierto o una obra pública, en las que hay taludes de bancos de explotación (cantera) o de una excavación de una obra que no está en su situación final, acopios, etc. También es importante tener en cuenta que los bancos de explotación de canteras, así como los taludes de una obra no finalizados, por muy saneados que estén, implica un peligro importante estar situado a menos de una distancia de seguridad del pie de los mismos. Esto es muy importante que los operadores de un equipo topográfico lo tengan en cuenta, evitando acercarse a los mismos. La experiencia indica que esto no se hace en muchos casos, y es lo que se va a considerar en la valoración de este riesgo.

*Tabla 11: Valoración de Riesgos del Instrumentista*

<b>Puesto de trabajo: Instrumentista</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Severidad</b>	<b>Nivel Riesgo</b>
01 Caídas a distinto nivel	2	60	120
02 Caídas al mismo nivel	4	25	150
03 Caídas de objetos por desplome	2	60	120
14 Exposiciones a temperaturas extremas	6	10	60
22 Atropellos	4	60	240
27 Enfermedades profesionales: agentes químicos	4	25	150

*Tabla 12: Valoración de Riesgos del Porta-prismas*

<b>Puesto de trabajo: Porta-prismas</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Severidad</b>	<b>Nivel Riesgo</b>
01 Caídas a distinto nivel	6	60	360
02 Caídas al mismo nivel	6	25	150
03 Caídas de objetos por desplome	18	60	1080
14 Exposiciones a temperaturas extremas	6	10	60
22 Atropellos	6	60	360
27 Enfermedades profesionales: agentes químicos	6	25	150

De los riesgos identificados y evaluados puede observarse que los riesgos 22, 02 y 27 son los que tienen un nivel más elevado para el instrumentista, mientras que para el porta-prismas, todos son elevados (a excepción del 14), especialmente el riesgo 03 o caídas de objetos por desplome que es muy alto, y es el que deberá ser más objeto de atención en los trabajos topográficos en este tipo de lugares de trabajo.

2- Mediciones topográficas realizadas con estaciones totales con capacidad para medir distancias si es necesario el uso de prismas:

En este caso el equipo topográfico está formado también por 2 puestos de trabajo: por un operador de estación total (instrumentista) y un porta-prismas o portador de un jalón con un prisma reflectante. La diferencia con el caso anterior es que, en todos aquellos puntos situados cerca de sitios peligrosos como cabezas o pies de talud, con peligro de caídas a distinto nivel y caídas de objetos por desplome, respectivamente, se podrá hacer en la mayoría de los casos mediciones sin necesidad de que el porta-prismas coloque el prisma en estos puntos. En definitiva, la exposición del trabajador a estos peligros se reduce en gran manera. También el riesgo de caídas al mismo nivel, así como el de atropellos, disminuirá para el porta-prismas, ya que este tendrá que circular mucho menos, al tomar muchos puntos menos.

El uso de distanciómetros con capacidad de medición sin prismas es especialmente indicado para la reducción de riesgos para el porta-prismas, en los casos de medición de acopios y, sobre todo, en minería y obras subterráneas. En estos casos, la medición de techos, paramentos y lugares peligrosos de cámaras, galerías, pozos, chimeneas, etc. sin necesidad de prisma, implica una mejora cualitativa de las mediciones, y lo que es más importante, una reducción muy grande de la exposición de trabajadores a peligros como caídas a distinto y mismo nivel, caídas de objetos por desplome, etc.

*Tabla 13: Valoración de la probabilidad de los riesgos que afectan al Porta-prismas*

<b>Puesto de trabajo: Porta-prismas</b>	<b>Nivel deficiencia</b>	<b>Nivel Exposición</b>	<b>Probabilidad</b>
01 Caídas a distinto nivel	2	2	4
02 Caídas al mismo nivel	2	2	4
03 Caídas de objetos por desplome	6	1	6
14 Exposiciones a temperaturas extremas	2	3	6
22 Atropellos	2	2	4
27 Enfermedades profesionales: agentes químicos	2	2	4

*Tabla 14: Valoración de Riesgos del Porta-prismas*

<b>Puesto de trabajo: Porta-prismas</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Severidad</b>	<b>Nivel Riesgo</b>
01 Caídas a distinto nivel	4	60	240
02 Caídas al mismo nivel	4	25	150
03 Caídas de objetos por desplome	6	60	360
14 Exposiciones a temperaturas extremas	6	10	60
22 Atropellos	4	60	240
27 Enfermedades profesionales: agentes químicos	4	25	150

Los riesgos para una obra pública y cantera serán los mismos que los indicados en el escenario 1. También las valoraciones de riesgos para el instrumentista serán los mismos que los de la tabla 11. En cambio, para el porta-prismas habrá una disminución significativa del nivel de los riesgos 01, 03 y 22 (Tabla 14). Especialmente significativa es la reducción del riesgo 03 (caídas de objetos por desplome).

### 3- Mediciones topográficas realizadas con receptores GPS:

En los años 90 se extendieron y popularizaron las mediciones topográficas mediante receptores GPS. Un equipo GPS para que tenga precisión topográfica debe de funcionar en modalidad diferencial. Para ello, es necesario de cómo mínimo 2 receptores GPS: uno fijo en un punto de coordenadas conocidas y otro móvil en la que un operador lo irá colocando en los distintos puntos a medir. Los 2 receptores están comunicados mediante una señal de radio que el receptor base emite, y el móvil es capaz de captar mediante una antena. A parte de la antena de radio, disponen de otra antena, que es la que permite captar la señal emitida por 24 satélites que orbitan alrededor de la tierra, cada 12 horas, a unos 22000 km de altura. Para la medición de un punto con un sólo receptor, es necesario que capte la señal de cómo mínimo 4 satélites GPS. La precisión que se consigue es como máximo de 4-5 m, en el mejor de los casos. Esta precisión, no es suficiente en topografía, y es por ello que se necesita la utilización de 2 receptores. La comunicación de radio entre los mismos, sólo es necesaria si se quiere disponer en tiempo real de las coordenadas de los puntos levantados.

Cabe indicar que el sistema ha ido evolucionando, y hoy en día con la existencia de estaciones de referencia GPS emisoras de correcciones de fase a través de protocolo NTRIP, es posible el posicionamiento en tiempo real con precisión centimétrica haciendo uso de un solo receptor. Es decir, no es necesario colocar un receptor fijo en un punto de coordenadas conocidas. El operador que va con el receptor móvil a cada punto del terreno para su medición, debe de colocar el jalón portador del receptor, perfectamente vertical (el jalón dispone de un nivel) en cada punto, un tiempo máximo de 3 – 10 segundos (siempre que no haya problemas de captación de la señal de los satélites). Este método de medición descrito se denomina estático diferencial. Un aspecto importante a destacar es que, con estos nuevos aparatos topográficos, una sola persona, puede llevar a cabo el levantamiento topográfico de una explotación minera a cielo abierto, o una parte muy importante de la misma.

Analizando esta nueva metodología de trabajo mediante receptor GPS, desde el punto de vista de la seguridad y salud de los trabajadores, se observa lo siguiente:

ü Por una parte, hay un puesto de trabajo menos, por lo que tan sólo un trabajador estará expuesto a los riesgos. La parte negativa de esto es que un solo trabajador puede estar realizando este tipo de operaciones sólo, con todo el inconveniente que esto supone desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales.

ü Por otra parte, todos los riesgos detectados y analizados para el porta-prismas del escenario 1, afectan por igual al operador de GPS, con el agravante de que el receptor GPS es más pesado y complejo que un jalón con un prisma. Ello complica un poco más la movilidad del operador y, por consiguiente, se produce un cierto aumento del nivel de riesgo de caídas al mismo nivel.

ü Otro aspecto que puede agravar el nivel de riesgo del operador de GPS, es el de qué en determinadas zonas (cerca de pies de talud), la señal que capta la antena del receptor GPS empeora, provocando un alargamiento del tiempo de medida, o incluso la imposibilidad de poderla realizar. Esto puede implicar una mayor exposición a riesgos de caídas de objetos por desplome. Al respecto indicar que la mejor medida preventiva será que el operador, como conocedor de las limitaciones de los GPS en la medición de puntos situados cerca de pies de bancos o taludes, realice las mediciones alejado una distancia suficiente y conocida (haciendo uso de un pequeño láser) de los pies de taludes. En este caso las limitaciones del sistema y la experiencia del operador pueden favorecer la adopción de esta medida preventiva.

#### 4- Mediciones topográficas realizadas con drones:

En las mediciones topográficas realizadas con drones se pueden identificar 2 puestos de trabajo:

- a) Operador con receptor GPS: antes del día de la realización de los vuelos con dron, va a la zona que debe ser topografiada, y sitúa puntos-diana en distintas partes del área indicada.
- b) Piloto del dron: lleva a cabo el control del dron en los distintos vuelos que deban realizarse.

La identificación y valoración de los riesgos de estos 2 puestos de trabajo es el siguiente:

a) Operador con receptor GPS: Las características del trabajo serán las mismos que el del operador de GPS indicado en el apartado 3, con la ventaja que en este caso el operador tendrá mucha libertad a la hora de escoger los puntos-diana a situar y medir. Ello implica, que el operador podrá evitar situarse cerca de cabezas y pies de taludes u otros lugares peligrosos (lugares situados cerca de maquinaria pesada en movimiento y trabajo, acopios, etc.). esto se traducirá en una disminución de determinados riesgos.

<b>Puesto de trabajo: Operador GPS en Levantamiento con dron</b>	<b>Nivel deficiencia</b>	<b>Nivel Exposición</b>	<b>Probabilidad</b>
02 Caídas al mismo nivel	2	2	4
14 Exposiciones a temperaturas extremas	2	3	6
22 Atropellos	2	1	2
27 Enfermedades profesionales: agentes químicos	2	1	2

*Tabla 16: Valoración de Riesgos del Operador de GPS en levantamiento con dron*

<b>Puesto de trabajo: Operador GPS en Levantamiento con dron</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Severidad</b>	<b>Nivel Riesgo</b>
02 Caídas al mismo nivel	4	25	100
14 Exposiciones a temperaturas extremas	6	10	60
22 Atropellos	2	60	120
27 Enfermedades profesionales: agentes químicos	2	25	50

Puede observarse que los riesgos de caídas a distinto nivel y de caídas de objetos por desplome ya no están contemplados porque son totalmente evitables. El nivel del resto de riesgos que afectan este puesto de trabajo son bajos o medios.

b) Piloto de dron:

El piloto de dron debe situarse en uno o varios puntos de la zona objeto de estudio, y el desplazamiento de un punto a otro se hará mediante vehículo. El recorrido a pie será mínimo. Además, la situación siempre será en zonas más o menos regulares y alejadas de taludes. La identificación y valoración de los riesgos más importantes de este puesto de trabajo en una cantera u excavación de obra pública serán los siguientes:

*Tabla 17: Valoración de la probabilidad de los riesgos que afectan al piloto de dron*

<b>Puesto de trabajo: Operador GPS en Levantamiento con dron</b>	<b>Nivel deficiencia</b>	<b>Nivel Exposición</b>	<b>Probabilidad</b>
02 Caídas al mismo nivel	2	1	2
14 Exposiciones a temperaturas extremas	2	2	4
22 Atropellos	2	1	2
27 Enfermedades profesionales: agentes químicos	2	1	2

*Tabla 18: Valoración de Riesgos del piloto de dron*

<b>Puesto de trabajo: Operador GPS en Levantamiento con dron</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Severidad</b>	<b>Nivel Riesgo</b>
02 Caídas al mismo nivel	2	25	50
14 Exposiciones a temperaturas extremas	4	10	40
22 Atropellos	2	60	120
27 Enfermedades profesionales: agentes químicos	2	25	50

El nivel de los riesgos de este puesto de trabajo es parecido al del operador de GPS en un levantamiento con dron, pero con niveles significativamente menores como las caídas al mismo nivel y exposición a temperaturas extremas.

## CONCLUSIONES

---

Se han identificado y valorado los riesgos más importantes que afectan a los puestos de trabajo de un equipo topográfico en 4 escenarios distintos, en función de la evolución tecnológica de los aparatos de adquisición de datos topográficos utilizados. En los 4 casos se ha considerado que las mediciones topográficas tienen lugar en una explotación minera a cielo abierto y/o una actividad del sector de la construcción del subsector de ingeniería civil u obra pública, por ser la actividad de la construcción más parecida a una cantera. En el escenario 1 se ha considerado que el equipo topográfico está constituido por un instrumentista de una estación total que no puede medir distancias sin el uso de prismas, así como un porta-prismas. En el escenario 2, se ha contemplado un equipo topográfico igual que el primer caso pero con la diferencia que la estación total puede medir distancias sin el uso de prismas. En el escenario 3, el equipo topográfico está constituido por un operador de receptor GPS, y en el escenario 4, por un piloto de dron y un operador de GPS. Se ha podido observar, como los niveles de riesgos identificados disminuían con la evolución tecnológica de los aparatos utilizados. Principalmente del escenario 1 al 2, y de estos al 4. En el caso del escenario 3, operador de receptor GPS para el levantamiento topográfico del total o parte de una cantera u excavación de obra pública, los niveles de riesgos se mantienen o se incrementan respecto al puesto de trabajo del porta-prismas del escenario primero. Además, hay el agravante de que el operador normalmente trabajará sólo, con todo el riesgo que esto supone en este tipo de trabajos. La ventaja es que sólo una persona estará afectada a los riesgos identificados. En definitiva, se podría concluir que el mejor método desde el punto de vista de una exposición menor a riesgos laborales y de menor grado, se dará en los puestos de trabajo de un levantamiento con dron (escenario 4), y después en el del levantamiento topográfico con una estación total que pueda medir distancias sin necesidad de prisma. Además, este caso es fundamental en minería a cielo abierto y sobre todo subterránea para facilitar en gran manera la medición de techos y paramentos de galerías, pozos, chimeneas, etc. En definitiva, se puede evitar que un trabajador tenga que acceder a determinadas zonas peligrosas. Es evidente que la evolución tecnológica de los equipos de trabajo es un parámetro que debe ser muy tenido en cuenta en la mejora de las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores. En el caso de los equipos de medición topográficos se ha podido comprobar de una manera muy clara.

## AGRADECIMIENTOS

---

Queremos mostrar nuestro agradecimiento a la Cátedra empresa ICL en Minería Sostenible por el soporte económico para la realización y difusión de este estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Bestratén, M., Pareja, F. (1993). NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente. Serie 9. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Generalitat de Catalunya. (2006). Manual para la Identificación y Evaluación de Riesgos Laborales. Versión 3.1. ISBN 84-393-7311-2.
- Gyekye, S.A. (2003). Causal attributions of Ghanaian industrial workers for accident occurrence: Miners and non-miners perspective, *Journal of Safety Research*, 34(5), 533-538.
- Hull, B.P., Leigh, J., Driscoll, T.R., Mandryk, J. (2006). Factors associated with occupational injury severity in the New South Wales underground coal mining industry, *Safety Science*, 21 (3), 191-204.
- Mitchell, R.J., Driscoll, T.R. & Harrison, J.E. (1998). Traumatic work-related fatalities involving mining in Australia, *Safety Science* 29(2), 107-123.
- Sanmiquel, L., Bascompta, M., Rossell, J.M., Anticoi, H.F., Guash, E. (2018). Analysis of Occupational Accidents in Underground and Surface Mining in Spain Using Data-Mining Techniques, *International Journal of Environmental Research and Public Health* 15, núm. 3, (462), 1-11.
- Sanmiquel, L., Freijo, M., Edo, J., Rossell, J.M. (2010). Analysis of work related accidents in the Spanish mining sector from 1982-2006, *Journal of safety research* 41, núm.1, 1-11.

## PREVENCIÓN DE RIESGOS EN UN TALLER DE PRÁCTICAS ESCOLARES DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Para poder desarrollar las competencias profesionales, los alumnos de la Carrera de Técnico en Mantenimiento Industrial llevan a cabo diversas prácticas en las diferentes unidades de aprendizaje. Dependiendo de la práctica que realicen, se pueden presentar heridas y quemaduras principalmente en las manos y en los ojos, golpes, caída de objetos pesados, tropiezos, caídas de las personas de igual o distinto nivel, lesiones en la columna vertebral, brazos y piernas por cargar objetos pesados, quemaduras internas por descargas eléctricas.

En el taller existe un reglamento para operar el equipo y las medidas de seguridad e higiene que deben seguir los docentes, alumnos y personal a cargo del taller para evitar los riesgos y accidentes antes mencionados. Se propone continuar con el seguimiento a la implementación y uso de equipo y medidas de seguridad que ayuden a prevenir riesgos y accidentes en el taller.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Seguridad

Prevención de riesgos

Taller de practicas de Mantenimiento Industrial

### AUTORES / AUTHORS

---

Margarita Máfara Hernández

Instituto Politécnico Nacional

[mmafarah@hotmail.com](mailto:mmafarah@hotmail.com)

María Salomé Infante Chavira

Instituto Politécnico Nacional

[Sallychavis@gmail.com](mailto:Sallychavis@gmail.com)

Guillermo Gaspar Grimaldo

Instituto Politécnico Nacional

[gas.gri@hotmail.com](mailto:gas.gri@hotmail.com)

## INTRODUCCIÓN

---

Una de las Carreras Técnicas que se ofertan en el Bachillerato Tecnológico Bivalente en el IPN es la de Técnico en mantenimiento industrial, los alumnos egresados de esta carrera tienen una formación integral que incluye el desarrollo de competencias genéricas y las competencias disciplinares y profesionales que requieren desarrollar los egresados para insertarse en el campo laboral o para continuar su formación profesional. [1]

Para poder desarrollar las competencias profesionales, los alumnos de la Carrera de Técnico en Mantenimiento Industrial llevan a cabo diversas prácticas en las diferentes unidades de aprendizaje. El taller es un espacio acondicionado para que los alumnos practiquen utilizando las maquinarias e instrumentos destinados para tal fin. Las prácticas que se realizan incluyen el manejo de instrumentos de medición; mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones industriales: eléctricas, neumáticas e hidráulicas; mantenimiento de equipos industriales desde el punto de vista mecánico maquinaria, diversas tareas manuales y operativas con maquinaria, elaboración de piezas o herramientas para solucionar problemas, reparación de motores eléctricos, por mencionar algunas.

[1] Acuerdo 442, 444 del Marco Curricular Común que se enmarcan en la Reforma Integral de Educación Media Superior DOF 21/octubre/2008. Recuperado 2 de febrero 2018: en [http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/10905/1/images/Acuerdo\\_...](http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/10905/1/images/Acuerdo_...)

## METODOLOGÍA

---

Se selecciona el taller de mantenimiento industrial, con base en las observaciones y experiencias de los alumnos y docentes que imparten las diferentes unidades de aprendizaje en dicho taller los accidentes y riesgos más comunes que suceden en el mismo.

Se trata de una investigación de tipo cualitativo descriptiva con la variable independiente del uso de normas internacionales de seguridad y la variable dependiente reducción de riesgos y accidentes en el taller de mantenimientos industrial. La construcción de la matriz constituyó una herramienta básica para concretar las variables del plan operativo de la investigación. Para la recolección de la información se elaboró y seleccionó los instrumentos de investigación tales como guías de entrevistas y cuestionarios sobre la base de las variables establecidas.

A partir de la información y los resultados encontrados se puede elaborar en un futuro próximo un manual para el taller de mantenimiento industrial implementando medidas de seguridad aplicables tanto para los alumnos como para los docentes o personal encargado del manejo de las herramientas, del citado taller.

En el taller existe un reglamento para operar el equipo y las medidas de seguridad e higiene que deben seguir los docentes, alumnos y personal a cargo del taller para evitar riesgos, aun así ocurren algunos accidentes; derivados del uso de las herramientas manuales, del uso de máquinas-herramientas, el empleo de herramientas de corte y utilización de soldaduras, de los productos empleados en los tratamientos superficiales (sustancias corrosivas o agresivas), de los riesgo por incendios y explosiones, de los ruidos y situación de los equipos, de los riesgo eléctrico.

Dentro de los riesgos que se pueden presentar, dependiendo de la práctica de taller o la asignatura que en ese momento estén cursando los alumnos, se pueden presentar los siguientes: Heridas y quemaduras principalmente en las manos y en los ojos, golpes, caída de objetos pesados, tropiezos, caídas de las personas de igual o distinto nivel, lesiones en la columna vertebral, brazos y piernas por cargar objetos pesados, quemaduras internas por descargas eléctricas, intoxicación por inhalación e ingestión de sustancias, proyección de partículas, incendios o explosiones.

Al realizar las prácticas en el taller los alumnos, docentes y personal de apoyo están expuestos a sufrir algún accidente, las principales causas son por: falta de conocimiento, descuido por falta de concentración, desorden en el taller, falta de planeación, no usar elementos de protección personal, utilizar calzado inadecuado, las máquinas no cuentan con protecciones de las partes móviles o están defectuosas, también al utilizar herramientas defectuosas, las superficies de tránsito y puertas de emergencia son reducidas o están bloqueadas, suelos resbaladizos (grasas, aceites o líquidos), áreas de trabajo poco iluminadas.

Al igual que en la industria, en el taller de prácticas de mantenimiento industrial se deben cumplir con las normas de seguridad, estas normas se aplican a nivel internacional, para el caso específico de México se aplican las Normas Oficiales Mexicanas. [1]

CLAVE	NOMBRE	OBJETIVO	CAMPO DE APLICACIÓN
<b>NOM – 002 – SPS-1993</b>	Condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendios.	Establecer las condiciones de seguridad para la prevención contra incendios.	Donde las mercancías, materias primas, productos o subproductos que se manejen en los procesos, operaciones y actividades que impliquen riesgos de incendio.
<b>NOM – 004 – SPS-1994</b>	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en maquinaria, equipos y accesorios.	Prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo	Donde por la naturaleza de los procesos se emplee maquinaria, equipo y accesorios para la transmisión de energía mecánica
<b>NOM – 005 – SPS-1993</b>	Condiciones de seguridad para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles	Prevenir y proteger a los trabajadores contra riesgos de trabajo e incendio.	Donde se almacenen, transporten o manejen sustancias inflamables y combustibles.
<b>NOM – 016 – SPS-1994</b>	Seguridad e higiene en los centros de trabajo referente a ventilación.	Establecer la ventilación necesaria por medio de sistemas naturales o artificiales que contribuya a prevenir el daño en la salud de los trabajadores.	Donde las labores requieran ventilación con disponibilidad de aire con oxígeno adecuado para la respiración de los trabajadores, ya sea por aire vaciado, presencia de sustancias químicas, condiciones térmicas extremas y/o atmósferas inflamables o explosivas.
<b>NOM – 017 – SPS-1994</b>	Protección personal para los trabajadores en el centro de trabajo.	Establece los requerimientos de la selección y uso del equipo de protección personal para proteger al trabajador de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan alterar su salud y vida	Como medida de control personal en aquellas actividades laborales que por su naturaleza, los trabajadores estén expuestos a riesgos específicos.
<b>NOM – 020 – SPS-1994</b>	Medicamentos, materiales de curación y personal que prestan los primeros auxilios.	Establecer condiciones para brindar los primeros auxilios oportunos y eficazmente.	En todos los centros de trabajo, para organizar y prestar los primeros auxilios.
<b>NOM – 025 – SPS-1994</b>	Niveles y condiciones de iluminación.	Establece los niveles y requerimiento de iluminación de tal forma que esta no sea un factor de riesgo y daños a la salud.	En los centros de trabajo que por la naturaleza de las actividades se reuniera de fuentes de luz en el plano y área de trabajo.
<b>NOM-027- SPS-1994</b>	Señales y Avisos de Seguridad e Higiene.	Establece el código para elaborar señales y avisos de seguridad e higiene; así como las características y especificaciones que éstas deben cumplir.	En las señales y avisos de seguridad e higiene que deben emplearse en los centros de trabajo, de acuerdo con los casos que establece el Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y no es aplicable a señales o avisos con iluminación propia.
<b>NOM-100- SPS-1994</b>	Seguridad-extintores contra incendios a base de polvo químico seco con presión contenida.	Establece las especificaciones de seguridad que deben cumplir los extintores contra fuegos clases A, B, C, con presión contenida de nitrógeno o gases inertes secos	Se usan como agentes extinguidor el polvo químico seco, para combatir conatos de incendios en los centros de trabajo. (NOTA) Esta norma no se aplica a equipos desechables.
<b>NOM-107- SPS-1994</b>	Prevención técnica de accidentes en máquinas y equipos que operan en lugar fijo-seguridad mecánica y térmica-terminología.	Definir términos técnicos para facilitar la comprensión y el marco de referencia en la prevención de accidentes de trabajo, cuyo origen se debe a la utilización de maquinaria y/o equipo.	En la terminología de la maquinaria y/o equipo que opera en lugar fijo, tomando en cuenta los riesgos mecánicos y los riesgos térmicos vinculados a la instalación, verificación preparación, operación y conservación (mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo) de la maquinaria y/o equipo.
<b>NOM-108- SPS-1994</b>	Prevención técnica de accidentes en máquinas y equipos –diseño o adaptación de los sistemas y dispositivos de producción, riesgo en función de los movimientos mecánicos.	Establece los elementos y/o movimientos mecánicos, que por sus características y/o condiciones puede ser factores de riesgo, con el propósito de tomar medidas para eliminar o reducir la magnitud y frecuencia de los riesgos de trabajo.	Donde por sus características, actividades de operación, servicios y mantenimiento requieren contar con los sistemas y dispositivos de protección a la maquinaria.

[1] LAS 10 NORMAS MÁS IMPORTANTES SOBRE SEGURIDAD INDUSTRIAL. recuperado 22 de enero 2018 en: <http://www.ingenieria.unam.mx/~guiaindustrial/seguridad/info/2/1.htm>

## RESULTADOS

---

Durante los últimos semestres se ha dado seguimiento a la implementación y uso de equipo que ayude a prevenir accidentes y se ha notado un avance significativo en este proceso de prevención de riesgos en el taller. Para prevenir y evitar accidentes o lesiones (leves o graves) se debe de cumplir con las normas de seguridad e higiene (Normas Oficiales Mexicanas).

Para el taller de prácticas escolares de Mantenimiento Industrial, de acuerdo con la Unidad de aprendizaje que cursa el alumno deberán realizarse las siguientes acciones: Señalar lugares donde sobresalgan objetos, máquinas o estructuras inmóviles. Mantener la iluminación necesaria para los requerimientos del trabajo. Mantener vías de tránsito despejadas. La instalación eléctrica debe cumplir con la normativa vigente de servicios eléctricos, en el diseño, instalación, mantención y uso. Usar equipo de protección personal. Selección, cuidado y en caso necesario sustitución de las herramientas manuales. Cursos de capacitación para el personal docente de acuerdo a la disciplina técnica que imparte. Limpieza de líquidos, grasa, residuos u otro vertido que pueda caer al suelo. Utilizar calzado industrial. Revisar periódicamente la instalación eléctrica. Comprobar interruptores diferenciales, accionando pulsadores de prueba una vez al mes. · Utilizar máquinas y equipos que tengan incorporada la tierra de protección. No intervenir máquinas ni equipos eléctricos. No utilizar los aparatos eléctricos con las manos mojadas o húmedas. No utilizar máquinas ni equipos que estén en mal estado. Utilizar extensiones eléctricas que estén en buenas condiciones. Realizar mantención preventiva a máquinas y equipos de trabajo. Renovación periódica de aire en el ambiente de trabajo (ventilación y extracción forzada o natural.) Mantener bajo control toda fuente de calor o de combustible. Mantener orden y aseo en todos los lugares de trabajo. El uso adecuado de las normas de seguridad ha reducido el número accidentes.

## CONCLUSIONES

---

Para evitar los accidentes en el taller de mantenimiento industrial el docente debe aleccionar a los alumnos para que tomen conciencia de la importancia de seguir las recomendaciones de seguridad preventivas, motivando a los alumnos para que usen equipo de protección y manipulen correctamente el equipo industrial, los materiales, las herramientas ya sea de forma individual o colectiva.

Al realizar las practicas escolares en el taller de mantenimiento industrial, apegándose a las normas oficiales mexicanas y reglamentos, cuidando que las condiciones sean las adecuadas para realizar las actividades, sin olvidar que el principal objetivo es que los alumnos las cumplan, se reducen los accidentes en el taller.

En la medida que los alumnos, docentes y personal que trabaja en el taller continúen aplicando las normas, sigan las indicaciones, cada vez serán menos los accidentes en el taller.

Las autoridades deben encargarse de realizar las gestiones necesarias para que las instalaciones, maquinaria, herramientas, equipo en general, equipo de protección estén en condiciones óptimas para el funcionamiento del taller.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Acuerdo 442, 444 del Marco Curricular Común que se enmarcan en la Reforma Integral de Educación Media Superior DOF 21/octubre/2008. Recuperado 2 de febrero 2018: en <http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/10905/1/images/Acuerdo...>
- LAS 10 NORMAS MÁS IMPORTANTES SOBRE SEGURIDAD INDUSTRIAL. recuperado 22 de enero 2018 en:

<http://www.upt.edu.mx/Contenido/Certificaciones/pdf/iso/2/ReqLegales/Fed...>

- Castelán, A. (2003b). *¿Una nueva gestión educativa para nuestras escuelas? Educación 2001*. Revista de educación moderna para una sociedad democrática, 97, 39-42.
- Pérez, S. (sin fecha de publicación). Manual de riesgos laborales en el sector de la enseñanza, recuperado 8 de mayo 2018 de:
- CEOE, Aragón. (2016). Talleres prevención de riesgos en empresas y centros educativos. Recuperado 12 de mayo 2018 de:

## Prevención de Accidentes y Normas de Seguridad en prácticas a Subestaciones Eléctricas en Instalaciones Educativas; caso de estudio Cecyt 7 Cuauhtémoc-IPN

### RESUMEN / ABSTRACT

---

En el cecyt 7 Cuauhtémoc del instituto politécnico nacional los alumnos del taller de instalaciones y mantenimiento eléctrico realizan algunas prácticas referentes al mantenimiento a subestaciones eléctricas contenidas en su curricula, las cuales requieren de medidas de seguridad particulares, ya que posteriormente serán realizadas a subestaciones eléctricas reales donde las reproducirán ya en su campo laboral por ello es de vital importancia que lleguen adecuadamente capacitados. ya que utilizaran energía eléctrica de alrededor de los 23000 volts o más. donde por accidente o choque eléctrico podría presentarse una descarga poniendo en riesgo. la integridad física de docentes o alumnos y personal en general, por ello es urgente un adecuado plan de protección y protocolo de seguridad para dichas actividades.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Subestacion eléctrica  
Proteccion  
Mantenimiento

### AUTORES / AUTHORS

---

FRANCISCO GARCIA REYES  
CECYT 7 "CUAUHTEMOC"-IPN  
[frank\\_zua70@hotmail.com](mailto:frank_zua70@hotmail.com)

FEDERICO BLANCAS VERGARA  
CECYT 7 "CUAUHTEMOC" - IPN  
[federicoblancas@gmail.com](mailto:federicoblancas@gmail.com)

JOSE REGINALDO LOPEZ ESCOBEDO  
CECYT 7 "CUAUHTEMOC"-IPN  
[ing\\_jose\\_lopez@hotmail.com](mailto:ing_jose_lopez@hotmail.com)

FRANCISCO JAVIER MENDEZ ESCAMILLA  
CECYT 7 CUAUHTEMOC - IPN  
[escamillaxavier@ymail.com](mailto:escamillaxavier@ymail.com)

## INTRODUCCIÓN

---

En el Cecyt num. 7 del instituto politécnico nacional se tienen seis especialidades de capacitación técnica y una de ellas es la de Técnico en Mantenimiento eléctrico

En la asignatura para sexto semestre de Mantenimiento a subestaciones eléctricas el alumno realizara actividades preventivas, correctivas y predictivas para su óptimo funcionamiento. Empleando las correspondientes medidas de seguridad, procedimientos e instrumentos para la reparación de fallas en las subestaciones. Además de aplicar técnicas de revisión y pruebas de laboratorio.

La energía eléctrica es muy importante en la vida cotidiana, pero peligrosa ya que en contacto con el cuerpo humano puede originar pequeños calambres hasta daños físicos severos hasta la muerte. Un componente eléctrico que este dañado en una subestación eléctrica, puede originar pequeñas fallas internas en ella hasta daños mayores al sistema que se encuentre dando servicio. Una mala capacitación y equipamiento en el personal docente, técnico y del alumnado del control de la energía eléctrica, puede originar una inadecuada operación dentro de las instalaciones de una subestación eléctrica.

Por lo que es de vital importancia realizar los procedimientos de puesta en marcha, revisión, corrección y predicción de las tareas de mantenimiento.

## METODOLOGÍA

---

Como ya se dijo los alumnos realizan algunas prácticas referentes al mantenimiento a subestaciones eléctricas contenidas en su curricula, las cuales requieren de medidas de seguridad particulares, ya que posteriormente serán realizadas a subestaciones eléctricas reales donde las reproducirán ya en su campo laboral por ello es de vital importancia que lleguen adecuadamente capacitados. Ya que utilizaran energía eléctrica de alrededor de los 23000 volts o más. Donde por accidente o choque eléctrico podría presentarse una descarga poniendo en riesgo la integridad física de docentes o alumnos y personal en general, por ello es urgente un adecuado plan de protección y protocolo de seguridad para dichas actividades.

Deberá saber desenergizar una subestación eléctrica para ello previamente de utilizaran simulaciones de procedimientos en una subestación didáctica donde se verificará que el estudiante siga las normas y utilice el equipo de protección personal de la forma adecuada

### Subestaciones eléctricas

Las configuraciones más típicas son: simple barra, doble barra, triple barra, interruptor y medio y anillo. (Enríquez Harper, 1994). Las subestaciones se pueden clasificar según la función que desempeñan en la red eléctrica como:

- Subestaciones de generación
- Subestaciones de transmisión y subtransmisión
- Subestaciones de distribución,

Atendiendo a las soluciones constructivas de la subestación, se pueden dividir en:

- Subestaciones de intemperie
- Subestaciones de interior
- Subestación convencional aislada en aire
- Subestaciones blindadas aislada en gas SF6

Las funciones de la subestación son: -

Explotación: La subestación tiene como meta el dirigir el flujo de energía de una manera óptima, tanto desde el punto de vista de pérdidas energéticas, como de la fiabilidad y seguridad en el servicio.

- Interconexión: Se encarga de la interconexión de las diferentes líneas que forman una red eléctrica, de igual o diferente tensión, así como también de la conexión de un generador a la red.

- Seguridad: Brindan seguridad al Sistema Eléctrico de Potencia, en caso de falta. (Enríquez Harper, 1994). Una subestación, queda formada básicamente por varios circuitos eléctricos o posiciones, conectadas a través de un sistema de barras conductoras (buses).

Cada circuito eléctrico está compuesto a su vez por interruptores, transformadores de instrumento y seccionadores. El interruptor es el equipo eléctrico de desconexión que puede asegurar la "puesta en servicio" o "puesta fuera de servicio" de un circuito eléctrico y que, simultáneamente, está capacitado para garantizar la protección de la instalación en que han sido montados contra los efectos de las corrientes de cortocircuito.

El personal técnico preparará el equipo de prueba, herramienta, materiales e información técnica correspondiente a los equipos asociados a la Línea

Las maniobras se deben de realizar por personal capacitado, tanto el que ejecuta como el que las ordena.

#### PRUEBA DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

La resistencia de aislamiento del transformador es aceptable si se cumple con los valores mínimos recomendados por el fabricante, de no existir esta información la resistencia de aislamiento mínima aceptable deberá calcularse de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$R.M = KV + 1 \text{ Megaohm}$$

Donde: R.M = Resistencia de aislamiento mínima aceptable (megaohms)

KV = Voltaje primario del equipo bajo prueba (KV)

O también para determinar el valor mínimo a aceptar de resistencia de aislamiento consiste en multiplicar los kv de fase a fase por 25 para saber el valor mínimo de o bien se puede aceptar 1000megaohms a para voltajes superiores a 69 Kv aplicados durante 1 minuto.

La otra regla establece que el valor mínimo de resistencia de aislamiento debe ser de 1 megaohm por cada 1000 volts de prueba.

#### FORMANTO DE LLENADO PARA LA PRUEBA

##### *PRACTICA No. 9 RIGIDEZ DIELECTRICA DEL ACEITE*

OBJETIVO: Al término de la práctica el estudiante podrá realizar las lecturas que nos indican la rigidez dieléctrica de los aceites aislantes de transformadores.

En el caso de los transformadores sumergidos en aceite, este tiene un doble fin, que es servir como medio de refrigerante, y como dieléctrico entre todas las piezas sumergidas. Desde el punto de vista del comportamiento eléctrico del equipo, es importante una alta rigidez dieléctrica del aceite. Un aceite puro tiene una rigidez elevada, pero esta se reduce a medida que aumenta su índice de contaminación.

El aceite nuevo que se usara en un transformador puede estar contaminado por:

- Ø Impureza en los recipientes de transporte o de almacén.
- Ø Absorción de humedad por contacto prolongado con el aire ambiente.

La medición de la rigidez del aceite puede ser también una prueba de mantenimiento preventivo, y para que ha estado trabajando en transformador, podemos considerar una tercera causa de contaminación.

- Ø Degradación del aceite por descargas parciales.

Un aceite que muestre baja rigidez no es apropiado para uso en el transformador, por lo que será necesario someterlo a un proceso de filtrado para eliminar humedad e impurezas.

La prueba consiste en colocar dos electrodos planos o semiesféricos dentro de una muestra de aceite, y aplicarles una muestra de aceite, y aplicarles una diferencia de potencial cuyo valor aumenta gradualmente hasta obtener la ruptura.

Se requiere el siguiente equipo:

ACEITE DE TRANSFORMADOR.

PROBADOR DE RIGIDEZ DIELECTRICA MARCA AVO. QUE CONSTA DE:

- A) *Transformador de alta tensión.*
- B) *Interruptor.*
- C) *Control de tensión.*
- D) *Medidor de tensión.*
- E) *Copa de prueba.*
- F) *Muestreadores.*
- G) *Recipiente de muestreo.*

Preparación. Tanto el muestreador como el recipiente de muestreo deben lavarse cuidadosamente con solventes, agua y jabón. Se recomienda que en el momento de muestrear el aceite se encuentre a la temperatura ambiente, a fin de reducir al mínimo la absorción de humedad. No debe drenarse antes de tomar la muestra, pues es importante que esta conserve todas sus impurezas.

Al vaciar la muestra en el recipiente, debe hacerse escurriéndolo por las paredes, para que no se formen burbujas. Cuando falte aproximadamente 13 mm., para que se llene, se retira el muestreador, se tapa la botella y se le coloca una identificación.

Previamente a la prueba, la muestra debe agitarse suavemente, de tal manera que no se produzcan burbujas. Se debe usar una porción de ella para enjuagar la copa, y después se limpia esta con papel o gamuza secos y libres de pelusas.

Es conveniente una primera prueba de la copa con aceite nuevo, filtrado y seco.

Desarrollo de la prueba. Se llena la copa lentamente hasta un nivel de 2 cm., arriba del borde superior de los electrodos, evitando la inclusión de aire, y se coloca en el transformador de prueba.

La temperatura ambiente no debe ser menor de 20° C.

Después de 2 a 3 minutos de haber llenado la copa, se comienza a aplicar la tensión, incrementándola a razón de 3 KV/segundo hasta que ocurra la ruptura.

La ruptura se caracteriza por una descarga continua entre los electrodos, que hace operar el interruptor de seguridad. En ocasiones ocurren pequeñas descargas momentáneas que no deben tomarse en cuenta.

Una vez determinada la ruptura, se vacía la copa en un recipiente limpio, y se llena nuevamente con otra porción de muestra, determinando nuevamente su ruptura. Si ningún valor de las dos primeras pruebas está por debajo del valor de aceptación, el aceite se considera bueno y no requiere más pruebas.

Si cualquiera de los valores resultara por debajo de aceptación, entonces se requieren otras tres pruebas de la muestra.

Entonces se obtiene la diferencia entre los valores mayor y menor de las cinco pruebas, y se multiplica por tres. Si el valor obtenido es mayor que el inmediato superior al valor mínimo, la estadística es insuficiente y habrá que efectuar cinco pruebas. El promedio de los diez resultados se reportara como la tensión de ruptura de la muestra. Si no es así, basta el promedio de las primeras cinco pruebas.

FORMATO PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA

## RESULTADOS

---

La mejora en el planteamiento de los ejercicios y prácticas de la asignatura es necesaria y urgente ya que los contenidos son muy generales y se deberá hacer hincapié en las normas de seguridad y los procedimientos para dar un mantenimiento adecuado. A continuación el desarrollo detallado de una práctica de muestra :

EJEMPLO DE LAS CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD

Mientras se aplica corriente a un transformador con muy alta inductancia, deberá tener cuidado siempre de no quitar las terminales de corriente, cuando esta esté todavía fluyendo. Por qué causa un voltaje muy alto entre los puntos donde se interrumpe la corriente. Con condiciones correctas este voltaje puede ser letal para el operador que abra la trayectoria de la corriente. El óhmetro transformador Mult-Amp tiene protecciones internas de seguridad. Estas características de seguridad están, presentes en forma de una ruta alterna a través de una u otra de las terminales de potencial. Ejemplo: Si la terminal de corriente se desconecta circula corriente, a través, del transformador, la corriente circulara a través de la trayectoria alterna de las terminales de potencial sin dañar el instrumento o al operador con un choque eléctrico. Es muy importante sin embargo, no conectar las terminales de potencial arriba de las de corriente o junto a las de corriente. De esta forma, si una terminal falla en el transformador la otra seguirá inmediatamente. El óhmetro transformador está protegido, aun si ambas terminales de potencial o corriente fallan al mismo tiempo. Esto no significa sin embargo, que el operador no sentirá el alto voltaje que se provoque (sí el está cerca del área donde se desconecta la terminal).

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

---

En el entrenamiento en el salón o aula hay que reducir los Riesgos a sufrir una descarga eléctrica por falta de coordinación, comunicación y capacitación entre las áreas involucradas. También hay que proporcionar mayor capacitación al personal que esté involucrado, no importando que sea de una aérea distinta. Hacer llegar la información actualizada de todos los procedimientos así como los reglamentos de operación. Es de vital importancia proporcionar al personal técnico con el equipo de seguridad adecuado y de igual modo con la herramienta específica para sus actividades.

## CONCLUSIONES

---

Una subestación es un conjunto de equipos, dispositivos y circuitos, que tienen la función de modificar los parámetros de potencia eléctrica, permitiendo el control del flujo de energía, dando seguridad para el sistema eléctrico equipos y personal de operación y mantenimiento.

Por ello es vital guiar a los estudiantes en la normalización de seguridad eléctrica para el desarrollo de sus prácticas con las adecuadas medidas de seguridad así como el equipo y herramientas correcto. Para reducir al mínimo los riesgos de accidentes.

## AGRADECIMIENTOS

---

Antes que nada, expreso mi total agradecimiento al comité organizador de ORP-2018, por que como todos los años se distinguen por su especial difusión de la seguridad laboral en el ámbito mundial. Con la plena confianza de que sus acciones y la de todos los especialistas que reúne en sus congresos contribuyen para el bienestar y desarrollo de la industria en mundial.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

CONALEP, Mantenimiento A Subestaciones Eléctricas, 2004, México, Conalep

<http://raadingenieros.com.mx/index.php/shop>

<http://studylib.es/doc/7938361/e-cbcc---portal-conalep-slp>

<http://www.inducontrol.com.pe/electrica>

<https://es.scribd.com/doc/93876980/Practicas-de-subestaciones>

[https://issuu.com/ebsarevista/docs/manual\\_sube\\_61](https://issuu.com/ebsarevista/docs/manual_sube_61)

<https://sites.google.com/site/muratsanchez/home/subestaciones>

<https://www.dyfimsa.mx/equipo-para-subestaciones>

<https://www.pce-iberica.es/medidor-detalles-tecnicos/instrumento-de-electricidad/teluometro-et-3000.htm>

Lesur Luis. Manual De Mantenimiento Eléctrico Industrial,2010, Trillas

# LA DEMOSTRACIÓN COMO ELEMENTO PRIMORDIAL PARA PREVER QUEMADURAS E INCENDIOS EN LOS TALLERES EDUCATIVOS DE SOLDADURA

## RESUMEN / ABSTRACT

---

Para todos es conocido que la capacitación es el elemento mas importante en la prevención de accidentes, sin embargo, el conocimiento brinda a las personas un exceso de confianza, dejando a un lado el uso de los equipos de seguridad o bien de las normas de seguridad e higiene ocasionando accidentes en el trabajo, por lo que es de suma importancia mostrar a los alumnos y a todos los que se inician en el ámbito de la soldadura los efectos que se provocarían en el momento que se realice un mal uso de los gases o una mala combinación en los mismos, ya que pueden generar una gran explosión y a su vez incendios o quemaduras a las personas que se encuentren a su alrededor para crear la cultura de las buenas prácticas.

El objetivo de la presente investigación, es mostrar a las personas mediante prácticas controladas los efectos que se generan con una pequeña porción de gases mal utilizados y que los estudiantes se den cuenta de la capacidad explosiva de los gases que utiliza, la finalidad de crear una conciencia en el uso y manejo de los diferentes equipos que se utilizan el taller de soldadura del CECyT No. 7 Cuauhtémoc del IPN para evitar riesgos en los estudiantes y puedan egresar con la mas alta capacitación en la soldadura industrial.

## PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

### PUNTOS DE INTERÉS

Capacitación para prevención de accidentes

Riesgos laborales

Demostraciones de riesgos

## AUTORES / AUTHORS

---

Rodolfo Vega García

Instituto Politécnico Nacional

[ingrvegag@gmail.com](mailto:ingrvegag@gmail.com)

Nancy Guadalupe Vega García

Instituto Politécnico Nacional

[vgnancy@gmail.com](mailto:vgnancy@gmail.com)

Juan Filemón Madrigal Ramírez

Instituto Politécnico Nacional

[juanfwelding29@yahoo.com.mx](mailto:juanfwelding29@yahoo.com.mx)

## INTRODUCCIÓN

---

En el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 7 “Cuauhtémoc” se imparte la especialidad de Soldadura industrial, donde se enseña diferentes técnicas de uniones de metales, en los cuales aplican procesos que utilizan diferentes gases que son altamente explosivos, por lo que el transporte y colocación de los cilindros y el manejo en la aplicación son un constante peligro para la comunidad estudiantil y para la comunidad que rodea al plantel, por tal motivo se debe de transportar y utilizar con un alto grado de responsabilidad y tomar las precauciones necesarias que permita el buen manejo y uso en las diferentes actividades que se desarrollan en el taller.

La presente investigación pretende mostrar a los alumnos los alcances que puede ocasionar el mal uso de los gases que se utilizan en el taller de soldadura desde su aplicación, traslado, colocación y el manejo de los equipos de seguridad como son los manómetros, con la finalidad de hacer conciencia y poder prevenir accidentes de quemaduras, incendios o explosiones que pueda generar un percance mayor a la comunidad, también es importante formar a los estudiantes en los aspectos de seguridad e higiene ya que son ellos los encargados de conducir a los trabajadores de la industria mexicana.

En la especialidad de soldadura industrial los alumnos utilizan diferentes herramientas y maquinaria que requiere de un manejo específico y el mal uso de ellas puede generar accidentes de alto impacto a los usuarios y a las personas que se encuentran cerca de ellos, sin embargo en el programa académico no se encuentra alguna unidad de aprendizaje que les enseñe a los alumnos las diferentes problemáticas, accidentes y enfermedades, por esta razón los docentes de cada unidad de aprendizaje hacen demostraciones de una posible explosión que se puede ocasionar en el mal uso y en el transporte del acetileno y hacen explotar un pequeño globo con acetileno generando un gran trueno que estremece al taller, con la finalidad de concientizar a los alumnos y utilicen los protocolos de seguridad en su manejo cuando soldan con oxi-acetileno.

## METODOLOGÍA

---

En la presente investigación se utilizara un método de comparación entre dos muestras de alumnos, para un grupo se utilizara la exposición magistral y en el segundo grupo se explicara a partir de una demostración.

Para la aplicación en el primer grupo se desarrollara los siguientes puntos.

- Se presentará en una exposición magistral por parte del docente a los alumnos, donde se explicará el peligro que puede generar el mal uso y manejo del acetileno que se utiliza para soldar con el proceso de oxiacetileno, principalmente en la combinación de acetileno y oxígeno.
- Posteriormente se explicará las diferentes formas de uso y se trabajara en con varias prácticas, donde los alumnos aplican sus conocimientos
- En el proceso de aplicación de soldadura por oxiacetileno por parte de los alumnos, un docente externo al grupo observara las diferentes acciones del cómo los alumnos desarrollan sus actividades, con la finalidad de observar la forma de aplicación de las recomendaciones de los docentes, con la finalidad de detectar que tan cuidadosos y responsables aplican cada una de las indicaciones.
- El instrumento que se realizara es una guía de observación donde se pretende medir el cuidado que tiene el alumno en el uso del gas y si lo hace de manera correcta y con precaución cada una de las indicaciones.

Para el segundo grupo se aplicaran los siguientes puntos:

- En la primera sesión o clase, el docente desarrollará una demostración sin comentarle al grupo la finalidad de la práctica, esto con la finalidad de que estén distraídos y la demostración cause un mayor impacto.
- El docente llenara un globo con una determinada cantidad de acetileno y le acercará la flama para que se genere una explosión de magnitud controlada apareciendo fuego y mucho humo, posteriormente se realizara otra demostración donde en otro globo se llena de oxígeno combinado con acetileno y se le acerca la flama lo que genera una onda expansiva con mucho ruido y los alumnos sienten la expansión de energía, posteriormente el docente pide la atención de los alumnos y explica lo sucedido, indicando los motivos por lo que sucedió el trueno y el fuego, así como lo que puede generar si se realiza un mal control en la combinación de los gases o un mal desarrollo del uso y aplicación de los gases.



1.



Demostración con la combinación de gases para generar una explosión tan grande que genera una onda expansiva, por tal motivo la foto muestra una distorsión en la flama de la antorcha por el recorrido de la onda de energía.

- En el proceso de aplicación de soldadura por oxiacetileno por parte de los alumnos, un docente externo al grupo observara las diferentes acciones del cómo los alumnos desarrollan sus actividades, con la finalidad de observar la forma de aplicación de las recomendaciones de los docentes, con la finalidad de detectar que tan cuidadosos y responsables aplican cada una de las indicaciones.
- El instrumento que se realizara es una guía de observación donde se pretende medir el cuidado que tiene el alumno en el uso del gas y si lo hace de manera correcta y con precaución cada una de las indicaciones.

La finalidad de esta actividad es generar una conciencia de la importancia de ser precavido y seguir las indicaciones de los docentes para evitar explosiones, flamas que pueden quemar a los alumnos o a los compañeros de equipo.

Cuando nos referimos a las indicaciones, es la manera de como manejar el equipo de trabajo para la soldadura de oxiacetileno, el cual consiste en lo siguiente.

## PRINCIPIOS DEL CORTE CON OXIACETILENO (OAC).

El corte Oxiacetilénico, se utiliza sólo para cortar metales ferrosos. La fusión del metal tiene escasa importancia. La parte más importante del proceso es la oxidación rápida del metal a cortar. Cuando se calienta un metal ferroso hasta ponerlo al rojo vivo, se expone a continuación a la acción del oxígeno puro (O<sub>2</sub>), como consecuencia ocurre una reacción química entre el metal caliente y el oxígeno; esta reacción produce una gran cantidad de calor. Con este proceso continuo de oxidación, se puede cortar un metal ferroso hasta 12" (30.48 cm) de espesor.

El conocimiento de las propiedades y características particulares del Oxígeno (O<sub>2</sub>) y Acetileno (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>), es muy importante para asegurar su uso más seguro y eficiente. El oxígeno es un comburente que en combinación con el gas combustible (acetileno) alcanza una temperatura superior a los 3000 grados centígrados. El oxígeno generalmente se suministra en cilindros construidos de una pieza, el motivo es la gran presión a que están sometidos en su interior (lleno 157 Kg/cm<sup>2</sup> aprox.), sin embargo, la presión de trabajo en el manómetro de oxígeno es de 2 a 4 Kg/cm<sup>2</sup>, este rango depende del espesor que se va a cortar. Heridas graves pueden ocurrir si el oxígeno se usa como sustituto para el aire comprimido y la presencia de oxígeno puro con aceite o grasa puede desencadenar una reacción potencial violenta.



Equipo utilizado para soldadura industrial por el proceso de oxiacetileno.

El gas acetileno es una combinación de carbón e hidrógeno (C<sub>2</sub> H<sub>2</sub>). Este gas es muy inestable por lo tanto la presión de trabajo en el manómetro de baja se recomienda de 0.5 a 0.75 km/cm<sup>2</sup>. Por lo tanto, no se puede almacenar en un cilindro hueco bajo una alta presión. Los acumuladores de acetileno se saturan entonces con acetona líquida. Cuando el acetileno se bombea dentro del acumulador se disuelve en la acetona líquida por todo el relleno poroso y se mantiene en una condición estable. El llenado de los acumuladores de acetileno es un proceso delicado que requiere un equipo especial y entrenamiento. Por lo tanto los acumuladores de acetileno deben ser llenados por distribuidores de gas autorizados.

Antes de soldar (OAW) o Cortar (OAC), es recomendable realizar una demostración con globos de colores, para conocer y comprender (prueba controlada a escala sin peligro para los usuarios con la experiencia de personal capacitado).

En total se utilizan tres globos de colores:

1. Color verde para el gas oxígeno (O<sub>2</sub>) y aplicar fuego controlado a distancia con el soplete de soldar.
2. Color rojo para el gas acetileno (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>) y aplicar fuego controlado a distancia con el soplete de soldar.
3. Color azul para la mezcla de gas oxígeno y gas acetileno y aplicar fuego controlado a distancia con el soplete de soldar.

Para esta prueba es recomendable utilizar el equipo portátil oxiacetilénico del taller de Soldadura Industrial.

Requisitos para los usuarios:

1. Traer lentes transparentes con protección lateral.
2. Tapones de oídos.
3. Ropa de algodón (mezclilla o lana).
4. calzado cerrado o bota industrial.
5. Cuaderno de trabajo para tomar notas.



Equipo de seguridad utilizado en el proceso de soldadura por oxiacetileno.

## RESULTADOS

El observador trabajo con los dos grupos de estudio durante el desarrollo de 10 prácticas donde los alumnos soldaron diferentes tipos de metales mediante el proceso de oxiacetileno, durante el desarrollo las practicas el observador fue tomando notas del comportamiento de los alumnos al momento de soldar, obteniendo los siguientes resultados.

El grupo 4IVB es el grupo donde la explicación fue realizada mediante una clase magistral obteniendo un menor impacto, es decir los alumnos dan poca importancia al desarrollo de la seguridad de cada alumno y de sus compañeros.

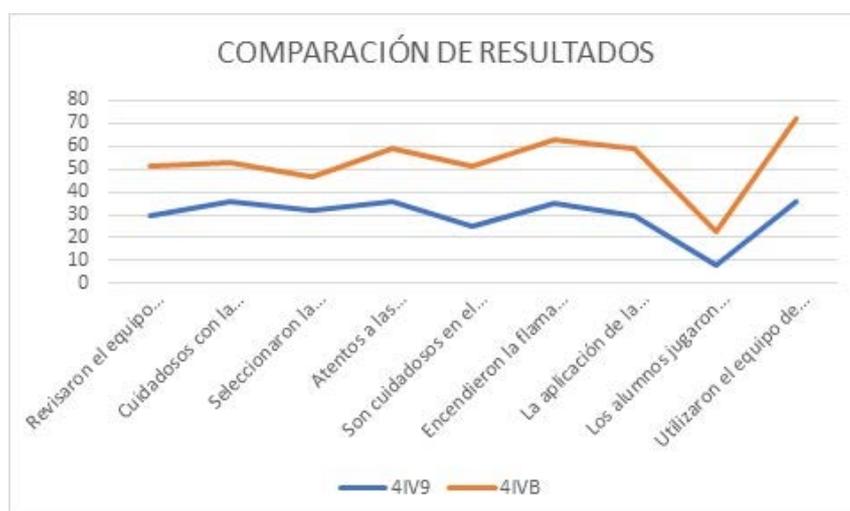
Observación del grupo 4IVB	Si	No
Revisaron el equipo antes de utilizarlo	21	15
Cuidadosos con la presión de los gases de oxígeno y de acetileno	17	19
Seleccionaron la boquilla para el tipo de soldadura aplicar	15	21
Atentos a las cantidades de los gases	23	13
Son cuidadosos en el manejo de la chispa	26	10
Encendieron la flama de la boquilla y después regularon la flama	28	8
La aplicación de la soldadura fue adecuada y con cuidado	29	7
Los alumnos jugaron con el equipo en algún momento de la práctica	15	21
Utilizaron el equipo de seguridad completo en el desarrollo de la práctica	36	0

Con el grupo 4IV9 se trabajó con la demostración de lo que pasaría si se hace mal uso del acetileno o del oxígeno, indicándoles que si al oxigeno se acerca fuego, no pasa nada, pero si al fuego se acerca oxigeno la flama se intensifica haciendo el fuego más intenso alcanzando temperaturas muy altas hasta los 3000 °C y la flama cambia de color a un azul en lugar de amarillo.

En este grupo los resultados fueron diferentes y se muestra en la tabla donde se observa que los alumnos son más precavidos y cuidadosos con la seguridad de su persona y de sus compañeros.

Observación del grupo 4IV9	Si	No
Revisaron el equipo antes de utilizarlo	30	6
Cuidadosos con la presión de los gases de oxígeno y de acetileno	36	0
Seleccionaron la boquilla para el tipo de soldadura aplicar	32	4
Atentos a las cantidades de los gases	36	0
Son cuidadosos en el manejo de la chispa	25	11
Encendieron la flama de la boquilla y después regularon la flama	35	1
La aplicación de la soldadura fue adecuada y con cuidado	30	6
Los alumnos jugaron con el equipo en algún momento de la práctica	8	28
Utilizaron el equipo de seguridad completo en el desarrollo de la práctica	36	0

Si comparamos los resultados de las acciones buenas y seguras, del deber ser, donde indican las mejores prácticas de seguridad se obtiene la siguiente gráfica.



## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En el desarrollo de las prácticas donde los alumnos comenzaron a soldar utilizando el proceso oxiacetileno las actitudes fueron muy diferentes en ambos grupos, en el grupo donde la explicación comenzó con la demostración, los alumnos fueron más precavidos, ya que cuando parecía que la boquilla ya estaba calibrada, sus compañeros preguntaban que si estaba seguro y en algunos casos un compañero hacia una supervisión, algunos otros al abrir los manómetros llamaban a los docentes de grupo para que supervisara si estaba bien, también al encender la flama de la boquilla y por algún motivo no encendía la flama y hacia un trueno y se apagaba, ante este hecho, los alumnos se espantaban y otros se ponían en alerta.

En lo general se observó una mayor conciencia en el manejo y uso de los equipos por parte de los alumnos que se mostro la magnitud del fuego y del trueno, ya que tienen clara la magnitud de incidente que pueden causar si hacen un mal manejo de los equipos de soldadura por el proceso de oxiacetileno.

En la guía de observación que utilizo el maestro fue durante varias practicas y fue trabajando de manera individual para una mayor precisión de los resultados.

El grupo que solo recibió la explicación fue poco precavido ya que no conocía el verdadero alcance de los accidentes que podrían generar por el mal manejo del equipo para soldar, en ocasiones los alumnos jugaban con la flama, acercándolas la flama a sus compañeros que se acercaban para ver como soldaban o cortaban, este hecho puede ocasionar quemaduras muy graves a los alumnos ya que la flama alcanza temperaturas de 3000 °C y con un contacto ligero que

En el gráfico se observa como el grupo 4IVB indica que las acciones que desarrollan los alumnos cuando aplican el proceso de oxiacetileno en la soldadura y en el corte de metales, por lo que predicen con buenas prácticas a la seguridad personal y colectiva de los que lo rodea.

Los resultados nos arroja que los alumnos son más consientes cuando experimentan o bien, cuando viven plenamente la experiencia, ya que los atemoriza y el miedo los hace ser mas consientes y precavidos, sin embargo la práctica los hace mas confiados y comienzan a ser más descuidados en los actos seguros, esta actitud es lo que genera el error y en el caso laboral la confianza y el creer que son expertos generan los accidentes, por lo que, se debe de trabajar con los alumnos de manera permanente hasta construir buenas prácticas, acciones cotidianas, ordinarias y habituales, que siempre se apliquen sin importar que tan experimentados sean los soldadores, ya que la seguridad en el trabajo es una actividad que siempre se debe de emplear para disminuir los accidentes.

## CONCLUSIONES

---

En el desarrollo de la investigación se pudo comprobar que los alumnos generan aprendizajes significativos ya que los hace más consientes de las acciones ya que experimentaron y sintieron el poder de la energía que disipa la explosión con una cantidad muy pequeña de la combinación de los gases de acetileno y de oxígeno y sabedores que al momento de soldar se utiliza una mayor cantidad de estos gases, por lo que tienen que ser cuidadosos o de lo contrario podrán generar una gran accidentes, asimismo podemos comentar que la demostración mal aplicada puede causar accidentes en los alumnos que la observan o en expositor por lo que las cantidades de los gases tienen que ser controladas y vigiladas por un experto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. Rosas, H. J., Teoría y práctica de la protección civil, universidad Autónoma Metropolitana, 2010, pp 123
2. Cortes José María. Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales. Editorial Tebar, S.L. España 2007
3. Guerra R. Dióodoro, 2006 Educación y cambio estructural, pág. 20 – 25
4. Mulder, Meerding. "Establecimiento de prioridades en la prevención de lesiones: la aplicación de una incidencia según el modelo de costo. Prevención de lesiones de 2002"; 8: 74-78. Año 2002.
5. Secretaría Administrativa. Coordinación Nacional de Recursos Humanos. Dirección de Relaciones Laborales. Subdirección de Protección Civil, "Protección civil", 29/01/2013
6. Hernández R. "Metodología de la investigación". Editorial Mc Graw-Hill 4a edición, Año 2008, México.
7. Secretaria de Salud. "Normas generales del Distrito Federal sobre Seguridad y Salud", 2008, México.
8. Secretaria del Trabajo y Previsión Social, "Seguro social contra accidentes de trabajo y enfermedades profesionales", 1968, México.
9. Normas Oficiales Mexicanas. "Norma oficial mexicana NOM-030-STPS, 2009, Servicios de prevención de seguridad y salud en el trabajo, funciones y actividades". México, 2009.

## Aplicación de técnicas de minería de datos para el análisis del histórico de accidentes de construcción

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Las obras de construcción se caracterizan por su naturaleza dinámica y compleja, lo que conlleva condiciones de trabajo sustancialmente peligrosas y un elevado nivel de protección de los trabajadores frente a los riesgos para la salud y la seguridad en el trabajo.

En este sentido, el análisis de los datos históricos sobre accidentes en el sector es de utilidad para identificar la relación más frecuente entre las variables con el fin de ayudar a los profesionales de la seguridad en la tarea de adecuar y priorizar las acciones preventivas. En este trabajo, proponemos un enfoque para explorar las relaciones desconocidas, expresadas como reglas de asociación, entre diversas variables de una base de datos de accidentes de construcción que se produjeron en España en obras de construcción en el período 2003-2015.

En este trabajo se utilizan potentes herramientas estadísticas que permiten realizar previsiones eficaces, facilitando llevar a cabo acciones fiables, como son las técnicas de minería de datos.

A partir de estas reglas de asociación puede generarse conocimiento que sea útil en la reducción de las causas más probables de accidente en las obras de construcción.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

This work explores causes of accidents in the construction sector  
We analyze historical accidents looking combined effect of multiple factors  
The knowledge obtained will allow prevention on deeper causes, less visible

#### AUTORES / AUTHORS

---

Juan Carlos Rubio Romero

Universidad de Málaga

[juancarlos.rubioromero@gmail.com](mailto:juancarlos.rubioromero@gmail.com)

María Martínez-Rojas

Universidad de Málaga

[mmrojas@uma.es](mailto:mmrojas@uma.es)

Antonio Trillo-Cabello

Universidad de Málaga

[antonioftrillo@gmail.com](mailto:antonioftrillo@gmail.com)

Carmen Pardo Ferreira

Universidad de Málaga

[catedraprevencionrsc@gmail.com](mailto:catedraprevencionrsc@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

---

Inicialmente los riesgos y accidentes se aceptaron como parte del trabajo. La cantidad de lesionados no ha parado de crecer a distintas velocidades según la actividad o el sector. Los accidentes laborales producen importantes pérdidas económicas, que deben sumarse a las consideraciones éticas y legales (EU-OSHA, 2017). Reducir la siniestralidad y con ello los costes sociales y económicos de los accidentes y enfermedades profesionales es un reto continuo para los responsables políticos, investigadores y profesionales. Una de las formas de aumentar el conocimiento de cómo son causados los accidentes es mediante la técnica de investigación de accidentes. Se pretende obtener información precisa y objetiva que permita mejorar la identificación de los riesgos y controlarlos suficientemente y adecuadamente (Boraiko et al., 2008, Khanzode et al., 2012 Pillay, 2015). Para lograr esa información es necesario examinar exhaustivamente los hechos, circunstancias y causas de los accidentes buscando establecer medidas para reducir el número y gravedad de los accidentes (Harms-Ringdahl, 2004).

El sector de la construcción es actualmente considerado como una de las industrias más peligrosas (Shin et al., 2017, Tixier et al., 2017, Nini Xia et al., 2017) debido al alto número de accidentes registrados anualmente y a las graves consecuencias que esto tiene para los trabajadores, empresas y sociedad en general. Para interpretar las razones de la alta siniestralidad en la industria de la construcción, sería interesante estudiar el efecto combinado de múltiples factores (Cheng et al., 2012). Rara vez la causa de los accidentes es única y cada vez la interacción de los trabajadores con los equipos y métodos de producción que constituye una obra de construcción es más compleja (Pillay, 2014). La investigación sobre causalidad de accidentes ha demostrado que son relevantes el contexto en que se realiza una obra de construcción y sus características particulares (Gunduz et al, 2016). Los datos proporcionados por los informes de accidente de trabajo pueden utilizarse posteriormente para investigar sus causas y aprender de esas situaciones (Papadopoulos, et al. 2010).

El análisis de los datos históricos de la ocurrencia de accidentes puede proporcionar información útil para la gestión de la seguridad. Este análisis puede proporcionar lugares, causas y actividades que muestran un mayor potencial de daño, según las experiencias anteriores, y orientar hacia medidas de prevención más eficaces (Salguero-Caparros et al., 2015; Carrillo-Castrillo et al., 2017). Los resultados se pueden interpretar de la misma manera que la epidemiología (Williamson & Feyer, 1990), que proporciona las causas más frecuentes para priorizar las acciones preventivas más efectivas.

Las emergentes tecnologías de la información y tecnologías de la comunicación que tradicionalmente se utilizan para el diseño, planificación y operaciones, están siendo adoptadas actualmente para la gestión de la seguridad (Martínez-Rojas et al., 2015). Para las organizaciones tiene cada día mayor importancia la capacidad de extraer conocimiento de grandes conjuntos de datos. Técnicas como la minería de datos, que se han aplicado extensamente en diversos dominios, permiten explorar las relaciones en grandes cantidades de datos (Sanmiquel et al., 2015; Li et al., 2017; Tixier et al., 2017).

Por lo tanto, la principal contribución de este trabajo es explorar hechos que ocurren simultáneamente, expresados como reglas de asociación entre diversas variables en una gran base de datos que contiene los accidentes que se produjeron en las obras de construcción en España durante el periodo 2003-2015. Estas reglas de asociación pueden ser útiles para tratar de avanzar en la prevención de accidentes y gestión de la seguridad en la industria de la construcción.

## METODOLOGÍA

---

Esta sección presenta la metodología propuesta. Para hacerlo, en primer lugar, detallamos el procesamiento previo de datos y, en segundo lugar, proporcionamos más información sobre la técnica de minería de datos seleccionada: la minería de reglas de asociación.

Antes de aplicar las técnicas de minería de datos, es necesario obtener el conjunto de datos relativos a los accidentes laborales en el sector de la construcción en Andalucía desde el periodo 2003-2015. El conjunto total de datos se obtiene de la base de datos digital anual sobre accidentes del Ministerio de Empleo y Seguridad Social de España (Ministerio de empleo y seguridad social, 2017). Esta base de datos contiene un total de 1.528.823 accidentes pertenecientes a todos los sectores y proporciona 58 variables para describir adecuadamente cada accidente registrado.

La información referente a los accidentes y sus circunstancias es ingresada en la base de datos mediante el sistema informático con transmisión telemática Delt@. La codificación de las variables se realiza de acuerdo a la "Metodología de Elaboración de Estadísticas de Accidentes de la Comisión Europea (ESAW)" (Eurostat, 2001).

En primer lugar hemos realizado un filtrado de los accidentes utilizando la plataforma KNIME (2018) que permite la gestión de grandes cantidades de datos.

Para extraer los accidentes relacionados con el sector de la construcción, aplicamos filtros sobre la variable <Actividad económica (V10)>, la variable <Ocupación (V5)> y la variable < Accidente o recaída (V1)>, reduciendo los datos exclusivamente a los accidentes de las actividades y ocupaciones que se detallan en la Tabla 1. Como resultado de este proceso se obtienen un total de 258.016 accidentes entre el periodo de 2003 y 2015 en Andalucía. Tras la selección de los datos, se ha utilizado el lenguaje de programación R (2018) para realizar el proceso de análisis y extracción de reglas.

<b>OCUPACIÓN (V5)</b>	<b>ACTIVIDAD ECONÓMICA (V10)</b>
Encargados y jefes de equipo en obras estructurales de la construcción.	Construcción de edificios.
Jefes de taller y encargados de trabajadores de acabado de edificios.	Construcción general de inmuebles y obras de ingeniería civil.
Encargados de pintores, empapeladores y asimilados.	Demolición y preparación de terrenos.
Trabajadores en hormigón armado, enfoscadores, ferrallistas y asimilados.	Preparación de obras.
Albañiles, canteros, tronzadores, labrantes y grabadores de piedras.	Instalaciones de edificios y obras.
Carpinteros (excepto ebanistas y montadores de estructuras metálicas).	Acabado de edificios y obras.
Otros trabajadores de las obras estructurales de construcción.	Otras actividades de construcción especializada.
Escayolistas y aplicadores de revestimientos de pasta y mortero.	
Fontaneros e instaladores de tuberías.	
Soladores, colocadores de parquet y afines.	
Pintores, barnizadores, empapeladores y asimilados.	
Personal de limpieza de fachadas de edificios y deshollinadores.	
Mecánicos-instaladores de refrigeración y climatización.	
Otros trabajadores de acabado en la construcción, instalaciones (excepto electricistas) y afines.	
Electricistas de la construcción y afines.	
Peones de la construcción.	

Tabla 1: Filtros aplicados a las variables Actividad económica (V10) y Ocupación (V5).

En este estudio inicial no se ha descartado ninguna de las variables descriptivas del accidente. Para cada una de éstas, hemos definido las diferentes opciones y se les ha asignado una codificación que nos permitirá analizar los resultados de manera más sencilla, un ejemplo de las más frecuentes puede observarse en la Tabla 2. Por cuestión de espacio, algunas variables sólo presentan los códigos que aparecen en la sección de resultados, como por ejemplo la V39 que presenta los distintos tipos de trabajo.

Variable	Descripción	Códigos
V1	Accidente o recaída	1-Accidente, 2-Recaída
V2	Sexo	1-Hombre, 2-Mujer
V5	Ocupación	O1-Encargados y jefes de equipo en obras estructurales de la construcción, O2-Jefes de taller y encargados de trabajadores de acabado de edificios, O3-Encargados de pintores, empapeladores y asimilados, O4-Trabajadores en hormigón armado, enfoscadores, ferrallistas y asimilados, O5-Albañiles, canteros, tronzadores, labrantes y grabadores de piedras, O6-Carpinteros (excepto ebanistas y montadores de estructuras metálicas), O7-Otros trabajadores de las obras estructurales de construcción, O8-Escayolistas y aplicadores de revestimientos de pasta y mortero, O9-Fontaneros e instaladores de tuberías, O10-Soldadores, colocadores de parquet y afines, O11-Pintores, barnizadores, empapeladores y asimilados, O12-Personal de limpieza de fachadas de edificios y deshollinadores, O13-Mecánicos-instaladores de refrigeración y climatización, O14-Otros trabajadores de acabado en la construcción, instalaciones (excepto electricistas) y afines, O15- Electricistas de la construcción y afines, O16-Peones
V6	Antigüedad	A1-Menos de 1 mes, A2-entre 1 y 2 meses, A3-entre 2 y 6 meses, A4-entre 6 meses y 1 año, A5-entre 1 y 3 años, A6-entre 3 y 5 años, A7-entre 5 y 10 años, A8-entre 10 y 20 años, A9-más de 20 años
V8	Tipo de contrato	C1-Contratos indefinidos a tiempo completo, C2-Contratos indefinidos a tiempo parcial, C3-Contratos indefinidos, fijo discontinuo, C4-Contratos temporales a tiempo completo, C5-Contratos temporales a tiempo parcial, C6-Otras relaciones laborales
V15-V20	Organización Preventiva	15-Asunción personal, 16-Trabajador designado, 17-Servicio Propio, 18- Servicio Mancomunado, 19-Servicio Ajeno, 20-Ninguna
V25	Contrata o subcontrata	1- Contrata, 2- Subcontrata
V33	Día de la semana	1-Lunes, 2-Martes, 3-Miércoles, 4-Jueves, 5-Viernes, 6-Sábado, 7-Domingo
V34	Hora del día	H1-Madrugada, H2-Primera hora de la mañana, H3-Media mañana, H4- Última hora de la mañana, H5-Primera hora de la tarde, H6-Tarde, H7-Noche
V35	Hora de Trabajo	1, 2, 3, ...
V36	Trabajo Habitual	1-Si es un trabajo habitual, 2-No es un trabajo habitual
V37	Evaluación de Riesgos	1-Si evaluación de riesgos, 2-No evaluación de riesgos
V39	Código tipo de trabajo	TT6 a TT12- Movimiento de tierras, construcción, demolición – sin especificar, TT8- Nueva construcción – edificios
V40	Código Actividad Física	AF8-Trabajar con herramientas manuales sin motor, AF16 a AF24- Manipulación de objetos – sin especificar
V42	Código Desviación	D24-Pérdida (total o parcial) de control - de herramienta manual con motor o sin motor, así como de la materia sobre la que se trabaje con la herramienta
V57	Edad	E1-Menos de 20, E2-entre 20 y 30, E3-entre 30 y 40, E4-entre 40 y 50, E5-entre 50 y 60, E6-Más de 60

Tabla 2: Codificación de las variables más frecuentes aparecidas tras el proceso de análisis de datos.

Las reglas de asociación han sido una de las técnicas de minería de datos más utilizadas para extraer conocimiento interesante a partir de bases de datos muy extensas, ya que permite identificar y representar dependencias entre elementos (ítems) (Sanmiquel et al., 2015; Li et al., 2017). Las reglas de asociación se evalúan a través de las tres siguientes medidas: (i) *Soporte de un itemset*: es la frecuencia con la que el itemset ocurre en la base de datos y esta medida toma valores en el rango [0, 1]. Si el soporte es 1 indica que aparece en todas las transacciones de la base de datos, en nuestro caso en todos los accidentes registrados, y si es 0 es que no aparece en ninguna. (ii) *Confianza*: esta medida nos da una estimación de la probabilidad de que se produzca un hecho, en nuestro estudio un accidente. La confianza define cómo de fiable es la regla, es decir, cómo de seguro está el modelo de que cuando se da X va a ocurrir Y (X⇒Y). (iii) *Lift*: calcula el ratio entre la confianza de la regla y el consecuente de la regla. En otras palabras, mide si la regla se debió al azar. Las reglas de asociación son generalmente requeridas para satisfacer un soporte mínimo y una confianza mínima especificada por el usuario.

Como se efectúa habitualmente, hemos dividido el proceso de generación de reglas de asociación en los dos pasos siguientes:

1. En primer lugar, se aplica el mínimo soporte para encontrar *itemsets frecuentes* en la base de datos.
2. En segundo lugar, se utilizan los itemsets frecuentes y la confianza para formar las reglas.

## RESULTADOS

Es fundamental conocer bien los datos que se van a analizar a la hora de aplicar técnicas de minería de datos con el fin de extraer información relevante. Para este propósito, en primer lugar, hemos analizado los items que son más frecuentes en el conjunto de datos, con un soporte mínimo de 0.2. Como se puede observar en la Figura 1, hay 8 variables que se repiten con mucha frecuencia en la base de datos de accidentes, con un soporte superior al 0.4. Estas variables son: accidente, sí es hombre, sí es un contrato temporal a tiempo completo, no es una ETT, sí es una subcontrata, sí es trabajo habitual y la organización preventiva sí es un servicio ajeno.

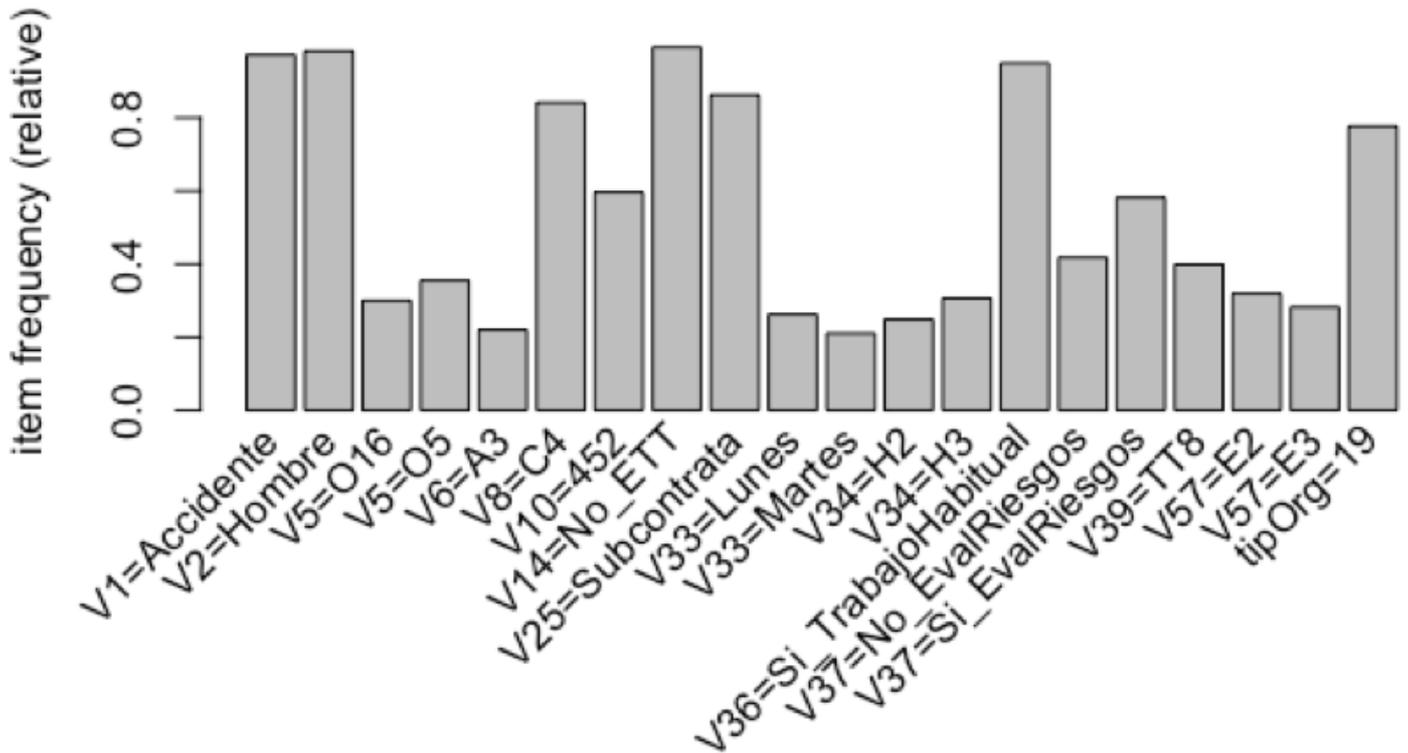


Figura 1: Frecuencia de los items

A continuación, hemos procedido a extraer los conjuntos de ítems cuyas ocurrencias superen el soporte mínimo de 0.1. Estos conjuntos se conocen como itemsets frecuentes. En este trabajo, debido a la diversidad de variables, se ha establecido un soporte bajo para incluir variables que no son tan frecuentes, pero que aportan valor al estudio. En la Figura 2 se presentan gráficamente los resultados de los itemsets frecuentes y en la Tabla 3 se presentan algunos itemsets obtenidos según el tamaño del conjunto. Además, en la tabla se presenta el soporte para cada uno de estos itemsets y el número de accidentes que lo contienen. Como era previsible tras los resultados mostrados en la Figura 1, los conjuntos frecuentes de hasta 6 elementos incluyen los ítems que presentaban un soporte más elevado. A partir de este número, aparecen otras variables de importancia, como por ejemplo el tipo de trabajo o la actividad de la empresa.

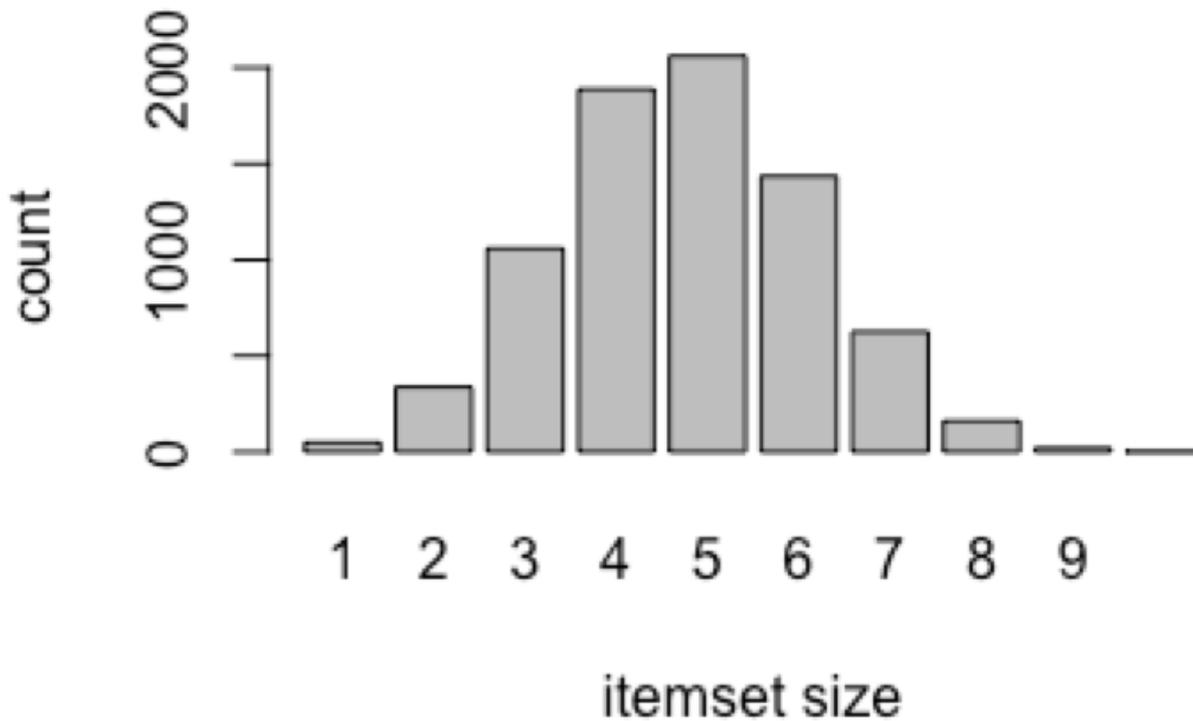


Figura 2: Itemsets frecuentes

Tamaño	Itemsets	Soporte	Cantidad
1	{V14=No_ETT}	0.9939	256452
2	{V2=Hombre, V14=No_ETT}	0.9767	252018
3	{V1=Accidente, V2=Hombre, V14=No_ETT}	0.9499	245099
4	{V1=Accidente, V2=Hombre, V14=No_ETT, V36=Si_TrabajoHabitual}	0.9024	232852
5	{V1=Accidente, V2=Hombre, V14=No_ETT, V25=Subcontrata, V36=Si_TrabajoHabitual}	0.7735	199598
6	{V1=Accidente, V2=Hombre, V8=C4, V14=No_ETT, V25=Subcontrata, V36=Si_TrabajoHabitual}	0.6432	165966
7	{V1=Accidente, V2=Hombre, V8=C4, V14=No_ETT, V25=Subcontrata, V36=Si_TrabajoHabitual, tipOrg=19}	0.5134	132477
8	{V1=Accidente, V2=Hombre, V8=C4, V10=452, V14=No_ETT, V25=Subcontrata, V36=Si_TrabajoHabitual, tipOrg=19}	0.3244	83706
9	{V1=Accidente, V2=Hombre, V8=C4, V10=452, V14=No_ETT, V25=Subcontrata, V36=Si_TrabajoHabitual, V37=Si_EvalRiesgos, tipOrg=19}	0.1869	48237
10	[1] {V1=Accidente, V2=Hombre, V8=C4, V10=452, V14=No_ETT, V25=Subcontrata, V36=Si_TrabajoHabitual, V37=Si_EvalRiesgos, V39=TT8, tipOrg=19}	0.1027	26507

Tabla 3: Ejemplos de itemset frecuentes

Una vez que hemos obtenido los itemsets frecuentes, procedemos a calcular las reglas de asociación. Para ello, proponemos el uso del algoritmo A priori (Agrawal & Srikant, 1994) con un soporte mínimo de 0.2 y una confianza de 0.85. Con estos parámetros, se ha obtenido un conjunto de 3954 reglas. En la Figura 3 se presenta el gráfico de dispersión de las reglas obtenidas. En este trabajo nos centraremos en las reglas que aparecen en color rojo más oscuro, ya que presentan un buen valor para lift y confianza y el soporte es representativo.

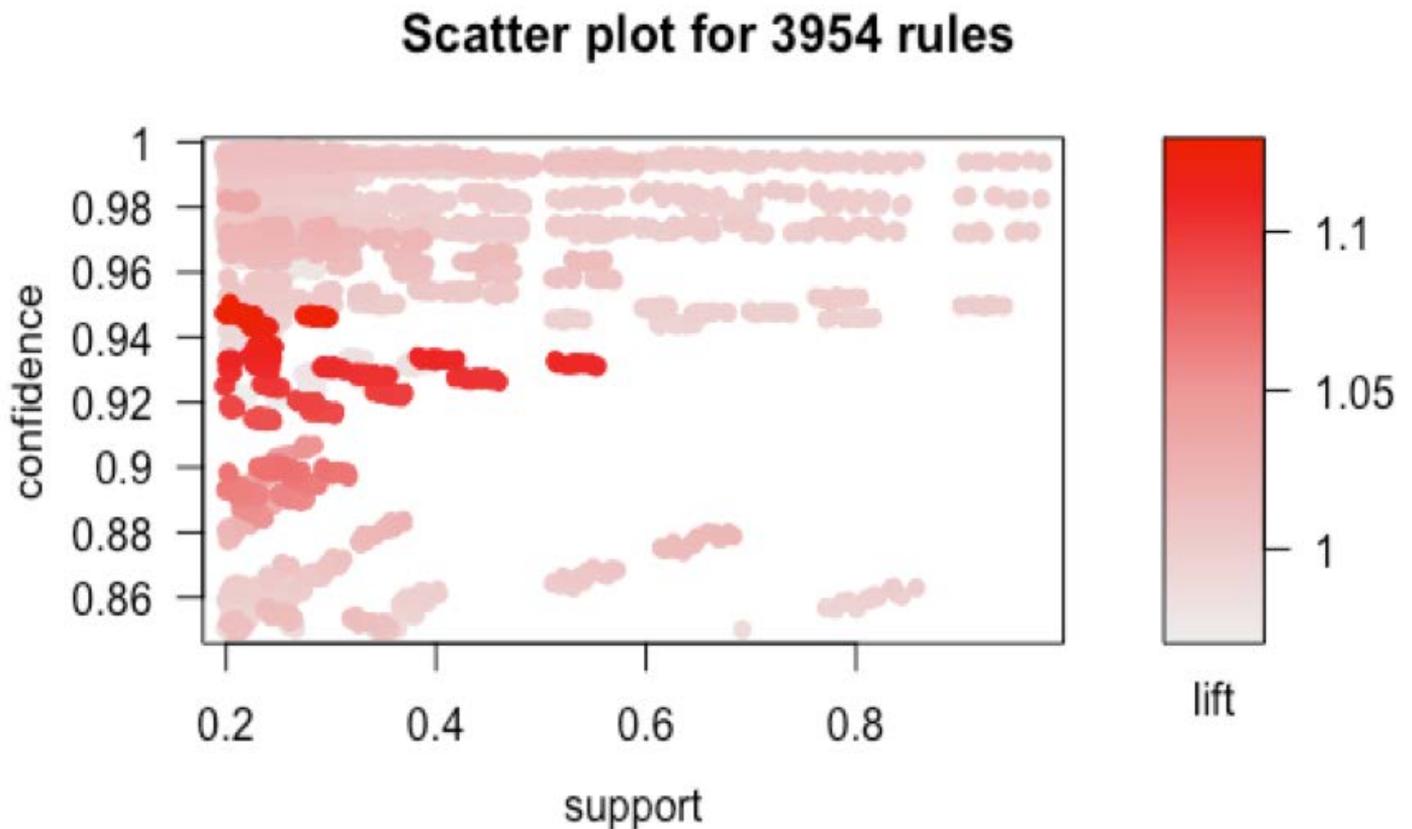


Figura 3: Gráfico de dispersión en función de las medidas de soporte y confianza

Si continuamos explorando las reglas obtenidas, en la Figura 4 podemos distinguir, de manera gráfica, el tamaño de las reglas en relación al número de ítems que la compone. Podemos observar que las reglas que presentan un muy alto valor tanto para las medidas de confianza y soporte, se componen de 2 o 3 ítems. En cuanto el número de ítems va aumentando en número de elementos, el soporte se reduce, pero no la confianza. Según los resultados de las gráficas 3 y 4, las reglas que analizaremos son aquellas que se componen de entre 5 y 8 elementos con un soporte entre 0.2 y 0.4 y una confianza por encima del 0.9.

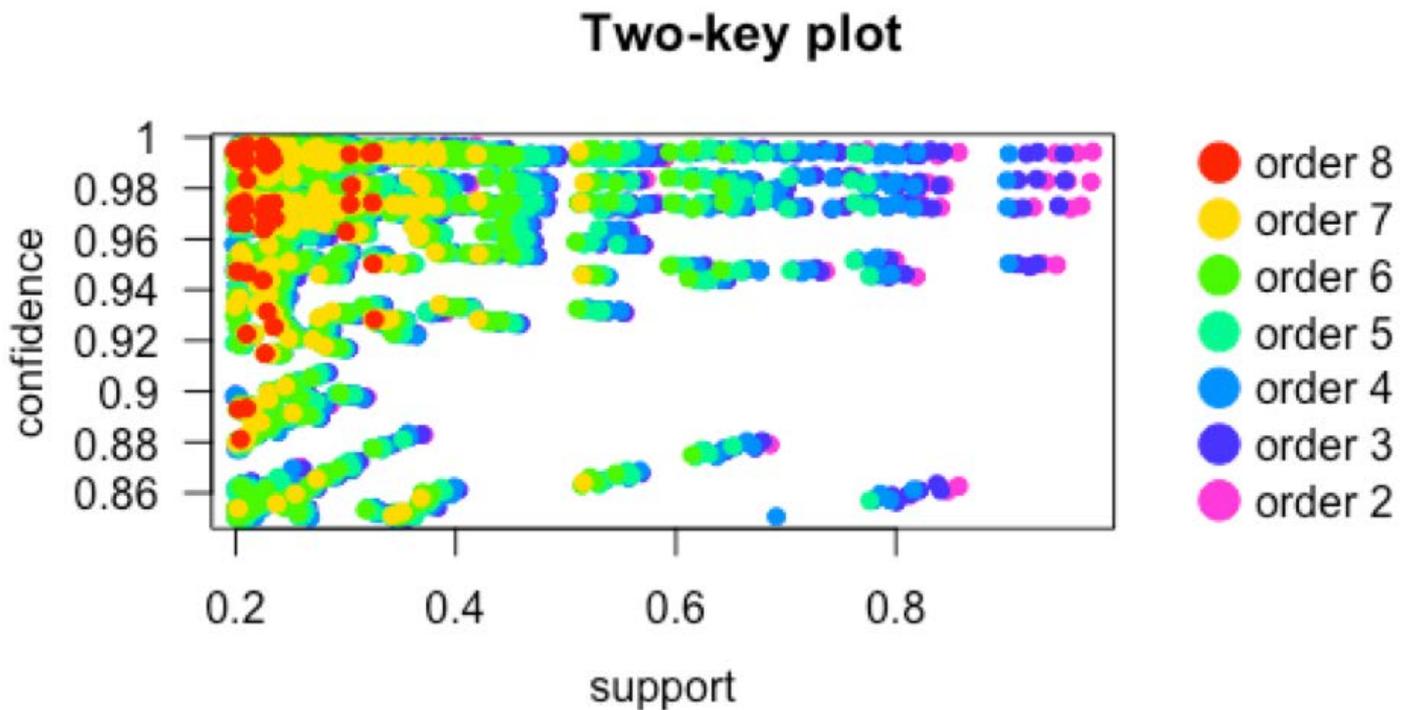


Figura 4: Dimensión de las reglas en base de los ítems

Del total de reglas obtenidas en este rango, vamos a filtrar sólo aquellas en las que aparece como hecho el accidente de modo que se pueden analizar las variables más comunes que conducen a éste. En la tabla 4 se presentan algunas de estas reglas, así como las medidas de soporte y confianza para cada una de ellas. Como se puede observar en las reglas obtenidas, además de los ítems frecuentes detallados con anterioridad, se observa que aparecen otras variables tales como la hora del día, la actividad física o la desviación que es el hecho anormal que se aparta del proceso habitual y que desencadenó el accidente.

Las reglas se proclaman como declaraciones expresadas en lenguaje sencillo. Por ejemplo, la primera regla de la Tabla 4 puede enunciarse como: "En el sector de la construcción, dado un hombre, con contrato a tiempo completo que no trabaja en una ETT, que trabaja en una subcontrata, que realiza un trabajo habitual en la tercera hora de su jornada un lunes; tiene la probabilidad de tener un accidente del 98%". Estas primeras reglas son muy generales ya que se han incluido variables que presentan una frecuencia muy elevada. En posteriores análisis, se deberían eliminar ciertas variables con el fin de obtener resultados más específicos.

Antecedente	Consecuente	Soporte	Confianza
{V2=Hombre, V8=C4, V14=No_ETT, V25=Subcontrata, V33=Lunes, V34=H3, V36=Si_TrabajoHabitual}	=>{V1=Accidente}	0.201	0.972
{V36=Si_TrabajoHabitual, V37=Si_EvalRiesgos, V40=AF8, V42=D24}	=>{V1=Accidente}	0.106	0.988
{V8=C4, V36=Si_TrabajoHabitual, V39=TT10, V40=AF17}	=>{V1=Accidente}	0.12	0.983

Tabla 4: Reglas de asociación obtenidas cuyo consecuente es el accidente

## CONCLUSIONES

En este trabajo, se ha propuesto un enfoque preliminar para explorar relaciones desconocidas entre ítems de la base de datos oficial de accidentes laborales de Andalucía entre el año 2003 y 2015 para el sector de la construcción. Para ello, hemos seguido los pasos del proceso de generación de reglas de asociación. El primer paso nos ha permitido conocer con más detalle la base de datos, explorando los ítems frecuentes y su soporte respecto al total de accidentes. En el segundo paso, el proceso de extracción automática de reglas, hemos presentado gráficas que permiten interpretar fácilmente los datos. Por último, hemos presentado algunas de las reglas más generales como resultado.

Como trabajo futuro proponemos reducir el número de variables de entrada, eliminando aquellas que son muy frecuentes, y analizar los casos que presentan un soporte menor pero que son representativos en el conjunto de los datos.

## AGRADECIMIENTOS

---

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España por el proyecto de financiación BIA2016-79270-P y el programa posdoctoral (FJCI-2015-24093), así como por el Ministerio de Educación, Cultura y Deportes del Gobierno de España por su apoyo a través del programa predoctoral (FPU 2016/03298).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Agrawal, R., & Srikant, R. (1994, September). Fast algorithms for mining association rules. In Proc. 20th int. conf. very large data bases, VLDB (Vol. 1215, pp. 487-499).
- Boraiko, C., Beardsley, T., & Wright, E. (2008). Accident Investigations One Element of an Effective Safety Culture. *Professional Safety*, 53(09).
- Carrillo-Castrillo, J. A., Trillo-Cabello, A. F., & Rubio-Romero, J. C. (2017). Construction accidents: identification of the main associations between causes, mechanisms and stages of the construction process. *International journal of occupational safety and ergonomics*, 23(2), 240-250.
- Cheng, C. W., Leu, S. S., Cheng, Y. M., Wu, T. C., and Lin, C. C. (2012). "Applying data mining techniques to explore factors contributing to occupational injuries in Taiwan's construction industry." *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 48, pp. 214-222, DOI: 10.1016/j.aap.2011.04.014.
- EU-OSHA (2017). An international comparison of the cost of work-related accidents and illnesses. Publications Office of the European Union, Luxembourg. Available at: <https://osha.europa.eu/en/tools-and-publications/publications/international-comparison-cost-work-related-accidents-and/view>
- Eurostat, 2001. European Statistics on Accidents at Work (ESAW) – Methodology. 2001. Luxemburgo: DG Employment and Social Affairs. European Commission.
- Gunduz, M., Birgonul, M. T., & Ozdemir, M. (2016). Fuzzy structural equation model to assess construction site safety performance. *Journal of Construction Engineering and Management*, 143(4), 04016112.
- Harms-Ringdahl, L. (2004). Relationships between accident investigations, risk analysis, and safety management. *Journal of Hazardous materials*, 111(1-3), 13-19.
- Khanzode VV, Maiti J, Ray P. Occupational injury and accident research: A comprehensive review. *Safety Science*. 2012; 50 (5): 1355-1367.
- Li, H., Li, X., Luo, X., & Siebert, J. (2017). Investigation of the causality patterns of non-helmet use behavior of construction workers. *Automation in Construction*, 80, 95-103.
- Martínez-Rojas, M., Marín, N., & Vila, M. A. (2015). The role of information technologies to address data handling in construction project management. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 30(4), 04015064.
- Nini Xia, Xueqing Wanga, Mark A. Griffin, Chunlin Wu, Bingsheng Liu (2017). Do we see how they perceive risk? An integrated analysis of risk perception and its effect on workplace safety behavior. *Accident Analysis and Prevention*, 106, 234-242.
- Papadopoulos, G., Georgiadou, P., Papazoglou, C., & Michaliou, K. (2010). Occupational and public health and safety in a changing work environment: An integrated approach for risk assessment and prevention. *Safety Science*, 48(8), 943-949.

- Pillay, M. (2014). Progressing zero harm: a review of theory and applications for advancing health and safety management in construction. *Achieving Sustainable Construction Health and Safety*.
- Pillay, M. (2015). Accident causation, prevention and safety management: a review of the state-of-the-art. *Procedia Manufacturing*, 3, 1838-1845.
- R, (2018). <https://www.r-project.org/>
- Salguero-Caparros, F., Suarez-Cebador, M., & Rubio-Romero, J. C. (2015). Analysis of investigation reports on occupational accidents. *Safety science*, 72, 329-336.
- Sanmiquel, L., Rossell, J. M., & Vintró, C. (2015). Study of Spanish mining accidents using data mining techniques. *Safety science*, 75, 49-55.
- Shin, D. P., Park, Y. J., Seo, J., & Lee, D. E. (2017). Association rules mined from construction accident data. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 1-13.
- Tixier, A. J. P., Hallowell, M. R., Rajagopalan, B., & Bowman, D. (2017). Construction safety clash detection: identifying safety incompatibilities among fundamental attributes using data mining. *Automation in Construction*, 74, 39-54.
- Willamson, A., & Feyer, A. M. (1990). Behavioural epidemiology as a tool for accident research. *Journal of Occupational Accidents*, 12(1-3), 207-222.

## Gamificación de la Prevención de Riesgos Laborales.

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Tradicionalmente, la formación en Prevención de Riesgos Laborales en las empresas ha sido impartida de manera tediosa y poco motivadora para los trabajadores. Se centran en transmitir gran cantidad de teoría, normalmente centrada en la normativa, mediante presentaciones magistrales, charlas o videos. El objetivo de este trabajo es la gamificación de la formación de PRL mediante el desarrollo de una herramienta formativa que fomente la cultura preventiva en la empresa y conciencia de los riesgos en el lugar de trabajo de manera que el trabajador aprenda jugando.

Dicha herramienta consiste en una aplicación de realidad aumentada para teléfonos móviles. Los usuarios competirán entre sí localizando y “cazando” los riesgos presentes en su lugar de trabajo haciendo uso de sus conocimientos preventivos.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Gamificación de la prevención  
Realidad aumentada  
Formación de los trabajadores

### AUTORES / AUTHORS

---

Álvaro Macián Morales  
Universidad Politécnica de Cartagena  
[alvmacian@gmail.com](mailto:alvmacian@gmail.com)

Gustavo Adolfo Salcedo Eugenio  
Universidad Politécnica de Cartagena  
[gustavosalcedo12@gmail.com](mailto:gustavosalcedo12@gmail.com)

Lola Ojados González  
Universidad Politécnica de Cartagena  
[lola.ojados@sait.upct.es](mailto:lola.ojados@sait.upct.es)

Beatriz Miguel Hernández  
Universidad Politécnica de Cartagena  
[beatriz.miguel@upct.es](mailto:beatriz.miguel@upct.es)

Bernardo Martín Górriz  
Universidad Politécnica de Cartagena  
[b.martin@upct.es](mailto:b.martin@upct.es)

Isidro J. Ibarra Berrocal  
Universidad Politécnica de Cartagena  
[isidro.ibarra@sait.upct.es](mailto:isidro.ibarra@sait.upct.es)

## INTRODUCCIÓN

---

Tradicionalmente, la formación en Prevención de Riesgos Laborales en las empresas ha sido impartida de manera tediosa y poco motivadora para los trabajadores. Se centran en transmitir gran cantidad de teoría, normalmente centrada en la normativa, mediante presentaciones magistrales, charlas o videos.

La gamificación y los juegos serios son una nueva tendencia en el ámbito de la formación profesional. Utilizan elementos lúdicos para motivar a los empleados, facilitando la participación y el aprendizaje.

La gamificación es el uso, en la vida real, de técnicas propias del juego y ocio en actividades no lúdicas con el fin de potenciar la motivación y/o reforzar conductas, pero sin usar los propios juegos.

Los juegos serios, también llamados juegos formativos, son juegos diseñados para un propósito principal distinto del de la pura diversión, aunque hacen uso de ésta para conseguir su objetivo. Se trata de aprender jugando.

El objetivo de este trabajo es la gamificación de la formación de PRL mediante el desarrollo de un juego formativo para fomentar la cultura preventiva en la empresa y concienciar a los trabajadores de los riesgos que hay en su lugar de trabajo. Consiste en una aplicación de realidad aumentada para teléfonos móviles. Los usuarios competirán entre sí localizando y "cazando" los riesgos presentes en su lugar de trabajo haciendo uso de sus conocimientos preventivos.

Este juego formará parte de una campaña de Prevención de Riesgos Laborales en la Universidad Politécnica de Cartagena. Así que estará orientado hacia los investigadores y técnicos que hacen uso de los laboratorios de la universidad.

## METODOLOGÍA

---

Para el desarrollo de un juego serio y que éste cumpla con su objetivo se deben tener en cuenta los siguientes elementos:

- Contenido formativo. La finalidad de un juego serio es enseñar algo.
- Una historia o trama principal que consiga motivar al jugador.
- Simulación. Recreación de situaciones de la vida real con las que se encuentra el jugador en su entorno habitual.
- Dinámicas de juego (rankings, recompensas, puntuaciones...). Fomentan la competencia sana con el resto de jugadores y los anima a esforzarse.
- Feedback inmediato e individualizado.

### *Contenido formativo*

El objetivo principal del juego es que el trabajador asimile el contenido de la "Guía de seguridad en el laboratorio" elaborado por el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la Universidad Politécnica de Cartagena. Haciendo especial hincapié en:

- Identificación y reconocimiento de los riesgos presentes en el lugar de trabajo por parte del trabajador.
- Conocimiento de las medidas de protección y conductas seguras.
- Actuación en caso de emergencia.

### *Historia*

La historia del juego es la encargada de enganchar al jugador inicialmente. Hemos buscado basarnos en el cine fantástico de virus y mutaciones, en el que todo empieza con un accidente en un laboratorio dando lugar a una epidemia de monstruitos que representan los diferentes riesgos (eléctrico, biológico, mecánico...). Nuestra misión será localizarlos y cazarlos para restaurar la seguridad.

### *Simulación*

Para lograr una óptima inmersión y que el jugador identifique de manera muy práctica los riesgos de su lugar de trabajo, el juego consistirá en una app para móviles de Realidad Aumentada. De esta manera, la historia fantástica se mezcla con el entorno de trabajo real del jugador.

Similar al famoso juego "Pokemón Go" pero con muchas diferencias. Aplicando la tecnología de reconocimiento de imágenes, los monstruitos aparecen en el lugar específico donde existe el riesgo al que representan. Por ejemplo, para cazar el monstruito del riesgo eléctrico el jugador deberá localizar y enfocar con la cámara de su móvil algún elemento real del laboratorio que implique un riesgo eléctrico.

### *Dinámicas de juego*

El objetivo lúdico del juego es ser el mejor cazador de riesgos. El jugador sumará puntos por cada monstruito-riesgo cazado y podrá ver su posición respecto a sus compañeros en el ranking.

El juego tendrá una duración limitada, establecida por el Servicio de Prevención de la Universidad ya que formará parte de una campaña de prevención. Cuando finalice el periodo de juego los jugadores con mayor puntuación serán premiados.

### *Feedback*

Tras identificar las fuentes de riesgo del lugar de trabajo para encontrar a un monstruito, el jugador deberá superar un mini juego de preguntas relacionadas con ese riesgo para lograr cazarlo. Las preguntas estarán relacionadas con el contenido de la "Guía de seguridad en el laboratorio" elaborado por el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la Universidad Politécnica de Cartagena. Desde la aplicación se podrá visualizar la guía. Si el jugador falla una respuesta el monstruito escapará. Y la próxima vez que lo encuentres te hará preguntas nuevas más las mal contestadas anteriormente. Las preguntas mal contestadas quedarán guardadas, de manera que, el jugador podrá visualizarlas posteriormente para buscar la respuesta correcta en la guía.

### *Desarrollo de la App*

El juego es una app para teléfonos móviles con sistema operativo Android o iOS. Utiliza la Realidad Aumentada, así que es necesario que móvil tenga cámara trasera.

Para el desarrollo de la app se ha utilizado el software *Unity 3D*, motor de videojuego multiplataforma creado por Unity Technologies. Este motor de videojuegos se presenta como uno de los más potentes, accesible de forma gratuita y se considera el soporte multiplataforma líder de la industria ya que es compatible con toda la gama de plataformas.

Además, *Unity 3D* integra perfectamente con *Vuforia*, motor para desarrollos de realidad aumentada.

## **RESULTADOS**

---

A continuación, se muestran imágenes del contenido de la app resultado del proyecto.

La figura 1 muestra la historia de la introducción al juego.



Figura 1. Introducción del juego.

La figura 2 muestra las diferentes pantallas que forman los menús del juego desarrollado.



Figura 2. Menús del juego.

En la figura 3 se muestra al jugador localizando a un Monstruito-Riesgo y en la figura 4 un ejemplo de las preguntas que debes contestar para cazarlo.

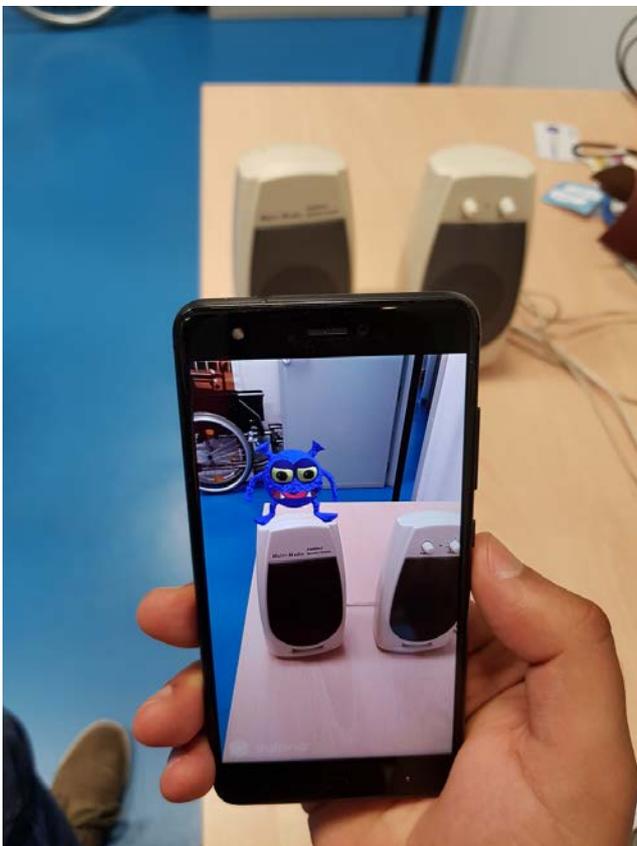


Figura 3. Cazando al riesgo.

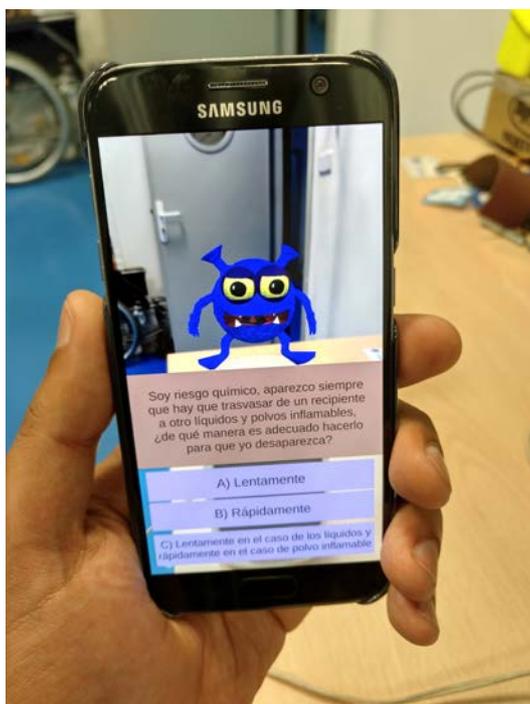


Figura 4. Test para cazar el riesgo.

## CONCLUSIONES

---

Los juegos serios tienen un gran potencial para desarrollar las competencias y habilidades requeridas en el entorno laboral. Y particularmente en el campo de la prevención de riesgos laborales, ya que los trabajadores no suelen mostrar interés en la formación en dicho campo.

Cuanto mayor sea la relación entre lo virtual y el entorno real del trabajador mayor es la motivación y el aprendizaje conseguido. Por ese motivo, la Realidad Aumentada es la tecnología ideal para estos desarrollos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Diferencia entre gamificación y serious games.

<https://beprisma.com/la-diferencia-entre-gamificacion-y-serious-game/>

-Cómo implementar con éxito un programa de formación con videojuegos en tu empresa.

<https://www.game-learn.com/lo-que-necesitas-saber-serious-games-game-based-learning-ejemplos/>

-Guía de seguridad en el laboratorio. Universidad Politécnica de Cartagena.

[http://www.upct.es/contenido/servicios/prevencion/docs/41Guia\\_laboratorios.pdf](http://www.upct.es/contenido/servicios/prevencion/docs/41Guia_laboratorios.pdf)

## Simulador RV para formación en Conducción Segura

### RESUMEN / ABSTRACT

---

La mayoría de los trabajadores hacen uso de vehículos para circular por la vía pública durante su jornada laboral. La formación en conducción y seguridad vial, impartida por las autoescuelas, consta de una parte teórica y otra práctica. La parte teórica es muy completa en cuanto al conocimiento del código de circulación, y las características del vehículo y su manejo. Por otro lado, la parte práctica de la formación se centra en el manejo y conducción del vehículo en condiciones normales no habiendo una formación específica que permita al conductor afrontar las situaciones de riesgo en las que se puede ver inmerso, como obstáculos en la calzada (cruce de peatones, animales, ciclistas,...), situaciones climatológicas adversas (niebla, hielo, aquaplaning, derrapes...) o situaciones de emergencia (pinchazo, rotura de luna frontal, avería de los frenos,...).

El objetivo de este trabajo es el desarrollo de un Simulador de Realidad Virtual de Conducción Segura de Vehículos profesionales, incluyendo así otros riesgos relacionados directamente con las peculiaridades del trabajo a realizar. El simulador permite recrear los escenarios de conducción que se encontraría el conductor en su uso habitual e introducir de manera controlada cualquiera de las situaciones de riesgo antes citadas. Ensayando de manera repetida hasta verificar la capacidad del conductor para afrontar su rutina de trabajo de manera segura ante cualquier situación.

La experiencia de realidad virtual supone un gran avance respecto a la formación teórica ya que se trata de una experiencia que supera lo cognitivo incorporando lo sensorial.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Realidad virtual aplicada a la formación  
Conducción segura  
Formación de los trabajadores

#### AUTORES / AUTHORS

---

Álvaro Macián Morales  
Universidad Politécnica de Cartagena  
[alvmacian@gmail.com](mailto:alvmacian@gmail.com)

Gustavo Adolfo Salcedo Eugenio  
Universidad Politécnica de Cartagena  
[gustavosalcedo12@gmail.com](mailto:gustavosalcedo12@gmail.com)

Lola Ojados González  
Universidad Politécnica de Cartagena  
[lola.ojados@sait.upct.es](mailto:lola.ojados@sait.upct.es)

Beatriz Miguel Hernández  
Universidad Politécnica de Cartagena  
[beatriz.miguel@upct.es](mailto:beatriz.miguel@upct.es)

Bernardo Martín Górriz  
Universidad Politécnica de Cartagena  
[b.martin@upct.es](mailto:b.martin@upct.es)

Isidro J. Ibarra Berrocal  
Universidad Politécnica de Cartagena  
[isidro.ibarra@sait.upct.es](mailto:isidro.ibarra@sait.upct.es)

## INTRODUCCIÓN

---

La mayoría de los trabajadores hacen uso de vehículos para circular por la vía pública durante su jornada laboral. Además de autobuses o camiones, que requieren un carnet específico, están los vehículos que son usados para el trabajo que no requieren un carnet profesional. El coche de empresa de un comercial, vehículos de empresa para transporte de trabajadores, algunos vehículos agrícolas, carretillas de manutención de cargas, furgonetas de carga restringida son vehículos que pueden ser conducidos sin otro carnet que el clásico B. La formación en conducción y seguridad vial, impartida por las autoescuelas para obtener este carnet, consta de una parte teórica y otra práctica. La parte teórica es muy completa en cuanto al conocimiento del código de circulación, y las características del vehículo y su manejo. Por otro lado, la parte práctica de la formación se centra en el manejo y conducción del vehículo en circuito cerrado o por la vía pública en condiciones normales no habiendo una formación específica que permita al conductor afrontar las situaciones de riesgo en las que se puede ver inmerso, como obstáculos en la calzada (cruce de peatones, animales, ciclistas,...), situaciones climatológicas adversas (niebla, hielo, aquaplaning, derrapes...) o situaciones de emergencia (pinchazo, rotura de luna frontal, avería de los frenos,...).

La realidad virtual es una tecnología muy útil para la formación en seguridad laboral. Nos permite recrear cualquier situación laboral las veces que haga falta y con total seguridad para nuestra integridad física. La experiencia de realidad virtual supone un gran avance respecto a la formación teórica ya que se trata de una experiencia que supera lo cognitivo incorporando lo sensorial.

El objetivo de este trabajo es el desarrollo de un Simulador de Realidad Virtual de Conducción Segura de Vehículos profesionales, incluyendo así otros riesgos relacionados directamente con las peculiaridades del trabajo a realizar.

Concretamente, se ha elegido el caso de la conducción de un *autobús*. El simulador permite recrear los escenarios de conducción que se encontraría el conductor en su uso habitual e introducir de manera controlada cualquiera de las situaciones de riesgo antes citadas. Ensayando de manera repetida hasta verificar la capacidad del conductor para afrontar su rutina de trabajo de manera segura ante cualquier situación.

## METODOLOGÍA

---

Para el desarrollo del simulador de conducción segura de vehículos profesionales se ha elegido el caso de conducción de un *autobús urbano*. Para conseguir desarrollar esta herramienta formativa seguiremos los siguientes pasos:

- Analizar los riesgos específicos de la profesión.
- Diseño y modelado del circuito.
- Programar la escena
- Adaptar los gadgets de realidad virtual.

### *Análisis de riesgos específicos de la profesión*

Lo primero es analizar los riesgos específicos de la profesión. Esta se realiza por ciudad, con tráfico denso y sin sobrepasar los 50 Km/h. Se le aplica las normas generales de seguridad vial y conducción segura.

Respetar las normas de tráfico (límites de velocidad, señales de tráfico, avisar con antelación suficiente antes de realizar una maniobra, mantener la distancia de seguridad con los vehículos que circulan por delante, conducir con prudencia (adaptar la conducción a las condiciones meteorológicas) y adelantar con precaución).

Además, deben de tenerse en cuenta las características específicas del vehículo. Dificultad de maniobrabilidad de vehículos grandes y distancia de seguridad lateral entre otras.

También influyen factores de carácter psicosocial que pueden distraer al conductor de la actividad de conducir. La densidad de tráfico en las grandes ciudades, la frecuencia de las paradas y las maniobras que requieren, el trato con el público, así como el desempeño de tareas que no son propias de la conducción como venta de tickets, vigilar la subida y bajada de pasajeros y la actitud de estos en el interior del vehículo.

### *Diseño y modelado del circuito*

El circuito de la simulación debe representar situaciones reales de la conducción del autobús urbano. El usuario asimilará los riesgos de mejor manera si identifica el entorno real de su lugar de trabajo. Para ello se modelará la línea de autobús real en la que el conductor desarrolla su actividad.

Para este caso se ha elegido un fragmento de la línea de autobús urbano nº5 de Sevilla, España (Figura 1).



Figura 1. Plano de Sevilla.

A partir de fotos aéreas obtenidas mediante Google Maps se ha modelado la vía pública con el software de modelado 3D Blender (Figura 2).



Figura 2. Modelado de la vía pública.

*Programación de la escena. Situaciones de riesgo y selección de ítems para valoración.*

La escena de simulación es creada mediante Unity3D, motor de videojuego multiplataforma creado por Unity Technologies. Este motor de videojuegos se presenta como uno de los más potentes, accesible de forma gratuita y se considera el soporte multiplataforma líder de la industria ya que es compatible con toda la gama de plataformas.

Las situaciones de riesgo elegidas, con las que el usuario se podrá encontrar durante la simulación son choques con otros vehículos y elementos de la calzada o atropello de peatones debido a:

- Incumplimiento de las normas de tráfico.
- Conducción agresiva de otros conductores.

- Cruce de objetos o personas.
- Distracciones con los pasajeros del autobús.
- Ancho de calzada deficiente.

Al finalizar la simulación se mostrará un informe con los errores de circulación y propios de la actividad profesional cometidos durante la actividad junto con un mapa del recorrido efectuado situando el lugar donde se cometieron los errores.

Errores recogidos durante la simulación:

- Paradas saltadas.
- Atrapamiento de pasajeros con puertas.
- Distracción visual durante la marcha.
- Fallo en ceda el paso.
- Fallo en stop.
- Fallo en semáforo.
- Choque con otro auto.
- Atropello de peatón.
- Cambio de carril sin señalizar.



Figura 3. Informe de resultados.

### *Gadgets de realidad virtual*

Para conseguir que la experiencia sea inmersiva se han utilizado los siguientes gadgets de realidad virtual.

#### *Gafas de realidad virtual*

Las gafas de realidad virtual, HTC VIVE, permiten al conductor experimentar la simulación de manera completamente inmersiva. Utiliza una tecnología de seguimiento personalizado que ofrece un seguimiento de baja latencia de la cabeza a 360°. Realiza un seguimiento en tiempo real del movimiento de la cabeza creando una experiencia natural e intuitiva. El campo de visión es de más de 90 grados horizontales (110 grados en diagonal).



Figura 4. Gafas HTC VIVE.

#### *Volante y pedales*

El volante Thrustmaster T80 está diseñado principalmente para principiantes que están incursionando en el mundo los simuladores, sus virtudes más resaltantes son el centrado automático y la resistencia realista que la rueda brinda.



Figura 5. Volante Thrustmaster T80.

## RESULTADOS

---

En la siguiente foto se muestra el simulador siendo utilizado. Se pueden ver los gadgets de realidad virtual en uso.



Figura 6. Gadgets para el simulador.

A continuación se muestran imágenes obtenidas de la simulación en las que se visualiza diferentes partes del circuito.



Figura 7. Paso de peatones.



Figura 8. Coches aparcados en doble fila.



Figura 9. Parada de autobús.



Figura 10. Visión del pasajero bajando.



Figura 11. Rotonda.

Más adelante se añadirán al simulador los factores climatológicos adversos (niebla, hielo, aquaplaning, derrapes...) y situaciones de emergencia (pinchazo, rotura de luna frontal, avería de los frenos...) completando así los riesgos que afectan a la conducción.

## CONCLUSIONES

---

La aplicación de la realidad virtual inmersiva tiene un gran potencial como herramienta para la formación y concienciación en prevención de riesgos laborales.

Muchas de las situaciones en las que el trabajador se encontrará no pueden ser practicadas en un entorno real tanto por conllevar un riesgo para el trabajador como por la dificultad de que el riesgo se manifieste durante la formación práctica. El uso de simuladores permite al trabajador entrenarse repetidamente en condiciones que podrían ser peligrosas adquiriendo un entrenamiento adecuado mediante la repetición, de forma que cuando el trabajador se encuentre con esa situación en la vida real sepa reaccionar adecuadamente ya que la ha practicado multitud de veces en el simulador.

Concretamente este simulador permite formar a los conductores de autobuses sobre los riesgos de la conducción reforzando las conductas seguras. Además de identificar y valorar los riesgos del conductor profesional de vehículos de transporte para planificar las actuaciones preventivas con el fin de corregirlos y mejorar la seguridad y las condiciones de trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Libro blanco para el debate de la prevención en materia de seguridad y salud en transporte [http://www2.fsc.ccoo.es/comunes/recursos/99922/pub33597\\_Libro\\_blanco\\_para\\_el\\_debate\\_de\\_la\\_prevenccion\\_en\\_materia\\_de\\_seguridad\\_y\\_salud\\_en\\_transporte.pdf](http://www2.fsc.ccoo.es/comunes/recursos/99922/pub33597_Libro_blanco_para_el_debate_de_la_prevenccion_en_materia_de_seguridad_y_salud_en_transporte.pdf)
- Guía Práctica de Riesgos y Medidas Preventivas para Autónomos en el Sector del Transporte Colectivo por Carretera [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/PortalesTematicos/Transportista/Listado/GU%C3%8DA%20PR%C3%81CTICA\\_VIAJEROS.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/PortalesTematicos/Transportista/Listado/GU%C3%8DA%20PR%C3%81CTICA_VIAJEROS.pdf)
- PC Componentes (2017). HTC Vive Gafas de Realidad Virtual. Recuperado 10 septiembre 2017, <https://www.pccomponentes.com/htc-vive-gafas-de-realidad-virtual?qclid=C....>
- 3D Warehouse (2017). 3D Warehouse. <https://3dwarehouse.sketchup.com/index.html>.

## Energía para la vida

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Emec S.A.S es una empresa dedicada a operación y mantenimiento de Centrales Hidroeléctricas y subestaciones, por lo cual el contacto con corriente eléctrica y sus posibles consecuencias hacen parte de nuestros riesgos prioritarios.

Teniendo como meta la consecución de ambientes de trabajo seguro nos trazamos como objetivo fundamental mejorar las prácticas aplicadas al control del riesgo eléctrico por parte de los ejecutores de maniobras en equipos eléctricos y operaciones de mantenimiento en la central hidroeléctrica Urrá 1. Desarrollamos más de 20 buenas prácticas, que permitieron a nuestra organización mejorar la cultura de seguridad y hacer más confiables las intervenciones en los equipos. Como resultado tenemos cero accidentes derivados de trabajos con equipos eléctricos con índices de severidad de accidentalidad disminuidos y sostenidos en el tiempo.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

Riesgo Eléctrico, Cumplimiento de Normas NFPA 70 E de seguridad eléctrica  
Reglamento técnico de Instalaciones eléctricas  
Medidas de seguridad para trabajos en equipos desenergizados y energizados

### AUTORES / AUTHORS

---

William Arturo Toro Acosta  
EMEC SAS

[witoro3@hotmail.com](mailto:witoro3@hotmail.com)

Antonio Moises Pico Mercado

[apico@fs.co](mailto:apico@fs.co)

## INTRODUCCIÓN

---

### Objetivo General

Mantener en Cero casos los accidentes con origen en el riesgo eléctrico en las actividades que realiza la empresa EMEC S.A.S en el mantenimiento y Operación de equipos y sistemas Centrales Hidroeléctricas y subestaciones.

### Objetivos Específicos

Lograr cumplimiento total de las medidas de seguridad establecidas en el reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas Retie y la norma NFPA 70 E de seguridad Eléctrica y el reglamento de salud ocupacional del sector eléctrico Resolución 1348 de 2009.

Nivelar y fortalecer competencias en Riesgo eléctrico y de entendimiento de los procesos de funcionamiento de los equipos por parte del personal de Emec S.A.S que realiza trabajos eléctricos.

Hacer seguimiento personalizado al desempeño en el cumplimiento de los procedimientos de seguridad durante los trabajos de Operación y Mantenimiento de equipos y artefactos eléctricos en las instalaciones.

Establecer en la rutina diaria durante el desarrollo de trabajos en campo las buenas prácticas para el control del riesgo eléctrico.

Diseñar y aplicar las herramientas necesarias que permitan analizar los 14 tipos de riesgo eléctrico que se presentan durante las actividades.

### Justificación

Con la adopción de buenas prácticas en riesgo eléctrico, Tratamos de garantizar que los puestos de trabajo e instalaciones donde Emec S.A.S desarrolle actividades ,se controlen y se mitiguen los riesgos para los trabajadores, adaptándose a las características psicofísicas y tomándose en todo caso las medidas oportunas para disminuirlas y evitar sus consecuencias. No sólo se trata de mejorar la formación en Seguridad, sino de garantizar, para cada uno de los trabajadores, la capacitación y Entrenamiento adecuado a los riesgos de su entorno laboral, así como la adopción de medidas correctoras en los puestos de trabajo e instalaciones.

Este proyecto busca:

Cumplimiento con la normatividad legal y técnica que todas las empresas del sector eléctrico tienen con respecto a sus trabajadores y demás partes interesadas.

Reducir los índices de accidentalidad a cero.

Incluir las buenas prácticas en el proceso de operación y mantenimiento de Instalaciones eléctricas que desarrolla Emec S.A.S

Evitar a la organización Emec S.A.S problemas derivados de la responsabilidad legal

## METODOLOGÍA

---

La metodología usada fue el diagnostico de cumplimiento Retie, Nfpa 70 y 1348 de 2009, determinando planes de acción e indicadores de seguimiento que permitan medir el avance y la eficacia de la implementación del programa

Hallazgo 1 Tema Matriculas Conte Relacionadas con el tipo de trabajo a realizar

Desviaciones encontradas (Antes)

Encontramos que nuestros técnicos electricistas con matricula Profesional Conte desarrollaban todo tipo de trabajos eléctricos, sin embargo de acuerdo a la ley, sus matriculas solo los avalaban para hacer cierto tipo de trabajos, adicionalmente en los equipos Eléctricos existen las llamadas protecciones eléctricas dentro del mismo tablero eléctrico con voltajes superiores a 50 voltios, las protecciones y su mantenimiento son competencia de técnicos electrónicos o ingenieros electrónicos cuya matrícula no los habilitaba legalmente, para hacer intervenciones dentro de tableros eléctricos, lo anterior generaba un riesgo a la luz de la ocurrencia de algún accidente a un trabajador que no contara con la matrícula específica para la tarea que realizaba y la consecuente Investigación, generaría el riesgo de demandas civiles y penales y grandes multas para la empresa.

## RESULTADOS

---

Que hicimos (Plan de acción)

### Buena Practica 1

Matriculas Conte Relacionadas con el tipo de trabajo a realizar

Se capacitó al personal con desviaciones en la matricula para nivelar sus competencias. Se contrató un experto especialista con experiencia en Retie Reglamento Técnico de instalaciones eléctricas y Nfpa 70e Norma de seguridad eléctrica y resolución 1348 de 2009, Reglamento de Salud Ocupacional del sector eléctrico

### Buena Practica 2

Se realizó validación de las competencias laborales basadas en la experiencia de los ejecutores de trabajos eléctricos y se emitieron certificaciones por parte de la dirección en planta dando fe de la competencia y Capacidad.

### Buena Practica 3

Se reunieron todos los soportes requeridos, se solicitó al Consejo Nacional de Técnicos electricistas Conte las matriculas con las clases adecuadas para nuestro trabajos en equipos eléctricos

### Buena Practica 4

Debido a que sabemos que el problema anterior es un tema recurrente en varias empresas del sector eléctrico, y con el ánimo de llamar la atención y cumplir una función de alerta y prevención en las demás empresas del sector eléctrico, uno de nuestros funcionarios publicó un artículo mencionando esta problemática en la revista HSE Innovación de publicación virtual en el mes de Agosto de 2017

Que resultado Obtuvimos (Después)

Hoy en Emec S.A.S el 100% del personal que realiza trabajos en equipos eléctricos ya sean técnicos electricistas, tecnólogos electricistas, Ingenieros electrónicos o técnicos electrónicos para el tema de Protecciones eléctricas, el personal que realiza trabajos de refrigeración cuenta con su clase de matricula legal especificada.

Evidencia Fotográfica de Buena práctica implementada

Hallazgo 2 Procedimiento de habilitación para trabajos con Tensión

Desviaciones encontradas (Antes)

En Emec S.A.S pensábamos, que no necesitábamos tener un procedimiento de habilitación para trabajos con Tensión, como lo pide el reglamento de salud ocupacional del sector eléctrico resolución 1348 de 2009 en su artículo 8 al 10, debido a que para la realización de trabajos eléctricos aplicábamos las 5 reglas de oro para trabajar sin tensión lo cual de acuerdo a nuestra errada opinión inicial nos exoneraba de cumplir con la aplicación del procedimiento de habilitación para trabajos con Tensión.

Al hacer un análisis dedicado nos dimos cuenta que durante la aplicación de las 5 reglas de oro para trabajar sin tensión durante las maniobras se incurría en trabajos en Tensión en los siguientes Casos

Regla 1 Desenergizar y corte visible Durante el cumplimiento de esta regla y al realizar apertura de interruptores de baja media y alta tensión el equipo esta energizado durante la maniobra de apertura por lo tanto es un trabajo en tensión.

Regla 3 Detectar ausencia de Tensión: la detección se realiza con pértiga y nos dimos cuenta que así se encuentre el circuito abierto por la apertura del interruptor y el corte visible de la regla 1 siempre permanece una corriente y voltajes remanentes de inducción eléctrica, concluyendo que la aplicación de esta regla también es un trabajo con Tensión.

Regla 4 Colocar Tierras Portátiles: Las tierras portátiles se colocan para dirigir la corriente de inducción a tierra de acuerdo a lo anterior durante su colocación se realiza un trabajo en tensión

En las tareas de mantenimiento de equipos eléctricos, medición de corriente y voltaje en tableros de baja tensión, en motores, electrobombas etc, con multimetro, por su propia naturaleza de mediciones son trabajos en Tensión

De acuerdo a lo anterior y a pesar de usar todos los elementos de protección personal Casco dieléctrico, gafas, guantes dieléctricos, botas dieléctricas y uniforme 100 % Algodón etc. requeridos, estábamos dando una baja percepción del riesgo de arco eléctrico que puede producirse en los trabajos con tensión. El reglamento técnico de instalaciones Eléctricas Retie en su artículo 13.4 incluye como parte del reglamento el cumplimiento de la norma Nfpa 70 e de seguridad eléctrica, y ella contiene todas las medidas de seguridad y actuación para controlar el riesgo eléctrico, lo cual vuelve esta norma de cumplimiento legal, lo cual era omitido en nuestras prácticas de mantenimiento

Resultados

Que hicimos (Plan de acción)

Buena Practica 5

Se realizo un listado de todas las tareas que representaban trabajos en Tensión, se realizó la matriz de valoración de peligros haciendo énfasis en los 14 tipos de riesgo eléctricos de estas tareas y determinando los controles para estos riesgos eléctricos

Para cada tarea se analizaron los siguientes riesgos de naturaleza eléctrica

Contacto directo, contacto indirecto, arco eléctrico, sobrecargas, cortocircuitos, tensión de paso, tensión de contacto, tensiones transferidas, electricidad estática, equipo defectuoso, rayos

Buena practica 6

Se realizó capacitación al personal de operación y mantenimiento que desarrollan trabajos eléctricos Retie y norma Nfpa 70e de seguridad eléctrica, en esta capacitación se aprendieron conceptos nuevos referentes al arco eléctrico se exploraron las tareas que por la condición de los equipos requieren uso de Protección personal contra arco.

Buena practica 7

Se desarrolló perfil psicológico para tareas de alto riesgo al personal que realiza tareas con electricidad. A través de la contratación de una psicóloga especialista en salud ocupacional se elaboro un perfil psicológico. Se realizó evaluación a 31 personas de la empresa EMEC S.A.S., que realizan oficios que implican riesgo eléctrico tales como Operadores, Técnicos Electricistas, Técnicos en Refrigeración, Ingenieros de Protección y Control, Ingeniero de Telecomunicaciones, Ingeniero Auxiliar de Protección y Control, Técnico de Control y Protecciones y Técnico de Telecomunicaciones.

De los 31 evaluados; 31 de ellos cumple con el perfil para realizar labores que implican Riesgo Eléctrico, es decir que el 100% de la población evaluada se considera apta psicológicamente para la ejecución segura y eficiente de tareas con exposición al Riesgo Eléctrico.

Los rasgos de personalidad de los funcionarios y su aptitud psicológica los llevan a ajustarse adecuadamente a lo requerido por el cargo.

No se evidenciaron condiciones relevantes que limiten o interfieran su desempeño en labores con exposición a Riesgo Eléctrico.

Buena practica 8

Evaluación del desempeño en normas de seguridad Eléctricas

Se realiza evaluación del desempeño al personal que desarrolla tareas de trabajo con electricidad en el cumplimiento de los procedimientos de seguridad para trabajos eléctricos

Buena Practica 9

Procedimiento de habilitación para trabajos con tensión

Se implementó el procedimiento de habilitación para trabajos con tensión y se emite una autorización anual si el personal cumple con la aptitud psicológica física y el cumplimiento de los procedimientos de seguridad para trabajos de maniobras y mantenimiento eléctrico

Buena practica 10

Elementos de protección personal para trabajos eléctricos y las pruebas a los que se deben someter;

Botas, guantes casco, pértigas, tierras portátiles, canastas aisladas, banquetas. Mantas

La empresa Emec adquirió los trajes para arco eléctrico para 40 calorías y 12 calorías con sus caretas para arco, balaclavas, guantes aislados según la clase. Se fomentó la cultura de uso en las tareas de operación y mantenimiento de equipos eléctricos.







### Buena Practica 11

Se implementó en cada equipo eléctrico las fronteras siguientes establecidas den la Nfpa 70e y Retie. Dependiendo de los niveles de tensión se establecieron las distancias en las tablas del numeral 13.7 del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas para corriente alterna y corriente continua donde se demarcaron en las instalaciones y perimetral a los equipos las distancias que deben contener las fronteras de acuerdo al voltaje del equipo eléctrico  
Fronteras de aproximación limitada

En esta frontera están Personas advertidas ÚNICAMENTE bajo estricta supervisión de un profesional competente y con EPP apropiados

Fronteras de aproximación restringida

Sólo están allí personas habilitadas con EPP para contacto directo con partes energizadas y arco eléctrico. Autorización requerida.

Para facilitar al personal identificar el máximo acercamiento permitido al equipo eléctrico, la frontera de aproximación limitada esta señalizada con franja amarilla-negra y la de aproximación restringida con una franja blanca-negra, en pintura reflectiva.



Cabe anotar que una persona advertida es: Persona suficientemente informada y supervisada por personas calificadas que le permitan evitar los riesgos que podría generar al desarrollar una actividad relacionada con la electricidad.

Persona habilitada: Profesional competente, autorizado por el propietario o tenedor de la instalación, para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, con base en sus conocimientos y no presente incapacidades físicas o mentales que pongan en riesgo su salud o la de terceros

Persona competente: Ingeniero electricista, o electromecánico, tecnólogo electricista o electromecánico con matrícula profesional o técnico electricista con matrícula en la clase requerida de acuerdo al tipo de trabajo.

Resultados Obtenidos (Después)

Se obtuvo una matriz de peligros detallada para cada tarea de operación y mantenimiento en equipos eléctricos con sus respectivos controles mejorando la percepción del riesgo eléctrico por que se analizó en toda su extensión.

Se implementó el procedimiento de habilitación para trabajos en tensión tomando como parámetros evaluación física, psicológica, técnica y de cumplimiento de los procedimientos de seguridad en tareas eléctricas.

Se adquirieron y se empezaron a utilizar ya de rutina, los equipos de protección personal para contrarrestar efectos de arco eléctrico a trabajadores de operación y mantenimiento de equipos eléctricos

Se demarcaron las zonas permitidas para personal calificado, personal competente y personas advertidas para cada equipo eléctrico de la central hidroeléctrica Urra y subestación mantenida y operada por EMEC S.A.S

Hallazgo 3 (Antes) Se aplicaban las 5 reglas de oro para trabajar sin tensión pero no se entendía su interpretación específica a los equipos por parte de los técnicos ejecutores  
Plan de acción (que hicimos?)

Buena practica 12

Capacitación Técnica

Se capacitó al personal que realiza trabajos eléctricos en interpretación de la simbología eléctrica.  
Buena practica 13 Interpretación por parte de los ejecutores del Diagrama unifilar de la instalación.  
Se realiza análisis del diagrama unifilar del equipo a intervenir para determinar el plan de maniobra requerido que asegure el cumplimiento de las 5 reglas de oro específicas para cada equipo al que se le realizara mantenimiento.

Buena practica 14

Elaboración y aprobación del plan de Maniobra para aplicación de las 5 reglas de oro.  
Este plan contiene la secuencia de apertura corte visible bloque y condenación con candado y tarjeta de "No operar" de interruptores, seccionadores, con sus codificaciones de acuerdo a los diagramas unificables de las instalaciones, identifica también los momentos en los cuales se realiza la detección de ausencia de tensión, la instalación de las tierras portátiles y la señalización de las áreas de trabajo.

Buena Practica 15

Registro de permiso para el trabajo o consignación local

La consignación local es el procedimiento mediante el cual se autoriza la desconexión de un equipo, una instalación o de parte de ella para mantenimiento, cuya indisponibilidad no afecta la normal operación del SIN Sistema Interconectado Nacional, así como tampoco se afecta la disponibilidad declarada de la planta para dar cumplimiento programa de despacho económico del día.

En este registro se describen las tareas principales a realizar, las medidas de seguridad, la fecha y hora de los trabajos, los nombres del jefe de trabajos, ejecutores, responsable de mantenimiento, jefe de operación, operador de turno, y jefe de seguridad industrial.

Tiene campos para inicio y cierre parcial de la actividad cuando la actividad dura varios días  
Permite realizar la revisión diaria de la condición del equipo y las condiciones de seguridad requeridas para el trabajo

Buena practica 16

### Reunión de Inicio y planificación

En la reunión de inicio se presentan varios momentos:

Están presentes en ella todos los que van a intervenir de una u otra forma en el trabajo.

Se verifica que este diligenciada la consignación local o permiso de trabajo

Se escucha el alcance de los trabajos por parte del jefe ejecutor de la actividad.

Se verifica el cumplimiento de las medidas de seguridad establecidas en la consignación local permiso de trabajo y firman todos los que intervendrán. Avalan con su firma el permiso de trabajo o consignación local o nacional el jefe de trabajos, el jefe de operación y el jefe de seguridad Industrial

Posteriormente el encargado de seguridad industrial con los ejecutores determinan los peligros derivadas de la descripción del alcance de los trabajos y la observación en sitios y diligencian el análisis de peligros de los trabajos, permisos de trabajo en alturas planes de izaje según sea el caso.

Todos firman el formato de reunión de inicio y los registros de análisis de peligros de los trabajos, permisos de trabajo en alturas planes de izaje según sea el caso.

Después de cumplidos todos estos pasos se inician los trabajos

### Buena practica 17

Protocolo de comunicación para maniobras de desenergización y energización de equipos eléctricos.

Las comunicaciones de cada maniobra operativa y cada acción de mantenimiento quedan grabadas en un servidor como evidencia de cumplimiento de medidas de seguridad y planes de maniobras y son herramientas útiles para la investigación de incidentes o accidentes

Se establece el procedimiento a seguir durante el desarrollo de las comunicaciones telefónicas operativas entre el CSM de ISA, INTERCOLOMBIA EMEC S.A.S. y todos los demás agentes involucrados en los procesos de operar estación generadora y operar subestaciones. La comunicación entre el CSM y los diferentes agentes, internos o externos, involucrados en la operación y mantenimiento son de vital importancia para la seguridad de las personas, los equipos y el sistema.

Los interlocutores que intervienen en las comunicaciones operativas son: Operadores, Ingenieros de operación de la Central y la Subestación. Personal de empresas contratistas encargadas del mantenimiento y operación en centrales. Jefes de Trabajos. Ingeniero de Operación. Personal Disponible. Personal del CSM Se entiende como una comunicación telefónica operativa: - Toda comunicación relacionada con la instrucción de ejecución o análisis de maniobras. - Toda comunicación en trabajos de mantenimiento relacionada con la solicitud, reporte de novedades, cambios, finalización, actividades realizadas, pendientes y condiciones anormales. - Toda comunicación que implique toma de decisiones o acciones en relación con la Operación en tiempo real, principalmente en el análisis de perturbaciones. - Toda comunicación entre el CSM y el CND y la Central hidroeléctrica o subestación. El objetivo de una buena comunicación operativa es la adecuada transmisión y recepción del mensaje operativo para la ejecución correcta de las maniobras, la adecuada coordinación de actividades de mantenimiento y el correcto entendimiento de mensajes, mediante la interpretación precisa de las instrucciones operativas e información intercambiada entre el CSM, EMEC S.A.S y los diferentes interlocutores. El protocolo de comunicación operativa es conocido entendido y aplicado por el Personal de EMEC S.A.S o Contratista que hace parte de los procesos mencionados.

Toda Instrucción de Maniobra Operativa deberá contener los siguientes parámetros: La hora (hora y minutos) de la instrucción de la maniobra. La Central o subestación. La cual se entiende está compuesta por su nombre y el nivel de tensión de operación donde se realizará la maniobra. El tipo de maniobra a realizar: abrir, cerrar, subir TAP, bajar TAP. El equipo y elemento a operar, indicando nombre y nomenclatura operativa. Como ejemplos de instrucciones de maniobras tenemos:

-Siendo las 07:15, en la subestación URRRA 230 kV, abrir el interruptor U 170 asociado a la Bahía de la unidad 3.

- Siendo las 23:50, en la subestación Urrra 230 kV, mover TAP de posición 7 a posición 9, en el Autotransformador.

- Siendo las 14:38, en la subestación Urrra 230 kV, cerrar seccionador U 172 asociado a la Bahía de La Unidad numero 3.

Cuando en una misma comunicación operativa se requieran ejecutar varias maniobras secuenciales en una misma subestación, por ejemplo en un cambio de barras o el despeje y aterrizaje de una bahía, la hora y nombre de la subestación se especificarán únicamente al inicio del conjunto de maniobras, debido a que con el tipo de maniobra, el elemento y el equipo a operar es suficiente para identificar plenamente la instrucción.

### Buena practica 18

### Bloqueo y etiquetado

Se cuenta con estaciones de bloqueo y etiquetado en las diferentes áreas de la central hidroeléctrica y subestaciones que opera Emec S.A.S.

Los breaker interruptores tableros de seccionadores se bloquean con candado y el que realiza la maniobra coloca su candado y lo etiqueta el ejecutor coloca también su candado.

En Emec S.A.S como buena práctica, Solo se pueden realizar maniobras de normalización y energización, cuando el ejecutor retire su candado y con su firma cierre la consignación local y retire el personal del equipo y las áreas de trabajo.

Lo anterior evita energizaciones accidentales



Hallazgo 4 (Antes)

En las instalaciones de la hidroeléctrica y la subestación eléctrica se desarrollan otras labores que aunque no son trabajos de naturaleza eléctrica, rocerías, excavaciones limpiezas, refacciones civiles, manejo de aguas residuales, mantenimientos locativos, al ser realizados dentro de las instalaciones se generaban riesgos de origen eléctrico para estas personas que no eran electricistas

Que se hizo. Plan de acción. Resultado

Practica 19 Práctica de Persona advertida para personal no electricista dentro de las instalaciones donde hay equipos eléctricos

Se introdujo la práctica de "Persona Advertida" que consiste en un análisis de peligros previo a la actividad, de origen no eléctrica que establece los riesgos que se presentaran de manera indirecta durante el trabajo se ejecutan los controles respectivos, las advertencias y se procede a firmar ejecutar la actividad.

Practica 20

Señalización y demarcación lógica del área de trabajo

Se introdujo la práctica del significado de colores de las cintas de seguridad de la siguiente forma:  
Cinta amarilla con negro para demarcar área de trabajo con equipos o campos des energizados  
Cinta roja con negro para demarcar área de trabajo con equipos o campos energizados.

Lo anterior permitió crear una alerta visual para identificar áreas restringidas durante los trabajos eléctricos.

Se explico y se asimilo por parte del personal el sentido de la señalización.



Practica 21

Entrenamiento en uso de desfibrilador automático por riesgo eléctrico de fibrilación ventricular

El Sena otorgó a varios de nuestro personal que realiza trabajos eléctricos el curso y competencias en uso del desfibrilador Automático DFA para casos de emergencias que se pudiesen presentar por paro cardio respiratorio ante accidente de naturaleza de riesgo eléctrico



Indicadores de Impacto

En el indicador de frecuencia y severidad de accidentes calculado por la A.R. L para garantizar la objetividad se puede observar, la tendencia a cero de la accidentalidad en Emec S.A.S, además de que el índice se encuentra por debajo en gran porcentaje con respecto a las demás empresas del sector eléctrico. De acuerdo a lo calculado por fasecolda.

**NUESTRO MODELO DE NEGOCIO**  
**INDICADORES DE ACCIDENTALIDAD**

AÑO	CONTRATO	RAZON SOCIAL	ACCIDENTALIDAD ENERO A DICIEMBRE 2014					ACCIDENTALIDAD ENERO A DICIEMBRE DE 2015					ACCIDENTALIDAD ENERO A DICIEMBRE DE 2016					ACCIDENTALIDAD ENERO A DICIEMBRE DE 2017				
			AT	DIAS	Wres	T.F	T.S	AT	DIAS	Wres	T.F	T.S	AT	DIAS	Wres	T.F	T.S	AT	DIAS	Wres	T.F	T.S
2014-2017	91984	EMEC SAS	8	1968	121	6,61	22,31	5	248	128	5,5	100,0	14	29	130	11,5	23,1	3	9	151	1,99	5,96



IPP 2014: AT 2010 Honorio Garcés: PCL 30,58% - 1835 días

Tasa Emec Ltda: 1,99  
Tasa AT Fasecolda 2017: empresas del sector eléctrico, gas y agua (Act. 4401001): 5,27



## CONCLUSIONES

---

Para Emec S.A.S el proyecto fue beneficioso por que se mejoro la cultura de seguridad, ante el riesgo eléctrico.

Nuestros índices de severidad y frecuencia de accidentes tienden a cero.

Hay satisfacción de nuestros resultados en seguridad industrial entre nuestros clientes del sector eléctrico.

Nuestro personal técnico, tecnólogo e ingenieros han desarrollado competencias técnicas en temas relacionados con el Retie y la norma Nfpa 70e

Hemos alcanzado el cumplimiento de requisitos legales técnicos específicos en el sector eléctrico

El avance en 2017 mostró un cumplimiento del 83.33%. Las actividades pendientes son la modificación de la matriz de riesgo eléctrico con las especificaciones Retie, ya que nos encontramos actualizando las medidas de seguridad aplicables a las tareas, y la otra actividad es el estudio de energía incidente de los equipos que no tienen información de diseño de corriente de cortocircuito para lo cual se necesita gestionar autorización y aprobación con los clientes.

Autor Principal: Ingeniero William Arturo Toro Acosta / [wtoro@emec.com.co](mailto:wtoro@emec.com.co), [witoro3@hotmail.com](mailto:witoro3@hotmail.com),

Fotografía



ANEXOS



República de Colombia

CT- 1702-189

LA SUSCRITA COORDINADORA DE PRODUCCION TECNICA DEL CONSEJO NACIONAL DE TECNICOS ELECTRICISTAS "CONTE", entidad encargada de la Inspección y Vigilancia de la Profesión de Técnico Electricista (Ley 19/90, 1264/08 y D.R. No.991/91)

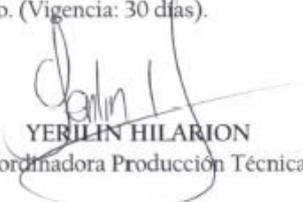
## CERTIFICA

Que una vez verificadas las bases de datos del Consejo Nacional de Técnicos Electricista - CONTE, los señores relacionados por la empresa EMEC S.A.S presentaron a esta entidad solicitud de Matricula Profesional, en la fecha 13/02/2017, los cuales fueron aceptados para iniciar el trámite y expedición de la misma.

NOMBRES	APELLIDOS	CEDULA
CARLOS ANDRES	LOPEZ GONZALEZ	1.067.857.219
JORGE ENRIQUE	ORTEGA OCHOA	11.501.311
JESUS DAVID	RUIZ CASTILLO	10.953.557
PEDRO CARLOS	COGOLLO FERRARO	6.841.705
JAIRO LUIS	FADUL ACEVEDO	78.763.042
ALVARO ANTONIO	ALVAREZ PEREZ	78.765.237
ALEXANDER	MONTE MESTRA	1.068.660.153
DEIBIS DANIEL	RAMOS AVILEZ	98.650.670
AUGUSTO CESAR	JIMENEZ ARROYO	9.282.837

Para constancia se expide en Bogotá, D.C., en la fecha 24/02/2017, a solicitud del interesado. (Vigencia: 30 días).

Atentamente,

  
YERLIN HILARION  
Coordinadora Producción Técnica

Bibiana A.





Medellin, 15 de Noviembre de 2016

Ingeniero  
WILLIAM TORO  
Jefe de Seguridad Industrial  
EMEC  
TIERRA ALTA

**Asunto:** Entrega documentos correspondientes a la O.C. OC119- 19190 CURSO  
REGALMENTACIÓN TÉCNICA RETIE.

Cordial saludo.

Hacemos entrega de los siguientes documentos:

1. Factura Original No 10455
2. RUT
3. Certificados Originales de los participantes, según lista adjunta enviada por el Ing. William Toro.

Cualquier información adicional con gusto será atendida.

Cordialmente,



Clara C. Rosas L.  
Directora Unidad Estratégica  
Gestión del Conocimiento

**LISTADO CURSO RETIE**

ITEM	NOMBRE Y APELLIDOS	CEDULA
1	Alexander Montes Mestra	1.068.660.153
2	Alexander Navarro Ortega	72.184.230
3	Alvaro Antía Rivillas	19.275.995
4	Ana Beatriz Mina Cadena	52.709.568
5	Carlos Arturo Florez Díaz	78.713.611
6	Carlos Michael Dajud Mendoza	92.548.292
7	Elver David Aviles Arroyo	2.758.096
8	Federico Rafael Olivo Miranda	7.598.628
9	Gustavo Adolfo Villarreal Amaris	9.270.326
10	Hernán Alonso Roqueme Boneth	1.140.863.207
11	Ignacio Manuel Uran Arcia	70.036.934
12	Jairo Alonso León Rangel	78.749.557
13	Jesús David Ruiz Castillo	10.953.557
14	Jose Carlo Díaz Castellanos	1.067.874.545
15	Luis Elias Madera Ramirez	15.667.508
16	Miguel José Cordero Arroyo	1.069.478.160
17	Oscar Dario Valencia Giraldo	71.682.885
18	Oscar Rafael Avilez Vidal	2.760.589
19	Pedro Carlos Cogollo Ferraro	6.843.705
20	Rafael Antonio Esquivia Hernandez	10.899.718
21	Rafael Enrique Tamara de Castro	11003028
22	Ramiro Antonio Soto Romero	78.765.177
23	Roger Manuel Hoyos Ortega	78.713.422
24	Ruben Dario Ramos Morales	1.067.913.230
25	Steven Tapia Vanegas	72.295.235
26	Victor Hugo Acevedo Gonzalez	78.739.985
27	William Arturo Toro Acosta	79.556.723

## RIESGO ELÉCTRICO, SILENCIOSO Y SUBESTIMADO



En nuestro entorno laboral, al hablar de ejecución de trabajos en instalaciones eléctricas domiciliarias, industriales o comerciales, nos encontramos con muchos casos en los que se incumple el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE en Colombia.

A diario, las respuestas de los responsables y propietarios de las instalaciones se centran en que estas se construyeron con anterioridad a la creación de dicho reglamento y que por ende, no es obligatorio su cumplimiento.

De esta manera, desconocen el diagnóstico obligatorio que se debe desarrollar con personas calificadas para determinar si hoy riesgos altos que puedan desencadenar pérdidas de vidas humanas para exigir un control inmediato.

La instalación es clara con el desconocimiento de la

## ¿QUIÉNES DEBEN CUMPLIR EL RETIE?

Este reglamento debe ser observado y cumplido por todas las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, contratistas u operadores que generen, transformen, transporten o distribuyan energía eléctrica. En general, por quienes usen, diseñen, supervisen, construyan, inspeccionen, operen o mantengan instalaciones eléctricas en Colombia.

Cabe recordar que el desconocimiento de las leyes y reglamentos que contienen normas técnicas, no nos eximen de su responsabilidad y cumplimiento. Ante un accidente o pérdida con la consecuente demanda, los abogados fácilmente demostrarán que se actuó de forma negligente. Lo que puede suponer altas multas por condenas de responsabilidad civil o en el peor de los casos, responsabilidad penal.

Las instalaciones eléctricas son realizadas por técnicos que en nuestro país son regulados y matriculados por el Consejo Nacional de Técnicos Electricistas CONTE.

Sin embargo, la mayoría de las empresas piensan que esta matrícula es un documento genérico que les avala para cualquier tipo de trabajo eléctrico olvidando una revisión minuciosa, puesto que dichas matrículas están catalogadas por días y no todos los técnicos tienen permiso desarrollar los mismos tipos de trabajo.

Es común encontrar electricistas trabajando en redes eléctricas de categoría T1, pero en su matrícula entregada con base en la experiencia tienen aval solo T1 o T2. Esta certificación no les faculta para el trabajo mencionado, solo para instalaciones

domiciliarias o mantenimiento de instalaciones eléctricas.

Además, un alto porcentaje de estas matrículas, con certificados de experiencia emitidos por empresas o profesionales de la electricidad, son entregadas a técnicos que desconocen la aplicación del reglamento, poniendo en riesgo a los usuarios de los servicios que prestan las instalaciones eléctricas.

También es usual la presencia de redes eléctricas de más de 23000 voltios a tan solo pocas centímetros de viviendas en barrios residenciales sin el cumplimiento de las distancias de seguridad.

Los operadores de red no suelen ser proactivos en la inspección de este tipo de riesgos. Y así, los responsables de instalaciones y redes eléctricas asumen riesgos a riesgo, que en el peor de los casos, traen consecuencias lamentables.

Finalmente, el mensaje de este artículo pretende recomendar a las empresas que, a través de los profesionales de seguridad en el trabajo, verifiquen que los requisitos de los reglamentos técnicos legales se cumplen y establezcan acciones para aquellos que no se cumplen. También, que realicen un diagnóstico de los niveles de riesgo de cada instalación eléctrica de manera consciente y responsable.





Willem Tarr  
Jefe de Seguridad Industrial  
- EHEC IAS, Operación y  
Mantenimiento de la Central  
Hidroeléctrica URBAL, Ingeniero  
Industrial, Especialista en Salud  
Ocupacional.



CENTRAL HIDROELECTRICA URRÁ I  
PLAN DE MANIOBRAS PARA EL MANTENIMIENTO ANUAL DE SECCIONADORES U152 Y U156



PLAN DE MANIOBRAS No		PM-40-011	REV.	3	CONSIGNACIONE:		Local:	Nacional:	x	No.
DEM:		TIPO DE MANTENIMIENTO:			Preventivo:	Correctivo:	PERIODICIDAD:			
EQUIPO:		SECCIONADOR U152 y U156			AREA:		82	SISTEMA:		LR3
Fecha de Inicio:		HORA:		Fecha Finalización:		HORA:				
ITEM	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES				EJECUTOR		HORA			
<b>MANIOBRAS PARA MANTENIMIENTO A LOS SECCIONADORES U152 Y U156</b>										
<b>MANIOBRAS DE VERIFICACIÓN</b>										
1	Informar al CND y al CSM del inicio de la consignación nacional.				OP. S.C.					
2	Verificar visualmente que la S/E 230 kV tenga la siguiente configuración (estado inicial de la S/E 230 kV):				OP. S.C.					
3	Módulo de acople de barra cerrado (Barra 1 y Barra 2 de 230 kV energizadas).				OP. S.C.					
4	LT Urrá-Urrabá conectada a barra 1.				OP. S.C.					
5	LT Urrá-Cerromatoso 1 conectada a barra 1.				OP. S.C.					
6	LT Urrá-Cerromatoso 2 conectada a barra 2.				OP. S.C.					
7	BH ATR Urrá 230/110 kV conectada a barra 2.				OP. S.C.					
8	Identificar Unidades de Generación conectadas a barra 2.				OP. S.C.					
9	Seccionadores A116, L126, L146, L166, U136, U156, U176 y U196 abiertos.				OP. S.C.					
<b>UNIDAD 2 (PARADA, EN MANTENIMIENTO ANUAL)</b>										
10	Seccionador U157 abierto y bloqueado eléctrica y mecánicamente.				OP. MÓVIL					
11	Seccionador U151 abierto y bloqueado eléctrica y mecánicamente.				OP. MÓVIL					
12	Seccionador U152 abierto y bloqueado eléctrica y mecánicamente.				OP. MÓVIL					
13	Seccionador U156 abierto y bloqueado eléctrica y mecánicamente.				OP. MÓVIL					
14	Interruptor U150 abierto.				OP. MÓVIL					
15	Verificar tierras portátiles en la S/E Urrá de 230 kV entre los transformadores de corriente TI15 y el seccionador U157.				OP. MÓVIL					
<b>REALIZAR TRANSFERENCIA DE BARRA 2 A BARRA 1 DE LA SUBESTACION URRÁ 230 KV</b>										
16	Verificar que las tensiones de la Barra 1 y de la Barra 2 sean iguales.				OP. S.C.					
17	Coordinar con el CMS (ISA) el orden en que se realizarán las transferencias de los campos (Cerro 2, ATR 230/110 kV y Unidades) a barra 1.				CSM - OP. MÓVIL - OP. S.C.					
18	Transferir las Unidades de Generación de barra 2 a barra 1 según plan de maniobras PM-40-047 (numerales 12 al 20).				CSM - OP. MÓVIL - OP. S.C.					
19	Cerrar el seccionador L161 de la bahía de líneas Urrá - Cerro 2. Verificar en patio el cierre físico del seccionador.				CSM - OP. MÓVIL					
20	Abrir el seccionador L162 de la bahía de líneas Urrá - Cerro 2. Verificar en patio la apertura física del seccionador.				CSM - OP. MÓVIL					
21	Cerrar el seccionador A111 del campo de alta del Autotransformador. Verificar en patio el cierre físico del seccionador.				CSM - OP. MÓVIL					
22	Abrir el seccionador A112 del campo de alta del Autotransformador. Verificar en patio la apertura física del seccionador.				CSM - OP. MÓVIL					
23	Abrir el interruptor de acople de barras M200.				CSM - OP. MÓVIL					
24	Abrir el seccionador de acople de barras M201. Verificar en patio la apertura física del seccionador.				CSM - OP. MÓVIL					
25	Abrir el seccionador de acople de barras M202. Verificar en patio la apertura física del seccionador.				CSM - OP. MÓVIL					
26	Proceder a bloquear eléctrica y mecánicamente los seccionadores L142, L146, L162, L166, L122, L126, A112, A116, M201 y M202 en la S-E Urrá 230 kV. Colocar tarjetas de "NO OPERAR".				CSM - OP. MÓVIL					
27	Proceder a bloquear eléctrica y mecánicamente los seccionadores U132, U136, U172, U176, U192 y U196. Colocar tarjetas de "NO OPERAR".				OP. S.C. - OP. MÓVIL					
28	Verificar ausencia de tensión en la Barra 2 de la Subestación Urrá 230 kV.				GEM ELECTRICO					
29	Verificar ausencia de tensión entre el seccionador U151 y el interruptor U150.				GEM ELECTRICO					
30	Colocar tierra portátil entre el seccionador U156 y la Barra 2.				GEM ELECTRICO					
31	Colocar tierra portátil entre el seccionador U151 y el interruptor U150.				GEM ELECTRICO					
32	Demarcar la zona de trabajo				JEFE DE SEGURIDAD					
33	Entregar los seccionadores U152 y U156 al personal de mantenimiento.				GEM ELECTRICO					



CENTRAL HIDROELECTRICA URRÁ I  
PLAN DE MANIOBRAS PARA EL MANTENIMIENTO ANUAL DE SECCIONADORES U152 Y U156



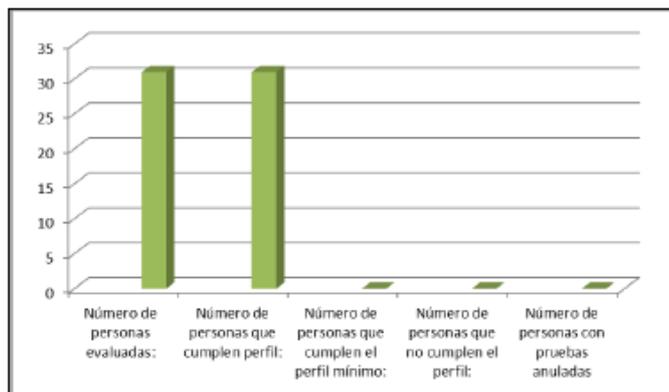
PLAN DE MANIOBRAS No. PM-40-011		REV. 3	CONSIGNACION:		Local:	Nacional:	No.
GEM:		TIPO DE MANTENIMIENTO:		Preventivo:	Correctivo:	PERIODICIDAD:	
EQUIPO: SECCIONADOR U152 y U156		AREA:		82		SISTEMA: LRG	
Fecha de Inicio:		HORA:		Fecha Finalización:		HORA:	
ITEM	DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES					EJECUTOR	HORA
<b>MANIOBRAS PARA MITO A LOS SECCIONADORES U152 Y U156 (Continuación)</b>							
<b>MANIOBRAS DE NORMALIZACION - RECONEXION DE BAHIAS A BARRA 2</b>							
34	Recibir los seccionadores U152 y U156 consignados al personal de mantenimiento.					GEM ELECTRICO OP. MÓVIL	
35	Retirar la tierra portátil ubicada entre el seccionador U156 y la Barra 2.					GEM ELECTRICO OP. MÓVIL	
36	Retirar tierra portátil ubicada entre el seccionador U151 y el interruptor U150.					GEM ELECTRICO OP. MÓVIL	
37	Verificar que los seccionadores U152 y U156 se encuentran abiertos y proceder a bloquearlos eléctrica y mecánicamente (Condensar).					OP. MÓVIL	
38	Informar al CND sobre la finalización de los trabajos sobre los seccionadores U132 y U136.					OP. S.C.	
39	Coordinar con el CSM y el CND la reconexión de las bahías (ATR, Cerro 2 y Unidades) a la barra 2.					OP. S.C.	
40	Proceder a desbloquear eléctrica y mecánicamente los seccionadores L142, L146, L162, L166, L122, L126, A112, A116, M201 y M202 en la S-E Urrá 230 KV. Retirar las tarjetas de "NO OPERAR".					CSM - OP. MÓVIL	
41	Proceder a desbloquear eléctrica y mecánicamente los seccionadores U132, U136, U172, U176, U192 y U196. Retirar las tarjetas de "NO OPERAR".					OP. S.C. - OP. MÓVIL	
42	Cerrar el seccionador de acople de barras M202. Verificar en patio el cierre físico del seccionador.					CSM - OP. MÓVIL	
43	Cerrar el seccionador de acople de barras M201. Verificar en patio el cierre físico del seccionador.					CSM - OP. MÓVIL	
44	Cerrar el interruptor de acople de barras M200.					CSM - OP. MÓVIL	
45	Verificar que la Barra 1 tenga la misma tensión de la Barra 2.					OP. S.C.	
46	Transferir las Unidades de Generación de barra 1 a barra 2 según plan de maniobras PM-40-047 (numerales 2 al 11), según la configuración de la S/E Urrá 230 KV autorizada por el CND y CSM.					CSM - OP. MÓVIL - OP. S.C.	
47	Cerrar el seccionador del campo de alta del Autotransformador A112. Verificar en patio el cierre físico del seccionador.					CSM - OP. MÓVIL	
48	Abrir el seccionador del campo de alta del Autotransformador A111. Verificar en patio la apertura física del seccionador.					CSM - OP. MÓVIL	
49	Cerrar el seccionador L162 de la bahía de línea Urrá - Cerro 2. Verificar en patio el cierre físico del seccionador.					CSM - OP. MÓVIL	
50	Abrir el seccionador L161 de la bahía de línea Urrá - Cerro 2. Verificar en patio la apertura física del seccionador.					CSM - OP. MÓVIL	
51	Verificar que los seccionadores U151, U152, U156 y U157 queden abiertos y bloqueados eléctrica y mecánicamente.					OP. MÓVIL	
<b>MEDIDAS DE SEGURIDAD:</b>							
1. Todas las maniobras deberán ser coordinadas por el Operador de la Sala de Control.							
2. Tremitar las respectivas consignaciones locales.							
3. Respetar las distancias de seguridad.							
<b>OBSERVACIONES:</b>							
OP. S.C.: Operador Sala de Control.							
ELABORO		REVISO			APROBO		
_____ Jefe de Operacion		_____ Jefe de Maniobra Electrico			_____ Residente Tecnico		

REUNIÓN DE INICIO DE TRABAJOS DE MANTENIMIENTO O ACTIVIDADES DE OPERACIÓN		
FECHA: 5/03/2018 HORA:		
JEFE DE TRABAJO: Gustavo Villarroel	CARGO: Substancia	
TRABAJO A REALIZAR:	UBICACIÓN:	
DESCRIPCIÓN TRABAJO: Mantenimiento Secundarios U152 U156 Transformadores de potencia y de potencia		
Para la ejecución de los trabajos a realizar, se reunieron en la fecha, lugar y hora el personal programado para su ejecución, con el fin de coordinar todas las medidas a implementar con base a las normas y requisitos de nuestros sistemas de gestión integral		
ACTIVIDADES		
1	Divulgación de la Política Integral	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Verificar la aprobación de la solicitud de trabajos a realizar	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Verificar si el trabajador ha sido considerado apto por el médico	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Verificar la afiliación a seguridad social	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Verificar que el personal tenga los elementos de protección personal	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Verificar el estado y cantidad de herramientas del personal	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Verificar el estado y cantidad de materiales de mantenimiento	<input checked="" type="checkbox"/>
8	Identificar sistemas y control de acceso	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Puntos de encuentro en caso de evacuación	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Asignar responsable de plan de rescate y evacuación	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Verificar disponibilidad de vehículo para transporte en caso de emergencia	<input checked="" type="checkbox"/>
12	Asignar jefe de trabajo sustituto	<input checked="" type="checkbox"/>
13	Definir alcance de los trabajos	<input checked="" type="checkbox"/>
14	Asignar responsabilidades a los trabajadores de mantenimiento	<input checked="" type="checkbox"/>
15	Identificar los riesgos y peligros (Análisis de peligros y control de riesgos)	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Implementar medidas de seguridad	<input checked="" type="checkbox"/>
17	Verificar los impactos ambientales que se puedan generar con la realización de la actividad (Matriz de aspectos e impactos)	<input checked="" type="checkbox"/>
18	Indicar los centros de atención médica más cercano al sitio de trabajo	<input checked="" type="checkbox"/>
19	Identificar la ubicación de los extintores y Botiquín de primeros auxilios	<input checked="" type="checkbox"/>
20	Verificar el estado y contenido del botiquín de primeros auxilios	<input checked="" type="checkbox"/>
21	Verificar el estado de los extintores	<input checked="" type="checkbox"/>
22	Señalar la zona de trabajo	<input checked="" type="checkbox"/>
23	Informar sobre las maniobras a realizar	<input checked="" type="checkbox"/>
24	La actividad a realizar requiere diligenciar un permiso adicional ¿Cuál?	<input checked="" type="checkbox"/>
25	Confirmar que se han entendido las medidas de seguridad a seguir	<input checked="" type="checkbox"/>
26	Medidas de Seguridad adicionales:	
OBSERVACIONES		
ASISTENCIA		
NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA	
1. Gustavo Villarroel	<i>[Firma]</i>	
2. Oscar Ruiz	<i>[Firma]</i>	
3. David Zapata	<i>[Firma]</i>	
4. Thon Jairo Heredia Diaz	<i>[Firma]</i>	
5. Nestor Torres Calderin	<i>[Firma]</i>	
6. José Luis Lopez	<i>[Firma]</i>	
7. Jesus Lopez Calderin	<i>[Firma]</i>	
8. Luis Larrea	<i>[Firma]</i>	
9. Ramiro Soto	<i>[Firma]</i>	
10. Florentino Calderin	<i>[Firma]</i>	
11. David Lopez	<i>[Firma]</i>	
12. Steven Lopez Vanegas	<i>[Firma]</i>	

REUNIÓN DE INICIO DE TRABAJOS DE MANTENIMIENTO O ACTIVIDADES DE OPERACIÓN		
FECHA: 5/03/2018 HORA:		
JEFE DE TRABAJO: Gustavo Villarroel	CARGO: Substancia	
TRABAJO A REALIZAR:	UBICACIÓN:	
DESCRIPCIÓN TRABAJO: Mantenimiento Secundarios U152 U156 Transformadores de potencia y de potencia		
Para la ejecución de los trabajos a realizar, se reunieron en la fecha, lugar y hora el personal programado para su ejecución, con el fin de coordinar todas las medidas a implementar con base a las normas y requisitos de nuestros sistemas de gestión integral		
ACTIVIDADES		
1	Divulgación de la Política Integral	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Verificar la aprobación de la solicitud de trabajos a realizar	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Verificar si el trabajador ha sido considerado apto por el médico	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Verificar la afiliación a seguridad social	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Verificar que el personal tenga los elementos de protección personal	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Verificar el estado y cantidad de herramientas del personal	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Verificar el estado y cantidad de materiales de mantenimiento	<input checked="" type="checkbox"/>
8	Identificar sistemas y control de acceso	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Puntos de encuentro en caso de evacuación	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Asignar responsable de plan de rescate y evacuación	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Verificar disponibilidad de vehículo para transporte en caso de emergencia	<input checked="" type="checkbox"/>
12	Asignar jefe de trabajo sustituto	<input checked="" type="checkbox"/>
13	Definir alcance de los trabajos	<input checked="" type="checkbox"/>
14	Asignar responsabilidades a los trabajadores de mantenimiento	<input checked="" type="checkbox"/>
15	Identificar los riesgos y peligros (Análisis de peligros y control de riesgos)	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Implementar medidas de seguridad	<input checked="" type="checkbox"/>
17	Verificar los impactos ambientales que se puedan generar con la realización de la actividad (Matriz de aspectos e impactos)	<input checked="" type="checkbox"/>
18	Indicar los centros de atención médica más cercanos al sitio de trabajo	<input checked="" type="checkbox"/>
19	Identificar la ubicación de los extintores y Botiquín de primeros auxilios	<input checked="" type="checkbox"/>
20	Verificar el estado y contenido del botiquín de primeros auxilios	<input checked="" type="checkbox"/>
21	Verificar el estado de los extintores	<input checked="" type="checkbox"/>
22	Señalar la zona de trabajo	<input checked="" type="checkbox"/>
23	Informar sobre las maniobras a realizar	<input checked="" type="checkbox"/>
24	La actividad a realizar requiere diligenciar un permiso adicional ¿Cuál?	<input checked="" type="checkbox"/>
25	Confirmar que se han entendido las medidas de seguridad a seguir	<input checked="" type="checkbox"/>
26	Medidas de Seguridad adicionales:	
OBSERVACIONES		
ASISTENCIA		
NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA	
1. Gustavo Villarroel	<i>[Firma]</i>	
2. Oscar Ruiz	<i>[Firma]</i>	
3. David Zapata	<i>[Firma]</i>	
4. Thon Jairo Heredia Diaz	<i>[Firma]</i>	
5. Néstor Torres Calderin	<i>[Firma]</i>	
6. José Luis López	<i>[Firma]</i>	
7. Jesus Lopez Calderin	<i>[Firma]</i>	
8. Luis Larrea	<i>[Firma]</i>	
9. Ramiro Soto	<i>[Firma]</i>	
10. Florentino Perce Calderin	<i>[Firma]</i>	
11. David Castro Araujo	<i>[Firma]</i>	
12. Steven Lopez Vanegas	<i>[Firma]</i>	

**5. RESULTADOS**

Número de personas evaluadas:	31
Número de personas que cumplen perfil:	31
Número de personas que cumplen el perfil mínimo:	0
Número de personas que no cumplen el perfil:	0
Número de personas con pruebas anuladas	0



**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Resolución 1348 de 2009 Reglamento de salud ocupacional sector eléctrico
- RETIE Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
- NFPA 70 E Norma de seguridad eléctrica

## "Una Herramienta, Tú mejor aliado en la Seguridad" Cambio de rodillos de retorno en bandas transportadoras

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Este es un trabajo habitual de mantenimiento en cardumpers, conveyors y contemplan riesgos mecánicos y biomecánicos, desde 1996 a la fecha se han presentado 17 accidentes; en el 2017 Un soldador sufre un nuevo accidente cuando intentaba cambiar el rodillo de retorno; su mano izquierda es atrapada y golpeada entre el rodillo de retorno y su estructura.

Analizando las causas se decide orientar la acción correctiva en un control de ingeniería, Así nace la idea de construir una herramienta para realizar el desacople, cargue e instalación de los rodillos minimizando y controlando los riesgos existentes de la labor. El Cambiador de Rodillo de Retorno, inicialmente es construido con el objetivo de minimizar riesgos biomecánicos presentes en la tarea y evitar la manipulación de carga de los rodillos de 63 k. Este control de ingeniería permitió realizar un aporte importante no solo en la seguridad sino también en la productividad de la compañía ya que con la utilización de esta herramienta se optimizaron los tiempos que se empleaban en la realización de este mantenimiento, que oscilaba entre 30 y 45 minutos; hoy gracias a la herramienta la operación se lleva cabo en un periodo de 5 a 10 minutos.

Después de iniciar con el uso de esta herramienta no se han presentado accidentes realizando esta tarea, En Drummond Ltd., la seguridad es nuestro estilo de vida y el trabajo en equipo la evidencia que si es posible el logro de excelentes resultados en seguridad

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Control de Peligros, Prevención de Riesgo Biomecánico  
Diseño de Herramienta de apoyo para el proceso productivo  
Mejorar indicador de accidentalidad por accidentes de la tarea

#### AUTORES / AUTHORS

---

Alberto Jose Pallares Alarcon  
DRUMMOND LTD  
[jguerrero@drummondltd.com](mailto:jguerrero@drummondltd.com)  
Orlando Alarcón  
DRUMMOND LTD

## INTRODUCCIÓN

---

A lo largo de los años los procesos productivos en Drummond Ltd., han tenido varios cambios e innovaciones, con la construcción de la idea de actualizar el sistema del cargue directo, trajo consigo la ampliación y modernización de los sistemas de transporte de carbón con las bandas transportadoras ya que permitía el incremento en los flujos y volúmenes de producto a ofrecerle a los clientes.

La compañía optó por la construcción de nuevas bandas transportadoras, las cuales no solo eran más grandes de las existentes inicialmente pasando de de bandas de 72" a bandas de 84", estas mejoras en proceso productivo de la compañía traen consigo cambios en tecnología, maquinas o equipos que a su vez requieren nuevas herramientas, procedimientos, controles y la identificación adecuada de los nuevos peligros inmersos en la tarea.

La detección de nuevos riesgos potenciales de accidentes, en el caso de la realización de la tarea de cambio de rodillos de retorno de las bandas transportadoras que anteriormente eran de un peso de 25 kilogramos para una banda de 72" pasaron a ser dos rodillos de una dimensión de 1,20 m Con un peso cada uno de 63 kg Para una banda de 84"; A primera vista presento una diferencia considerable en volumen y peso de los rodillos existentes y estos a su vez aumentaba la exposición al riesgo biomecánico de los trabajadores, razón por la cual se inició con la revisión de las matrices de riesgo, procedimientos de seguridad, procesos y métodos de controles que permitieron identificar adecuadamente la jerarquía de los controles resultado la investigación de los accidentes y del análisis causal de los accidentes de trabajo, logrando de esta manera la disminución de los accidentes de trabajo para la realización de la tarea de cambio de rodillo de las bandas transportadoras.

Justificación:

La preocupación por la ocurrencia de los accidentes de trabajo y de mejorar las condiciones de salud de los trabajadores que realizaban la tarea de cambio de rodillo de retorno de las bandas transportadoras fue la motivación principal para pensar en la construcción de una herramienta que nos permita realizar de una forma más adecuada la tarea, controlando los peligros y minimizando los riesgos identificados.

El último accidente realizando este trabajo de mantenimiento ocurrió el 29 de septiembre de 2017, donde un soldador cuando intentaba cambiar el rodillo de retorno, sufre un atrapamiento y golpe en su mano izquierda.

A raíz de este accidente en el proceso de investigación se decidió realizar la revisión del análisis de causas de los diferentes accidentes ocurridos en esta área de trabajo y otros similares en las operaciones del Departamento de Transporte, donde se evidenció que se podrían controlar de manera más efectiva los riesgos si la acción correctiva se enfocará a realizar un control de ingeniería, ya que los controles establecidos hasta esa fecha no estaban permitiendo una gestión efectiva del riesgo.

Objetivo:

Reducir la posibilidad de ocurrencia de accidentes durante la maniobra de cambio de rodillos de retorno, facilitando la ejecución de la tarea, realizando una adecuada identificación de peligros y control de los riesgos inherentes a la tarea.

## METODOLOGÍA

---

### FASE DE IDENTIFICACIÓN

Una vez presentado el accidente como producto de la metodología de la investigación la causa raíz apunta a procedimientos y herramientas entre otros factores, que originan que se haga necesario la implementación de acciones correctivas que deben estar direccionadas a controles de barreras duras como lo son los controles de ingeniería.

Estos controles deberían ser barreras diferentes ya que las condiciones para la realización de la tarea de cambio de rodillo de retornos habían cambiado significativamente ya que estos habían pasado de ser rodillos con un peso de 25 Kg, a pesar cada uno 63 Kg y unas dimensiones de 120 cm de largo, 25 centímetros de diámetro y un espigo de soporte de 1y 1/2 pulgadas.

Preocupados porque un evento de estos no volviera a ocurrir y trabajar en el bienestar y conservación de la salud y la seguridad de nuestros compañeros de trabajo, los integrantes del departamento de Seguridad Industrial ideamos un mecanismo o herramienta que permitiera el transporte de los rodillos y que además facilitaría el desacople e instalación de los mismos, sin que hubiera exposición a los riesgos antes mencionados; para el desarrollo de esta herramienta se realizaron diferentes bosquejos, sobre los cuales se pudo construir un prototipo que se ha ido mejorando y que fue puesto a prueba, resultando en una mejora del tiempo de trabajo, menor exposición de los trabajadores a los riesgos de atrapamiento y biomecánicos

#### FASE DE DISEÑO Y ELABORACIÓN DE LA HERRAMIENTA

En primera instancia se procedió a construir un modelo a escala de lo que podría ser la herramienta para realizar el desacople, cargue e instalación de los rodillos, que también fueron representados en hierro y en formato miniatura con un peso proporcional a la estructura; en esta fase se procedió a realizar varios bosquejos producto de intervenciones grupales del equipo de seguridad Industrial, donde además se establece que no existe una herramienta adecuada para realizar la tarea en el mercado y que se hace necesario la fabricación de una herramienta para dicho propósito.



Imagen del primer prototipo

Esta propuesta sencilla se basa en el uso de una palanca simple que sostenga el rodillo y permita desacoplarlo y acoplarlo, posteriormente se piensa en la forma de desplazarlo hasta el lugar de trabajo lo que nos permite idear que debe estar provisto de un sistema de ruedas. Una carretilla es el principio base de la herramienta diseñada y se procede a elaborar una herramienta a escala.



**Primer modelo construido de la Herramienta**

Se procede a la construcción a escala real del prototipo tomando como base una carretilla de transporte de cilindros de Agente extintor que se encuentra en desuso, y adecuándola a los requerimientos de alturas, longitud y resistencias.



**Modelo Escala del Rodillo de Retorno**

Una vez la escala permitió establecer las ventajas y utilidad que podría brindar a primera vista el modelo, se procedió a seleccionar los primeros materiales para iniciar la construcción del prototipo.

Paralelo a esto se construye un modelo de soporte del rodillo de retorno con las dimensiones reales, cercano al taller de construcción de la herramienta que permite hacer las pruebas que se requieran sin afectar la operatividad de las bandas transportadoras y garantizando situaciones controladas, que no representen riesgo para el desarrollo del proyecto



**Primer Ensayo**

Para garantizar los resultados de las pruebas anteriores se lleva la primera herramienta construida para que sea utilizada en una parada de mantenimiento a uno de los conveyors (21) para realizar pruebas con el personal de mantenimiento a cargo al que se le imparte instrucciones básicas sobre el uso de la herramienta y se les pide cambiar uno de los rodillos, instrucción que se cumple de manera satisfactoria; En esta prueba inicial de campo contamos con el apoyo de la gerencia de la compañía y a este ensayo asiste el gerente de mantenimiento en compañía del superintendente asistente y supervisor líder, a los que se les socializa el uso de la herramienta por parte de los autores.

La presencia del personal de mantenimiento en esta fase del proyecto fue fundamental, Luego de este ensayo, se analizan nuevamente en análisis de los riesgos y se decide realizar unas mejoras en la herramienta para lograr de manera eficaz que este apoyo fuera efectivo en todos los aspectos de la tarea.

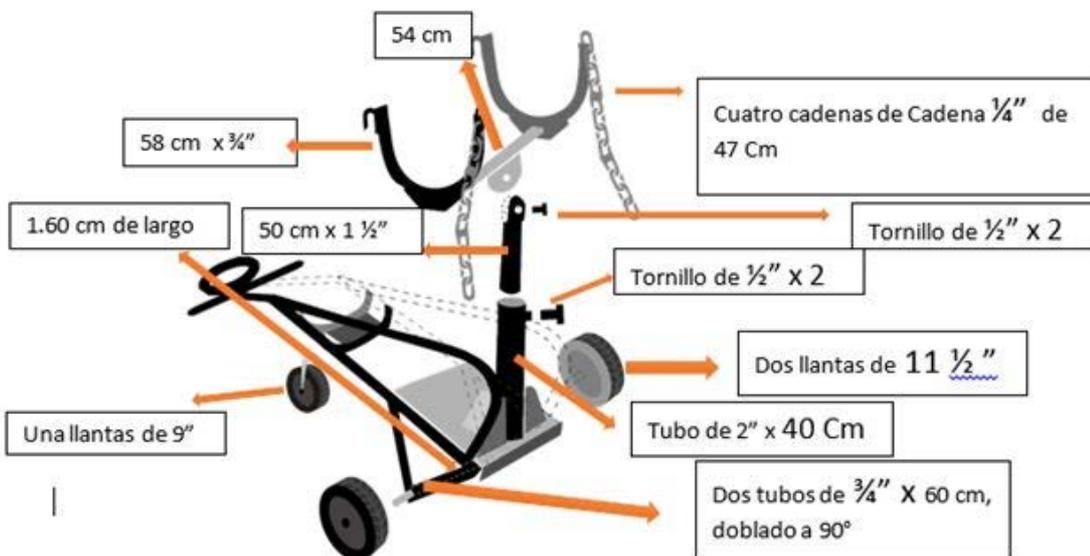
Evaluación final: una vez se realizaron varias pruebas se pudo comprobar la facilidad de uso de la herramienta, identificando que las instrucciones requeridas eran muy básicas y dando como resultado una reducción del tiempo de intervención en un 50% aproximadamente, con un esfuerzo menor y la participación de solo dos trabajadores para realizar la labor.



Fases de Construcción del último prototipo

Conseguido el objetivo e identificado el punto de equilibrio de la carga (de 63 kg de peso), se procede a la fabricación de las piezas necesarias para la construcción de la nueva herramienta, que incluyen:

Se construye un segmento metálico con dos "brazos" inicialmente cuadrados y cadenas de amarre, con soporte perforado e inclinación fija, que a su vez lleva adherido con cadena un pasador metálico que permitiera ajustar la altura de la herramienta de acuerdo a la necesidad del procedimiento.



Planos finales del prototipo de la herramienta

Se validan los dos prototipos de la pieza de los brazos de la herramienta, con la intención de identificar cuál de estos brinda mejor agarre en el procedimiento de desmonte, carga e instalación. Se selecciona el número dos, con brazos curvos y cadenas de amarre.

Se realiza un nuevo prototipo o brazo de agarre (del rodillo), pero en esta oportunidad a los brazos de agarre se les da una curvatura, para que estos permitan mejor agarre del dispositivo con el gancho de seguridad de la cadena al desmontar.

Un segundo pasador aparece en el proyecto y es usado para permitir al vértice que sostiene los brazos de agarre, un ajuste al ángulo de la inclinación del brazo. El pasador metálico que antes estaba adherido con cadena a esta parte de la herramienta, se procede a ser soldado a la tubería soportada sobre la lámina de alfiler que yace sobre la palanca, para de igual forma permitir ajustar la altura de la herramienta de acuerdo a la necesidad del procedimiento

Se validan los dos brazos de la herramienta, con la intención de identificar cuál de estos brinda mejor agarre en el procedimiento de desmonte, cargue e instalación. Se selecciona el de brazos curvos y cadenas de amarre.

Se añade a la estructura de la herramienta un manubrio a la palanca para facilitar la aplicación de fuerza por parte del trabajador durante el enganche del dispositivo y una lámina en la parte superior de la misma palanca, sobre la que se añade una tercera llanta ecualizable que facilitó "acostar" la estructura sobre el piso y su desplazamiento, una vez desmontado el rodillo.

De igual forma se sumó a la palanca de cargue, una tubería curvada de refuerzo o tipo pie de amigo, para soportar el peso, haciendo la herramienta mucho más segura.

Se realiza la validación final de la herramienta y se verifica que funciona perfectamente.



**Diseño final de la herramienta**

Gestión del cambio: Luego de la aprobación para implementación de la herramienta, se procede a realizar la gestión del cambio, socializando en los tres turnos de trabajo y específicamente a los encargados del trabajo de mantenimiento a los conveyors de 80" sobre el cambio de procedimiento, la presentación de la herramienta y las instrucciones de uso, apoyados con videos de demostración. (Ver Anexo1)

Se realiza el entrenamiento del personal en el uso de la herramienta, este proceso se desarrolla con los grupos objetivo (personal de trabajadores directos y contratistas de mantenimiento de bandas)

## RESULTADOS

---

Desde el 2014 año de la implementación del cargue directo Al 29 de septiembre de 2017 se han presentado 6 casos en las bandas transportadoras, de los cuales uno corresponde al rodillo de retorno de las bandas de 80 "ocurrido el 29 de Septiembre de 2017.

Una vez implementada la herramienta, y tomados los correctivos de procedimiento a la fecha Mayo de 2018 no se ha vuelto a presentar ningún accidente ni tampoco se reportaron molestias generadas por posiciones ergonómicas no adecuadas, este indicador muestra los beneficios generados por el uso de la herramienta

El tiempo requerido para cambiar un rodillo en la forma como se desarrollaba anteriormente tomaba aproximadamente entre 40 a 50 minutos, con la implementación de la herramienta se redujo a 15 a 20 minutos, esta mejora operacional está asociada además con menor tiempo de exposición del trabajador en la tarea específica.

La herramienta facilita la labor obteniendo como resultado hacer un menor esfuerzo en el levantamiento de carga, que por efecto de la palanca se ve reducido considerablemente.

La implementación de este procedimiento con la herramienta nueva eliminó en parte el uso de las herramientas utilizadas en la forma anterior, en la que se utilizaban cuatro diferenciales, dos tubos, palancas manuales y mazos de diferente peso.

Con el procedimiento actual se requiere solamente la participación de dos personas, comparado con el procedimiento anterior en el que se necesitaba por lo menos de 3 a 4

## CONCLUSIONES

---

El desarrollo e implementación de la herramienta para el acople y desacople de los rodillos de retorno de manera segura evidenció una mejora en la prevención de riesgos teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Disminuye la manipulación del rodillo evitando al exposición a atrapamiento, golpes y machucones
- Disminuye la fuerza requerida por el trabajador para el cambio de rodillo
- Mejora la posición del trabajador evitando posiciones no ergonómicas
- Se requiere menor número de personas para el proceso
- Además de lo anterior se mejoran los tiempos de intervención en el equipo.

## AGRADECIMIENTOS

---

*Agradecemos a la familia del Departamento de Seguridad Industrial por todas sus ideas y aportes en el desarrollo de esta valiosa herramienta, en aras de prevenir los accidentes, contribuir a la mejora continua de los procesos y propender por un trabajo seguro.*

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

Resolución 1401 de 2007, por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo.

## JUNTOS PODEMOS TRABAJAR SIN ACCIDENTES

### RESUMEN / ABSTRACT

---

En el año 2009 Proenfar sufre uno de sus más difíciles años en materia de accidentes, al presentar 109 eventos y más de 600 días perdidos por incapacidad. Con un accidente mortal la compañía se ve obligada a encaminar sus esfuerzos a mejorar los índices de accidentalidad, desarrollando el sistema de gestión de seguridad e incorporando en el año 2012 su reto corporativo; “Juntos Podemos Trabajar sin Accidentes”

Con el Propósito de dar cumplimiento a este reto organizacional, la gerencia de Talento Humano a través del área de HSE lanza el Plan Estratégico de Prevención de Accidentalidad 2012-2020 con un enfoque gerencial y colectivo. Esta implementación ha significado la reducción del 55% en la Frecuencia y el 48% de la severidad causada por AT.

Las estrategias han propendido por intervenir la multicausalidad de los accidentes y controlar los factores Maquina- Proceso- Persona así:

1. Cumplimiento Legal
2. Gestión de Riesgos Críticos
3. Educación
4. Concientización
5. Rendición de cuentas
6. Medición, Seguimiento y control

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

Cumplimiento de requisitos legales  
Preservar la integridad de sus colaboradores  
Disminuir la accidentalidad corporativa

### AUTORES / AUTHORS

---

Nathaly Beltrán Londoño

Proenfar S.A.S

[nathalyb@proenfar.com](mailto:nathalyb@proenfar.com)

BEATRIZ PENAGOS

Proenfar S.A.S

ERIKA PORRAS

Proenfar S.A.S

## INTRODUCCIÓN

---

En el año 2009 Proenfar sufre uno de sus más difíciles años en materia de accidentes, al presentar 109 eventos y más de 600 días perdidos por incapacidad. Con un accidente mortal a costas la compañía se ve obligada a encaminar sus esfuerzos a mejorar los índices de accidentalidad, dando paso a la creación del proyecto HSE, en el que un grupo de personas calificadas emprenden la lucha de la prevención, desarrollando el Sistema de Gestión de Seguridad.

La compañía en su compromiso de preservar y mantener la salud y seguridad de sus colaboradores, contratistas y visitantes en el desempeño de sus actividades, formula en el año 2012 su reto corporativo; "Juntos Podemos Trabajar sin Accidentes" el cual es divulgado a todos sus colaboradores en el evento anual de alineación estratégica organizado y dirigido por la Presidencia de la compañía.

Con el Propósito de dar cumplimiento a este reto organizacional, la gerencia de Talento Humano a través del área de HSE lanza en el año 2012 el Plan Estratégico de Prevención de Accidentalidad 2012-2020 con un enfoque gerencial y colectivo, poniendo en marcha estrategias en materia de educación, gestión de riesgos críticos, concientización y cultura de prevención, enmarcados en el cumplimiento de los requisitos legales y de la mejora continua.

Esta implementación le ha significado a Proenfar la reducción del 55% en la frecuencia de accidentes de trabajo y del 48% de la severidad causada por AT

Las estrategias definidas y desarrolladas durante estos años han propendido por intervenir la multicausalidad de los accidentes y controlar los factores Maquina- Proceso- Persona así:

1. Cumplimiento Legal: Cumplimiento de los requisitos legales en investigación de Accidentes y prevención de riesgos.
2. Gestión de Riesgos Críticos: intervención de máquinas, mejoras locativas y estandarización de procesos.
3. Educación: Formación en responsabilidad Civil penal y administrativa; liderazgo en seguridad, entrenamiento a cargos críticos e implementación de charlas de seguridad de 5 minutos.
4. Concientización: Visita a empresas exitosas en seguridad, Campañas de prevención de riesgos, identificación de máquinas que presentan accidentalidad como gestión visual y mensajes colectivos de seguridad.
5. Rendición de cuentas: Presentación del accidente en comité gerencial, procesos disciplinarios y política de sanciones y consecuencias.
6. Medición, Seguimiento y control: Indicadores de ejecución de comités gerenciales de seguridad, elaboración de GRM de seguridad, indicadores preventivos e indicadores correctivos.

Este plan estratégico no solo ha visto reflejada la disminución de la accidentalidad corporativa, sino que además ha mantenido a la compañía por debajo de la media en las estadísticas de accidentalidad en Colombia y en comparación con otras empresas del sector productivo.

Justificación:

La globalización y las nuevas tendencias de la economía han desencadenado la evolución del mundo laboral, integrando estrategias de prevención basadas en el liderazgo organizacional.

El compromiso de los directivos es fundamental en la prevención de los riesgos laborales. Una buena gestión de la prevención requiere de la aplicación de tres principios:

- Un liderazgo Gerencial
- Un liderazgo colectivo (compromiso de todos los colaboradores)
- Acompañamiento, seguimiento y evaluación continuas

En su compromiso de preservar y mantener la salud y seguridad de sus colaboradores, contratistas y visitantes en el desempeño de sus actividades, Proenfar S.A.S decide implementar bajo un enfoque gerencial y colectivo, estrategias en materia de educación, gestión de riesgos críticos, concientización y cultura de prevención, enmarcados en el cumplimiento de los requisitos legales y de la mejora continua.

La compañía entiende que, un liderazgo firme y visible en prevención de riesgos, es fundamental para obtener los resultados, es por ello que desde la gerencia de Talento humano se toma la iniciativa de crear el Plan Estratégico de Prevención de Accidentalidad logrando la generación de directrices para el control de los factores críticos de accidentalidad.

Objetivo General:

Implementar estrategias que logren intervenir la multicausalidad de los accidentes laborales y logrando la reducción de la frecuencia y severidad de los mismos en la compañía.

#### Objetivos Específicos

- Dar cumplimiento a los requisitos legales vigentes en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Intervenir los riesgos críticos de la compañía
- Educar al personal directivo y operativo en la prevención de riesgos laborales
- Crear conciencia en todo el personal de la compañía en la prevención de riesgos laborales
- Realizar seguimiento y control a la gestión de riesgos

## METODOLOGÍA

---

### Antecedentes

En el año 2009 Proenfar sufre uno de sus más difíciles años en materia de accidentes, al presentar 109 eventos y más de 600 días perdidos por incapacidad. Con un accidente mortal a costas la compañía se ve obligada a encaminar sus esfuerzos a mejorar los índices de accidentalidad, dando paso a la creación del proyecto HSE, en el que un grupo de personas calificadas emprenden la lucha de la prevención, desarrollando el sistema de gestión de seguridad e incorporando en los años subsiguientes el reto corporativo Cero Accidentes.

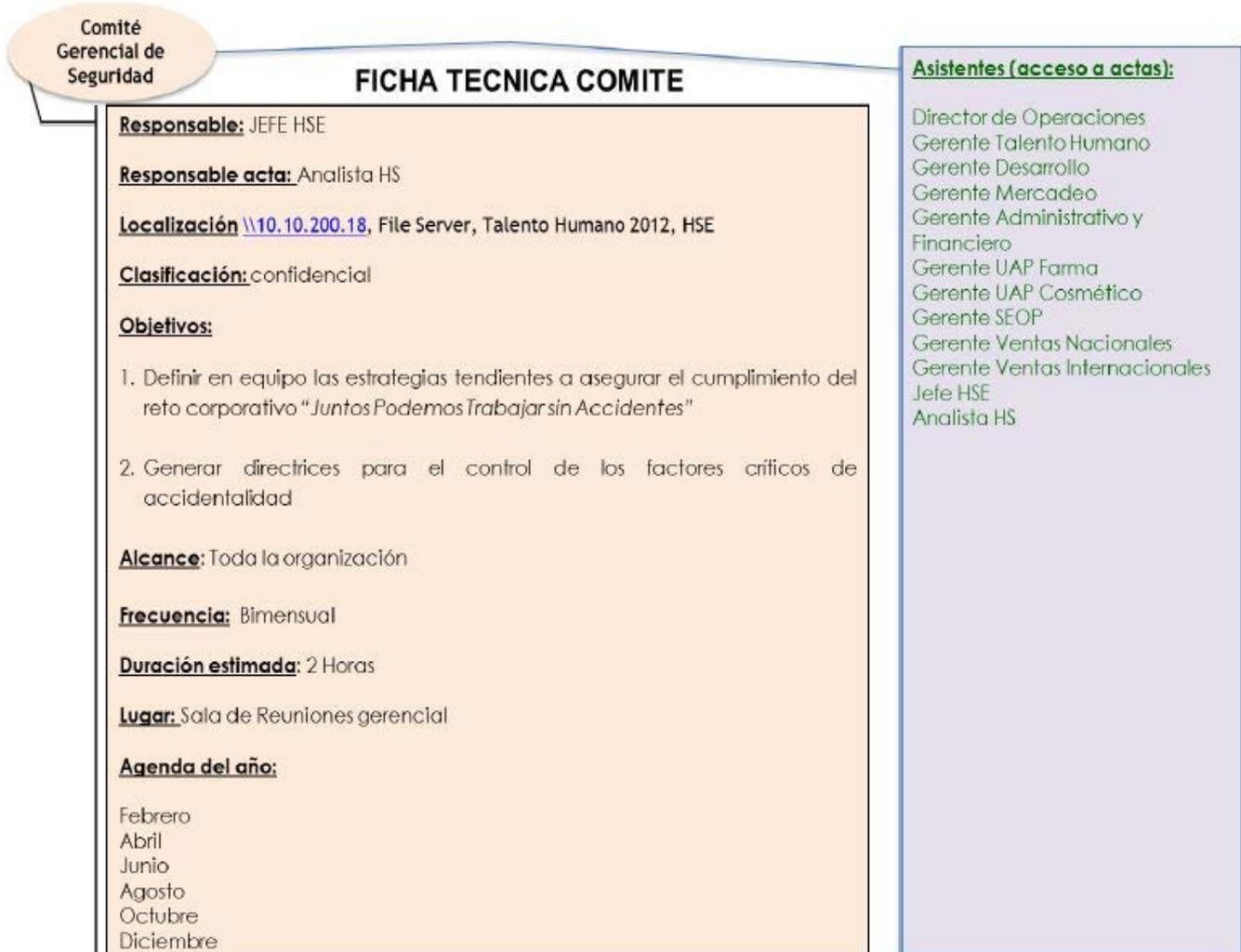
La compañía en su compromiso de preservar y mantener la salud y seguridad de sus colaboradores, contratistas y visitantes en el desempeño de sus actividades, formula en el año 2012 su reto corporativo; "Juntos Podemos Trabajar sin Accidentes" el cual es divulgado a todos sus colaboradores en el evento anual de alineación estratégica organizado y dirigido por la Presidencia de la compañía.

En cumplimiento a este reto organizacional, la gerencia de Talento Humano lanza en el año 2012 el Plan Estratégico de Prevención de Accidentalidad 2012-2020 con un enfoque gerencial y colectivo, poniendo en marcha estrategias en materia de educación, gestión de riesgos críticos, concientización y cultura de prevención, enmarcados en el cumplimiento de los requisitos legales y de la mejora continua. Este plan estratégico de prevención de accidentalidad se define en cabeza del Comité gerencial de seguridad, quienes se reunirán bimensualmente a fin de generar directrices para el control de los factores críticos de accidentalidad de la compañía.

El comité gerencial de seguridad fue conformado por los directivos de la compañía y desde allí se definieron las estrategias tendientes a asegurar el cumplimiento del reto corporativo Juntos Podemos Trabajar sin Accidentes.

### Imagen 1. Ficha técnica comité gerencial de seguridad

(HSE Proenfar: File Server, 2012)



Alcance

El proyecto se enfoca en la intervención los factores de riesgo presentes en el lugar de trabajo que han sido identificados como causantes de accidentalidad:

Máquina- Proceso- Persona.

Plan de intervención

El plan de intervención definido, agrupa la intervención de la multicausalidad de los accidentes de trabajo, agrupándola en factores clave como son el cumplimiento Legal, la gestión de riesgos críticos, la educación y formación de los colaboradores, la concientización de la seguridad, aplicación de rendición de cuentas, presentadas en el comité gerencial, procesos disciplinarios, política de sanciones y consecuencias y por último la medición, seguimiento y control

## Imagen 2. Plan de intervención

(HSE Proenfar: File Server, 2012)



### Cumplimiento Legal

El cumplimiento legal hace referencia al establecimiento de los requisitos y normas necesarios para asegurar que, en el seno de la empresa, se cumple con el marco normativo en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, el cual tiene como finalidad prevenir daños y evitar sanciones. Es así como Proenfar en alineación con la Política organizacional incorpora a su plan estratégico de Accidentalidad la comunicación y fortalecimiento en materia de requisitos legales de SST a los líderes de proceso y la comunicación de los procedimientos internos que promuevan y faciliten el cumplimiento de dichos requisitos.

En este punto el plan se traza desde diferentes frentes así:

- Reforzamiento a Gerentes, Jefes de área, coordinadores y facilitadores de los requisitos legales aplicables en temas Seguridad y Salud en el trabajo mediante jornadas de capacitación en responsabilidad civil, penal y administrativa, investigación de Accidentes de trabajo, identificación y evaluación de riesgos entre otros.
- Modificación del procedimiento interno para el reporte, Atención e Investigación de AT, e incorporación de la participación obligatoria en la investigación de los AT por parte de los Jefes de área.
- Jerarquización de los accidentes de trabajo de acuerdo a la severidad y definición de equipos de investigación de accidentes de acuerdo a dicha jerarquización a fin de lograr mayor impacto en este proceso.
- Asignación de rubro específico dentro del presupuesto para la intervención de riesgos específicos: Control operacional

### Imagen 3. Jerarquización investigación de los AT

(HSE Proenfar: [Procedimiento reporte, atención e investigación de accidentes de trabajo] HS-P-002, 2018)



#### Gestión De Riesgos Críticos

En este ítem se realiza un diagnóstico a los puestos de trabajo, cargos y áreas que por sus características han evidenciado un grado de exposición mayor a los factores de riesgo causales de AT y EL.

De allí se deriva un plan de acción conjunta, donde se trabajan los siguientes aspectos:

- **Intervención de máquinas:** Se realiza evaluación inicial de riesgos a 132 máquinas productivas de la compañía con el apoyo y asesoría de ARL Colmena y se define su nivel de criticidad en términos de deficiencia, exposición y probabilidad de ocurrencia de un efecto adverso, ubicando en la categoría de riesgo Muy alto a 49 de estas máquinas.  
 Con el fin de lograr la intervención efectiva de las 49 máquinas más riesgosas se seleccionan 10 de ellas y se lanza el TOP 10 de máquinas Críticas para intervención de riesgos, el cual es actualizado cada año con la finalidad de lograr la intervención del 100% en el año 2020.
- **Evaluación de desarrollos y nuevas máquinas:** La compañía cuenta con un área de desarrollo de producto la cual requiere a su vez el desarrollo de nuevas tecnologías de fabricación. Estos proyectos generalmente involucran el ingreso de nuevas máquinas y dispositivos que requieren ser evaluados en términos de seguridad a fin de garantizar las condiciones de trabajo que minimicen el riesgo de accidentes.  
 Para lograr dicho propósito se estableció la ejecución de comités de ingreso de máquinas, donde se verifica y garantiza el cumplimiento de los lineamientos de seguridad para la puesta en operación. En estos comités participan los jefes de proyecto, jefe de mantenimiento, producción y HSE.
- **Intervenciones Locativas:** Teniendo en cuenta que uno de los factores identificados en la caracterización de accidentalidad, obedece a condiciones locativas, específicamente aquellas que tienen que ver con los espacios de almacenamiento, se observó la necesidad de reforzar los lineamientos para el apilamiento máximo de productos en proceso, así como delimitación de áreas de circulación entre otras. Estas medidas son verificadas mediante inspecciones de seguridad en las plantas.
- **Estandarización de procesos de alto riesgo:**

Con el propósito de unificar los procedimientos de trabajo en los procesos productivos considerados como críticos o potencialmente generadores de accidentes, se estableció la necesidad de estandarizar dichos procesos, incorporando a estos los puntos clave de seguridad en cada una de las tareas. Estos estándares son elaborados por cada proceso y validados por lo profesionales de HSE para dar visto bueno a su publicación y divulgación en las áreas.

Así mismo se realizó evaluación a los diferentes procesos de producción de acuerdo a su criticidad en términos de nivel de deficiencia, nivel de exposición y probabilidad de ocurrencia de un evento, definiendo así los procesos de alto riesgo:

- Montajes por Tecnología o Máquina: Son todas las actividades correspondientes a cambios de molde, limpieza y ajustes de máquina para cambios de referencia o producto.
- Molinos y mezclas: En este proceso se realiza la molienda del material plástico sobrante o no conforme y se realiza la mezcla de materias primas y pigmentos para la fabricación de envases nuevos.
- Manejo de diferenciales: Esta actividad implica la manipulación de cargas de hasta dos toneladas mediante el uso de diferenciales y polipastos eléctricos y manuales
- Manejo de Selladoras: Esta actividad consiste en realizar el sellado de bolsas con producto a través de la aplicación de calor mediante resistencias eléctricas.
- Ensamble, tapado y pruebas de presión: Estas son actividades finales del proceso de producción, realizadas con ayuda de dispositivos semiautomáticos, lo cual requiere mayor precisión y atención por parte del operador.

A fin de reducir y controlar los riesgos propios de las actividades anteriores, se elaboran los procedimientos y prácticas seguras de operación, mediante fichas graficas que incluyen los pasos para la ejecución segura de cada actividad, los riesgos y las normas de seguridad que cada operador debe tener en cuenta antes de iniciar su labor.

#### Educación

La educación para la Seguridad Laboral es una tarea interdisciplinaria de rediseño ambiental y personal que tiene por objetivos hacer difícil e incómodo trabajar de forma insegura y hacer fácil el trabajar de forma segura. Requiere de la planificación de acciones que, por una parte, predispongan y hagan posible la emergencia de elecciones y prácticas seguras en la población trabajadora y, por otra parte, recompensen y mantengan dichas prácticas a lo largo del tiempo.

Es así como Proenfar fortalece su plan de formación y entrenamiento incluyendo los siguientes aspectos:

- Liderazgo para la gestión en prevención de riesgos dirigida a jefes, coordinadores y facilitadores.
- Entrenamiento a cargos críticos que incluye la formación técnica en el cargo.
- Re-entrenamiento a cargos críticos con el estándar de operaciones y/o procedimientos.
- Charlas de seguridad de cinco minutos al iniciar cada turno para lograr el afianzamiento de los conceptos de trabajo seguro y autocuidado
- Capacitación en la elaboración de reportes oportunos de condiciones inseguras para prevenir accidentes.

#### Concientización

El factor humano o la relación hombre – máquina es uno de los más comunes en la causalidad de los accidentes, así mismo, al ser tan imprevisible es de los más difíciles de controlar, por ello, se hace indispensable trabajar en la sensibilización del personal.

Proenfar ha desarrollado las siguientes estrategias:

- Benchmarking: Visita con gerentes de área, a empresas de éxito en la prevención de accidentes, a fin conocer y analizar las mejores prácticas de seguridad, demostrando con ello que lograr cero accidentes es una meta posible.
- Encuentros experienciales: por grupos de liderazgo, que permitan re-significar las acciones de los colaboradores desde una visión compartida del cuidado y valoración del ser.
- Campañas de seguridad: Cada año Proenfar desarrolla campañas de seguridad con metodología lúdico pedagógica de sketch teatral. "Hacia una cultura de prevención" "Juntos podemos" "Proenfar de película" son algunas de las campañas desarrolladas en los últimos años, en ellas se tratan temas como el cuidado de manos, prevención de riesgos locativos, reporte de condiciones de seguridad entre otros.
- Mensajes de seguridad: cada mes HSE realiza a través de intranet y carteleras la publicación "stop por la seguridad" en la que se comunica un mensaje corto de seguridad, el cual es divulgado y socializado al inicio de cada comité o reunión.

- Identificación de máquinas con accidentes: cada vez que se presenta un accidente en una máquina de la organización, esta se identifica con un distintivo rojo a fin de generar recordación en los trabajadores y brindar un mensaje de precaución frente a los riesgos ofrecidos por la misma. Este distintivo cambiará a color verde una vez se superen todos los planes de acción definidos en la investigación del accidente ocurrido y permanecerá en la máquina por un periodo igual a un año

#### Rendición De Cuentas

Mediante la rendición de cuentas, cada trabajador como responsable de la gestión en SST informa, justifica y se responsabiliza de la gestión realizada para la prevención de los riesgos.

Para lograr este propósito, Proenfar ha definido espacios de rendición de cuentas para cada responsable cuando se presenta un AT.

- Comités Gerenciales: El jefe del trabajador accidentado deberá sustentar ante este comité, las causas asociadas a las condiciones inseguras y factores del trabajo que lo generaron, así como las medidas tomadas para prevenir su recurrencia.
- Procesos disciplinarios: Proenfar actualizo su procedimiento de Acciones Disciplinarias TH-P-017, a fin de implementar medidas disciplinarias a aquellos trabajadores que por omisión o incumplimiento a las normas de seguridad sufran un accidente o pongan en riesgo su seguridad o la de sus compañeros.
- Política de Sanciones y consecuencias: Así mismo se realiza la actualización del reglamento interno de trabajo, incluyendo en la escala de faltas y sanciones los incumplimientos de seguridad industrial.

#### Medición, Seguimiento Y Control

A fin de garantizar la mejora continua en el plan estratégico, se definieron los indicadores que medirán la efectividad y eficacia de los planes trazados. Estos indicadores serán evaluados y revisados en los comités gerenciales de seguridad cada dos meses.

#### Indicadores Preventivos:

Estos indicadores permiten conocer el estatus de las medidas preventivas definidas en el plan estratégico.

- Numero de condiciones inseguras reportadas por gerencia: cada gerencia cuenta con una meta definida en número de reportes, esto permite generar una cultura del reporte y evidenciar las condiciones que requieren ser intervenidas antes de que se conviertan en un accidente.
- Porcentaje de reportes de condiciones inseguras gestionados por gerencia: cada gerencia tendrá a su cargo la corrección de las condiciones reportadas según corresponda, en este indicador se toman el número de actividades propuestas para la corrección sobre el número de actividades realizadas.
- Porcentaje de cumplimiento a planes de acción generados por las inspecciones de seguridad: Las inspecciones de seguridad son el mecanismo que permite identificar condiciones de riesgo presentes en los procesos productivos, de esta forma se generan planes de intervención los cuales deben ser ejecutados por las diferentes áreas de la organización, (mantenimiento, infraestructura, producción, HSE, etc.) en este indicadores mide el porcentaje de ejecución de las actividades derivadas de dichas inspecciones.
- Porcentaje de ejecución de las charlas de 5 minutos: Para este indicador se ha definido un cronograma de charlas de seguridad por áreas, con el fin de lograr cobertura de todo el personal.

#### Indicadores Correctivos:

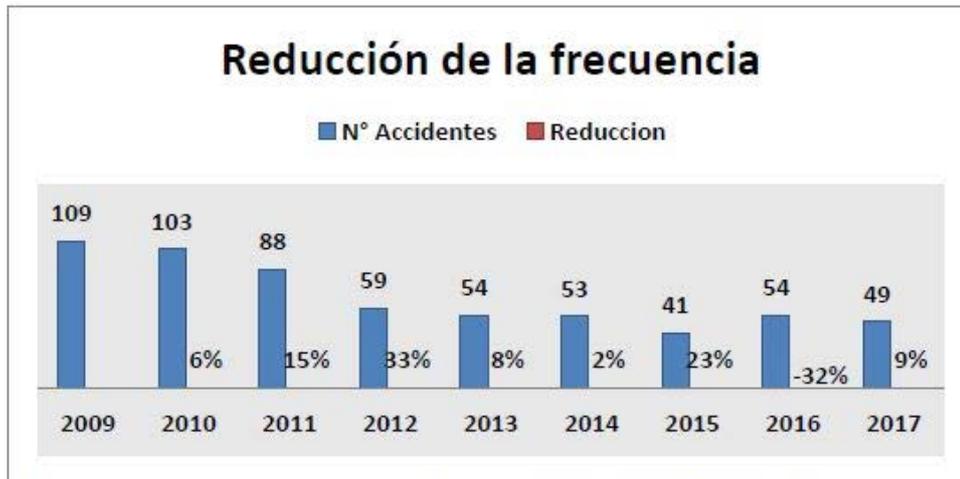
Estos indicadores permiten medir la eficacia de la gestión realizada y tomar medidas sobre las desviaciones presentadas.

- Frecuencia y Severidad de accidentes de trabajo: Proenfar ha definido una meta anual de reducción de la frecuencia de accidentes del 20% y severidad del 30 % respecto al año inmediatamente anterior.
- Porcentaje de cumplimiento a planes de acción de accidentalidad: en este indicador se mide la gestión realizada frente a los planes de acción derivados de los accidentes presentados para prevenir su recurrencia.
- CMI Organizacional: Se ha incorporado la meta de accidentalidad como un indicador del CMI organizacional para cada empleado, con el propósito de cada trabajador perciba como suyo cualquier accidente que se presente.

## RESULTADOS

### ACCIDENTALIDAD

1. La reducción total de la frecuencia, frente a la accidentalidad del año 2009 ha sido del 55%



**Grafica 01** Frecuencia en la accidentalidad periodo 2012 -2017 comparado con el año 2009 (File Server: HSE Proenfar, 2018)

2. La reducción total de la severidad, frente a la accidentalidad del año 2009 ha sido del 48%



**Grafica02**, Severidad en la accidentalidad periodo 2012 -2017 comparado con el año 2009 (File Server: HSE Proenfar, 2018)

### GESTION DE RIESGOS CRITICOS

Como resultado a la intervención de máquinas definidas en el TOP 10 de máquinas críticas se ha logrado un 67% en la ejecución de los controles propuestos para las 30 máquinas definidas en el periodo, estos controles van desde la instalación de guardas hasta la automatización completa de algunas de ellas.



Se ha logrado la estandarización del 100% de los procesos involucrados con las máquinas definidas en el Top 10 de máquinas críticas y se ha evaluado cerca de 220 estándares de operación de otros procesos.

Respecto a la intervención de riesgos locativos, se logró el 100% en la señalización y delimitación de áreas de trabajo y almacenamiento, logrando que el personal maneje niveles máximos de apilamiento de 1.50 mts y permanezcan las áreas despejadas y libres de obstáculos.

### Imagen 01, intervenciones locativas



Se desarrolló el procedimiento para bloqueo y etiquetado de energías peligrosas, documentando los pasos necesarios para el desarrollo de trabajos seguros en mantenimiento de máquinas. Este procedimiento incluyó la elaboración de 120 fichas de bloqueo para cada máquina y el suministro de 10 cajas kit con equipos de bloqueo para las diferentes fuentes de energía.

### INDICADORES DE GESTION PREVENTIVOS

- La compañía ha realizado la intervención del 69% de los reportes de seguridad generados por los trabajadores en los últimos tres años equivalente a 215 acciones de control.



- Se han creado y divulgado el 83% de protocolos Seguros de Operación del total de las máquinas de la compañía.
- Se han ejecutado el 87,5% de charlas de seguridad de 5 minutos programadas durante los últimos 3 años.

#### INDICADORES DE GESTION CORRECTIVOS

- Se han gestionado en 90.7% de los planes de acción generados en las investigaciones de trabajo

#### CONCLUSIONES

El desarrollo del plan estratégico de accidentalidad le ha permitido a Proenfar S.A.S. controlar de manera efectiva la multicausalidad de los accidentes y controlar los factores Maquina- Proceso- Persona.

Esta implementación le ha significado a Proenfar la reducción del 55% en la Frecuencia de Accidentes de Trabajo y del 48% de la severidad causada por AT durante los últimos 5 años.

Las estrategias definidas y desarrolladas durante estos años han propendido por intervenir la multicausalidad, promoviendo la protección de la salud y seguridad de las personas, proporcionando un sistema de comunicación en todos los niveles de la organización y que a su vez permite sostener la certificación OSHAS 18001:2007

Con la implementación del plan estratégico de accidentalidad se logró la estandarización de procesos, la unificación de criterios y la participación de todos los mandos de la empresa en todas las áreas de trabajo permitiendo procesos más seguros y garantizando la mejora continua del sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo SG-SST.

Así mismo la reducción de la accidentalidad se ha convertido en un reto corporativo al que todos se han acogido con el compromiso de lograr su cumplimiento para alcanzar la ilusión colectiva de hacer de Proenfar una compañía de Categoría Mundial.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

##### BIBLIOGRAFIA

- ☐ Decreto 1295 de 1994
  - ☐ NTC OHSAS 18001:2007
  - ☐ Resolución 2013 de 1986
  - ☐ Resolución 1401 de 2007
  - ☐ Resolución 1016 de 1989
  - ☐ Decreto 1530 de 1996
  - ☐ Ley 1562 de 2012
  - ☐ Decreto 1072 de 2015
  - ☐ Resolución 1111 de 2017
  - ☐ Formación superior en prevención de riesgos laborales
- Editorial: Lex Nova 2009  
Pag. 92 Principio de la multicausalidad

## PREVENCION RIESGO PUBLICO RED DE APOYO

### RESUMEN / ABSTRACT

---

INVERSIONES QUIRIGUA ha implementado un programa de prevención y gestión de riesgo público acompañado y asesorado por Colmena Seguros a través del cual se incorporaron diagnósticos, temáticas de capacitación y alianzas con la comunidad que los rodea para generar redes de apoyo y de seguridad.

Se modificaron los procesos de venta y servicio al cliente en donde manejan un tope de dinero en la Isla, realizan mantenimiento preventivo del circuito cerrado de televisión; mantiene el cliente estrictamente vigilado, en los turnos de la noche decidieron establecer estaciones de café para promover la continua visita del personal de las empresas de seguridad que realiza rondas o los supervisores de seguridad de la zona garantizando que se mantenga la estación en constante movimiento, cuentan con constantes visitas de la policía del cuadrante, cuentan con una red de alarma para prevenir cualquier actividad que pueda atentar contra la vida de los trabajadores y los activos de la organización.

Se fortalecieron los procesos de transporte de valores para el recaudo de las ventas, con el fin que el personal que retire el dinero sea personal validado completamente con la empresa y se sigan protocolos de seguridad establecidos por la empresa de valores como con el cliente.

La experiencia ha sido satisfactoria, se han reducido considerablemente los robos ya que el personal de la Estación de servicio está capacitado frente a los nuevos procedimientos para prevenir y actuar en caso de un robo a mano armada.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Integración de comunidad para la seguridad

Ajuste de protocolos de seguridad

Formación de personal

#### AUTORES / AUTHORS

---

Yuri Muñoz

Inversiones Quirigua Ltda

[estacionbachue@yahoo.com](mailto:estacionbachue@yahoo.com)

ELIZABETH RIVERA

INVERSIONES QUIRIGUA LTDA

LILIANA RINCÓN

INVERSIONES QUIRIGUA LTDA

KELLY JOHANNA CARRILLO

INVERSIONES QUIRIGUA LTDA

## INTRODUCCIÓN

---

Las estaciones de servicio o estaciones prestadores de servicio de combustible son empresas que se han visto azotadas en los últimos tiempos por la delincuencia, esta suele variar dependiendo la zona donde se encuentra ubicada la empresa, características y procesos que lleve a cabo, la delincuencia puede venir desde el exterior como el interior de la organización, según estadísticas los índices de robo en establecimientos comerciales como estaciones de gasolina en 2016 fueron de 7 casos, 2017 39, y en lo que va corrido del 2018 81 casos registrados según la Policía nacional.

En este caso INVERSIONES QUIRIGUALTDA se encuentra ubicada en la siguiente dirección CRA 91 90 75, comparte ubicación junto con otras actividades comerciales y empresas, una de ellas es la plaza de Mercado de Quirigua, un lugar con bastante afluencia de gente y también la zona desafortunadamente cuenta con alta presencia delictiva.

La estación de servicio ha tenido en cuenta las cifras de hurto y ha decidido implementar diferentes estrategias tanto con la comunidad es decir con empresas circundantes, como con empresas que brindan sus servicios en la zona unas de ellas son las empresas de vigilancia privada.

A continuación en el presente documento se contextualizarán las metodologías y las estrategias que ha utilizado la empresa para la reducción de los robos, lesiones a los trabajadores y afectación a la actividad económica por parte de la delincuencia; Entre lo que identificaremos a continuación se encuentran nuevas metodologías, procedimientos e implementación de nuevos servicios adicionales de la empresa para potencializar la seguridad del sector y sobre todo de la misma empresa.

Justificación:

El presente documento busca resaltar las buenas prácticas de las empresas como estaciones de servicio en este caso Inversiones Quirigua la cual es una empresa que se preocupa por la prevención de los accidentes y los atracos en sus instalaciones, por ello de la necesidad de implementar estrategias innovadoras con la comunidad enfocados en la prevención del riesgo público presente en la Zona.

Objetivos:

Resaltar las nuevas estrategias de prevención en riesgos de seguridad industrial para disminuir la tasa de robos en las estaciones de servicio como INVERSIONES QUIRIGUALTDA.

- Socializar nuevos procedimientos y metodologías que permitan reducir los altos índices de robo y accidentes de trabajo.
- Identificar las comunidades, del sector en el que se desarrollan la empresa y generar alianzas estratégicas para la prevención de robos, atracos y posibles lesiones a los trabajadores.

## METODOLOGÍA

---

Los medios de recolección de información son:

Matriz de peligros, orientada en la metodología GTC 45 Anexo 1

Procedimientos que lleva a cabo la empresa en el momento, establecimiento de topes de dinero en las islas.

Se realizaron visita en la empresa INVERSIONES QUIRIGUALTDA con el fin de recaudar información, recorrido a las instalaciones para verificar la implementación de los procedimientos seguros.

El cliente suministra programa de riesgo público que está manejando en este momento con algunos instrumentos de Colmena Seguros. Anexo 3

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se basa en nuevas estrategias por parte de INVERSIONES QUIRIGUALTDA. Inicio cuando se evidenció el aumento de la delincuencia en el sector, se incrementó el robo a las EDS aledañas en el sector y se presentaron agresiones a los trabajadores.

Primera fase:

Se regularon los límites de dinero que los promotores de servicio podían tener siempre en el momento de dispensar el servicio en la isla, límite máximo \$200000 pesos por promotor, la idea es que el monto reducirá los intentos de robo y la afectación a las ganancias de la estación de servicio será mínimo.

Se capacita y concientiza a los trabajadores constantemente para que no superen el dinero permitido en la isla.

Con la implementación de esta primera estrategia se identificó que disminuyeron los atracos a los promotores de servicio.

Segunda fase:

La empresa identificó que parte de los factores de aumentaba los índices de inseguridad en la zona es que en los turnos nocturnos era solo el sector.

Como medida de intervención decidieron incluir en la estación de servicio un nuevo servicio para las empresas de seguridad que realizan supervisión en el sector para que la estación tenga movimiento en horas de la noche.

El nuevo servicio fue sacar estaciones de café para que los supervisores de la empresa de vigilancia puedan ingresar a la estación y permanezca con actividad durante el turno más crítico el cual es el nocturno, con ello es importante resaltar que se generan alianzas con el personal de la estación y de las empresas de vigilancia puedan prestar apoyo si sucede alguna situación fuera de lo normal.

Tercera fase:

Las estaciones de servicio cuentan con un plan de entrega de ganancias con las empresas de valores acreditadas:

La empresa se preocupa por desarrollar esta actividad de la forma más segura posible:

En primer lugar tiene diversos horarios establecidos para llegada del personal que recoge valores en la empresa.

Luego se corrobora que el personal sea el que está acreditado y enviado por la empresa de seguridad.

La forma de verificar este personal es por medio de los carnet y las fotografías de los funcionarios suministrada por la misma compañía de valores a su empresa cliente actualizada.

El procedimiento se realiza en la administración de la estación de servicio a puerta cerrada y no se permite el ingreso a personal no autorizado hasta que se termine de llevar a cabo el proceso.

Cuarta fase:

Se establece mantenimiento constante al circuito cerrado de televisión el cual permanece monitoreado desde la administración de la estación de servicio.

Quinta fase:

Por último se fortalece la prevención de riesgo público por medio del apoyo de la policía nacional, que realiza contrastantes rondas en la estación de servicio.

## RESULTADOS

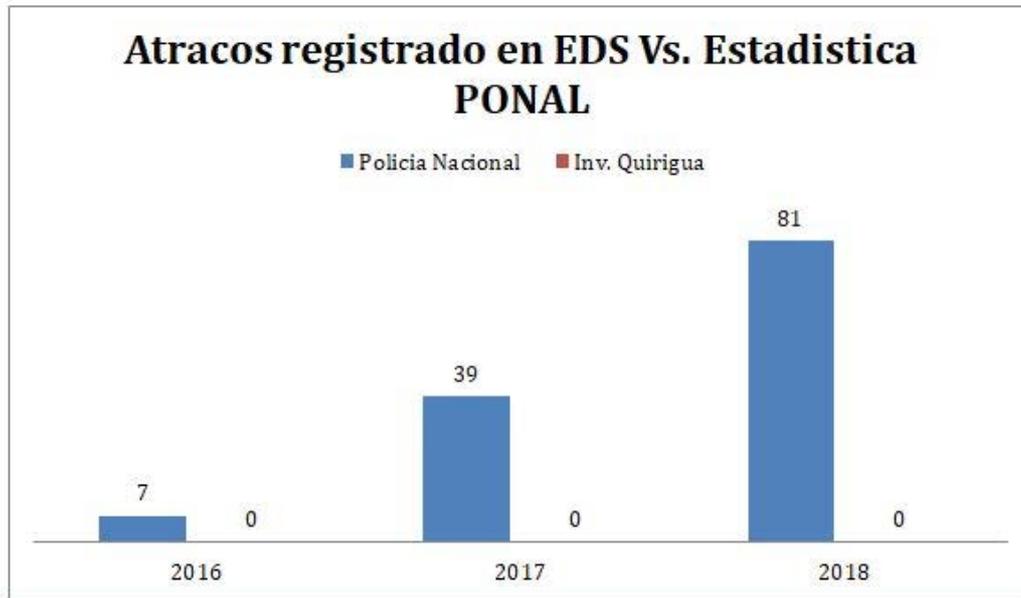
---

1. La reducción del efectivo en la isla permite que los delincuentes no ataquen la empresa ya que el monto no es atractivo.
2. La EDS se mantiene con 0% de casos de robo o atraco a las instalaciones y personal operativo en desarrollo de su labor diaria en turnos diarios y nocturnos.
3. Los planes de ayuda mutua garantizan que la EDS durante la noche se encuentre activa y se reduzca la probabilidad de robo.
4. El monitoreo por circuito cerrado de televisión permite que se detecte cualquier situación anormal en las instalaciones de la empresa.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

---

En comparación con las estadísticas de los años 2016, 2017 y lo corrido del año 2018 de determina que la empresa cuenta con la siguiente relación de incidencia en atracos a nivel Bogotá D.C Vs registrados por Policía Nacional.



## CONCLUSIONES

- Las medidas implementadas son exitosas frente a la gestión del peligro generando 0% de incidencias en casos de robo o atraco en la estación de servicio.
- Los planes de ayuda mutua desarrollados con las empresas de vigilancia han permitido que la EDS se consolide como una de las más seguras del sector.
- La empresa cuenta con 0 % de accidentalidad en los últimos 3 años generados por lesiones derivados de casos violentos.

## ANEXOS

### MATRIZ DE PELIGROS

Inversiones Quirigua Ltda. Estación de Servicio Bachue												
Sede		Principal Carrera 91 No. 90 – 75 Bogotá D.C.										
N° de trabajadores:		12 Trabajadores: 2 Administrativos. 10 Operativos										
Elaborado por		PASO CONSULTORES / Héctor Gómez; Lic. S.O. Resolución 4448 de 2010 S.D.S.										
N°	Cargo	Ítem	Peligro Identificado	Clasificación del Peligro	Descripción del Peligro	Registro Visual (Fotografía)	Efectos en la salud	Pérdidas materiales	No. Expuest	Exposición (horas al día)	Rutinario (Si o No)	Existencia de requisito legal específico asociado
3	Jefe de Patios	40	Condiciones de Seguridad	Público. Seguridad ciudadana y malla vial	Robos, asaltos, delincuencia común en las zonas de atención al público y por las condiciones sociodemográficas del sector; crimen organizado, intentos de asaltos e ingresos forzados a la locación..		Lesiones permanentes, heridas, contusiones, traumas internos y externos	Pérdida de dinero y bienes que sean robados	1	≈7	SI	SI
4	Islero (Encargado del suministro de combustible)	61	Condiciones de Seguridad	Público. Seguridad ciudadana y malla vial	Robos, asaltos, delincuencia común en las zonas de atención al público y por las condiciones sociodemográficas del sector; crimen organizado, intentos de asaltos e ingresos forzados a la locación..		Lesiones permanentes, heridas, contusiones, traumas internos y externos	Pérdida de dinero y bienes que sean robados	8	8	SI	SI
5	Servicios Generales	80	Condiciones de Seguridad	Público. Seguridad ciudadana y malla vial	Robos, asaltos, delincuencia común en las zonas de atención al público y por las condiciones sociodemográficas del sector; crimen organizado, intentos de asaltos e ingresos forzados a la locación..		Lesiones permanentes, heridas, contusiones, traumas internos y externos	Pérdida de dinero y bienes que sean robados	1	8	SI	SI
6	Todo el personal	96	Condiciones de Seguridad	Público. Seguridad ciudadana y malla vial	Robos, asaltos, delincuencia común en las zonas de atención al público y por las condiciones sociodemográficas del sector; crimen organizado, intentos de asaltos e ingresos forzados a la locación..		Lesiones permanentes, heridas, contusiones, traumas internos y externos	Pérdida de dinero y bienes que sean robados, Dinero en pago de rescates	12	8	SI	SI

**Inversiones Quirigua Ltda.**

**MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VALORACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES**

Fecha de última revisión:

Fecha de actual revisión:

Fecha de próxima revisión:

Medidas de control Existentes			Nivel de Dificultad (ND) (0, 2, 6 o 10)		Nivel de Exposición (NE) (1, 2, 3 o 4)		Nivel de Probabilidad		Nivel de Consecuencia (NC) (10, 25, 60 o 100)		Nivel de Riesgo e Intervención		Aceptabilidad
Ninguna	Apoyo del personal de orden público del sector (policía) y fuerzas armadas (ejército). Sistema de alarma con enlace a empresa de vigilancia privada. Circuito cerrado de televisión monitoreado desde la administración	Conocimiento del sector por parte del personal. Aviso al personal de tener precaución al transitar por la zona.	2	MEDIO	4	CONTINUA	8	MEDIA	25	GRAVE	200	TIPO II.	MEJORABLE
Ninguna	Apoyo del personal de orden público del sector (policía) y fuerzas armadas (ejército). Sistema de alarma con enlace a empresa de vigilancia privada. Circuito cerrado de televisión monitoreado desde la administración	Conocimiento del sector por parte del personal. Aviso al personal de tener precaución al transitar por la zona.	2	MEDIO	4	CONTINUA	8	MEDIA	25	GRAVE	200	TIPO II.	MEJORABLE
Ninguna	Apoyo del personal de orden público del sector (policía) y fuerzas armadas (ejército). Sistema de alarma con enlace a empresa de vigilancia privada. Circuito cerrado de televisión monitoreado desde la administración	Conocimiento del sector por parte del personal. Aviso al personal de tener precaución al transitar por la zona.	2	MEDIO	4	CONTINUA	8	MEDIA	25	GRAVE	200	TIPO II.	MEJORABLE
Ninguna	Apoyo del personal de orden público del sector (policía) y fuerzas armadas (ejército). Sistema de alarma con enlace a empresa de vigilancia privada. Circuito cerrado de televisión monitoreado desde la administración	Conocimiento del sector por parte del personal. Aviso al personal de tener precaución al transitar por la zona.	2	MEDIO	4	CONTINUA	8	MEDIA	25	GRAVE	200	TIPO II.	MEJORABLE

ES				
		N/A		
		Marzo de 2018		
		Marzo de 2019 ó por eventos que ameriten su actualización		
<b>Medidas de Intervención Propuestas</b>				
Ninguna	Seguir apoyándose de la fuerza de orden público y fuerzas armadas. En caso de una reacción de seguridad seguir actuando dentro de los niveles de conocimiento y destrezas propias, No dar oportunidades a los demás de que lo agredan, o tomen sus pertenencias.	Verificar el circuito cerrado de televisión y el sistema de alarma para garantizar su buen funcionamiento.	Capacitación al personal expuesto sobre Peligro Público. Mantener un medio de comunicación activo entre los funcionarios en turno y el personal directivo, para toma de decisiones. Mantener el contrato de servicios de seguridad privada con una empresa avalada.	Ninguno
Ninguna	Seguir apoyándose de la fuerza de orden público y fuerzas armadas. En caso de una reacción de seguridad seguir actuando dentro de los niveles de conocimiento y destrezas propias, No dar oportunidades a los demás de que lo agredan, o tomen sus pertenencias.	Verificar el circuito cerrado de televisión y el sistema de alarma para garantizar su buen funcionamiento.	Capacitación al personal expuesto sobre Peligro Público. Mantener un medio de comunicación activo entre el trabajador y personal directivo en instalaciones de la empresa	Ninguno
Ninguna	Seguir apoyándose de la fuerza de orden público y fuerzas armadas. En caso de una reacción de seguridad seguir actuando dentro de los niveles de conocimiento y destrezas propias, No dar oportunidades a los demás de que lo agredan, o tomen sus pertenencias.	Verificar el circuito cerrado de televisión y el sistema de alarma para garantizar su buen funcionamiento.	Capacitación al personal expuesto sobre Peligro Público. Mantener un medio de comunicación activo entre el trabajador y personal directivo en instalaciones de la empresa	Ninguno
Ninguna	Seguir apoyándose de la fuerza de orden público y fuerzas armadas. En caso de una reacción de seguridad seguir actuando dentro de los niveles de conocimiento y destrezas propias, No dar oportunidades a los demás de que lo agredan, o tomen sus pertenencias.	Verificar el circuito cerrado de televisión y el sistema de alarma para garantizar su buen funcionamiento.	Capacitación al personal expuesto sobre Peligro Público. Mantener un medio de comunicación activo entre el trabajador y personal directivo en instalaciones de la empresa	Ninguno

PROGRAMA DE GESTIÓN RIESGO PÚBLICO

### PROGRAMA DE GESTIÓN RIESGO PÚBLICO

INVERSIONES QUIRIGUA LTDA EDS BACHUE NIT 800016744-3	<b>SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>	Version : 01
	<b>PROGRAMA DE RIESGO PUBLICO</b>	Codigo: SG-SST-IQ-061 Fecha :24/04/2018

<b>JUSTIFICACIÓN</b>	Por medio del presente programa de riesgo publico se permite hacer una asesoria frente a la prevención de riesgos prioritarios identificados en la Matriz de identificación de riesgos y valoración de peligros permitiendo identificar, controles operacionales y aspectos del Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo, con el fin de controlar comportamientos inseguros y condiciones subestandar en los lugares de trabajo.	<b>RECURSOS</b>	Financieros / Locativos Tecnológicos / Humanos
		<b>RESPONSABLES</b>	Responsable SGSST / Asesor Colmena ARL/ COPASST

<b>OBJETIVO</b>
Desarrollar actividades de prevención enfocadas a la intervención del riesgo publico identificado como riesgo prioritario en la Matriz de identificación de Peligros Evaluación y Valoración de Riesgos, con el fin de impactar positivamente la población expuesta al riesgo reduciendo la probabilidad de ocurrencia de AT y/o EL.

<b>ALCANCE</b>
El presente Programa aplica para los procesos administrativos y operativos desarrollados por INVERSIONES QUIRIGUA LTDA

<b>METAS</b>
<b>M1:</b> Reducir el nivel de consecuencia del riesgo potencial y expresado
<b>M2:</b> Impactar positivamente al 80% de la población expuesta al riesgo Publico mediante la implementación del programa

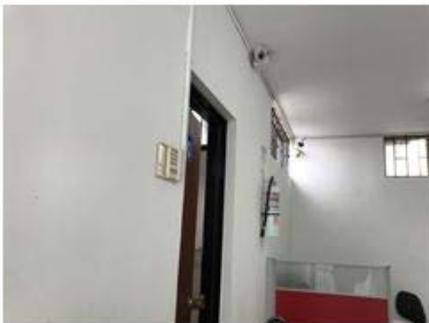
<b>INDICADORES</b>
<b>M1:</b> Cumplimiento: Numero de actividades planteadas / Numero de actividades ejecutadas.
<b>M2:</b> Cobertura: Numero de trabajadores expuestos, numero de trabajadores impactados.

ACTIVIDADES / ACCIONES	2018												AREA							
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC								
Identificación organizacional / Realizar aplicación de diagnostico riesgo publico organizacional.					1										Responsable SGSST					
Identificación personal / Realizar diagnostico por persona riesgo publico					1										Responsable SGSST					
Definir amenazas a intervenir/ presentación resultados diagnosticos					3										Responsable SGSST / COPASST					
Definir necesidades de formación / Capacitaciones Charlas					3										Asesor ARL / Responsable SGSST					
Diseño de PON Aplicables a las amenazas					4										Asesor externo SST					
Diseño protocolos de Seguridad de Amenazas						2									Responsable SGSST (COPASST)					
Establecer la manera de realizar los planes de acción resultante de las actividades						3									Responsable SG-SST					
Divulgar el Programa de riesgo publicos a las partes interesadas						3									Responsable SG-SST / COPASST					
Realizar Capacitación en generalidades riesgo Publico							2								Responsable SGSST (Asesor externos)					
Realizar capacitación en PON 1						1									Coordinado SGSST					
Realizar capacitación en PON 2						3									Coordinado SGSST					
Simulacro riesgo publico							4								Asesor ARL / Responsable SG-SST					
Realizar Campañas de prevención					4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	COPASST					
Divulgar protocolos de seguridad de amenazas						1									Responsable SG-SST					
Evaluar los indices de gestión del Programa						4			4				4		Responsable SG-SST					
Evaluar el porcentaje de cumplimiento del Programa.												4			Responsable SG-SST					
Establecer plan de acción resultante de la verificación													4		Responsable SG-SST / COPASST					
Ejecutar plan de acción resultante de la verificación													4		Responsable SG-SST/ COPASST					
<b>M: Programado</b>	0	0	0	0	0	6	8	0	3	0	1	0	2	0	1	0	2	0	4	0

CONTROL DE CAMBIOS		
FECHA	VERSION	DESCRIPCION
24/04/18	I	Creación PG Riesgo publico
<b>Asesorado por:</b> Liliana Rincon	<b>Aprobado por:</b> Yuri Munoz - Responsable del SG-SST	
<b>Fecha de Elaboración:</b> Abril 2018	<b>Fecha de aprobación:</b> ABRIL 24/2018	

REGISTRO FOTOGRÁFICO

### Cámaras de seguridad



## Proceso de prestación de servicio

Pasó 1 Ingreso de automotor.



Paso 2 Dispensado de combustible según solicitud del cliente y recepción del dinero.



Paso 3: Entrega del dinero en administración con recibos de pago para realizar balance.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Policía Nacional de Colombia, Estadística delictiva. Recupera 15 de mayo de 2018. <https://www.policia.gov.co/grupo-informaci%C3%B3n-criminalidad/estadistica-delictiva>
- Ministerio de minas y Energía, Generalidades estaciones de servicio, 15 de Mayo 2018: <https://www.minminas.gov.co>

## Implementación de controles de ingeniería para eliminar riesgo de caída en altura en planta de generación de energía.

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Termocandelaria SCA ESP en su compromiso con la Seguridad y Salud en el Trabajo emprende el proyecto de implementar los controles de ingeniería necesarios, aprovechando recursos existentes en la empresa, para eliminar el riesgo de caída de personas en una de sus actividades rutinarias críticas de Planta. El proyecto se desarrolla en 8 etapas que comprenden desde la identificación clara de la necesidad, la definición de estrategias; el estudio, análisis y evaluación de alternativas, la selección de la mejor opción, la planificación de su implementación, desarrollo, comisionamiento y evaluación de la eficacia. Como mejor alternativa se elige la instalación de instrumentación adicional al proceso que permite potenciar el uso del sistema de control distribuido de la Empresa.

Finalmente, se elimina el riesgo de caída en esta actividad y se permite concluir que la participación y compromiso de los empleados involucrados en los procesos, en conjunto con el aprovechamiento de los recursos internos de la empresa son aspectos claves para la elección e implementación de la solución más segura, apropiada y económica; así como también, el uso de las tecnologías de comunicación y aprovechamiento de instrumentación en un sistema de control distribuido, permiten minimizar y/o eliminar los riesgos presentes en una planta industrial.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

Eliminar el riesgo de caída de personas en una de sus actividades rutinarias  
Aprovechamiento de los recursos internos de la empresa en conjunto  
Uso de tecnologías de comunicación y el aprovechamiento de instrumentación

### AUTORES / AUTHORS

---

Miguel Perez Ghisays

Termocandelaria S.C.A.E.S.P.

[mperez@termocandelaria.com](mailto:mperez@termocandelaria.com)

Policarpo Batista Terán

Termocandelaria S.C.A.E.S.P.

[pbatista@termocandelaria.com](mailto:pbatista@termocandelaria.com)

Robinson Quesada

Termocandelaria S.C.A.E.S.P.

[rquesada@termocandelaria.com](mailto:rquesada@termocandelaria.com)

Maria Alejandra Ruiz

Termocandelaria S.C.A.E.S.P.

[mruiz@termocandelaria.com](mailto:mruiz@termocandelaria.com)

Jose Rosa Gutierrez

Termocandelaria S.C.A.E.S.P.

[jrosa@termocandelaria.com](mailto:jrosa@termocandelaria.com)

## INTRODUCCIÓN

---

Termocandelaria S.C.A. E.S.P., es una empresa privada ubicada en la zona industrial de Mamonal en Cartagena, Colombia. Cuenta con dos unidades Westinghouse 501F Dual Fuel con una capacidad total de generación de 314 MW. Dentro de los controles establecidos para sus procesos, se encuentran el monitoreo, seguimiento, estudio y análisis de variables críticas; para ello se requiere la lectura de variables de campo, específicamente se encuentra la tarea "Lectura del nivel de agua del tanque de expansión del sistema de enfriamiento del generador", que debe ser tomada por el "Operador de Campo" ocho veces al día, a una altura de 9 metros y cuyo mecanismo de acceso es a través de una escalera vertical tipo gato, motivo por el cual la empresa implementa diferentes controles para la autorización de la toma de estos y así disminuir el riesgo de caída del "Operador de Campo" y demás usuarios.

Teniendo en cuenta que el trabajo en alturas es una de las primeras causas de accidentalidad y muerte en los sitios de trabajo y es considerado como "Trabajo de alto Riesgo" en Colombia y en cumplimiento de lo establecido por el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas, Termocandelaria decide implementar el proyecto de eliminar el riesgo de caída en alturas en la actividad expuesta anteriormente.

### JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de este proyecto fue importante para la empresa principalmente porque elimina el riesgo de caída en altura de una actividad rutinaria, en la que los trabajadores como se había mencionado anteriormente tenían que subir a 9 mts de altura, 8 veces al día; exponiendo a los trabajadores a un alto riesgo de caída en altura; de ahí la importancia del proyecto en el que después de su implementación permitió el acceso, monitoreo continuo y trazabilidad de la variable para la toma de decisiones oportunas, inclusive en circunstancias donde antes no era posible el acceso, como por ejemplo ante condiciones climáticas adversas como la lluvia; aumenta la confiabilidad de la medida, en cuanto el dato ya no contempla el error humano en la lectura visual del vidrio nivel y facilita el control de proceso.

La lectura de esta variable es importante para el proceso, principalmente porque contribuye a la detección oportuna de una disminución del nivel de agua, en el tanque de expansión del sistema de enfriamiento del generador, que conllevaría a un funcionamiento inadecuado de las bombas del sistema y a la pérdida del sello en el circuito cerrado de agua de enfriamiento del generador, afectando así significativamente la transferencia de calor en el intercambiador de calor.

Así mismo genera un impacto significativo en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo, al eliminar uno de los riesgos prioritarios de intervención en Termocandelaria.

### OBJETIVOS

Objetivo General:

Eliminar el riesgo de caída de altura, al cual se encontraban expuestos los empleados de Termocandelaria S.C.A. E.S.P. en el desarrollo de una de sus actividades críticas y relevantes de operación la cual es: "Lectura del nivel del tanque de expansión del sistema de enfriamiento del generador eléctrico de las turbinas de combustión, el cual se encuentra ubicado a 09 metros sobre el nivel del piso".

Objetivos Específicos:

- Identificar el peligro y valorar el riesgo de caída en altura en el proyecto de estudio a través de la aplicación de la Guía técnica colombiana GTC 45.
- Implementar los controles de ingeniería aplicables a través del estudio, análisis y evaluación de alternativas.
- Promover la participación y compromiso de los empleados de la empresa en la búsqueda de soluciones, mediante el estudio de casos, para así desarrollar e implementar las soluciones requeridas.

## METODOLOGÍA

---

El proyecto se realizó como un estudio de casos, en el cual se analiza detalladamente el proyecto de estudio para de esta manera encontrar la solución más adecuada. Las metodologías y herramientas utilizadas fueron: para el cumplimiento del objetivo y así lograr la mejora del sistema, El ciclo de mejora continua PHVA de Edward Deming; para la identificación y valoración del riesgo de caída en altura fue la guía técnica colombiana GTC 45; para la identificación de alternativas de solución al problema objeto de estudio fue la lluvia de ideas y de manera constante dentro del proyecto se aplicó la estrategia de gestionar conocimiento, promover el compromiso y participación de los empleados de la empresa para mantener la cultura de prevención en seguridad y salud en Termocandelaria.

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Para el cumplimiento de los objetivos planteados, el estudio de casos fue desarrollado en 8 etapas, las cuales se encuentran distribuidas en las cuatro definidas en el ciclo PHVA de mejoramiento continuo, tal y como se presenta a continuación:



Ilustración 1 Etapas de desarrollo del proyecto, Ciclo PHVA

A continuación se presenta la descripción y desarrollo de cada una de las etapas

### 1. Identificación clara y conocimiento completo de la necesidad

En esta etapa del proyecto, el área de Seguridad y Salud en el trabajo revisó la Matriz de Peligros, bajo la metodología GTC-45, con el fin de conocer ampliamente los riesgos prioritarios de la planta y definir los aspectos más importantes de intervenir, que impactara el Sistema de Gestión de Seguridad y salud en el trabajo.

Es así como al verificar el nivel de riesgo sobre la tarea " Lectura del nivel de agua del tanque de expansión del sistema de enfriamiento del generador" se encontró que era alto, por el riesgo de caída en altura y hasta el momento se tenían implementados controles administrativos y Elementos de Protección Personal; teniendo en cuenta que para ejecutar la tarea el "Operador de Campo" debía subir a una altura de 9 metros, durante ocho veces al día y el mecanismo de acceso lo hacía a través de una escalera vertical tipo gato; por esto se determinó realizar una medida de intervención aplicando controles de ingeniería, basados en la seguridad de procesos.

### 2. Definición de estrategias de trabajo

Se definieron como estrategias de trabajo para incentivar aún más el compromiso y participación de los empleados, el invitar a los encargados de la actividad a participar e involucrarse en la búsqueda e implementación de las mejoras que lograran definirse, aplicar y vivir constantemente con la premisa *Trabaja con seguridad, ¡tu familia te espera!*



Ilustración 2 Registro fotográfico talleres de sensibilización aplicación slogan de la empresa

Adicionalmente como estrategia para agilizar la selección e implementación de las mejoras, se establecieron los siguientes criterios: que la medida de intervención fuera sobre la fuente, que se eliminara el riesgo, que en la solución se aprovecharan los recursos existentes y finalmente que ésta estuviera representada en un criterio de ingeniería.

### 3. Estudio, análisis y evaluación de alternativas

Para el desarrollo de esta etapa se realizaron reuniones en las cuales a través de la aplicación de la herramienta “Lluvia de ideas” se lograron identificar las diferentes alternativas.

La evaluación de estas se realizó considerando el cumplimiento de los objetivos propuestos y criterios establecidos

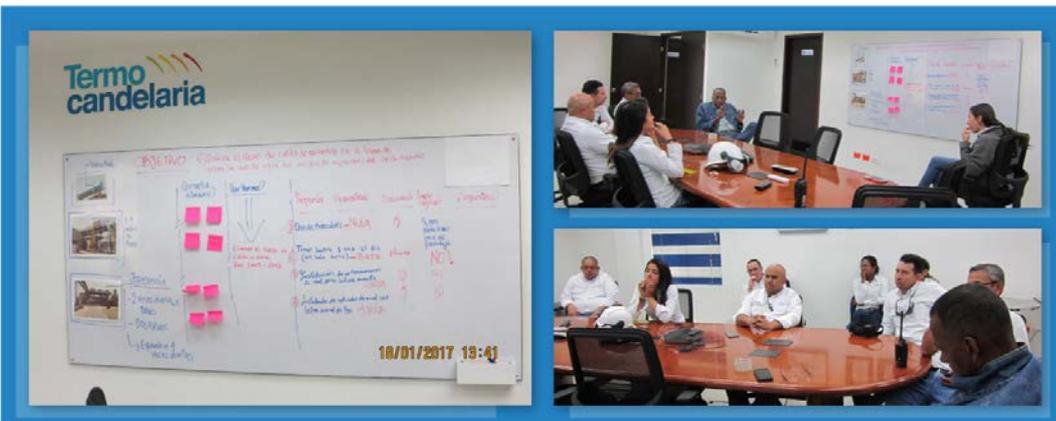


Ilustración 3 Reuniones / Mesa de Trabajo

ALTERNATIVA / CRITERIO	PROBABILIDAD	¿CUMPLE CRITERIOS?
Uso de binoculares	Nula	No todos
Tomar lectura una vez al día	Presente	No todos
Instalar transmisor tipo radar para lectura remota	Nula	No
Instalar transmisor ultrasónico para lectura remota	Nula	No
Instalar transmisor de presión diferencial para lectura remota	Nula	Si
Instalación de indicador de nivel con lectura a nivel de piso	Nula	Si

**¡Medidas seleccionadas!**

Ilustración 4 Evaluación de alternativas propuestas por los trabajadores.

4. Selección de la mejor opción

Como producto de la evaluación de alternativas se seleccionaron como controles de ingeniería los siguientes: Instalación de un transmisor de presión diferencial e instalación de un indicador de nivel a nivel de piso.

5. Planificación de la medida

Para la correcta implementación de los controles se desarrolló la planificación de los trabajos, de la siguiente forma:

- Se asignó el personal encargado de la descripción y preparación de la lógica del funcionamiento y el responsable de la instalación de los equipos e instrumentos.
- Se determinaron como materiales e instrumentos necesarios, el transmisor de presión diferencial, tuberías eléctricas, indicador de nivel, tarjetas de control, computador para configuración de la lógica de control.
- Se elaboró el diagrama/ esquema de los controles de ingeniería, el cual es como se presenta a continuación:

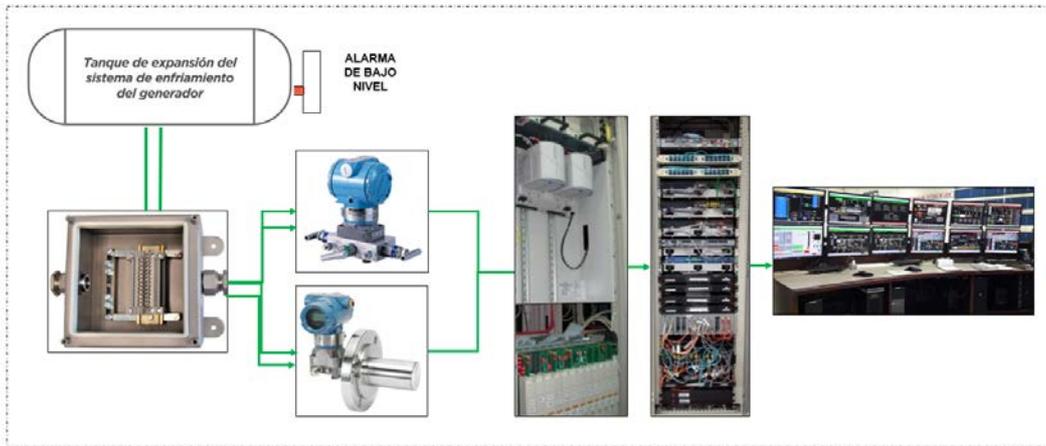


Ilustración 5 Esquema de instalación de los controles de ingeniería

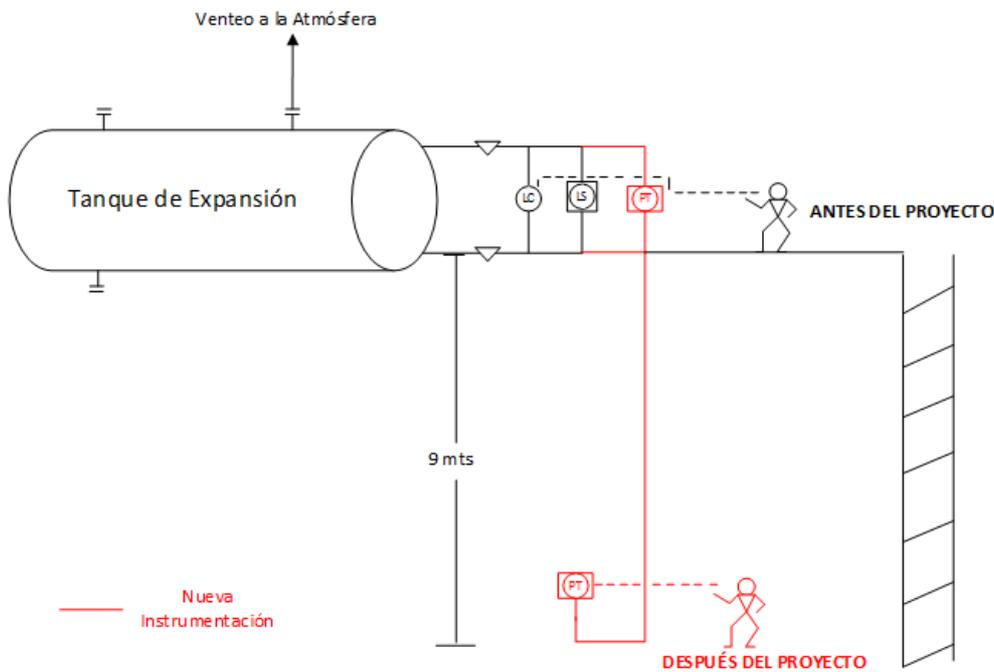


Ilustración 6 Esquema de lectura de medida

- Se comprende la lógica de funcionamiento del sistema instrumentado propuesto, la cual es como se presenta a continuación:



Ilustración 7 Lógica de funcionamiento del control de ingeniera

Para la comprensión de la lógica se tuvo en cuenta los siguientes:

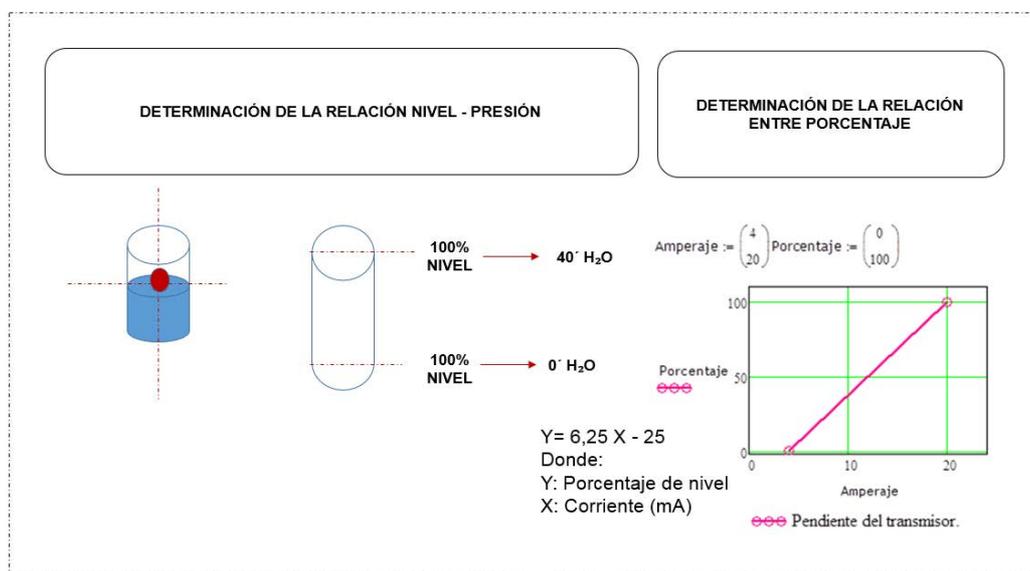


Ilustración 8 Aspectos a tener en cuenta en la lógica del controlde ingeniería

- Se identifican los cambios en la lógica de control del sistema, los cuales corresponden a la creación del punto de medición y configuración del histórico de la variable, alarmas y gráficos.

#### 6. Desarrollo

Dentro de esta etapa se ejecutan todos los trabajos definidos en las etapas del "Planear".

#### 7. Comisionamiento

Se realizan las pruebas de funcionamiento del sistema instrumentado y se entrega el sistema operativo.



Ilustración 9 Instalación de controles de ingeniería

### 8. Evaluación de la eficacia

Dentro de la evaluación de la eficacia del proyecto se analiza el cumplimiento de los objetivos, beneficios y ventajas de las medidas implementadas.

## RESULTADOS

- Eliminación del riesgo de caída de personas para la tarea: *Lectura del nivel del tanque de expansión del sistema de enfriamiento del generador eléctrico de las turbinas de combustión.*
- Aumento del compromiso, satisfacción y participación por parte de los empleados de Termocandelaria.
- Incremento de la confianza de los empleados por la seguridad en los procesos de Planta.
- Generación de impacto positivo en los empleados a causa de la medida de prevención implementada.
- Disminución de los costos asociados a la implementación de controles para riesgo en trabajo en altura.



Ilustración 10 Compromiso y participación de los empleados de Termocandelaria

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En la industria de procesos, la instrumentación y el control son elementos fundamentales que permiten medir, controlar y monitorear todos los elementos de un sistema industrial con profundidad y gran exactitud, es así como para Termocandelaria es una herramienta fundamental usada en todos los procesos y especialmente en la tarea *Lectura del nivel del tanque de expansión del sistema de enfriamiento del generador eléctrico de las turbinas de combustión*.

En los últimos años, además de los usos mencionados, la instrumentación y el control han generado un beneficio en la seguridad de los empleados, mediante la aplicación de controles de ingeniería en la gestión de los peligros y riesgos, para proteger así a los trabajadores, y al medio ambiente.

Es así como en el desarrollo del diseño y puesta en marcha del control de ingeniería en el riesgo de caída de altura, se analizaron y aplicaron conceptos de la seguridad de procesos, para finalmente realizar la Instalación de un transmisor de presión diferencial e instalación de un indicador de nivel a nivel de piso, medida que fue efectiva y eliminó el riesgo de ocurrencia de lesiones y muerte de los empleados.

De manera que esto se convierte en un logro importante para la empresa debido a que benefició a los empleados, les generó mayor compromiso y satisfacción con la aplicación de la medida de intervención, en la cual participaron, generando así impacto positivo en sus familias.

Además de estos beneficios, este proyecto contribuyó a la disminución de controles administrativos diarios y costos asociados al mantenimiento de éstos y al aprovechamiento de los recursos internos de la empresa, tal como lo es el capital humano y los instrumentos utilizados.

Es de resaltar que esta medida podría ser replicada en otras empresas para eliminar riesgos asociados a la medición de variables relacionadas con tareas de alto riesgo.

## CONCLUSIONES

- El uso de las tecnologías de comunicación y el aprovechamiento de instrumentación en un sistema de control centralizado, permiten minimizar y/o eliminar los riesgos presentes en una planta industrial.
- La participación y el compromiso de los empleados involucrados en los procesos y el aprovechamiento de los recursos internos de la empresa son aspectos claves para la elección e implementación de la solución más segura, apropiada y económica.
- El ejercicio y aplicación de la premisa de seguridad y salud de Termocandelaria S.C.A. E.S.P., *Trabaja con seguridad, ¡tu familia te espera!*, permite alcanzar, un mayor compromiso por parte de los empleados y el cumplimiento de los objetivos establecidos en la Política de Seguridad y Salud de las empresas.

## AGRADECIMIENTOS

---

Agradecimientos a todo el equipo de Termocandelaria por su compromiso con la mejora continua, seguridad y salud de todos los involucrados y el crecimiento de la empresa. Adicionalmente agradecemos el acompañamiento y asesoría por parte de nuestra Administradora de Riesgos Laborales, COLMENA SEGUROS.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Sheer Gary/ Zeller Mark. Safety impact of instrumentation and control systems. Disponible en: [https://cdn.selinc.com/assets/Literature/Publications/Technical%20Papers/6236\\_SafetyImpact\\_GS\\_20060303\\_Web.pdf?v=20150812-084540](https://cdn.selinc.com/assets/Literature/Publications/Technical%20Papers/6236_SafetyImpact_GS_20060303_Web.pdf?v=20150812-084540). Recuperado el 14 de Mayo del 2018.
- Ministerio del trabajo de Colombia. Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en las alturas. Disponible en: <http://www.mintrabajo.gov.co/atencionalciudadano/transparencia/resoluciones>. Recuperado el 14 de Mayo del 2018.
- Ministerio de trabajo, empleo y seguridad social de Argentina. Aportes para una cultura de la prevención. Disponible en: [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@americas/@ro-lima/@ilo-buenos\\_aires/documents/publication/wcms\\_248685.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@americas/@ro-lima/@ilo-buenos_aires/documents/publication/wcms_248685.pdf). Recuperado el 14 de Mayo del 2018.
- Creus Solé Antonio. Instrumentación industrial ISBN: 978-84-267-1668-2, edición en español publicada por MARCOMBO, S.A., Barcelona, España Derechos reservados © MARCOMBO, S.A. Octava edición: Alfaomega Grupo Editor, México, septiembre 2010.
- Westinghouse. WDPF Q-Line Installation Manual Document M 0-0053 Revision 2. Noviembre 1996.

## mejoramiento de las condiciones de seguridad en fincas bananeras se traduce en disminución progresiva de la accidentalidad

### RESUMEN / ABSTRACT

---

AGROINVERSIONES BANANERAS DEL CARIBE S.A.S es una empresa dedicada a la producción de banano, posee 11 fincas ubicadas en el departamento del magdalena (1175,2 hectáreas de área sembrada); entre 2016 y 2017 paso de una tasa de 28,9 a 11,70 (at por cada 100 trabajadores).

Las intervenciones, coordinadas entre la empresa y ARL COLMENA, desarrolladas en el marco de una adecuada focalización y priorización de los eventos, análisis de causas, planificación, y seguimiento, se concentraron principalmente el labores de cosecha y parcela, en donde se materializan accidentes por caídas en el uso de escaleras artesanales, caídas en terreno por sus propias condiciones y por tránsito por pasecolas (puentes) entre canales de riego, caídas de garruchas y separadores por el uso del cable vía, caída de racimo encima en el momento del corte y uso de herramientas de corte.

La estandarización de las características de las escaleras, de pasecolas, la formación sobre la identificación de utensilios en mal estado y el trabajo coordinado fueron parte de las medidas efectivas

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

Adecuación de pasecolas para cruce de canales

Comunicación en trabajos conjuntos

Conocimiento del utensilio de trabajo

### AUTORES / AUTHORS

---

Sergio Rhenals

AGROINVERSIONES BANANERAS DEL CARIBE S.A.S

[srhenals@agrobanano.com](mailto:srhenals@agrobanano.com)

Andrés Galindo

AGROINVERSIONES BANANERAS DEL CARIBE S.A.S

## INTRODUCCIÓN

---

### INTRODUCCION

Este documento describe las medidas de intervención definidas, validadas y aprobadas por la empresa AGROBANACARIBE para el propósito de disminuir su accidentalidad, así como su eficacia en el objetivo referenciado.

### JUSTIFICACION

Para 2016 la empresa AGROBANACARIBE presento 308 accidentes de trabajo, cifra que en términos laborales significaba prácticamente un accidente por cada día de trabajo; situación que presentaba dificultades en producción, gestión humana y por supuesto en los procesos del área específica de seguridad y salud en el trabajo en cuanto a reportes, investigaciones, socialización de lecciones aprendidas, etc., que dificultaban en estas últimas referencias a un tema de cumplimiento legal.

Esta condición generaba una alta probabilidad de sufrir accidentes graves y mortales.

Por todo lo anterior, para la empresa AGROBANACARIBE, fue necesaria la articulación de esfuerzos para trabajar en la prevención.

### OBJETIVOS

#### Objetivo general.

Disminuir la accidentalidad en la empresa AGROBANACARIBE S.A.S

#### Objetivos específicos.

- Focalizar la accidentalidad de acuerdo a los reportes y análisis de los accidentes de 2016.
- Establecer las medidas de intervención para los mecanismos con mayor incidencia en la accidentalidad global.
- Implementar las medidas definidas.
- Realizar seguimiento a la eficacia de las medidas planificadas.

## METODOLOGÍA

---

## METODOLOGIA

El desarrollo del presente proyecto se dio en las siguientes etapas:

### 1 FOCALIZACIÓN DE LA ACCIDENTALIDAD

Teniendo como referencia la información reportada al portal de COLMENA SEGUROS se realizó el proceso de focalización de la accidentalidad teniendo como variable principal el MECANISMO O FORMA DEL ACCIDENTE; sin embargo la información se desplegó hasta dos niveles adicionales para encontrar las causas básicas y momentos exactos de los eventos. La información fue validada y ajustada con el jefe de SST para incluir los centros de trabajo.

### 2 ANÁLISIS DE CAUSAS

Con recorridos en campo con supervisores y equipo de SST, además de entrevistas con administradores, se determinaron posibles causas para la ocurrencia de los eventos.

### 3 DEFINICIÓN DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN Y MÉTODO DE VERIFICACIÓN

Las medidas de intervención fueron revisadas y aprobadas por administración agrícola y gerencia.

**4 IMPLEMENTACIÓN** La implementación de las medidas se realizó en forma progresiva.

**5 SEGUIMIENTO A LA EFICACACIA DE LA MEDIDAS** En forma periódica se realizó seguimiento de la implementación y eficacia de las medidas.

**DESARROLLO DEL PROYECTO**

**FOCALIZACION DE LA ACCIDENTALIDAD**

¿Cómo se distribuyó la accidentalidad de la empresa en 2016?

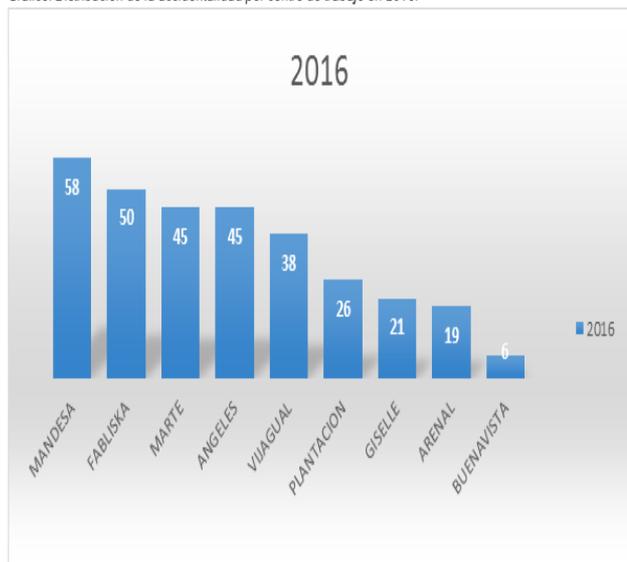
Para el año 2016, la empresa AGROBANACARIBE presentÓ 308 accidentes de trabajo, distribuidos en sus centros de trabajo de la siguiente forma:

*Tabla. Distribución de la accidentalidad por centro de trabajo en 2016.*

SEDE REVISADA	2016
MANDESA	58
FABLISKA	50
MARTE	45
ANGELES	45
VIJAGUAL	38
PLANTACION	26
GISELLE	21
ARENAL	19
BUENAVISTA	6
Total general	308

Fuente para datos AGROBANACARIBE: número de accidentes: accidentalidad/portal COLMENA SEGUROS; descargado el 28 de marzo de 2018; excluidos accidentes objetados o anulados por origen; apoyo de jefe SST para establecer centros de trabajo.

Grafico. Distribución de la accidentalidad por centro de trabajo en 2016.



Fuente: Tabla. Distribución de la accidentalidad por centro de trabajo en 2016

### ¿En qué mecanismos se distribuyó la accidentalidad en 2016?

Los mecanismos de mayor frecuencia en 2016 fueron la caída de personas, cortado por y caída de objetos; el 68% del total de la accidentalidad está representado en estos tres mecanismos; por tanto las intervenciones se concentraron inicialmente allí.

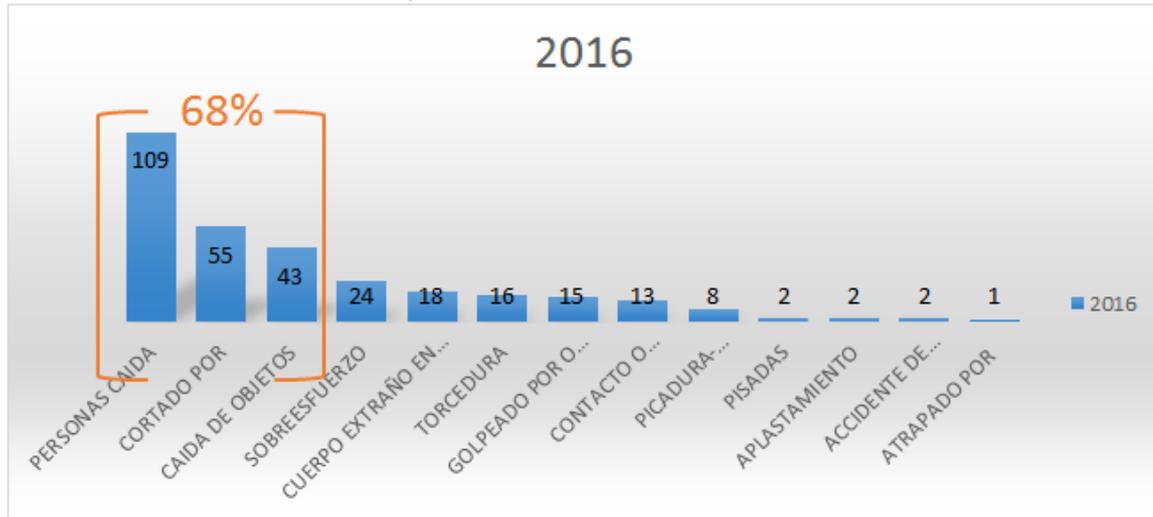
Tabla. Distribución de la accidentalidad por mecanismos ajustados en el año 2016.

MECANISMO AJUSTADO	2016
PERSONAS CAIDA	109
CORTADO POR	55
CAIDA DE OBJETOS	43
SOBRESFUERZO	24
CUERPO EXTRAÑO EN OJO	18
TORCEDURA	16
GOLPEADO POR O CONTRA	15
CONTACTO O SALPICADURA DE SUSTANCIAS QUIMICAS	13
PICADURA- MORDEDURA	8
PISADAS	2
APLASTAMIENTO	2
ACCIDENTE DE TRANSITO	2
ATRAPADO POR	1
Total general	308

Fuente para datos AGROBANACARIBE: número de accidentes: accidentalidad/portal COLMENA SEGUROS; descargado el 28 de marzo de 2018; excluidos accidentes objetados o anulados por origen; número de trabajadores: apoyo de jefe SST para establecer centros de trabajo.

Nota: los mecanismos fueron ajustados de acuerdo a las opciones de la metodología ATENEA.

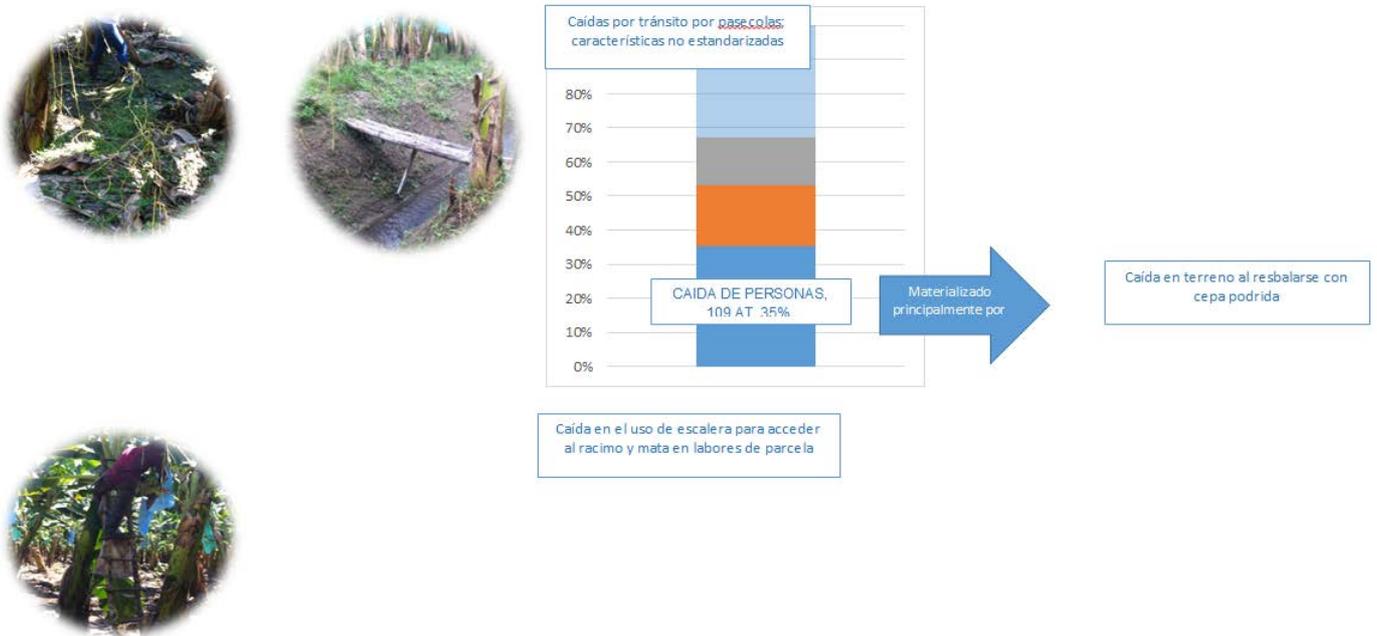
Grafico. Distribución de la accidentalidad por mecanismos en el año 2016.



Fuente: tabla Distribución de la accidentalidad por mecanismos en el año 2016.

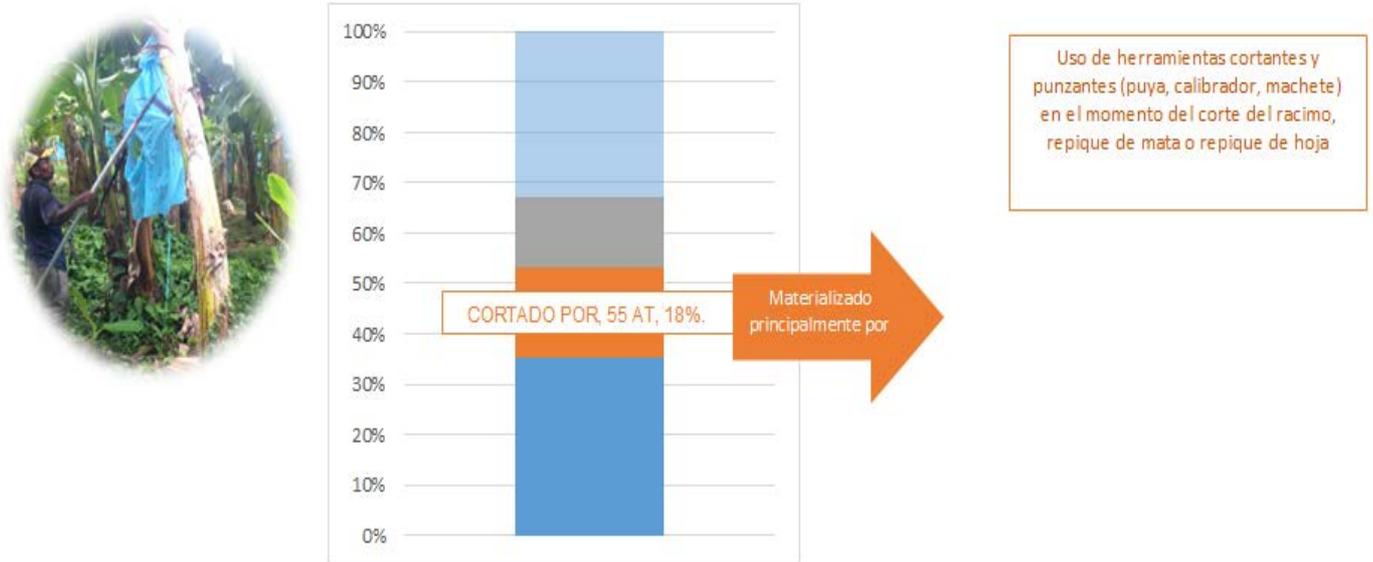
### ¿Cómo se materializa el mecanismo “CAIDA DE PERSONAS” para el año 2016?

Figura. Descripción de los mecanismos detallados en la caída de persona para el año 2016.



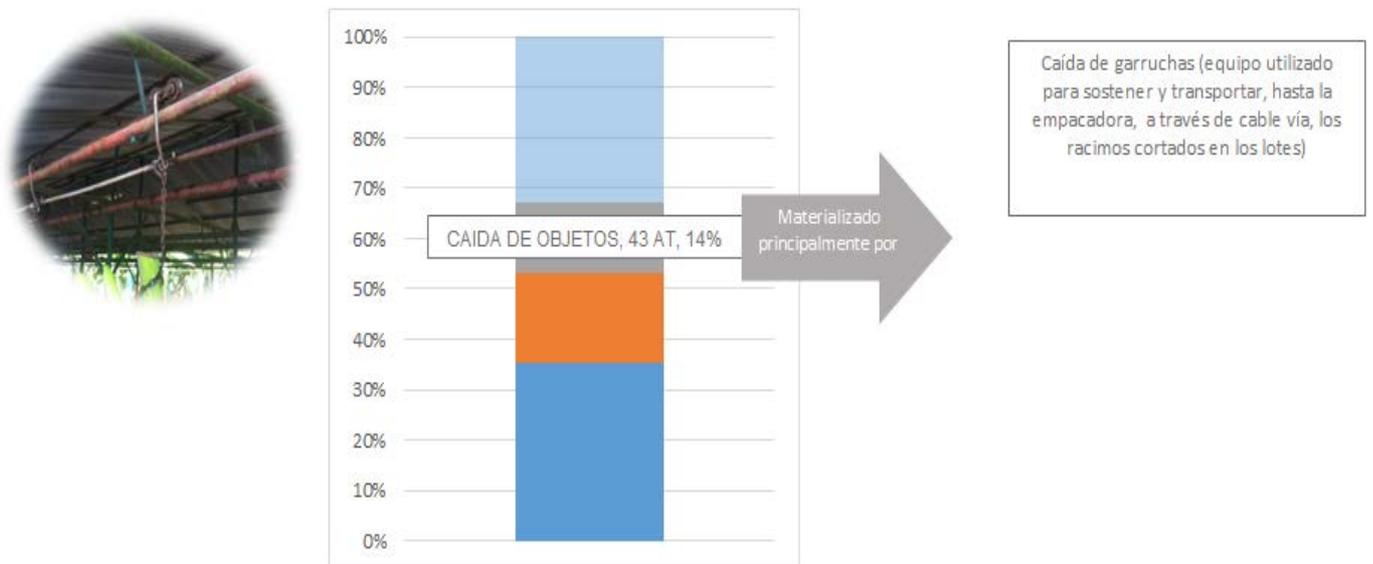
**¿Cómo se materializa el mecanismo “CORTADO POR” para el año 2016?**

Figura. Descripción de los mecanismos detallados para el mecanismo CORTADOR POR para el año 2016.

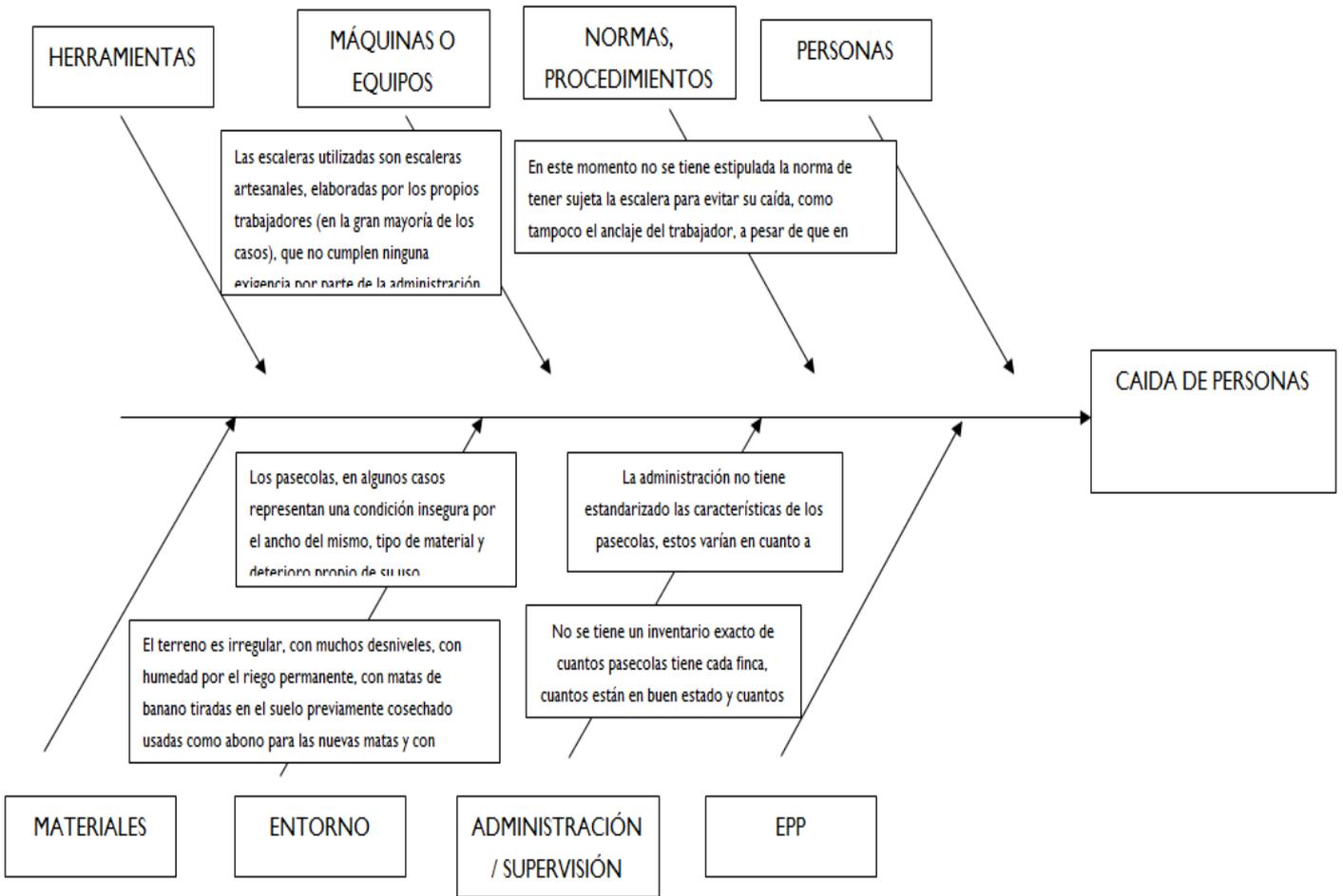


**¿Cómo se materializa el mecanismo “CAIDA DE OBJETOS” para el año 2016?**

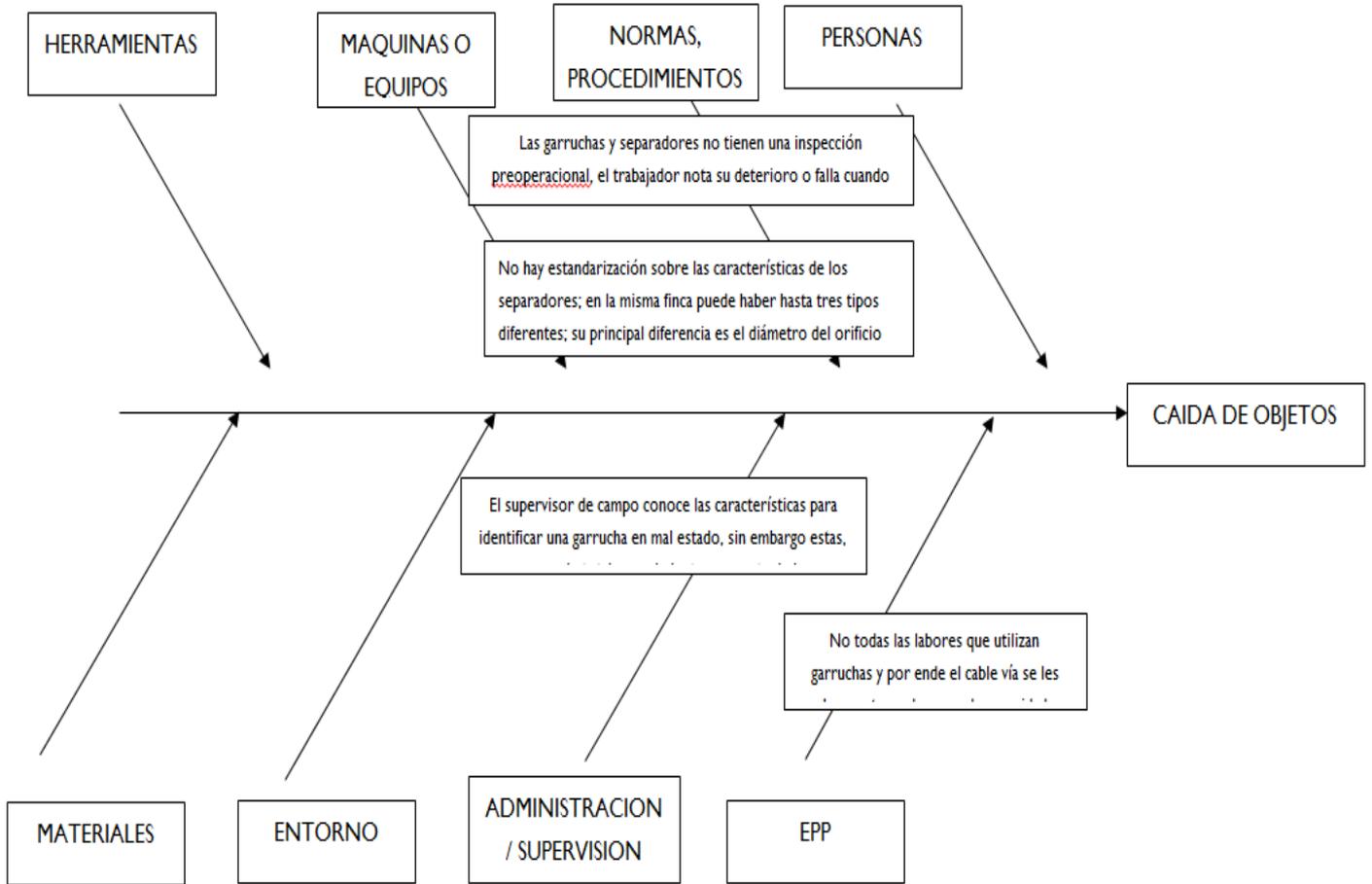
Figura. Descripción de los mecanismos detallados en la caída de objetos para el año 2016.



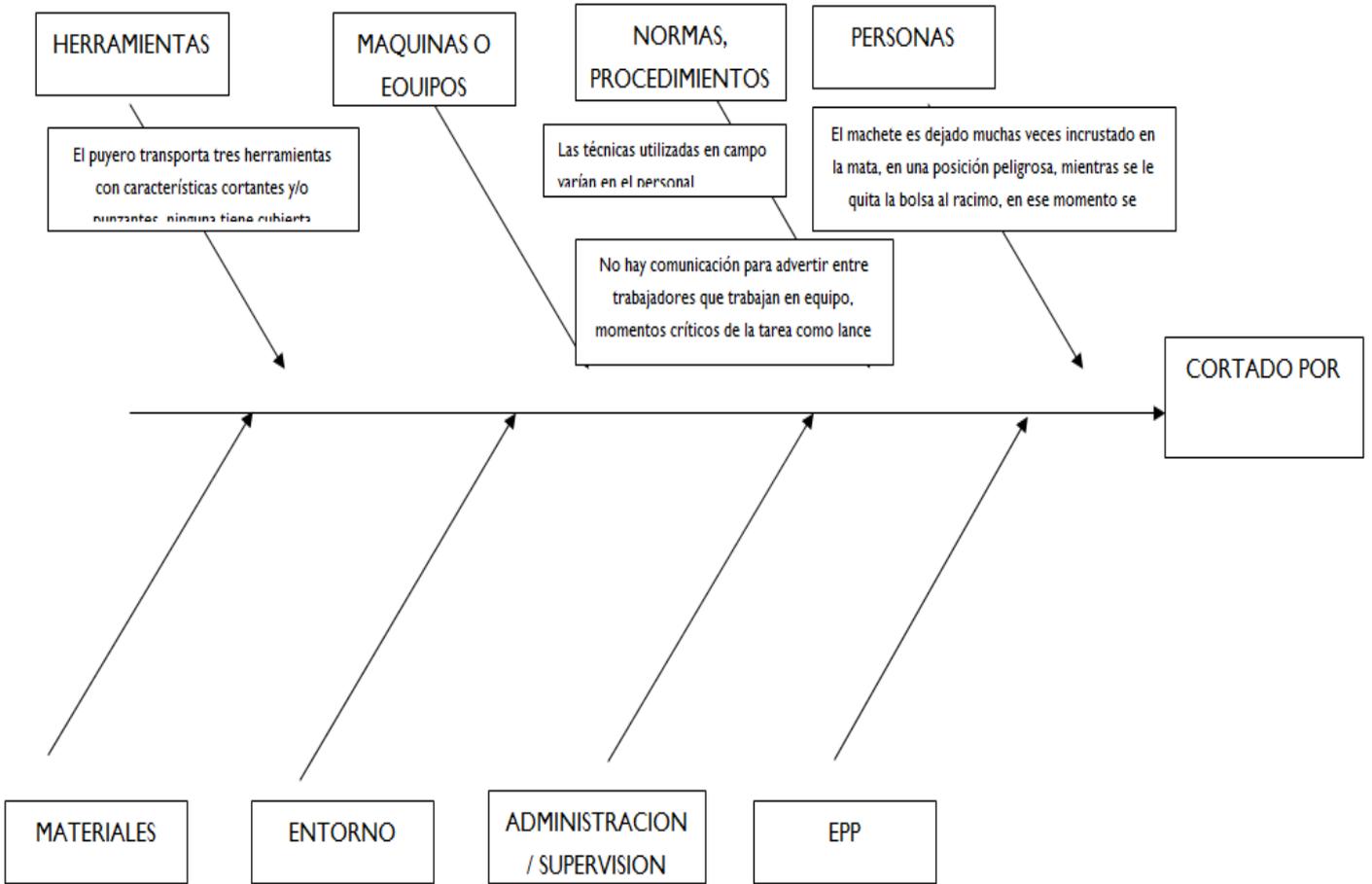
**ANALISIS DE CAUSAS POR MECANISMO CAIDA DE PERSONAS.**



**ANALISIS DE CAUSAS POR MECANISMO CAIDA DE OBJETOS.**



**ANALISIS DE CAUSAS POR MECANISMO CORTADO POR**



**DEFINICION DE MEDIDAS DE INTERVENCION Y MECANISMOS DE VERIFICACION**

Las medidas que se describen a continuación fueron validadas y aprobadas por administración de cultivo y gerencia, implementadas o en proceso por parte de área de seguridad y salud en el trabajo.

No.	actividades	Orientada hacia la prevención del mecanismo:	Mecanismo de verificación
1	Se recomienda definir las características técnicas de las escaleras empleadas en las diferentes labores, en cuanto a materiales y diseño; además se debe exigir la inspección pre operacional de los equipos; publicar afiches en fincas con el estándar definido para las escaleras de campo.	Caída de personas	Estándar definido; talleres realizados, registros físicos o fotográficos de las actividades.
2	Realizar talleres con los trabajadores (que en gran parte construyen y ajustan su propia escalera) para explicarles y validar el estándar definido.	Caída de personas	Programación y realización periódica de la actividad dejando registros físicos o fotografías.

3	Realización de escaleras de acuerdo con la características técnicas establecidas (incluyendo que se pueden utilizar travesaños de caña brava)	Caída de personas	Escaleras elaboradas o ajustadas de acuerdo a estándar.
4	<p>Socialización de la palabra clave ("DALE") para los trabajadores de cosecha de cada una de las fincas. El trabajador que se encuentre en la labor de colero es el responsable de decir esta palabra con el propósito de disminuir la accidentalidad en las fincas.</p> <p>El puyero debe solicitar «permiso» para dar el lance para el corte del racimo; para asegurarse de que el colero esté preparado para recibir el peso del racimo, además no tener la mano en el punto en donde el puyero lanza el machete.</p>	Cortado por/ caída de objetos	Seguimiento en campo

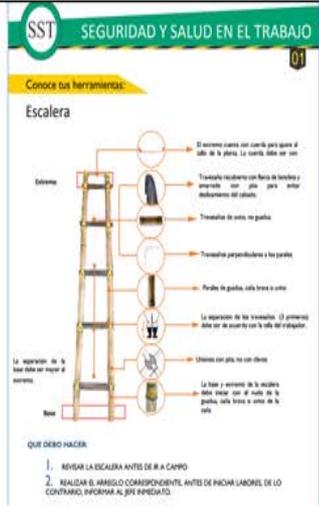
<p>5</p>	<p>Se recomienda estandarizar las características técnicas de las garruchas y separadores, haciendo especial énfasis en las argollas u orificios de empalme; Los supervisores deben realizar charlas técnicas sobre las características de estos equipos (garruchas, separadores) y como es el proceso de reposición; realizar seguimiento al cumplimiento del estándar.</p>	<p>Caída de objetos</p>	<p>Estándar definido, socializaciones realizadas con evidencias físicas o fotográficas.</p>
<p>6</p>	<p>Velar por el uso de espinillera para todo el personal que utilice machete en las labores de: Cosecha, limpia de lindero, chapia de canal y en la labor de repique.  Definir en matriz de epp los criterios técnicos e inspección periódica.</p>	<p>Cortado por</p>	<p>Registros de entrega de epp; inspecciones en campo.</p>

7	Ampliar la exigencia del uso del casco a todas las labores que utilicen el cable vía (y por ende garruchas) para transportar otros materiales, tales como fertilizantes, vástagos, bolsas, etc...; en este momento, en la mayoría de las fincas, la exigencia solo es al garruchero.	Caída de objetos	Registro de entrego de elementos; inspecciones en campo.
8	<p>La empresa debe establecer un diseño estándar para los pasecolas, en cuanto a materiales y ancho; de acuerdo a visitas de campo, recolectando experiencias, un pasecola más seguro es uno en cemento de por lo menos 30 cm de ancho.</p> <p>La empresa debe tener actualizado un inventario de todos los pasecolas de las fincas y evaluar la cobertura de los pasecolas adecuados, validados en proceso de inspección periódica.</p>	Caída de personas	Programación y realización periódica de la actividad dejando registros físicos o fotografías.

9	El puyero no debe incrustar el machete en la mata que cosecha, debe dejarlo en posición vertical al lado de otra mata, con filo en dirección contraria a la zona de trabajo	Cortado por	Seguimiento en campo.
10	Los machetes y gurbias utilizadas en los procesos de campo deben tener cubierta, que puede ser elaborada artesanalmente	Cortado por	Seguimiento de elaboración y uso en campo.

**IMPLEMENTACION**

CAIDA DE PERSONAS				
<p>Estandarización de las características de los pasecolas; cambio progresivo de los pasecolas.</p>			<p>Fotografía tomada en 2016</p>	<p>Fotografía tomada en 2017</p>

<p>Estandarización de las características de las escaleras de campo; talleres realizados con los trabajadores responsables en gran medida de su elaboración y/o ajuste.</p> <p>Diseño y publicación de estándar.</p>			
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>CAIDA DE OBJETOS</b></p>		
<p>Definición de las características que señalan una garrucha en mal estado;                  socialización al personal para que se solicite reposición y/o mantenimiento.</p>	<p>RUEDA SIN "JUEGO", SIN GOLPEAR LOS SOPORTES LATERALES DE LA RUEDA</p>  <p>BALINERA EN BUEN ESTADO QUE PERMITA LA ROTACION DE LA RUEDA</p> <p>SOPORTE DE SEPARADOR VERTICAL</p>	<p>AL COLOCARSE EN CABLE VIA, SIN PESO, DEBE QUEDAR EN FORMA VERTICAL, MANTENIENDO EL EQUILIBRIO</p> <p>RUEDA SIN DESGASTE EXCESIVO, EN CUANTO A PROFUNDIDAD PARA AJUSTE DE RIEL</p> <p>garrucha recomendada, de acuerdo a visitas de campo y recolección de experiencias</p>
<p><b>CORTADO POR</b></p>		
<p>Establecimiento de la norma y publicación de afiches alusivos a la coordinación del colero y puyero en el corte del racimo.</p>		
<p>Elaboración de cubiertas plásticas artesanales para las herramientas cortantes.</p>		

RESULTADOS

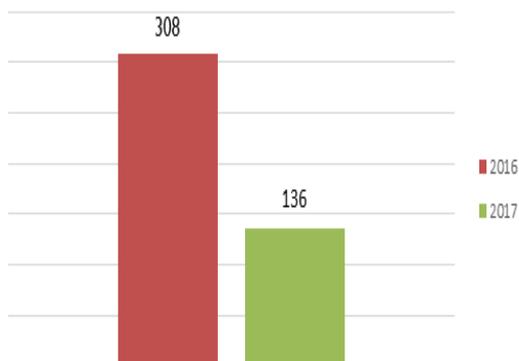
## RESULTADOS

### SEGUIMIENTO AL IMPACTO DE LAS INTERVENCIONES

¿Cuántos accidentes se presentaron en 2017, en comparación con 2016? ¿En términos de tasa de frecuencia hubo disminución?

La empresa pasó de 308 accidentes en 2016 a 136 accidentes en 2017, lo que equivale a una reducción del 56% en número de accidentes.

*Grafico. Número de accidentes para los años 2016 y 2017.*

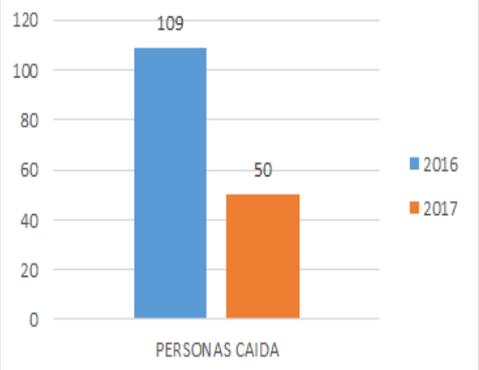
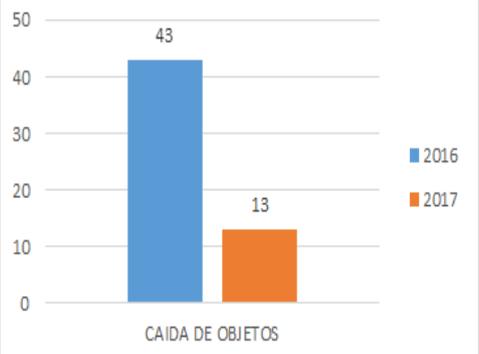


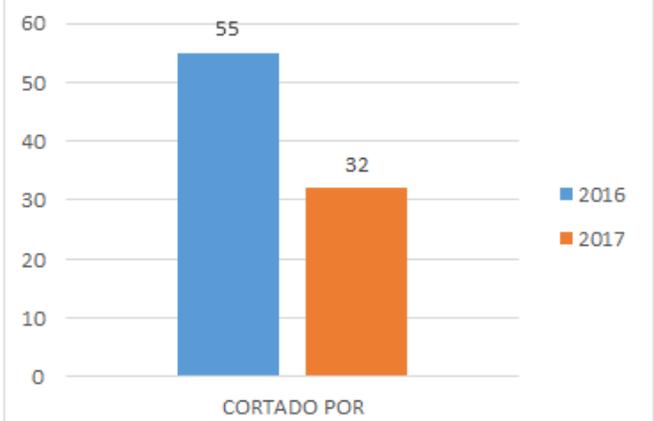
*Fuente para datos AGROBANACARIBE: número de accidentes: accidentalidad/portal COLMENA SEGUROS; descargado el 28 de marzo de 2018; excluidos accidentes objetados o anulados por origen; Apoyo de jefe de SST para determinar centros de trabajo.*

Para 2016 la empresa contaba en promedio con 1044 trabajadores, para 2017 ese promedio subió a 1153 (información suministrada por jefe de SST) por tanto la empresa paso de una tasa de frecuencia de 30 a 12 accidentes al año por cada 100 trabajadores.

¿Disminuyó la accidentalidad en los mecanismos intervenidos?

A continuación se presenta una comparación del número de accidentes por cada mecanismo intervenido para los años 2016 y 2017.

mecanismo	Comparación del número de accidentes por mecanismo para los años 2016 y 2017	interpretación
Caída de personas	 <p>PERSONAS CAIDA</p>	 <p>BAJO</p>
Caída de objetos	 <p>CAIDA DE OBJETOS</p>	 <p>BAJO</p>

Cortado por	 <p>CORTADO POR</p>	 <p>BAJO</p>
-------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------

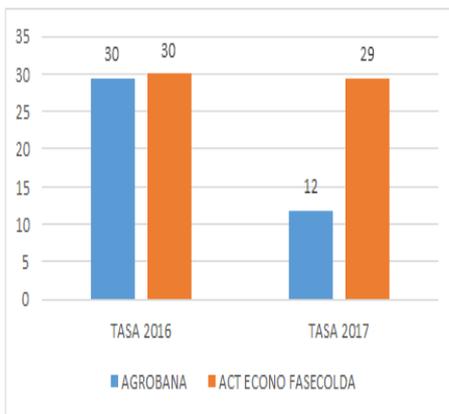
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La empresa pasó de 308 accidentes en 2016 a 136 accidentes en 2017, lo que equivale a una reducción del 56% en número de accidentes y de 60% en su tasa de frecuencia de accidentes.

Comparándola con la tasa de frecuencia de sector económico (código 2011301) la empresa pasó de estar en 2016 en el promedio nacional a estar en 2017 por debajo del mismo.

grafico. Tasa de frecuencia de accidentes de trabajo ( x cada 100 trabajadores) en los años 2016 y 2017.



Fuente: número de accidentes: accidentalidad/portal COLMENA SEGUROS; descargado el 28 de marzo de 2018; excluidos accidentes objetados o anulados por origen; número de trabajadores: jefe de SST (para 2016: 1044 trab, para 2017: 1153 trab).

Fuente para datos FASECOLDA: [www.fasecolda.com](http://www.fasecolda.com); datos por actividad económica 2011301 para años 2016 y 2017.

A pesar del porcentaje importante de disminución la empresa mantiene el compromiso de continuar con el desarrollo de las intervenciones que de acuerdo a los resultados de este informe han resultado eficaces.

## CONCLUSIONES

---

## CONCLUSIONES

La empresa pasó de 308 accidentes en 2016 a 136 accidentes en 2017, lo que equivale a una reducción del 56% en número de accidentes y de 60% en su tasa de frecuencia de accidentes.

Esta disminución contribuye con el cumplimiento de uno de los objetivos estratégicos del SGSST establecido en la política SST, específicamente aquel que se refiere a la prevención de accidentes a través de una adecuada identificación, valoración y establecimiento de medidas de control.

## GLOSARIO

Pasecola: puente artesanal que sirve para cruzar canales de riego.

Garrucha: utensilio que sirve para soportar el peso de los racimos que son transportados a través del cable vía.

Cable vía: sistema para transportar racimo desde el campo hasta la zona de acopio; consta de un cable sostenido por unos soportes verticales que sirve como riel para llevar los racimos hasta el acopio.

## AGRADECIMIENTOS

---

A todos los que participaron en el proyecto en cada una de sus etapas, a los trabajadores, a la administración, a la ARL, a los proveedores; cada uno de ellos aportó desde su conocimiento, acompañamiento, diseños, elaboración, gestión, etc para lograr el impacto ya conocido.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Documento técnico ATENEA, COLMENA SEGUROS, 2013.
- [www. Fasecolda.com](http://www.Fasecolda.com)

## Condiciones adecuadas de entorno más buena técnica, elementos claves para reducir accidentalidad en empresa palmera

### RESUMEN / ABSTRACT

---

EL ROBLE AGRICOLA S.A es una empresa dedicada a la producción de palma africana, posee una plantación denominada SURAMERICA (1027 hectáreas), ubicada en el departamento del magdalena; entre 2016 y 2017 paso de una tasa de 47 a 27 (at por cada 100 trabajadores).

Las intervenciones, coordinadas entre la empresa y la ARL COLMENA, desarrolladas en el marco de una adecuada focalización y priorización de los eventos, análisis de causas, planificación y seguimiento, se concentraron principalmente en las labores de cosecha de fruta, en donde se materializan accidentes por caída de hoja de palma al cortador en el momento del corte, los golpes o caídas por manejo de los animales de carga (mula) y las caídas de partículas en el momento del corte.

La estandarización de la técnica de corte de acuerdo a la filotaxia de la palma, el oportuno mantenimiento de cultivo y la formación y seguimiento de la técnica adecuada, fueron parte de las medidas efectivas

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

Estandarización de técnica de corte de acuerdo a filotaxia de la palma

Mantenimiento oportuno de la palma

Formación y seguimiento periódicos

### AUTORES / AUTHORS

---

Berenice Trillos

EL ROBLE AGRICOLA S.A

[gestionhumana@ci-roble.com](mailto:gestionhumana@ci-roble.com)

YORELYS POLO

EL ROBLE AGRICOLA S.A

ANDRÉS GALINDO

EL ROBLE AGRICOLA S.A

## INTRODUCCIÓN

EL ROBLE AGRICOLA S.A es una empresa dedicada a la producción de palma africana, posee actualmente una plantación denominada SURAMERICA con una extensión 1027 hectáreas, además área de taller, maquinaria, casino, cabañas y zonas administrativas, ubicada en el corregimiento de pueblo viejo, en el departamento del magdalena; la empresa cuenta igualmente con oficinas administrativas en la ciudad de santa marta.

Para el año 2016, la empresa contaba con 3 fincas adicionales, que eran ECUADOR, GABRIELA Y GUAYABOS, que a finales de dicho año pasaron a nombre de otra empresa.

En este documento se mostraran cifras de accidentalidad generales para toda la empresa para los años 2016 y 2017, mostrando la disminución en términos de tasa de frecuencia.

Sin embargo, se hará énfasis en el proceso de disminución de accidentalidad de la finca SURAMERICA, finca que actualmente hace parte de EL ROBLE AGRICOLA y en donde se concentraron las intervenciones.

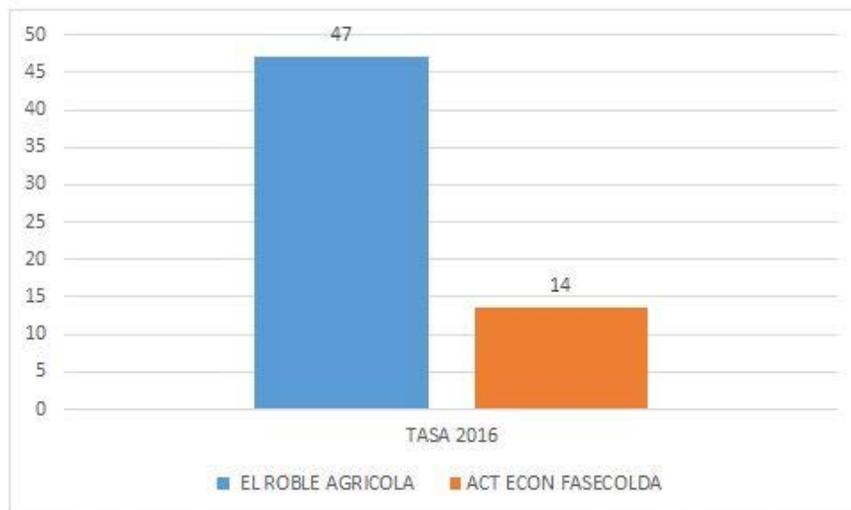
### JUSTIFICACIÓN

Para el año 2016 la empresa EL ROBLE AGRICOLA presento 135 accidentes de trabajo (*portal colmena seguros/ empresa EL ROBLE AGRICOLA/ accidentalidad/ descargada el 28-03-2018/ exclusiones: accidentes objetados o anulados por origen*), lo que representaba una tasa de frecuencia de 45 accidentes al año por cada 100 trabajadores; tasa muy por encima de la tasa del sector económico, que para ese año fue de 14 accidentes por cada 100 trabajadores.

Era necesario entonces afianzar el proceso de intervención de accidentalidad, que ya había arrancado para ese año, para que en 2017 se evidenciara un impacto positivo en las cifras de accidentalidad.

El 2016 fue un año de ensayos, pruebas, análisis; el 2017 fue un año de implementación y seguimiento de la eficacia de las medidas.

grafico. Tasa de frecuencia de accidentes de trabajo ( x cada 100 trabajadores) para el año 2016.



Fuente para datos EL ROBLE: número de accidentes: *accidentalidad/portal COLMENA SEGUROS*; descargado el 28 de marzo de 2018; excluidos accidentes objetados o anulados por origen; número de trabajadores: coordinadora de SST (para 2016: 287 trab)

Fuente para datos FASECOLDA: *www.Fasecolda.com*; datos por actividad económica 2011901 para el año 2016.

### OBJETIVOS

#### Objetivo general.

Disminuir la frecuencia de los accidentes en FINCA SURAMERICA, perteneciente a la empresa EL ROBLE AGRICOLA.

### Objetivos específicos.

- Disminuir la accidentalidad en las labores de campo del proceso productivo de la palma africana de la FINCA SURAMERICA por caída de personas.
- Disminuir la accidentalidad en las labores de campo del proceso productivo de la palma africana de la FINCA SURAMERICA por caída de objetos, materializado por caída de hoja o racimo encima del cortador en el momento de la cosecha.

## METODOLOGÍA

---

El desarrollo del presente proyecto se dio en las siguientes etapas:

- |          |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>FOCALIZACION DE LA ACCIDENTALIDAD</b>                              | Teniendo como referencia la información reportada al portal de COLMENA SEGUROS se realizó el proceso de focalización de la accidentalidad teniendo como variable principal el MECANISMO O FORMA DEL ACCIDENTE; sin embargo la información se desplego hasta dos niveles adicionales para encontrar momentos exactos de los eventos. La información fue validada y ajustada con la coordinadora SST para incluir los centros de trabajo. |
| <b>2</b> | <b>ANALISIS DE CAUSAS</b>                                             | Con recorridos en campo con supervisores y equipo de SST, además de entrevistas con administradores, se determinaron posibles causas para la ocurrencia de los eventos.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>3</b> | <b>DEFINICION DE MEDIDAS DE INTERVENCION Y METODO DE VERIFICACION</b> | Las medidas de intervención fueron revisadas y aprobadas por administración agrícola y gerencia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>4</b> | <b>IMPLEMENTACION</b>                                                 | La implementación de las medidas se realizó en forma progresiva.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>5</b> | <b>SEGUIMIENTO A LA EFICACACIA DE LA MEDIDAS</b>                      | En forma periódica se realizó seguimiento de la implementación y eficacia de las medidas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

### FOCALIZACION DE LA ACCIDENTALIDAD

#### ¿Cómo se distribuyó la accidentalidad de la empresa en 2016?

Para el año 2016, la empresa EL ROBLE AGRICOLA presento 135 accidentes de trabajo, distribuidos en sus centros de trabajo de la siguiente forma:

Tabla. Distribución de la accidentalidad por centro de trabajo en 2016.

FINCA	2016
CABAÑAS	1
CARTAGENA	1
DEPORTIVO	1
ECUADOR	17
GABRIELA	4
GUAYABOS	43
SURAMERICA	68
Total general	135

Fuente para datos EL ROBLE: número de accidentes: accidentalidad/portal COLMENA SEGUROS; descargado el 28 de marzo de 2018; excluidos accidentes objetados o anulados por origen; apoyo de coordinadora de SST establecer centros de trabajo.

Grafico. Distribución de la accidentalidad por centro de trabajo en 2016.



Fuente: Tabla. Distribución de la accidentalidad por centro de trabajo en 2016

#### ¿En qué qué centro se concentraron las intervenciones?

Como se expresó previamente, en diciembre de 2016, la empresa solo continuo con la finca SURAMERICA, por tanto allí se concentraron las intervenciones y se detallaran sus eventos.

#### ¿En qué mecanismos se distribuyó la accidentalidad de la finca SURAMERICA en 2016?

Los mecanismos de mayor frecuencia en 2016 para la finca SURAMERICA fueron la caída de personas, la caída de objetos, el sobreesfuerzo y el cuerpo extraño en ojo; el 60% del total de la accidentalidad está representado en estos cuatro mecanismos; por tanto las intervenciones se concentraron inicialmente allí.

Tabla. Distribución de la accidentalidad por mecanismos ajustados en finca Suramérica en el año 2016.

MECANISMO AJUSTADO ATENEA	2016
ATRAPADO EN, DEBAJO, ENTRE O POR	1
CAIDA DE OBJETOS	11
CONTACTO O SALPICADURAS CON SUSTANCIAS QUIMICAS	1
CORTADO POR	7
CUERPO EXTRAÑO EN OJO	6
GOLPEADO POR O CONTRA	6
PERSONAS CAIDA	16
PICADURA-MORDEDURA	7
PISADA	2
PUNCION	3
SOBREENFUERZO	8
Total general	68

Fuente para datos EL ROBLE: número de accidentes: accidentalidad/portal COLMENA SEGUROS; descargado el 28 de marzo de 2018; excluidos accidentes objetados o anulados por origen; número de trabajadores: apoyo de coordinadora de SST establecer centros de trabajo.

Nota: los mecanismos fueron ajustados de acuerdo a las opciones de la metodología ATENEA.

Grafico. Distribución de la accidentalidad por mecanismos en finca Suramérica en el año 2016.



Fuente: tabla Distribución de la accidentalidad por mecanismos en finca Suramérica en el año 2016.

¿Cómo se materializa el mecanismo CAIDA DE PERSONAS en FINCA SURAMERICA para el año 2016?

Este mecanismo se materializa en caídas de trabajador por características del terreno, en cruce de canales de riego, caídas del trabajador transportándose o montándose en mulo y por desprendimiento del cable vía.

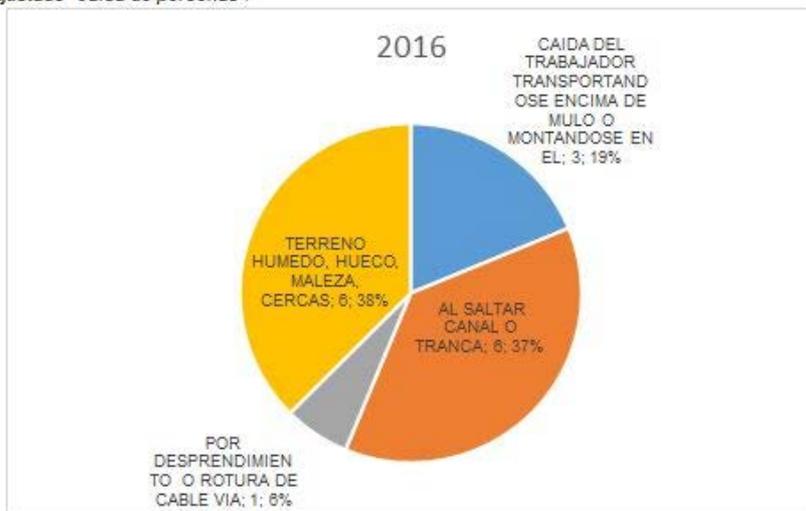
Tabla. Distribución de la accidentalidad por mecanismos detallados en finca Suramérica en el año 2016, para el mecanismo ajustado "caída de personas".

MECANISMO MAS AJUSTADO	2016
CAIDA DEL TRABAJADOR TRANSPORTANDOSE ENCIMA DE MULO O MONTANDOSE EN EL	3
AL SALTAR CANAL O TRANCA	6
POR DESPRENDIMIENTO O ROTURA DE CABLE VIA	1
TERRENO HUMEDO, HUECO, MALEZA, CERCAS	6
Total general	16

Fuente para datos EL ROBLE: número de accidentes: accidentalidad/ portal COLMENA SEGUROS; descargado el 28 de marzo de 2018; excluidos accidentes objetados o anulados por origen; número de trabajadores: apoyo de coordinadora de SST establecer centros de trabajo.

Nota: los mecanismos fueron ajustados de acuerdo a las opciones de la metodología ATENEA, luego fueron detallados para establecer el momento exacto de la materialización.

Grafico. Distribución de la accidentalidad por mecanismos detallados en finca Suramérica en el año 2016, para el mecanismo ajustado "caída de personas".



Fuente: Tabla. Distribución de la accidentalidad por mecanismos detallados en finca Suramérica en el año 2016

¿Cómo se materializa el mecanismo CAIDA DE OBJETOS en FINCA SURAMERICA?

Este mecanismo se materializa en caídas de hoja de palma encima del cortador en el momento de la cosecha y la caída del racimo encima en el mismo proceso, generalmente por rebote en suelo o en palma.

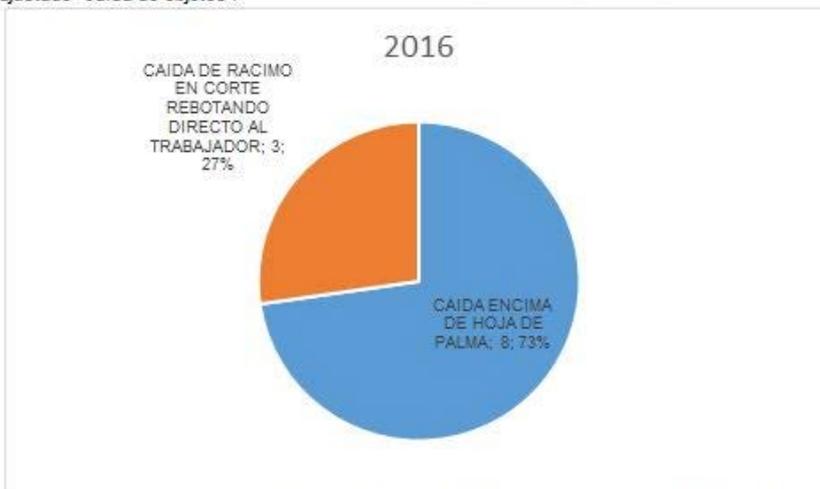
Tabla. Distribución de la accidentalidad por mecanismos detallados en finca Suramérica en el año 2016, para el mecanismo ajustado "caída de objetos".

MECANISMO MAS AJUSTADO	2016
CAIDA ENCIMA DE HOJA DE PALMA	8
CAIDA DE RACIMO EN CORTE REBOTANDO DIRECTO AL TRABAJADOR	3
Total general	11

Fuente para datos EL ROBLE: número de accidentes: accidentalidad/portal COLMENA SEGUROS; descargado el 28 de marzo de 2018; excluidos accidentes objetados o anulados por origen; número de trabajadores: apoyo de coordinadora de SST establecer centros de trabajo.

Nota: los mecanismos fueron ajustados de acuerdo a las opciones de la metodología ATENEA, luego fueron detallados para establecer el momento exacto de la materialización.

Grafico. Distribución de la accidentalidad por mecanismos detallados en finca Suramérica en el año 2016, para el mecanismo ajustado "caída de objetos".



Fuente: tabla. Distribución de la accidentalidad por mecanismos detallados en finca Suramérica en el año 2016, para el mecanismo ajustado "caída de objetos".

¿Cómo se materializa el mecanismo CUERPO EXTRAÑO EN OJO en FINCA SURAMERICA?

Este mecanismo se materializa en caída de pepas en el ojo en el momento del corte, así como caída de partículas que se desprende de la palma en el momento del corte.

Tabla. Distribución de la accidentalidad por mecanismos detallados en finca Suramérica en el año 2016, para el mecanismo ajustado "cuerpo extraño en ojo".

MECANISMO MAS AJUSTADO	2016
PEPA EN OJO AL CORTAR RACIMO	2
PARTICULA EN OJO AL CORTAR HOJA O RACIMO	2
PARTICULAS EN OJO AL RECOGER PEPAS	1
Total general	5

Fuente para datos EL ROBLE: número de accidentes: accidentalidad/portal COLMENA SEGUROS; descargado el 28 de marzo de 2018; excluidos accidentes objetados o anulados por origen; número de trabajadores: apoyo de coordinadora de SST establecer centros de trabajo.

Nota: los mecanismos fueron ajustados de acuerdo a las opciones de la metodología ATENEA, luego fueron detallados para establecer el momento exacto de la materialización.

Grafico. Distribución de la accidentalidad por mecanismos detallados en finca Suramérica en el año 2016, para el mecanismo ajustado "cuerpo extraño en ojo".



Fuente: tabla. Distribución de la accidentalidad por mecanismos detallados en finca Suramérica en el año 2016, para el mecanismo ajustado "cuerpo extraño en ojo".

### ¿Cómo se materializa el mecanismo SOBRESFUERZO en FINCA SURAMERICA?

Este mecanismo se materializa principalmente en el momento del impulso para cortar el racimo, y el de levantar del suelo el racimo para subirlo a la mula de carga.

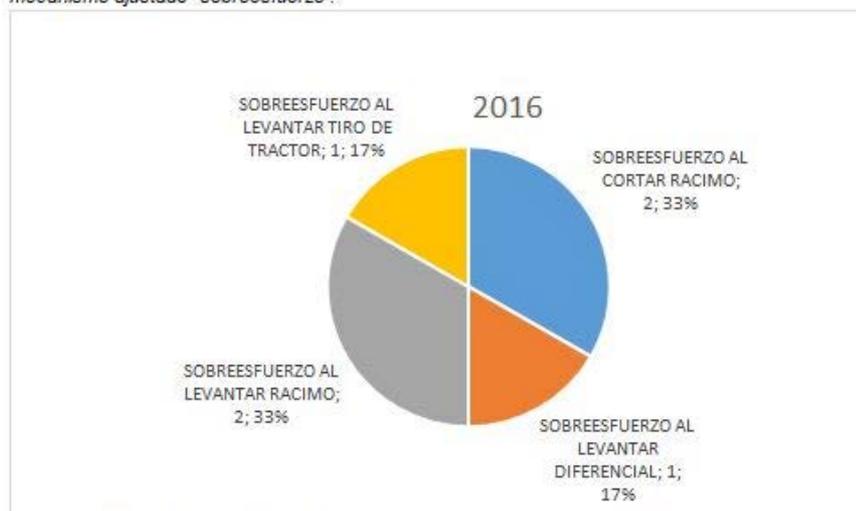
Tabla. Distribución de la accidentalidad por mecanismos detallados en finca Suramérica en el año 2016, para el mecanismo ajustado "sobreesfuerzo".

MECANISMO MAS AJUSTADO	2016
SOBRESFUERZO AL CORTAR RACIMO	2
SOBRESFUERZO AL LEVANTAR DIFERENCIAL	1
SOBRESFUERZO AL LEVANTAR RACIMO	2
SOBRESFUERZO AL LEVANTAR TIRO DE TRACTOR	1
Total general	6

Fuente para datos EL ROBLE: número de accidentes: accidentalidad/portal COLMENA SEGUROS; descargado el 28 de marzo de 2018; excluidos accidentes objetados o anulados por origen; número de trabajadores: apoyo de coordinadora de SST establecer centros de trabajo.

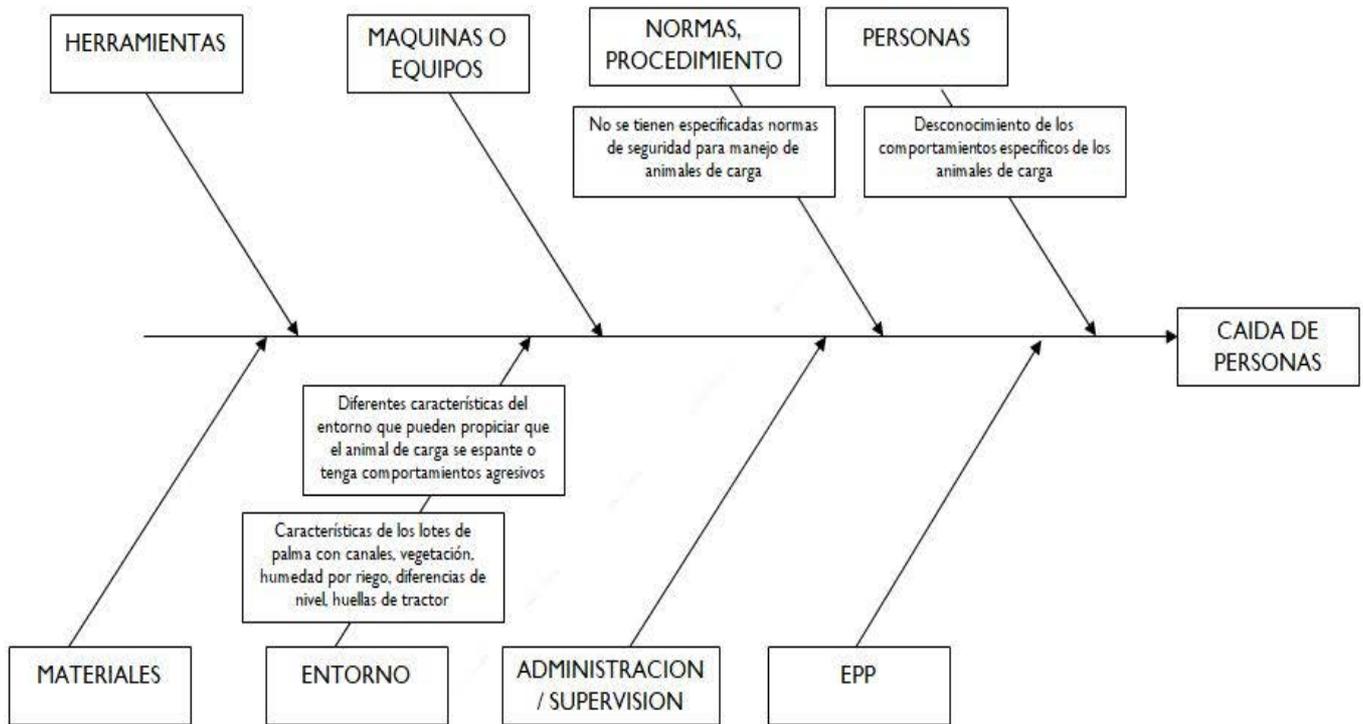
Nota: los mecanismos fueron ajustados de acuerdo a las opciones de la metodología ATENEA, luego fueron detallados para establecer el momento exacto de la materialización.

Grafico. Distribución de la accidentalidad por mecanismos detallados en finca Suramérica en el año 2016, para el mecanismo ajustado "sobreesfuerzo".



Fuente: tabla. Distribución de la accidentalidad por mecanismos detallados en finca Suramérica en el año 2016, para el mecanismo ajustado "sobreesfuerzo".

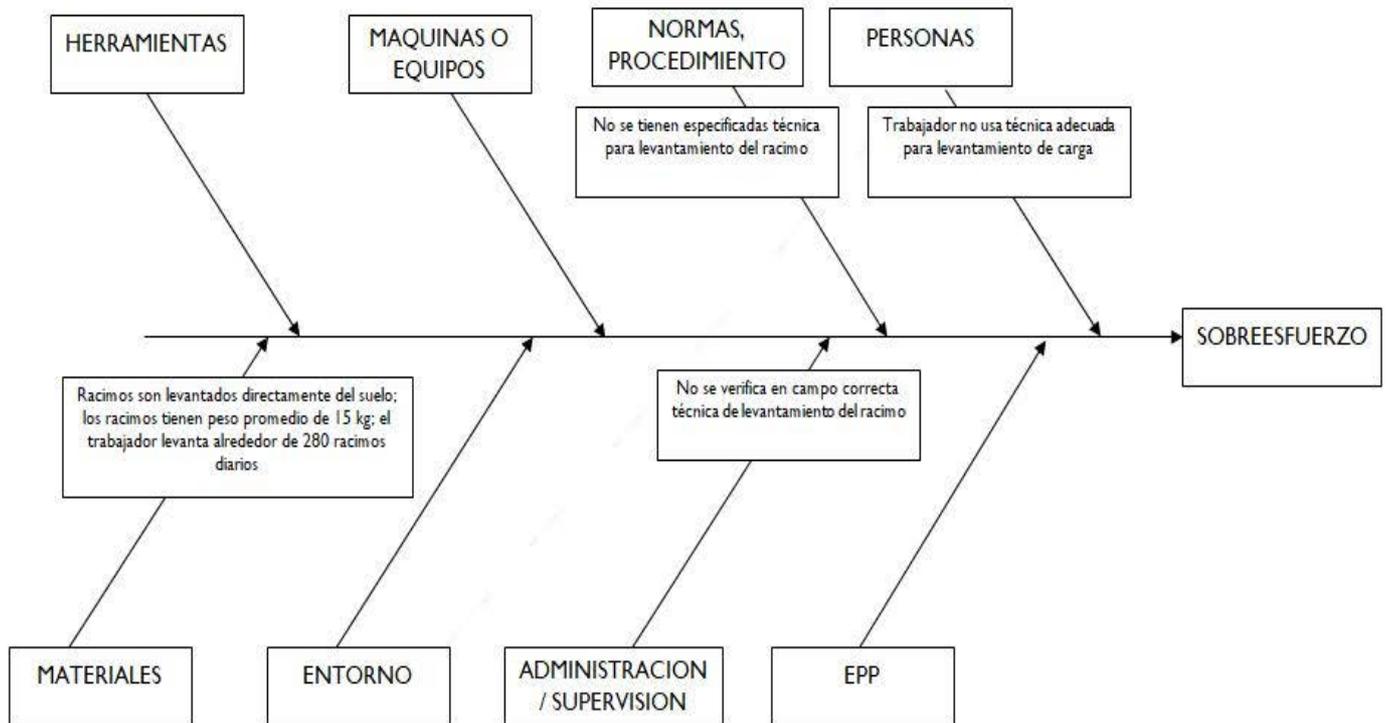
**ANALISIS DE CAUSAS POR MECANISMO CAIDA DE PERSONAS.**



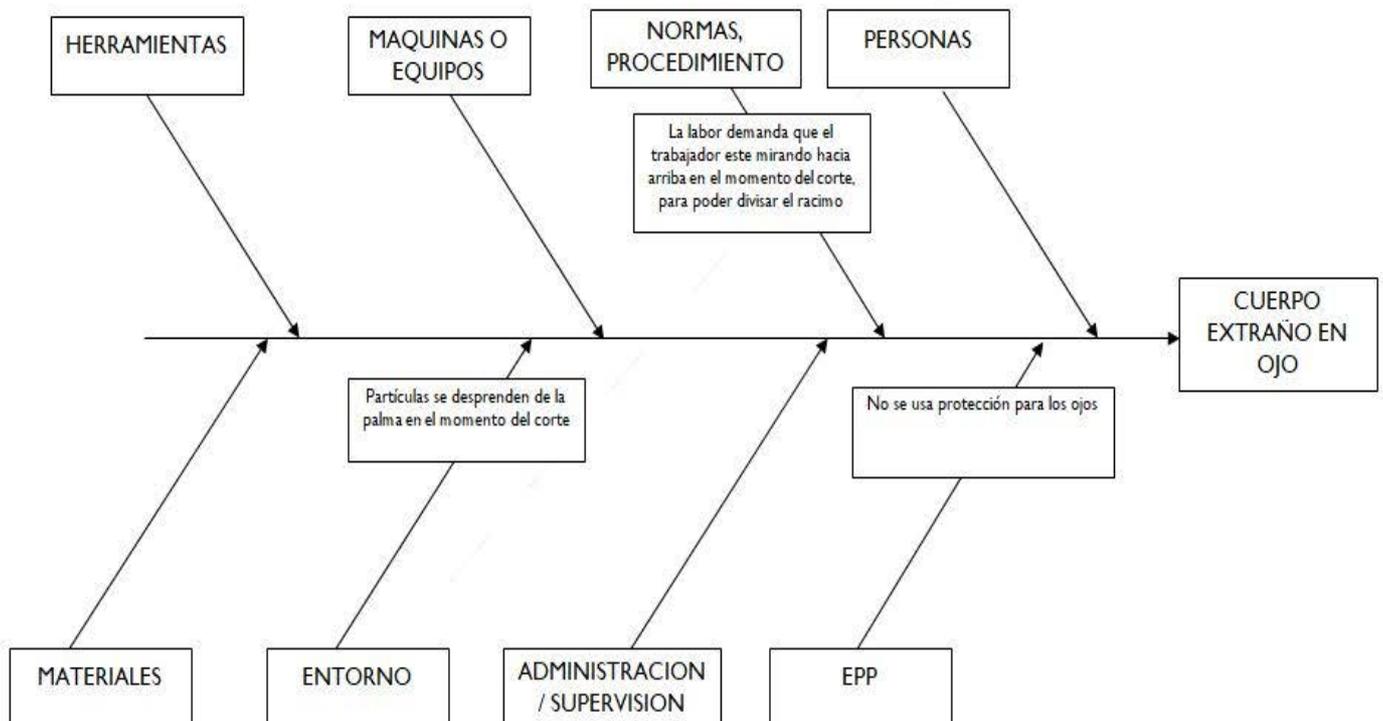
**ANALISIS DE CAUSAS POR MECANISMO CAIDA DE OBJETOS.**



**ANALISIS DE CAUSAS POR MECANISMO SOBRESFUERZOS.**



**ANALISIS DE CAUSAS POR MECANISMO CUERPO EXTRAÑO EN OJO**



DEFINICION DE MEDIDAS DE INTERVENCION Y MECANISMOS DE VERIFICACION

Las medidas que se describen a continuación fueron validadas y aprobadas por administración de cultivo y gerencia.

No	grupo de actividades	Orientada hacia la prevención del mecanismo:	Mecanismo de verificación
1	poda de acuerdo criterios de producción y seguridad; cumplimiento de los ciclos de poda	Caída de objetos	A través de inspecciones se verifica cuantas hojas debe cortar el cortador para acceder al racimo, en promedio deben ser dos hojas por racimo.
2	estandarización de la posición de corte respecto a la filotaxia de la palma	Caída de objetos	A través de inspecciones en campo se verifica si el trabajador realiza el corte de acuerdo a la filotaxia de la palma; y si usa el tubo malayo de acuerdo a la altura de la palma.
3	talleres de corte por parte de supervisor de cosecha	Caída de objetos	Programación y realización periódica de la actividad dejando registros físicos o fotografías.
4	inspección documentada en campo con acompañamiento de auxiliar sst por lo menos la mitad de la jornada con cortador	Caída de objetos	Programación y realización periódica de la actividad dejando registros físicos o fotografías.
5	retroalimentación de resultados a cortadores por parte de auxiliar sst y supervisor de cosecha	Caída de objetos	Programación y realización periódica de la actividad dejando registros físicos o fotografías.
6	uso de casco en labor de corte	Caída de objetos	Evidencia de la entrega de los elementos; Nota: la empresa empezó en segundo semestre de 2017 con la entrega

			progresiva, escuchando a los actores principales para establecer los criterios técnicos.
7	Uso de gafas (protección visual) en proceso de corte, para evitar golpes por caída de pepas o residuos.	cuerpo extraño en ojos	Evidencia de entrega del elemento;  Nota: la empresa en 2017 probó diferentes características de gafas en malla para evitar el empañe; aún se está probando el elemento y su eficacia.
8	calentamiento físico previo al inicio de la jornada; delegación de esta responsabilidad a supervisores o copasst	sobreesfuerzos	Programación y realización periódica de la actividad dejando registros físicos o fotografías.
9	en proceso de inspección o supervisión aprovechar momentos de paro del trabajador para hidratarse, para realizar pausa activa	Sobreesfuerzos	Programación y realización periódica de la actividad dejando registros físicos o fotografías.
10	Tomar un grupo objetivo: trabajadores "nuevos", para afianzar técnica de levantamiento de racimo con flexión de piernas; seguimiento por supervisor e inspección documentada por sst.	sobreesfuerzos	Programación y realización periódica de la actividad dejando registros físicos o fotografías.
11	Talleres de levantamiento de cargas, con muestra de ayudas diagnósticas que confirman daño a sistema osteomuscular de malas posturas.	sobreesfuerzos	Programación y realización periódica de la actividad dejando registros físicos o fotografías.
12	No recoger racimos que por experiencia de la labor se sabe que tiene un peso superior a 25 kilogramos, recogerlo cuando se esté pepeando, entre dos	Sobreesfuerzos	Programación y realización periódica de la actividad dejando registros físicos o fotografías.

	personas.		
13	socializar y publicar información sobre el comportamiento de cada animal; trabajo ya realizado previamente por auxiliar sst	Caída de personas	Evidencia de la publicación de la matriz de comportamiento de los animales; evidencia de la socialización de la información.
14	Pesebrero debe encargarse de socializar el comportamiento del animal al trabajador nuevo.	Caída de personas	Evidencia de la publicación de la matriz de comportamiento de los animales; evidencia de la socialización de la información.
15	Mantenimiento de cultivo de acuerdo criterios de producción y seguridad; cumplimiento de los ciclos de caciqueo, plateo.	Caída de personas	Se verifica el estado de los lotes en inspecciones de campo.
16	establecer norma de no cruzar canales con equipos encima	Caída de personas	A través de inspecciones de campo.
17	socialización de lecciones aprendidas luego de cada accidente por parte del trabajador accidentado	Medidas transversales	Programación y realización periódica de la actividad dejando registros físicos o fotografías.
18	socialización de las cifras de accidentalidad por parte de sst, supervisión y administración de cultivo	Medidas transversales	Programación y realización periódica de la actividad dejando registros físicos o fotografías.
19	incentivos por mes de cero accidentalidad, grupal e individual	Medidas transversales	Programación y realización periódica de la actividad dejando registros físicos o fotografías.

20	seguimiento al proceso de investigación de accidentes, formación e integración al copasst al proceso	Medidas transversales	Programación y realización periódica de la actividad dejando registros físicos o fotografías.
21	fortalecimiento del proceso de reporte de condiciones inseguras y de inspecciones de seguridad, seguimiento en copasst, propósito fundamental de dar respuesta oportuna a trabajador	Medidas transversales	Programación y realización periódica de la actividad dejando registros físicos o fotografías.
22	<p>Ir formando un grupo de normas de seguridad basados en las investigaciones, inspecciones, etc. con una denominación especial: "comportamientos de vida":</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. mantener distancia de por lo menos dos palmas con el cortador (en proceso de corte o poda)</li> <li>2. Al transportar racimo a la mula, no hacerlo con el machete en la mano</li> <li>3. No transportar cuchillo malayo sin protector, al desplazarse al lote asignado</li> <li>4. no reutilizar envases de agroquímicos para almacenar agua de consumo</li> </ol>	Medidas transversales	Consolidación de las normas de seguridad; socialización al personal.

IMPLEMENTACION

✚

**CAIDA DE OBJETOS**

Se definió con supervisores (con experiencia en trabajos de corte) la posición adecuada de posición del malayo de acuerdo a la filotaxia de palma; esta información fue socializada y validada en forma permanente en campo. De igual forma se empezó el proceso de uso de casco para la labor de corte de fruta.



**CAIDA DE PERSONAS**

Coordinación sst de la empresa, diseño con acompañamiento de COLMENA, una matriz de información de cada animal, que define características como: nombre del animal, sexo, edad, lugar de entrenamiento, participación en accidentes previos, ¿castrado?, ¿con que se asusta?, ¿qué le molesta? ¿Cómo se pone agresivo? ¿Qué hacer cuando se pone agresivo? ¿Qué hacer cuando se asusta?  
 Esta información esta publicada y socializada.



**CUERPO EXTRANO EN OJO**

Se realizan pruebas con diferentes gafas en malla para la prevención de la afectación de los ojos por el desprendimiento de partículas en el momento del corte.  
 Además se les instalaron puntos de lavado de ojos, y se les entregó orden de informar de forma inmediata.



**SOBRESFUERZO**

Se implementó el proceso de calentamiento físico previo al inicio de las labores, incluyendo la recomendación de mantener una posición adecuada en el levantamiento del racimo; está en proceso la labor de implementación de pausas activas en campo.



**MEDIDAS TRANSVERSALES**

Se realiza socialización periódica de las cifras de accidentalidad y sobre todo de las lecciones aprendidas de cada accidente.



**RESULTADOS**

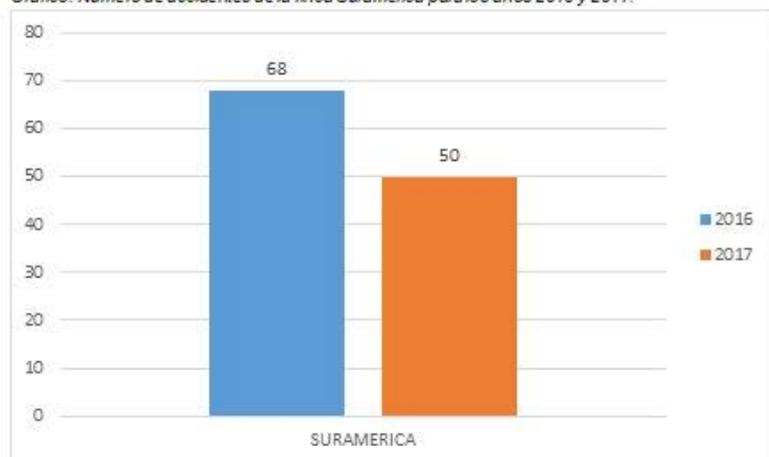
---

**SEGUIMIENTO AL IMPACTO DE LAS INTERVENCIONES**

¿Cuántos accidentes se presentaron en 2017 en finca SURAMERICA, en comparación con 2016? ¿En términos de tasa de frecuencia hubo disminución?

La finca SURAMERICA pasó de 68 accidentes en 2016 a 50 accidentes en 2017, lo que equivale a una reducción del 26% en número de accidentes.

Grafico. Número de accidentes de la finca Suramérica para los años 2016 y 2017.



Fuente para datos EL ROBLE: número de accidentes: accidentalidad/portal COLMENA SEGUROS; descargado el 28 de marzo de 2018; excluidos accidentes objetados o anulados por origen; Apoyo de coordinadora de SST para determinar centros de trabajo.

Para 2016 la FINCA SURAMERICA contaba en promedio con 113 trabajadores, para 2017 ese promedio subió a 123 (información suministrada por coordinadora SST) por tanto la finca SURAMERICA paso de una tasa de frecuencia de 60 a 40 accidentes al año por cada 100 trabajadores.

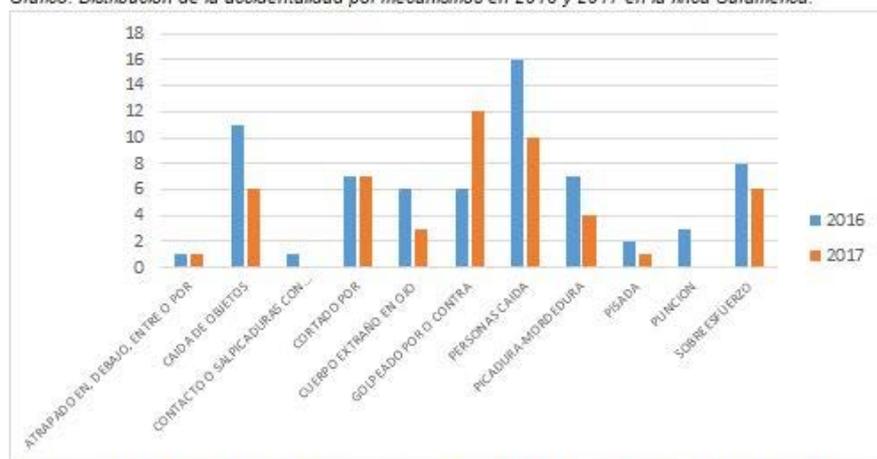
¿Cómo se distribuyen los mecanismos en 2017 en finca Suramérica, en comparación con 2016?

Tabla. Distribución de la accidentalidad por mecanismos en 2016 y 2017 en la finca Suramérica.

MECANISMO AJUSTADO ATENEA	2016	2017
ATRAPADO EN, DEBAJO, ENTRE O POR	1	1
CAIDA DE OBJETOS	11	6
CONTACTO O SALPICADURAS CONSUSTANCIAS QUIMICAS	1	
CORTADO POR	7	7
CUERPO EXTRAÑO EN OJO	6	3
GOLPEADO POR O CONTRA	6	12
PERSONAS CAIDA	16	10
PICADURA-MORDEDURA	7	4
PISADA	2	1
PUNCIÓN	3	
SOBREENFUERZO	8	6
Total general	68	50

Fuente para datos EL ROBLE: número de accidentes: accidentalidad/portal COLMENA SEGUROS; descargado el 28 de marzo de 2018; excluidos accidentes objetados o anulados por origen; Apoyo de coordinadora de SST para determinar centros de trabajo.

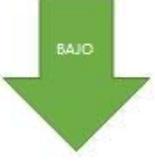
Grafico. Distribución de la accidentalidad por mecanismos en 2016 y 2017 en la finca Suramérica.



Fuente: tabla. Distribución de la accidentalidad por mecanismos en 2016 y 2017 en la finca Suramérica.

¿Disminuyó la accidentalidad en los mecanismos intervenidos?

A continuación se presenta una comparación del número de accidentes por cada mecanismo intervenido para los años 2016 y 2017.

mecanismo	Comparación del número de accidentes por mecanismo para los años 2016 y 2017	interpretación
Caída de personas	 <p>PERSONAS CAIDA</p>	
Caída de objetos	 <p>CAIDA DE OBJETOS</p>	
Cuerpo extraño en ojo	 <p>CUERPO EXTRAÑO EN OJO</p>	
sobreesfuerzo	 <p>SOBREEFUERZO</p>	

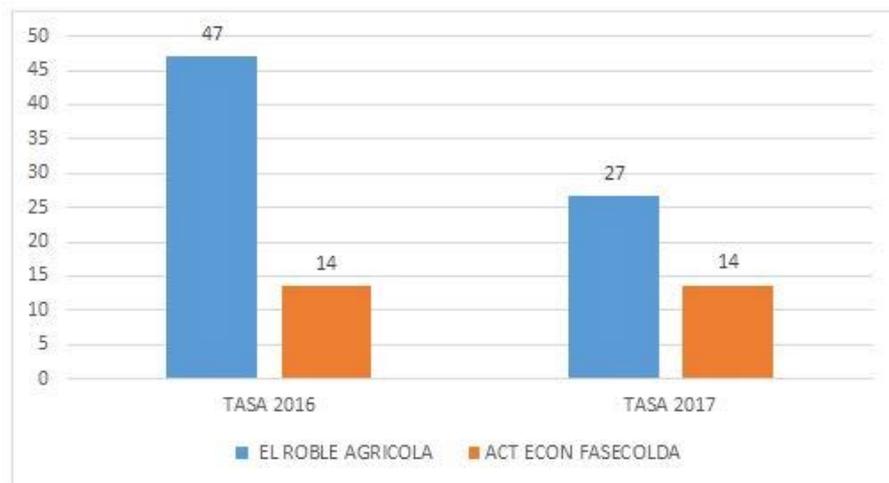
**DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

La finca SURAMERICA logro una disminución del 26% en el número de accidentes (pasando de 68 a 50); y 32% en tasa de frecuencia (pasando de 60 a 40); cabe resaltar que logro disminución en cada uno de los mecanismos intervenidos.

Estas cifras de disminución de la FINCA SURAMERICA impactan en las estadísticas generales de la empresa, que se toman en consideración para compararla con las estadísticas nacionales por actividad económica disponibles en la página de FASECOLDA; la empresa pasa de una tasa de 47 a 27 accidentes por cada 100 trabajadores, lo que equivale a una reducción del 43%.

A pesar del porcentaje importante de disminución aun la empresa se encuentra por encima de la tasa del sector económico (actividad 2011901), lo que demanda una continuación de las intervenciones que de acuerdo a los resultados de este informe han resultado eficaces.

grafico. Tasa de frecuencia de accidentes de trabajo ( x cada 100 trabajadores) en los años 2016 y 2017.



Fuente para datos EL ROBLE: número de accidentes: accidentalidad/portal COLMENA SEGUROS; descargado el 28 de marzo de 2018; excluidos accidentes objetados o anulados por origen; número de trabajadores: coordinadora de SST (para 2016: 287 trab, para 2017: 195 trab).

Fuente para datos FASECOLDA: [www. Fasecolda, com](http://www.Fasecolda.com); datos por actividad económica 2011901 para años 2016 y 2017.

## CONCLUSIONES

La finca SURAMERICA, centro de trabajo intervenido logro una disminución de su accidentalidad, tanto en número de accidentes como en tasa de frecuencia; esta disminución impacto en la disminución de la accidentalidad de la empresa, que aunque aún está por encima de la tasa nacional del sector económico, las cifras de reducción hacen viable el propósito de lograr estar por debajo de dicha tasa en un mediano plazo.

Esta disminución contribuye con el cumplimiento de uno de los objetivos estratégicos del SGSST establecido en la política SST, específicamente aquel que se refiere a la prevención de accidentes a través de una adecuada identificación, valoración y establecimiento de medidas de control.

## AGRADECIMIENTOS

A la administración de cultivo, que aprobó las medidas de intervención definidas y ha garantizado los recursos humanos, técnicos y financieros para la aplicación progresiva de dichas medidas.

A los trabajadores, que fueron fundamentales en la determinación de causas y la aplicación de las medidas de intervención.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Documento técnico ATENEA, COLMENA SEGUROS, 2013.
- [www. Fasecolda.com](http://www.Fasecolda.com)

## " FORMADOR DE AROS "

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Esta iniciativa nace de algunos colaboradores y se desarrolla con el acompañamiento del grupo de metalmecánica y la gerencia, dando como resultado un equipo que mejora la calidad de vida del trabajador y Minimiza la exposición a factores de riesgo.

El formador de aros es un sistema de palancas tipo I, donde el operario inserta el aro, presiona levemente hacia abajo la palanca tipo I, dejando así el material en posición listo para soldar. Su estructura esta soportada sobre una base metálica de 4 apoyos. Es totalmente flexible para la talla del trabajador, por lo que brinda confort y ergonomía.

Algunos de los beneficios más importantes son: la optimización de los recursos por reducción de reprocesos del material, provee a la empresa de un control en la fuente porque reduce y mejora las condiciones y la actividad de fabricación del aro, en el medio porque el equipo mejora la higiene postural durante la jornada, contribuye con la disminución del absentismo de origen laboral por patologías asociadas al sistema osteomuscular y a la posible aparición de enfermedades como hipoacusia neurosensorial inducida por el trabajo. Minimiza la aparición de lesiones en manos como machucones, golpes y laceraciones por el uso de herramientas manuales. Reduce los costos en la frecuencia, número y suministro de elementos de protección personal, auditivo y manual. Mejora los tiempos para el desarrollo de la actividad haciéndola eficiente. La calidad del subproducto es estandarizada y simétrica, eliminando la estadística de productos no conformes.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

El formador de aros es un sistema de palancas tipo I

Es flexible para la talla del trabajador, brinda confort y ergonomía

Mejora los tiempos para el desarrollo de la actividad, mayor eficiencia

### AUTORES / AUTHORS

---

Gabriel Sandino Medina

Metaltec PI SAS

[jimenasandino@hotmail.com](mailto:jimenasandino@hotmail.com)

Jimena Sandino Luna

Metaltec PI SAS

[jimenasandino@hotmail.com](mailto:jimenasandino@hotmail.com)

Elizabeth Vásquez

Metaltec PI SAS

[elizabeth-vasquez@hotmail.com](mailto:elizabeth-vasquez@hotmail.com)

Camilo Sandino

Metaltec PI SAS

[casandin@hotmail.com](mailto:casandin@hotmail.com)

## INTRODUCCIÓN

---

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SGSST, proporciona directrices importantes para la protección de la seguridad y salud en los ambientes de trabajo, mejora las condiciones y el medio ambiente de trabajo, identifica y controla los peligros y riesgos con el fin de prevenir los accidentes y enfermedades laborales. Por lo anterior METALTEC PI SAS se ha comprometido con sus colaboradores suministrando un ambiente seguro para el desarrollo de sus actividades.

Por otra parte, entre los motivos de consulta más comunes en el ámbito laboral, se encuentran las alteraciones derivadas de los peligros biomecánicos, mecánicos y físicos. Estos representan importante porcentaje del total de los ATEL en Colombia; generando para las empresas grandes costos económicos y humanos, ya que pueden tener una larga y difícil recuperación o provocar incapacidad. El resultado final en cualquiera de los casos es negativo tanto para el trabajador, se ve afectado por su estado de salud tanto como para la empresa que se ve afectada en sus recursos humanos y financieros, perjudicando la productividad y en ocasiones la calidad del producto.

En respuesta a estas afirmaciones, lo que se busca con la implementación de la estación ergonómica de aros en la empresa, es prevenir la aparición de patologías relacionadas con los peligros biomecánico, físico y mecánico en donde los trabajadores estaban expuestos y se estaba manifestando una morbilidad sentida al finalizar la tarea evidenciada a través de una encuesta osteomuscular, así mismo se pretende disminuir o mitigar todos aquellos riesgos que atentan contra el bienestar y la calidad de vida de los operarios de dicha área de trabajo. Por otra parte los índices de producto no conforme o de reproceso eran de 1 sobre 4, lo que representaba pérdidas económicas por la materia prima y por el tiempo de formación de cada aro.

### JUSTIFICACIÓN

La Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo en la empresa contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores, genera beneficios económicos para la organización, y es efectiva cuando está centrada en la generación de una cultura de seguridad engranada con la productividad, el desarrollo del talento humano, la gestión de calidad, el mejoramiento de los procesos y las condiciones adecuadas de puestos de trabajo. Para lograr esta cultura es importante tener en cuenta las recomendaciones que expresan los colaboradores por medio de los comité paritarios SST o auto reportes, en este caso se detectó una condición en el armado de aros que podría afectar su salud. Los encargados de seguridad y salud analizaron la situación y proponen medidas preventivas para que al momento de desempeñar la labor los riesgos estén controlados y con un nivel de aceptabilidad adecuado.

### OBJETIVOS

Objetivo general:

Promover ambientes de trabajo seguro a través de la reducción de los peligros y riesgos en la tarea de armado de aros con el formador de aros.

Objetivos Específicos:

- Identificar y evaluar los beneficios de la implementación del formador de aros. Relación equipo-colaborador.
- Realizar los ajustes necesarios a partir de la evaluación de la implementación del equipo.
- Hacer seguimiento a la instalación del sistema.

## METODOLOGÍA

---

Fase I: Identificación de necesidades

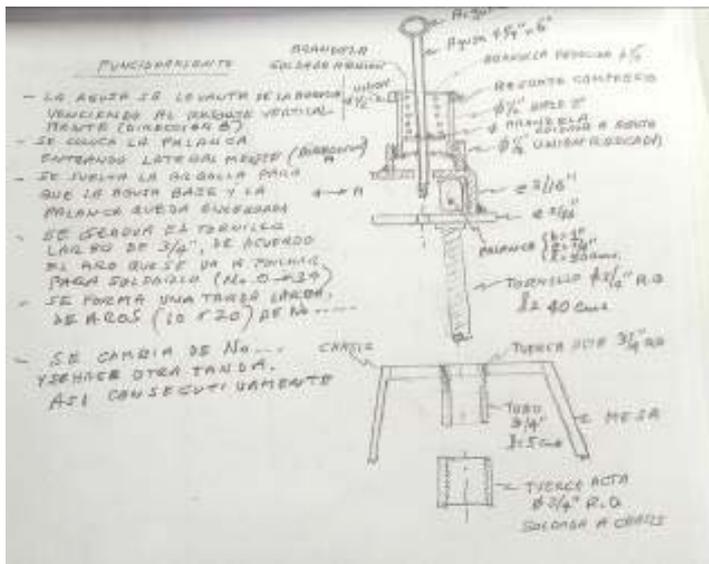
Después de identificarse la necesidad a través de una morbilidad sentida y una inspección de COPASST se tenía claro que se debía modificar el centro de trabajo. Inicialmente se identificaron características que permitieran a los colaboradores reducir la exposición a peligros biomecánico, mecánico y físico. Por lo tanto se definió que la mesa de trabajo debía ser flexible y ajustarse a la antropometría del operario, se debía reducir la fuerza impresa y mejorar el sistema de ajuste del aro a la mesa de trabajo, entre otros.

Fase II Revisión Teórica.

Para llevar a cabo el proyecto, se buscó la normatividad legal vigente y normas voluntarias que contribuyeran con la construcción de la estructura. Se tomó como referencia los estándares de obligatorio cumplimiento establecidos por el ministerio de trabajo en la Resolución 1111 de 2017, Decreto 1072 de 2015, la Resolución 2400 de 1979, la NTCN5655 Y 5831 entre otras.

Fase III Diseño

Se realizó una reunión con los colaboradores del área de trabajo, el COPASST, el jefe de metalmecánica encargados de SST y el gerente para hacer una lluvia de ideas para desarrollar el diseño de la estructura que cumpliera todos los requerimientos y necesidades identificadas.



Fase IV Ejecución

Teniendo el diseño conforme por todas las partes interesadas, se envía al área de metalmecánica donde se llevó a cabo la materialización del proyecto "Formador de Aros" y se asignan responsabilidades de verificación.

Fase V. Implementación y seguimiento

En febrero de 2017 fue instalado el formador de aros en el área de trabajo, al momento de realizar los ajustes ergonómicos y de iniciar la tarea los colaboradores manifiestan una gran mejoría en el desarrollo de la tarea. Posteriormente se evalúa la satisfacción y confort del sistema generando óptimos resultados.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En una de las encuestas de morbilidad sentida que se aplica a todo el personal de la planta, se detectó, que en el puesto de armado de aros, los colaboradores manifestaban dolencias al finalizar la jornada laboral en los miembros superiores y en la zona lumbar.

Al tanto de lo sucedido, el COPASST decide hacer una inspección no planeada, al área de trabajo donde se realiza la unión final del aro ya preformado, que tiene un diámetro entre ¼ a 7/16 pulgadas y se realiza con puntos de soldadura, este proceso se hacía sobre una mesa metálica con topes de varillas que sobresalen para hacer coincidir el aro era necesario el uso de martillos y barras. En la inspección se encontraron peligros como: -biomecánico (posturas prolongadas, sobreesfuerzos y movimiento repetitivo), -mecánico (manejo de herramientas), físico (ruido de tipo intermitente),- físico (vibración). Al indagar a los trabajadores del área sobre las posibles soluciones, uno de ellos sugiere: "hacer una estructura donde uno este sentado y no tenga que agacharse" entre otras ideas. Y es así como surge el formador de aros. Que no es más que una base con un sistema de palancas y un molde semicircular, donde el operario solo inserta el aro preformado en el equipo, se hace un ajuste hacia abajo enclavando y dando la forma circular y se procede a soldar.

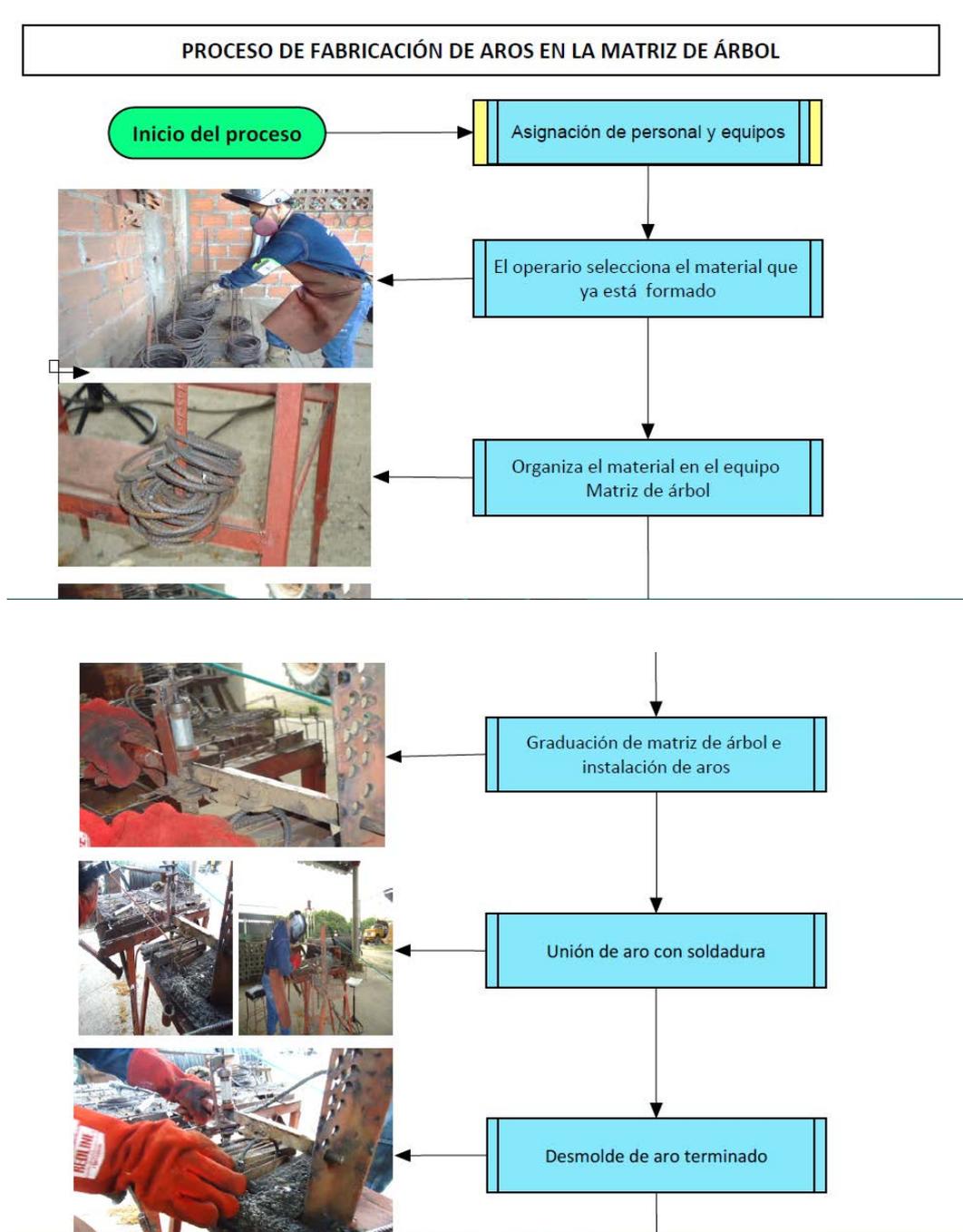
RESULTADOS

A continuación se muestra, en un diagrama los procedimientos que se necesitan para desarrollar la tarea de armado de aros de la manera tradicional y con el equipo formador de aros:

Anexo 1. Proceso de Fabricación de Aros en la Matriz de Mesa.

Anexo 2.. Proceso de Fabricación de Aros en "Formador de Aros".

Anexos:





**PROCESO DE FABRICACIÓN DE AROS EN LA MATRIZ DE MESA**

Inicio del proceso

Asignación de personal y equipos



El operario selecciona el material que ya está formado



Instala el materia en la mesa, para lograr el ajuste el operario presiona el aro con sus dos pulgares



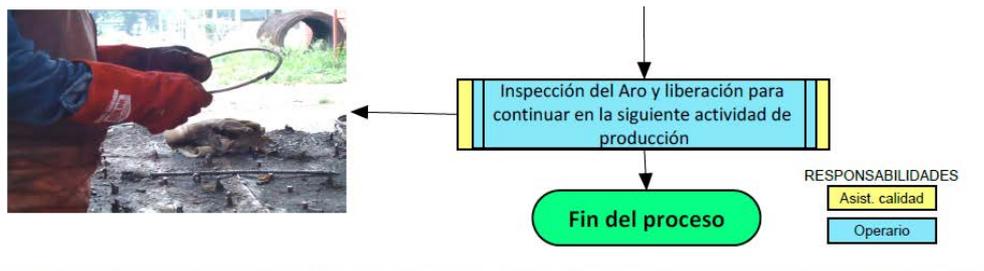
Cuando el aro es pequeño para que entre en la matriz se le dan golpes para que entre ajustado y dé la medida



Luego de la instalación correcta del aro en la matriz se procede a puntear con soldadura



Para retirara el aro terminado de la matriz se debe hacer presión con una guía. Si está muy apretado debe darse algunos golpes para sacarlo de la matriz



## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El formador de aros ha traído grandes beneficios para todos los colaboradores que desempeñan esta tarea y para la productividad de la empresa, en el paso a paso se evidencio como ha sido la transformación en el procedimiento. A continuación se presenta un análisis de los hallazgos más significativos.

### Peligro biomecánico

Al realizar evaluaciones ergonómicas en el puesto de trabajo se encontró que con este sistema en cuanto a higiene postural los colaboradores mantienen una buena posición durante toda la jornada laboral, anteriormente la actividad debía realizarse de pie con una inclinación aproximada de 45% dependiendo de la altura del trabajador, ahora el equipo es totalmente flexible para la talla, por lo que brinda confort y ergonomía reduciendo considerablemente la posibilidad de aparición de lesiones musculoesqueléticas dorso lumbares que se venían presentando evidenciados en la encuesta de morbilidad sentida aplicada a todo el personal. En cuanto a la fuerza impresa el formador de aros se estructura bajo palancas tipo uno, que transmiten la fuerza que produce el colaborador minimizando la carga que debe hacer para desarrollar la tarea. Por otra parte el movimiento repetitivo en MMSS, es uno de los avances biomecánicos más importantes encontrados en la evaluación, siendo reducido drásticamente al más de 60% de la frecuencia de uso de los miembros superiores y sus trastornos biomecánicos por esta acción, era la causa principal de la aparición de dolencias al finalizar la jornada laboral.

### Peligro mecánico

Con el procedimiento anterior era necesario ajustar manualmente el aro a una guía de puntos con un martillo representando un momento crítico en la tarea y en la posible aparición de accidentes y sobre todo incidentes ya que con ayuda del guante la consecuencia se atenuaba. Ahora el operario solo tiene que ubicar el aro preformado, aplicar leve fuerza hacia abajo y puntear.

**Peligro Físico.** Para METALTEC fue una gran satisfacción al ver que en los resultados se había eliminado completamente el peligro físico por vibración y ruido de tipo intermite, que genera el golpe del martillo y representaba al menos la mitad del tiempo de la actividad laboral, que aunque se controlaba con protectores auditivos y guantes era mucho el tiempo de exposición del colaborador

### Calidad

El área de producción reporta que los costos del reproceso de la tarea de aros son elevados ya al hacerlo de la manera tradicional el aro no queda totalmente redondo como se esperaba, si no que se curva y es necesario hacerlo de nuevo; y en algunas ocasiones el producto debía desecharse. Estos acontecimientos representaban hasta un 20% del total de los aros en medidas entre los 8 y 12 centímetros. Con el nuevo equipo la forma del aro es simétrica y no da lugar a pérdidas y la calidad del producto es óptima

## CONCLUSIONES

- Luego de instalado la estación de aros ya no necesario que el colaborador este parado en una mesa, ni realice labores de martilleo constante al ubicar el aro en las guías. Lo que disminuye el esfuerzo físico que deben realizar los aros
- Disminución de costos en el armado de aros, reduciendo la posibilidad de falla en el producto y acortando el tiempo de elaboración bajando el precio final del producto.
- Contribución de sostenibilidad y compromiso con la comunidad de trabajadores del corregimiento de Vijes y para con la ARL Colmena vida y riego laborales.
- Reducción de la posibilidad de Aparición de ATEL en la actividad de fabricación de aros por peligro biomecánico, mecánico, físico.

- Previene incapacidades médicas recurrentes y/o ausentismos laborales.
- Previene la aparición de desórdenes de tipo osteomuscular relacionadas con el peligro biomecánico.
- Minimiza la posibilidad de aparición de machucones, contusiones, por el peligro mecánico
- Reduce la posibilidad de hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el ambiente de trabajo
- Contribución a un mejor clima laboral, de Confianza y tranquilidad derivado de un respaldo continuo de la Empresa para mejorar las condiciones laborales.
- Mejora de los indicadores de ausentismo planteados por la empresa, en el objetivo de la implementación del SG-SST. Lo que ayudara a reforzar la imagen ante nuestro cliente interno y externo y del cumplimiento con los requerimientos legales exigidos por el estado.

## AGRADECIMIENTOS

---

Queremos expresar nuestros sinceros agradecimientos a la ARL COLMENA SEGUROS por brindarnos el apoyo en nuestro proceso y la oportunidad de participar en este evento e incentivar a las personas a crear propuestas innovadoras que ayudan al mejoramiento continuo de la calidad de vida de los trabajadores. Al ingeniero Alvaro Ayala por su compromiso con el proyecto y sus valiosos aportes, y finalmente a todos los colaboradores de METALTEC PI SAS, que contribuyen día a día con la mejora de la seguridad y la salud en el trabajo de la empresa

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. Oficina Internacional Del Trabajo Directrices relativa a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo ILO-OSH Ginebra 2001. Disponible en línea.: [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_protect/---protrav/---safework/documents/normativeinstrument/wcms\\_112582.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/normativeinstrument/wcms_112582.pdf)
2. Ministerio del trabajo, Decreto 1072 de 2015.
3. Guías de Atención Integral Basada en la Evidencia (GATISO).
4. Ministerio de trabajo, Resolución 1111 de 2017.

## Modelo de una red de gestores en Salud Ocupacional, una experiencia exitosa a nivel de formación técnica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo

### RESUMEN / ABSTRACT

---

Para las empresas grandes que cuentan con múltiples sedes en diferentes ciudades en el país es un reto desafiante el lograr altos estándares de seguridad y salud para sus trabajadores optimizando los siempre escasos recursos organizacionales disponibles para tal objetivo. El Banco de la República ha desarrollado desde el 2011 una estrategia de generación de conocimiento aplicado mediante la cual se ha construido una fuerte red de gestores calificados con conocimientos básicos de normatividad, seguridad industrial, planes de emergencias, ergonomía, higiene, promoción de la salud y prevención de la enfermedad en el trabajo, el aprovechamiento de este conocimiento le ha permitido a la organización dar desarrollo, inicialmente al Programa de Salud Ocupacional y ahora al Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

---

Estrategia de generación de conocimiento aplicado, logrando gestores calificados  
Aprovechar el conocimiento permitió dar desarrollo al Programa de SST y al SGSST  
Posicionamiento del seminario como un espacio de aprendizaje continuo y efectivo

### AUTORES / AUTHORS

---

Carmen Milena Martínez Martínez  
Banco de la República  
[cmartima@banrep.gov.co](mailto:cmartima@banrep.gov.co)  
Paulo Marcel Baquero Yordan  
Banco de la República

## INTRODUCCIÓN

---

### 1. Introducción

El Banco de la República es un órgano del Estado de naturaleza única, con autonomía administrativa, patrimonial y técnica, que ejerce las funciones de banca central. Las funciones especiales asignadas al Banco comprenden la de regular la moneda, los cambios internacionales y el crédito, emitir la moneda legal colombiana, administrar las reservas internacionales, ser prestamista y banquero de los establecimientos de crédito y servir como agente fiscal del Gobierno. Como parte de sus funciones, el Banco también contribuye a la generación de conocimiento y a la actividad cultural del país.

Para dar cumplimiento a las diferentes actividades misionales, el Banco se encuentra ubicado a lo largo del territorio nacional en quince sucursales, Riohacha, Barranquilla, Cartagena, Sincelejo, Montería, Cúcuta, Medellín, Bucaramanga, Quibdó, Armenia, Villavicencio, Cali, Ibagué, Pasto y Leticia y trece agencias culturales: San Andrés, Santa Marta, Valledupar, Tunja, Manizales, Pereira, Honda, Girardot, Buenaventura, Neiva, Popayán, Florencia, Ipiales.

En Bogotá cuenta con once sedes, el Complejo Industrial de la Central de Efectivo, las sedes administrativas ubicadas en el Edificio Principal, Edificio Anexo, Edificio Avianca y las sedes culturales del Museo del Oro, Biblioteca Luis Ángel Arango, Museo Botero, Museo de Arte, Casa de la Moneda y Casa Gómez Campuzano.

Dada la magnitud de la empresa, la variedad de peligros a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores (condiciones de seguridad, biomecánico, psicosocial, físico, químico, biológico, fenómenos naturales y sociales) y el recurso humano limitado que conformaba la Coordinación de Salud Ocupacional para el año 2011, se pensó en desarrollar una estrategia que permitiera ampliar la presencia en sitio de colaboradores con conocimientos básicos en salud ocupacional a lo largo de todo el territorio nacional. Su capacitación y alineación comenzó con el Primer Seminario de Profundización en Salud Ocupacional para Coordinadores de Asuntos Internos contando con la participación de quince Sucursales y doce Agencias Culturales.

La estrategia de red de gestores incluye la identificación del perfil necesario del gestor, su identificación al interior de cada Sucursal o Agencia con participación de la Gerencia y el desarrollo de un plan de capacitación, que mediante técnicas de educación experiencial (andragogía) y prácticas supervisadas, va de lo general a lo particular habilitando y empoderando al gestor para el cumplimiento de los objetivos planteados en los planes anuales establecidos por el área técnica de Salud Ocupacional del Banco.

### 2. Justificación:

Contar con una red de gestores capacitados en Salud Ocupacional a nivel nacional, permitió asumir el nuevo reto de cambio de normatividad legal, en donde El Ministerio de Trabajo a través de las publicaciones: Decreto 1443 de 2014, el Decreto 1072 del 2015 y la Resolución 1111 del 2017, definió las directrices y estándares mínimos de obligatorio cumplimiento para implementar en las empresas el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo - SG-SST, que deberían ser aplicadas por todos los empleadores públicos y privados, los contratantes de personal bajo modalidad de contrato civil, comercial o administrativo, las organizaciones de economía solidaria y del sector cooperativo, las empresas de servicios temporales y tener cobertura sobre los trabajadores dependientes, contratistas, trabajadores cooperados y los trabajadores en misión.

Durante los últimos años la estrategia del proceso de formación de gestores, se concentró en brindar conocimientos técnicos que posibilitaron dar cumplimiento al logro de los objetivos de la planeación estratégica del área, resultados que favorecieron el desempeño de la Coordinación de Salud Ocupacional, brindando una cobertura de todas sus responsabilidades a nivel nacional.

El impacto de este proceso formativo fue tangible a la hora de analizar los logros alcanzados durante esos años:

- Gracias a la colaboración de la red de gestores, se logró llevar a cabo el diagnóstico nacional actualizado de Condiciones de Salud y Seguridad en el Trabajo.
- Con la participación conjunta de la Coordinación de Salud Ocupacional, la red de gestores y Colmena ARL, se logró llevar a cabo la actualización de los Planes de Atención de Emergencias incluyendo el diagnóstico amenazas y evaluación de vulnerabilidad con cobertura nacional.
- La Red de Gestores en Salud Ocupacional ha apoyado mediante la coordinación logística la programación de los exámenes médico ocupacionales que realiza la Coordinación de Salud Ocupacional con cobertura nacional, programa que a la fecha se encuentra al día con 90% de

cumplimiento de la programación.

- Los Gestores han participado activamente en el fomento de la participación de los colaboradores del Banco en actividades de capacitación en promoción de la salud y prevención de los riesgos laborales generando oportunidades de capacitación a nivel nacional a través del Plan Formar de la ARL Colmena.
- Algunas iniciativas adicionales en las que han participado los Gestores de Salud Ocupacional incluyen la implementación del día Nacional de la Salud en el Mundo del Trabajo, el Programa de Orden y Aseo y la identificación mediante inventario de sustancias químicas del programa HAZMAT.
- Se ha logrado dar cumplimiento a lo largo de todo el territorio nacional de todas las actividades rutinarias contempladas en los cronogramas de trabajo anual.

Superando las expectativas de desempeño y compromiso de los colaboradores pertenecientes a la red, era importante llevarlos a un siguiente nivel de conocimientos y responsabilidades, es así como se crea el plan padrino, estrategia que consistió en que cada profesional de la Coordinación de Salud Ocupacional, apadrinara 2 o 3 Sucursales o Agencias Culturales, con el objetivo de hacer un acompañamiento técnico más cercano y en sitio que posibilitara dar cumplimiento a los requerimientos de obligatoriedad legal contemplados en la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

### 3. Objetivos generales y específicos:

#### 3.1 Objetivo General:

*Consolidar a nivel nacional una red de gestores en Salud Ocupacional que a través de procesos formativos y acompañamiento permanente, logre desarrollar y ampliar los conocimientos y competencias en materia de Salud Ocupacional, que permitan trabajar en el cuidado permanente de la salud y la seguridad a lo largo de todo el territorio nacional.*

#### 3.2 Objetivos específicos:

- *Brindar las directrices de obligatorio cumplimiento para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo - SG-SST en todas las Sucursales y Agencias Culturales del Banco de la República.*
- *Estandarizar a nivel nacional las mejores prácticas en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, generando por parte del equipo de la Coordinación de Salud Ocupacional del Banco, el acompañamiento y asesoría técnica requerida para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST).*
- *Facilitar a la red de gestores en Salud Ocupacional de Sucursales y Agencias Culturales su empoderamiento mediante el conocimiento de las herramientas técnicas necesarias que les posibiliten realizar bajo los lineamientos centralizados de la Coordinación de Salud Ocupacional en la oficina principal, actividades de prevención, preparación y respuesta ante emergencias.*

## METODOLOGÍA

---

### 4. Metodología:

A continuación, describiremos la metodología utilizada para el desarrollo de la estrategia y la elaboración del perfil de los colaboradores que conformarían la red de gestores en Salud Ocupacional del Banco de la República:

- ¿Cuál sería el cargo que sin contar con los conocimientos técnicos en Seguridad y Salud en el Trabajo podría aportar a la ejecución del plan estratégico del área?

La anterior pregunta llevo a identificar por descripción del cargo a los colaboradores que tendrían bajo su responsabilidad la administración de los edificios de las Sucursales y Agencias Culturales, responsables por la realización del mantenimiento del edificio, mantenimiento de equipos de extinción portátil, manejo de contratistas, fumigación y control de roedores y plagas, monitoreo de calidad de agua potable, administración de EPP y seguimiento a dotación de botiquines.

- ¿Cómo se realizó la convocatoria al equipo de 28 colaboradores?

Desde la planeación de la estrategia se involucró a los gerentes de Sucursales, Agencias Culturales y al Director de la Fábrica de la Moneda, sobre la necesidad de contar con personal capacitado capaz de anticipar, reconocer y evaluar los riesgos que puedan afectar la Seguridad y Salud en el Trabajo de acuerdo con los lineamientos legales de ese entonces: ley 1562 del 11 de Julio de 2012.

La Subdirección de Bienestar y Salud Ocupacional, comenzó la negociación con diferentes frentes (Dirección General de Gestión Humana, Dirección del Departamento de Desarrollo Humano y Bienestar y ARL Colmena), para solicitar la consecución de recursos: económicos, humanos y físicos con miras a realizar el Primer Seminario de Salud Ocupacional en la ciudad de Bogotá.

Los contenidos temáticos de los seminarios realizados han ido evolucionando a través del tiempo, el primer seminario se realizó en el año 2011, tuvo una intensidad horaria de 40 horas y profundizó en las siguientes temáticas:

Relación salud-trabajo, definición de peligro y riesgo, que es un accidente de trabajo y enfermedad ocupacional, reporte, investigación y seguimiento, inspecciones, matriz de riesgos, señalización, demarcación industrial, programa de saneamiento ambiental, primeros auxilios, trabajos de alto riesgo, actualización legal, elementos de protección personal y comunicación efectiva.

En los siguientes seminarios se han realizado talleres de inspecciones de trabajo, tipos de extintores, identificación potencial de riesgo de incendio, conocimiento de la teoría del fuego, riesgos y prevención, gestión efectiva del COPASST, elaboración y actualización del Programa de Salud Ocupacional e identificación de trabajos de alto riesgo.

Desde el año 2014 y para el desarrollo de los siguientes seminarios, de acuerdo a los cambios en el Sistema de Riesgos Laborales y el esquema de trabajo en la Coordinación de Salud Ocupacional, se comenzó el entrenamiento en la implementación del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo y la estandarización de todos los procesos a nivel nacional: gestión de prevención, preparación y respuesta ante emergencias, gestión del proceso de protección frente a riesgos laborales, gestión del proceso, documentos del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo, gestión de partes interesadas en el SG-SST, gestión de capacitaciones, gestión de riesgos, gestión del programa de prevención del consumo abusivo de cigarrillo, alcohol y otras drogas, acciones correctivas, preventivas y de mejora y evaluación de la gestión en SST.

En todos los seminarios se ha buscado que el aprendizaje se interiorice a través de la metodología experiencial, cuidando que los temas sean desarrollados a través de talleres lúdicos y técnicas de enseñanza para adultos. Todos los seminarios han sido evaluados obteniendo por parte de los participantes muy buenos resultados.

Cinco gestores de la red por su compromiso e interés de profundizar en los temas de Seguridad y Salud en el Trabajo, han obtenido por parte del Banco el patrocinio económico para realizar la Especialización en Salud Ocupacional.

Adicional a la asistencia de los seminarios, los gestores realizaron el curso de las 50 horas virtual de la ARL Colmena, y recibieron capacitación de trabajo seguro en alturas nivel básico administrativo.

##### 5. Descripción del proyecto:

El proyecto de creación de una red de Gestores de Salud Ocupacional comenzó en el año 2011 al identificarse la dificultad que el área técnica de la Coordinación de Salud Ocupacional, con sede en Bogotá, tenía en la atención oportuna de los Programas locales de Salud Ocupacional de las 28 Sucursales y Agencias del banco, distribuidas a lo largo del país.

Las fases progresivas del proyecto han incluido las siguientes estrategias:

- Identificación del perfil del gestor y selección del colaborador adecuado en cada Sucursal y Agencia. La estrategia comenzó en el año 2011 con la formación técnica de veintiocho (28) Coordinadores de Asuntos Internos de Sucursales y su cargo equivalente para las Agencias Culturales. A la fecha ha existido una rotación de algunas ciudades por diferentes motivos, entre ellos: exceso de carga laboral, cambio de cargo y falta de compromiso para llevar a cabo los cronogramas de trabajo. El porcentaje de rotación a la fecha ha sido del 28.57%, condición que ha implicado para los padrinos del programa (profesionales de salud ocupacional oficina principal), hacer un acompañamiento técnico más cercano y en sitio que garantice el cumplimiento de los objetivos del Plan de Trabajo anual.

- La realización de siete Seminarios de Salud Ocupacional de manera ininterrumpida desde el 2011, cuya preparación y ejecución involucra a todo el equipo de la Coordinación de Salud Ocupacional, contando siempre con la ayuda y participación de Colmena ARL. La preparación de la agenda de trabajo nace como producto de las necesidades identificadas y priorizadas por los profesionales del área y en la mayoría de los casos cada profesional de la Coordinación de Salud Ocupacional prepara el tema, desarrolla el taller como conferencista y realiza la respectiva evaluación. También contamos con el apoyo técnico de la ARL Colmena para la consecución de conferencistas, material de apoyo y acompañamiento logístico. La selección de los temas es producto de los diagnósticos de condiciones de salud y trabajo, cambio normativo o necesidades específicas que necesiten reforzarse en los gestores que pertenecen a la red. Desde el año 2016 los Seminarios de Salud Ocupacional se vienen realizando fuera de Bogotá (oficina principal), el objetivo ha sido el de incentivar y premiar el compromiso y dedicación de todos los colaboradores hacia la consecución de resultados.
- La asignación de padrinos técnicos de la Coordinación de Salud Ocupacional a los gestores para apoyarlos en el proceso de planeación y desarrollo de las actividades básicas del plan anual del Sistema de Gestión SST. La Coordinación es un equipo interdisciplinario que cuenta con especialistas en seguridad y salud en el trabajo y son profesionales ingenieros, médicos, psicólogas, fisioterapeutas y enfermera, adicionalmente hay profesionales y técnicos en salud ocupacional.

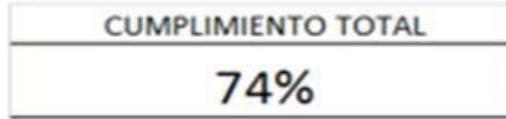
## RESULTADOS

---

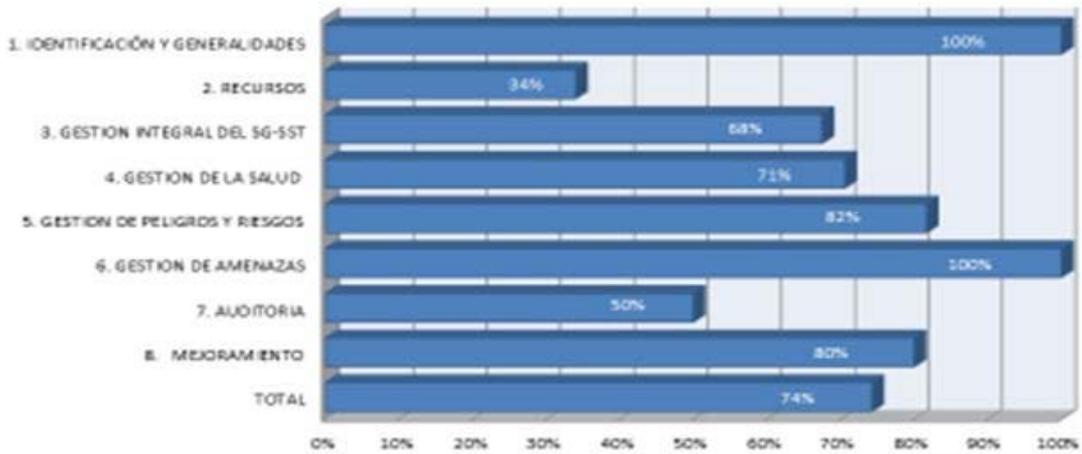
### 6. Resultados:

Son claros los avances que se han logrado en la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo los cuales se pueden evidenciar en las auditorías internas realizadas en los años 2016 y 2017.

## Resultados



### CUMPLIMIENTO SG SST POR CAPITULO



**Tabla No 5 Auditoría interna año 2016. Herramienta Colmena.**

Fecha	10/07/2017
<b>Etiquetas de fila</b>	<b>%</b>
P - Recursos	100,0%
P - Gestión Integral del SG SST	57,1%
H - Gestión de la Salud	100,0%
H - Gestión de Peligros y Riesgos	90,0%
H - Gestión de Amenazas	100,0%
V - Verificación del SG SST	75,0%
A - Mejoramiento	25,0%
<b>Avance Estándar Mínimo</b>	<b>82%</b>

## Tabla No 6 Auditoría interna año 2017. Herramienta Colmena

Los indicadores de accidentalidad son también un buen termómetro para mediar la efectividad de las acciones y programas encaminados a la protección de los colaboradores. A continuación, presentamos la tasa de accidentalidad del Banco de la República discriminada por sectores económicos desde el año 2013.

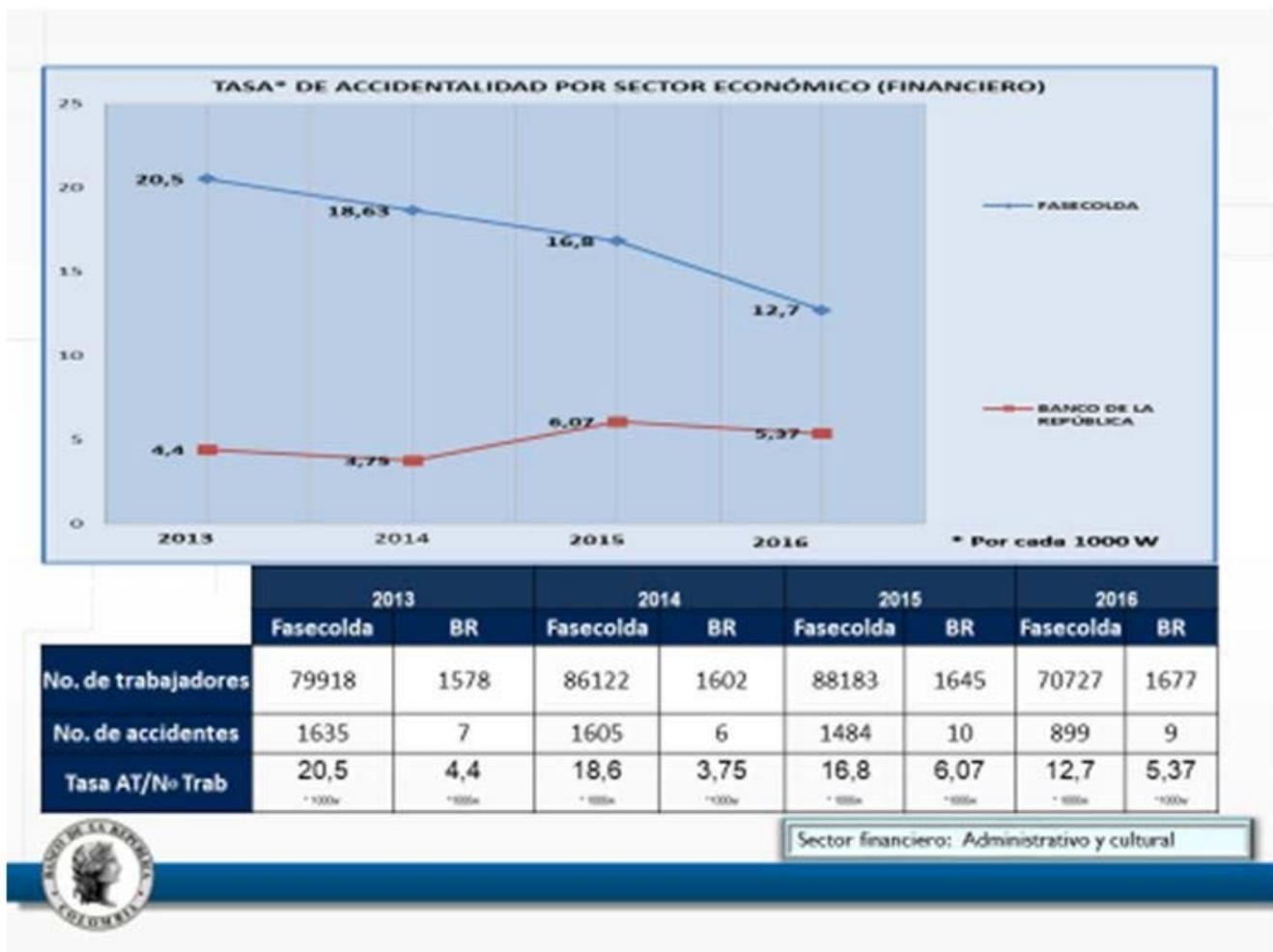
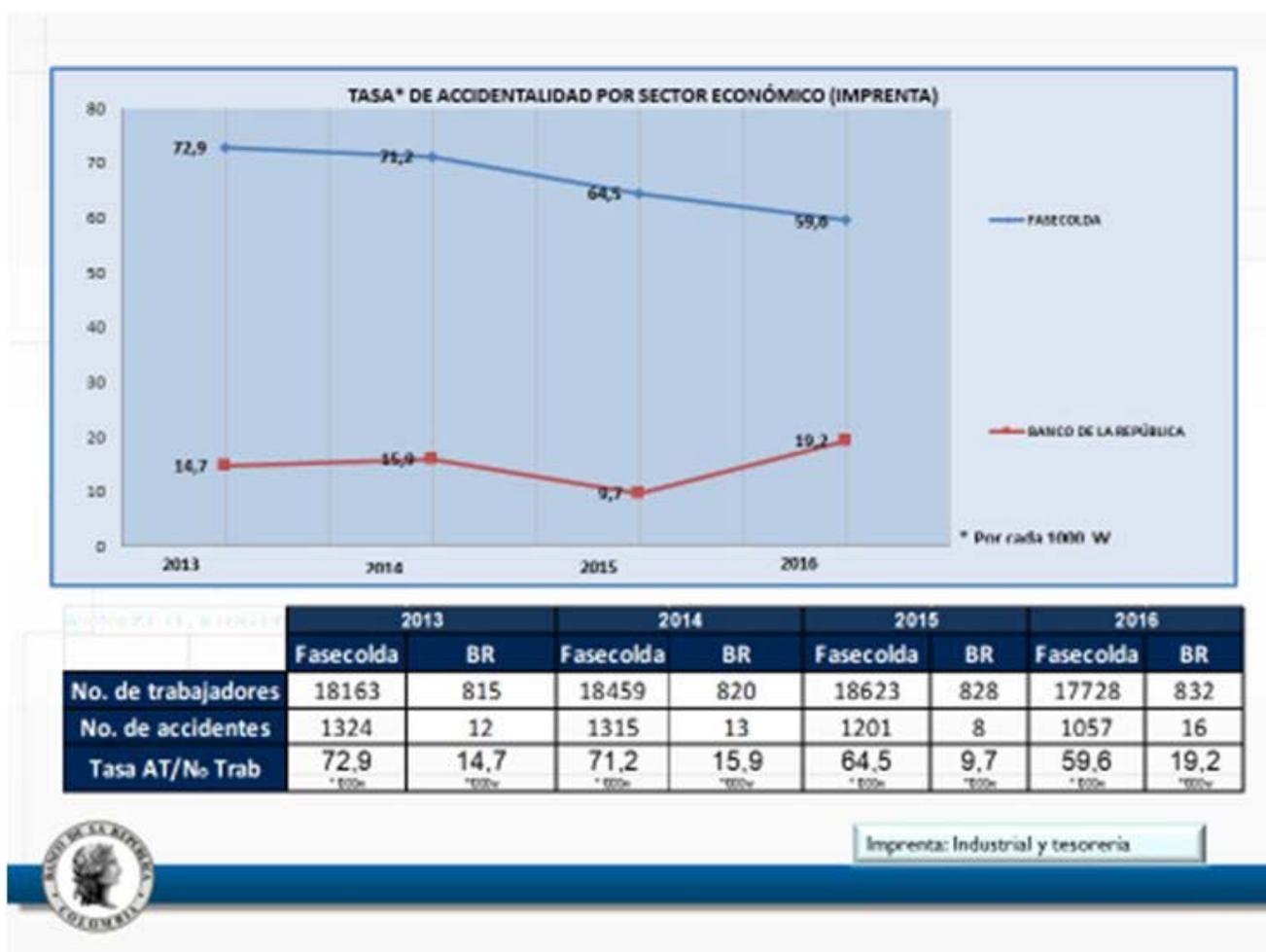
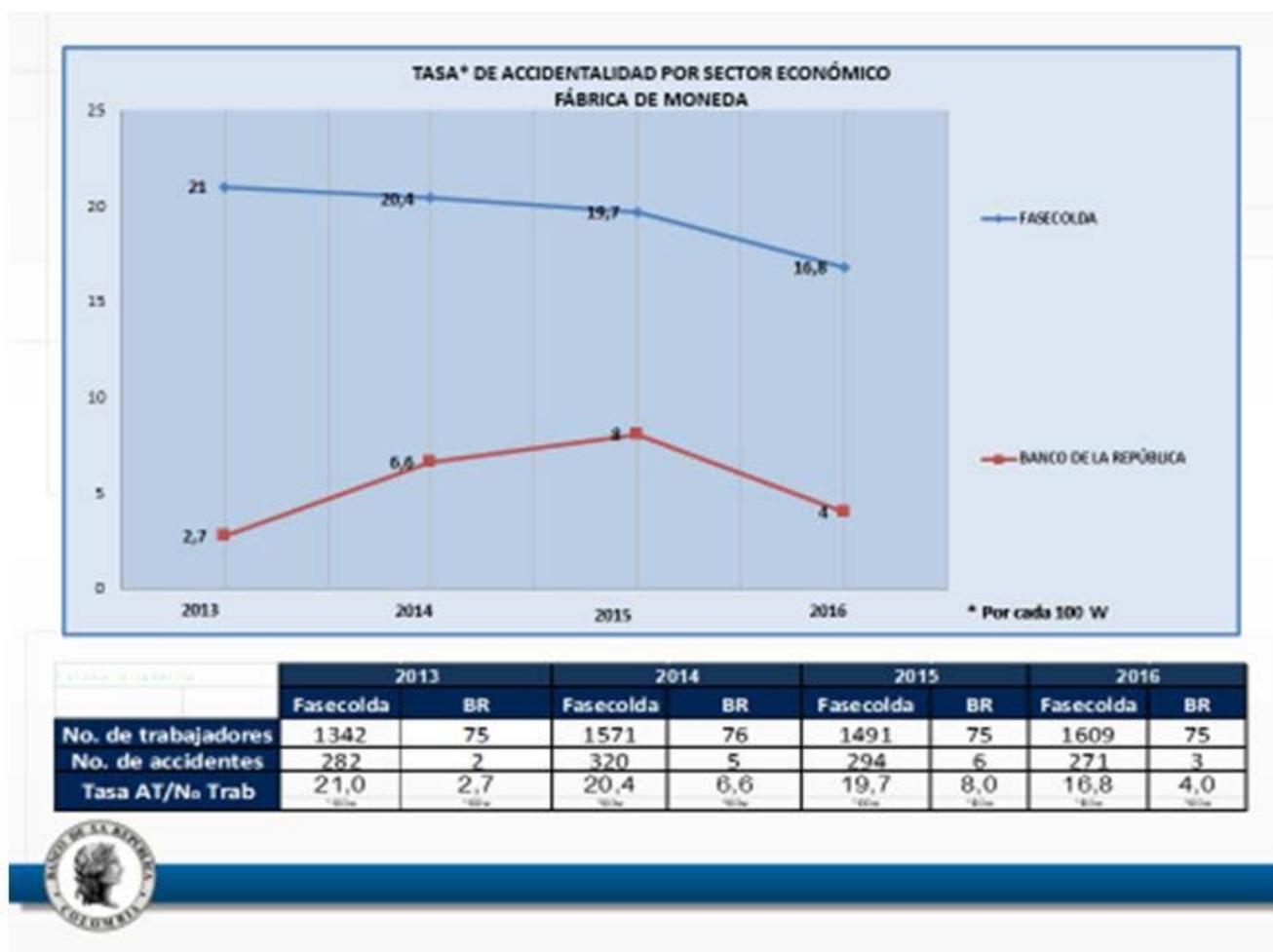


Tabla No 1 Accidentalidad por sector económico (Financiero)



**Tabla No 2 Accidentalidad por sector económico (Imprenta)**



**Tabla No 3 Accidentalidad por sector económico (Fábrica de Moneda)**



**Tabla No 4: Accidentalidad por sector económico 2017**

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 7. Discusión de resultados:

- Mediante esta estrategia que aplica para Sucursales y Agencias Culturales, se ha asegurado el cumplimiento anticipado del plan de implementación del Sistema de Gestión, manteniendo niveles controlados de ATEL en la organización.
- La estrategia de formar durante seis años consecutivos una red de gestores en Salud Ocupacional a lo largo de todo el territorio nacional, ha permitido junto con el desarrollo de otras prácticas y ejecución de programas, que la accidentalidad sucedida en el Banco de la República continúe manteniéndose por debajo del 50% de los indicadores estadísticos reportados por Fasecolda en los sectores: financiero, cultural, imprenta y acuñación.
- Las competencias técnicas que han obtenido los colaboradores que hacen parte de la red de gestores en Salud Ocupacional durante estos siete años, han sido producto del aprendizaje adquirido durante la realización de los seminarios, sumado al acompañamiento continuo de los profesionales de la Coordinación de Salud Ocupacional de la oficina principal, realización de comisiones, soporte técnico en sitio de los profesionales de la ARL Colmena y seguimiento a los planes de trabajo estructurados para cada año.

## CONCLUSIONES

### 8. Conclusiones:

- La creación y consolidación de una red interna de apoyo a la gestión en seguridad y salud al interior de las empresas ha resultado una estrategia altamente efectiva para el Banco de la República en su legítima intención de generar bienestar a sus colaboradores de Sucursales y Agencias culturales mediante la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de acuerdo con la normatividad vigente.
- El éxito de la estrategia de la Red de Gestores se ha basado en la identificación correcta del perfil necesario para el reto y la selección cuidadosa del colaborador (inicialmente lego en el tema de salud ocupacional), el desarrollo de seminarios de capacitación bajo técnicas andragógicas con contenidos básicos, pero de complejidad progresivamente creciente.
- Ha sido importante también el acompañamiento permanente de los gestores mediante una planeación centralizada del Plan Anual de Trabajo, definido en el área técnica de la Coordinación de Salud Ocupacional, y el acompañamiento permanente y supervisión de cumplimiento que realizan los denominados “padrinos” que desde su experticia en el tema guían a los gestores en el desarrollo de las actividades.
- Producto de la capacitación y acompañamiento continuo a la red de gestores en Salud Ocupacional, todos sus integrantes han adquirido conocimientos a nivel básico en Seguridad y Salud en el Trabajo mediante la utilización de estrategias de formación teórico prácticas que les han permitido:
  1. Realizar inspecciones en el lugar de trabajo e identificar de manera clara los riesgos existentes
  2. Reportar e investigar accidentes de trabajo
  3. Identificar trabajos de alto riesgo
  4. Apoyar la creación y ejecución de campañas de promoción y prevención de la salud
  5. Administración de elementos de protección personal
  6. Apoyar de manera activa el sistema de prevención, preparación y respuesta ante emergencias
  7. Mantenimiento de equipos de extinción portátil
  8. Manejar el contrato de fumigación y control de roedores y plagas
  9. Manejar el programa de saneamiento ambiental
  10. Apoyar a la oficina principal en la implementación de los programas: riesgo químico, Convivencia laboral, programa de prevención del consumo de cigarrillo, alcohol y otras drogas
  11. Actualización de planes de emergencia y brigadas de emergencia
  12. Control a contratistas que realizan trabajo en alturas
- El Seminario de Salud Ocupacional se ha posesionado en el Banco de la República como un espacio de aprendizaje continuo y efectivo. Mediante esta estrategia se ha logrado extender la presencia y gestión de la Coordinación de Salud Ocupacional, así como estandarizar todos los procesos a lo largo de todo el territorio nacional.
- Es considerado por parte por parte de los participantes de la red de gestores, como un espacio formativo el cual les permite disipar dudas, compartir las mejores prácticas y aprender de manera continua.
- El porcentaje de participación a lo largo de todos estos años ha sido del 98%. Se destacan los siguientes resultados:
  1. Porcentaje de satisfacción en cuanto a contenido: 96.2%
  2. Porcentaje de satisfacción a nivel de metodología: 98%
  3. Porcentaje de satisfacción en la evaluación de instructores: 97%

## ANEXOS

- IPEVR

NIVEL DE RIESGO NP=NP* NC		NIVEL DE PROBABILIDAD (NP)			
		MUY ALTO (MA) 40 - 24	ALTO (A) 20 - 10	MEDIO (M) 8 - 6	BAJA (B) 4 - 2
NIVEL DE CONSECUENCIAS (NC)	MORTAL O CATASTRÓFICO (M) 100		CONDICIONES DE SEGURIDAD •Trabajos en Alturas	CONDICIONES DE SEGURIDAD •Trabajos en Alturas •Mecánico	CONDICIONES DE SEGURIDAD: Públicos <b>TECNOLÓGICO - INCENDIO</b> (concentración de carga combustible, papel, cableado eléctrico, químicos) <b>FENÓMENOS NATURALES</b>
	MUY GRAVE (MG) 60		CONDICIONES DE SEGURIDAD: •Locativo: (Infraestructura en edificios), (Sistemas y medios de trabajo) •Mecánico: (Elementos o partes de maquina sin guardas de seguridad) Espacios Confinados: Plantas de tratamiento, tanques Trabajos en Alturas. •Mecánico: (Almacenamiento inadecuado de gases IB- M.O)	CONDICIONES DE SEGURIDAD: Locativo: Bandas antideslizantes Mecánico: Manipulación armas. <b>TECNOLÓGICO - INCENDIO</b> (Concentración de carga combustible: Libros, almacenamiento de papel, alfombras) <b>BIOLÓGICO - VIRUS, BACTERIAS Y HONGOS</b> (Agentes infecciosos y biológico- destrucción – conteo de billetes). <b>QUÍMICO</b> – Manipulación, almacenamiento de sustancias liquidas – solidas sin rotular Humos metálicos – FM	CONDICIONES DE SEGURIDAD: Locativo Eléctrico (Mtto contacto equipos energizados-Tableros). <b>TECNOLÓGICO - INCENDIO</b> Almacenamiento incompatible sustancias químicas <b>BIOMECANICO:</b> (Manipulación manual de cargas- Posturas prolongadas).
	GRAVE (G) 25	CONDICIONES DE SEGURIDAD: Mecánico: Ventiladores sistema de aire sin protección <b>BIOMECANICO:</b> Postura prolongada <b>BIOMECANICO:</b> Levantamiento de cargas, valores.	CONDICIONES DE SEGURIDAD: Locativos: Condiciones de Orden y aseo Filtraciones, humedad Publico: (Robos atracos, asaltos, orden publico) Eléctrico: Tableros eléctricos sin tapa <b>TECNOLÓGICO:</b> Labores de Oxicorte	CONDICIONES DE SEGURIDAD: Locativos: Proyección de elementos – bajo presión. Mecánico: Operación de estibadoras eléctricas, manuales montacargas – Puente Grúa <b>FISICO</b> (Ruido: de impacto, intermitente o continuo). <b>FISICO</b> (Vibración maquinas) <b>FISICO</b> (Radiaciones Ionizantes y o ionizantes UV - Infrarrojos)	<b>FISICO</b> (Iluminación- Mantenimiento de difusores) <b>CONDICIONES DE SEGURIDAD</b> Eléctrico: Tableros eléctricos sin señalizar. Mecánico: Golpeado por mecanismos en movimiento Mecánico: Manipulación de herramientas corto punzantes. <b>FENOMENOS NATURALES:</b> Sismo, explosión, incendios
	LEVE (L) 10		CONDICIONES DE SEGURIDAD: Locativo: Vidrios fisurados Locativo: Demarcación de áreas Accidentes de tránsito: Desplazamiento en edificios	Mecánico: Manipulación de herramientas elaboradas por el colaborador. <b>FISICO</b> (Percepción de frio)	<b>BIOLÓGICO</b> Picaduras- mordeduras <b>BIOMECANICO:</b> Postura prolongada

Fecha Actualización  
4/12/2017

- Registros fotográficos





## AGRADECIMIENTOS

---

Lograr consolidar y poseer un seminario durante siete años consecutivos ha sido una gran muestra de trabajo en equipo, de unión de esfuerzos y trabajo orientado a resultados.

Ofrecemos un agradecimiento especial a la Dirección General de Gestión Humana, a la Dirección del Departamento de Desarrollo Humano y Bienestar y a la Subdirección de Desarrollo del Banco de la República por creer en esta idea y brindar el apoyo económico para desarrollar con éxito cada uno de los seminarios.

Un agradecimiento especial a nuestra ARL Colmena y en especial a los que durante estos años han sido nuestros directores integrales de Servicios: Pedro Ariza, Narciso de Jesús Arias y Xiomara Parada por ser cómplices y asesores permanentes en la construcción de la Red de gestores en Salud Ocupacional.

Gracias a cada uno de los integrantes del equipo de la Coordinación de Salud Ocupacional, por todos sus aportes, compromiso, buena actitud y profesionalismo depositado para llevar a cabo y con excelentes resultados el logro de este objetivo estratégico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Decreto 1443 de 2014, el Decreto 1072 del 2015
- Resolución 1111 del 2017

## PROGRAMA SESEGURO

### RESUMEN / ABSTRACT

---

La ocurrencia de accidentes de trabajo en los diferentes servicios asistenciales y administrativos, si bien no representa una tasa significativa ante el sector es una de las mayores preocupaciones para la entidad. El Programa SESEGURO nació del análisis de accidentalidad que se ha venido presentando históricamente; es de esta manera como Servicios Especiales de Salud, como institución socialmente responsable y procurando la reducción y prevención de accidentes de trabajo, tomó la decisión de desarrollar e implementar a través del programa, la estrategia de prevención como Servicio + Seguro 2017 con herramientas aplicadas y desarrolladas dentro de la institución por un equipo multidisciplinario, logrando porcentajes de cumplimiento del 100% de los servicios asistenciales y administrativos. El cual ha permitido avances en cuanto a la intervención del Riesgo Biomecánico, Biológico y Mecánico, a través de actividades dinámicas y campañas que captan la atención de los trabajadores, fomenten la participación masiva y el compromiso con la cultura de la seguridad basada en el comportamiento. La campaña comprende cartilla asistencial y administrativa, tablero de accidentalidad, ejecución de pausas activas, participación en la semana de la salud, participación en el seminario SESEGURO y puntajes obtenidos en las inspecciones de seguridad. Los servicios premiados debían presentar menores índices de accidentalidad y de actos incorrectos en el período. Se obtuvo un resultado de disminución de la accidentalidad laboral de un 26.1% en 1 año.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

El programa SE SEGURO busca integralidad en la Intervención  
Abarca tres riesgos prioritarios logrando disminuir el ausentismo  
Se garantiza máxima cobertura y generación de cultura en prevención

### AUTORES / AUTHORS

---

Victoria Eugenia Giraldo Valencia  
Servicios Especiales de Salud  
[vegiraldo@ses.com.co](mailto:vegiraldo@ses.com.co)

## INTRODUCCIÓN

---

SERVICIOS ESPECIALES DE SALUD, consciente de la importancia de proporcionar un ambiente de trabajo seguro, fortalecer la cultura de la prevención y el autocuidado y gestionar la prevención de accidentes de trabajo de sus colaboradores, ha decidido implementar el PROGRAMA SESEGURO, como herramienta para reducir y prevenir los accidentes de trabajo; proyecto que se ha convertido en una "experiencia exitosa", posicionando el Sistema de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo como una de las principales estrategias de la Organización, en el cual se ha evidenciando un mayor compromiso por la Alta Dirección y todos sus trabajadores.

El Programa comprende temáticas diferentes para cada año que facilitan la contribución de los trabajadores en el mejoramiento de los riesgos y garantizando acciones de Seguridad basada en resultados, convirtiendo así el proceso de Seguridad y salud en el Trabajo SES en "Una experiencia exitosa de gestión del riesgo y de mejora continua"

### JUSTIFICACIÓN

Teniendo en cuenta que Servicios Especiales de Salud, ha establecido dentro de sus prioridades y como uno de sus objetivos estratégicos "Consolidar la Seguridad Institucional", la organización inicio un proyecto de seguridad basada en el comportamiento denominado "Servicio + Seguro" con proyección al año 2021.

El proyecto "Servicio + Seguro" desarrolla temáticas diferentes cada año, orientadas a fortalecer la cultura de la prevención y el autocuidado con los colaboradores; y el desarrollo de los temas, responde a las necesidades particulares que presenta el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, haciendo que el proyecto sea dinámico y sus campañas capten la atención de los trabajadores, fomenten la participación masiva y el compromiso con la cultura de la seguridad basada en el comportamiento.

De lo anterior, SES realizó una caracterización y análisis de la accidentalidad del año 2016, encontrando que los accidentes corresponden a un 40% al riesgo biológico, 31% al riesgo biomecánico y 29% al riesgo mecánico, por lo cual se decide la implementación de la primer campaña del proyecto Servicio + Seguro 2017 "Intervención de la accidentalidad", con el desarrollo de actividades lúdicas, competitivas, de capacitación, trabajo en equipo, seguimiento y refuerzo positivo de los comportamientos esperados en términos de seguridad. Dicha campaña reflejó sus resultados en la disminución de la tasa de accidentalidad en 2,02 puntos respecto al año 2016 convirtiéndose en una de las tasas más bajas de accidentalidad desde el año 2011 y ubicado a SES por debajo de la tasa del sector.

### OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

#### Objetivo General

Implementar estrategias de prevención del riesgo biomecánico, biológico y mecánico que contribuyan a la reducción de los accidentes de trabajo en el personal asistencial y administrativo.

#### Objetivos Específicos

1. Fortalecer conocimientos en la prevención del peligro Biomecánico, Biológico y Mecánico, mediante estrategias educativas presenciales, virtuales, lúdicas y en los lugares de trabajo.
2. Reducir los accidentes de trabajo en los colaboradores administrativos y asistenciales.
3. Verificar la adherencia por parte de los trabajadores a las normas de bioseguridad, el protocolo de movilización de pacientes y cargas, y las normas de seguridad hospitalaria en la prevención del riesgo mecánico.
4. Identificar condiciones laborales relevantes en la incidencia de los accidentes de trabajo por peligro Biomecánico, Biológico y Mecánico.
5. Incentivar conductas de auto-cuidado y gestión de los peligros por medio del Programa SESEGURO.

## METODOLOGÍA

---

### Análisis de accidentalidad

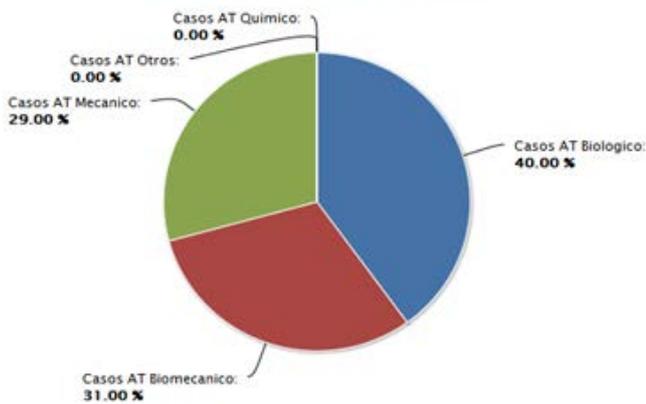
Durante los meses de enero a diciembre de 2016 se identificó que los accidentes de trabajo correspondieron a un 40% al riesgo biológico, 31% al riesgo biomecánico y 29% al riesgo mecánico. Tras el análisis de los resultados, Servicios Especiales de Salud, decide la implementación del PROGRAMA SESEGURO. A continuación se presentan las ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTALIDAD 2016 que permitieron identificar los Riesgos Biomecánico, Biológico y Mecánico como prioritarios a intervenir en la organización:

Periodo 2016

Valor 65,00 Meta 43,00

Variables		
A	Casos AT Biologico	26
B	Casos AT Biomecanico	20
C	Casos AT Mecanico	19
D	Casos AT Quimico	0
F	Casos AT Otros	0

Distribucion de Accidentalidad por Tipo de Riesgo (2016-12-31)  
Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo



Hospital

ACCIDENTES DE TRABAJO 2016	
AREA	NUMERO ACCIDENTES
ASISTENCIAL	50
ADMINISTRATIVO	14

Medidas de intervención

Durante el año 2017 se elaboraron los siguientes documentos que fueron implementados durante la vigencia:

- Cartilla asistencial (Anexo 1)
- Cartilla Administrativa (Anexo 2)
- Acta de compromiso del líder funcional o persona representante del equipo (Anexo 3)
- Programa escrito
- Estadísticas de accidentalidad (Anexo 4)
- Registro participación semana de la salud (Anexo 5)
- Registro de asistencia a seminario de prevención de riesgos (Anexo 6)
- Stickers (Anexo 7)
- Tablero de juego (Anexo 8)
- Listas de chequeo inspección de seguridad asistencial (Anexo 9)
- Listas de chequeo inspección de seguridad administrativo (Anexo 10)

De acuerdo a las fases y actividades establecidas en la cartilla asistencial y administrativa se inicia con el despliegue de la actividad.

<b>FASES CAMPAÑA SERVICIO + SEGURO 2017</b>			
<b>FASE</b>	<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>
<b>FASE INICIAL</b>	<b>MARZO</b>	<b>FASE LANZAMIENTO CAMPAÑA</b>	<p>Se realiza lanzamiento, con el acompañamiento de Colmena Seguros, informando acerca del objetivo, alcance, políticas, estrategias y etapas de la de la campaña que se llevara a cabo en la institución con el fin de reducir accidentalidad en cada área de S.E.S Hospital de Caldas.</p> <p>El lanzamiento se realiza inicialmente con los líderes funcionales de cada servicio de la institución e incluye la entrega de la cartilla y el tablero de juego.</p> <p>Así mismo se desarrollan actividades prácticas para dar a conocer los tipos que están implícitos en el tablero de juego, de manera que se garantice claridad y se refuercen las estrategias para mitigar la accidentalidad laboral.</p>

<b>FASE CENTRAL</b>	<b>ABRIL</b>	<b>RIESGO BIOMECÁNICO</b>	Mediante actividades de acompañamiento y seguimiento en las áreas, se realiza observación sobre la adherencia a las normas y técnicas relacionadas con posturas, levantamiento y movilización de pacientes y cargas, incluyendo el registro de los hallazgos, el refuerzo positivo y la retroalimentación según aplique.
	<b>ABRIL</b>	<b>RIESGO BIOLÓGICO</b>	Durante la visita cada servicio recibirá puntos de acuerdo con el cumplimiento de las normas de bioseguridad, uso de E.P.P y manejo de residuos, utilizando la lista de chequeo.
		<b>ANÁLISIS CAUSAL</b>	El equipo de trabajo del servicio deberá realizar el estudio de caso dado, con el fin de identificar peligros y

<b>FASES CAMPAÑA SERVICIO + SEGURO 2017</b>			
<b>FASE</b>	<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>
			riesgos para ser socializados y generar acciones preventivas, correctivas y de mejoramiento encaminadas a prevenir accidentes, este debe ir en el formato de informe.
		<b>SEGUIMIENTO A RESULTADOS</b>	Se realiza seguimiento de la campaña evaluando cada servicio e identificando accidentalidad, de esta forma se obtendrán los puntos para ser movidos en la base del juego y de acuerdo a la inspección de seguridad se analiza planilla de Stickers.
		<b>PAUSAS ACTIVAS</b>	Los servicios establecen espacios para la realización de al menos dos pausas activas por semana, cada una de duración mínima de cuatro minutos, para un total de ocho pausas activas al mes, sobre las cuales el servicio debe dejar el registro fotográfico correspondiente, el cual debe ser enviado al grupo de WhatsApp.

			Entrada al grupo de WhatsApp.
	<b>MAYO</b>	<b>RETROALIMENTACIÓN CAMPAÑA</b>	Mediante reunión con líderes funcionales o representantes del equipo, se genera el espacio de comunicación, participación y consulta para que puedan resolverse dudas sobre el proceso de la campaña y se permita la comunicación de oportunidades de mejora sobre la misma.
		<b>SOPA DE LETRAS</b>	Cada servicio debe desarrollar el juego mental encontrando las palabras relacionadas a la campaña.
	<b>JUNIO</b>	<b>SEMANA DE LA SALUD</b>	Se integrara la actividad de "La semana de la salud" a la campaña para mejorar y fortalecer este proceso.
	<b>JULIO</b>	<b>VERIFICACIÓN PARTICIPANTES</b>	Se realiza jornada de inspección para verificar la participación de todo el personal del servicio en la campaña, mediante las evidencias recopiladas y

FASES CAMPAÑA SERVICIO + SEGURO 2017			
FASE	FECHA	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
			actividades desarrolladas.
	AGOSTO	DINÁMICA	Se ejecutan diversas técnicas para integrar al servicio en marco a prever, prevenir y mitigar los riesgos. Dell' Arte
	SEPTIEMBRE	SEMINARIOS PREVENCIÓN DE RIESGOS	Se realizaran capacitaciones sobre los diferentes riesgos laborales que pueden ocurrir en los servicios y como evitarlos.
	OCTUBRE	EVALUACIÓN	Se realiza evaluación para identificar el conocimiento del personal y las estrategias utilizadas para lograr la meta.
	NOVIEMBRE	EVALUACIÓN FINAL	Se realiza jornada de evaluación para medir el conocimiento y comportamiento que adoptó el personal en sus labores.
FASE FINAL	DICIEMBRE	PREMIACIÓN	De acuerdo a las casillas, menciones y Stickers obtenidos durante el tiempo de la campaña se genera el resultado para obtener reconocimiento al "SERVICIO + SEGURO 2017".

Tabla 01. FASES CAMPAÑA SERVICIO + SEGURO 2017

#### FASE INICIAL 1

##### LANZAMIENTO:

Presentación del proyecto a líderes funcionales.



Se ejecutó presentación del proyecto en cada servicio con el apoyo de Dell Arte.

Se visitaron todos los servicios asistenciales y administrativos: 15 asistenciales y 5 administrativos.

Durante la actividad se entrega a cada líder funcional el acta de compromiso con la ejecución de las actividades de la campaña. Fueron firmados 20 actas de 20 programadas.

#### FASE CENTRAL 2

Actividades desarrolladas:

- RIESGO BIOMECÁNICO Registro de posturas al realizar labor: Se realiza observación sobre la adherencia a las normas y técnicas relacionadas con posturas, levantamiento y movilización de pacientes y cargas.

- **RIESGO BIOLÓGICO:** visita cada servicio recibirá puntos de acuerdo con el cumplimiento de las normas de bioseguridad, uso de E.P.P y manejo de residuos, utilizando la lista de chequeo.
- **Análisis causal de casos de accidente de trabajo.** El equipo de trabajo de cada servicio realizó el estudio de caso dado, con el fin de identificar peligros y riesgos para ser socializados y generar acciones preventivas, correctivas y de mejoramiento encaminadas a prevenir accidentes, este debe ir en el formato de informe.
- **Seguimiento A Resultados:** Se realizó seguimiento de la campaña evaluando cada servicio e identificando accidentalidad, de esta forma se entregaron los puntos para ser movidos en la base del juego y de acuerdo a la inspección de seguridad se analizó planilla de Stickers.
- **Ejecución de pausas activas:** Los servicios ejecutaron pausas activas y el registro fotográfico fue enviado por WhatsApp.



- **Retroalimentación Campaña:** Se realizaron reuniones periódicas con los coordinadores y líderes funcionales para socializar resultados y ellos a su vez hacen la trazabilidad con el resto de equipos.
- **Sopa de Letras:** Cada servicio realizó el juego mental encontrando las palabras relacionadas a la campaña.



- **Semana de la Salud:** Se integró la campaña a "La semana de la salud" para mejorar y fortalecer este proceso.



- Verificación de participantes: Seguridad y Salud en el Trabajo realizó jornadas de inspección para verificar la participación de todo el personal del servicio en la campaña.
- Dinámica: Se ejecutaron actividades lúdicas con la participación con el equipo de teatro Dell' Arte.



- Seminarios prevención de riesgos: Se realizaron actividades educativas de prevención de los riesgos prioritarios, Biomecánico, Biológico y Mecánico, donde cada grupo rotaba por una base para recibir información con metodologías participativas. Actividad ejecutada durante tres días para dar cobertura a toda la población.



- Evaluación: Al finalizar el seminario de prevención de riesgos se realizó la evaluación escrita de conocimientos.
- Evaluación final: Se evaluó la participación de los servicios y colaboradores en cada una de las fases de la campaña.

### FASE FINAL 3

- Premiación: Se premiaron los servicios que obtuvieron mayor puntaje de acuerdo a los criterios evaluativos establecidos en la cartilla.



## RESULTADOS

### INDICADORES DE GESTIÓN - CAMPAÑA SESEGURO

#### RELACION DE VARIABLES VALORADAS

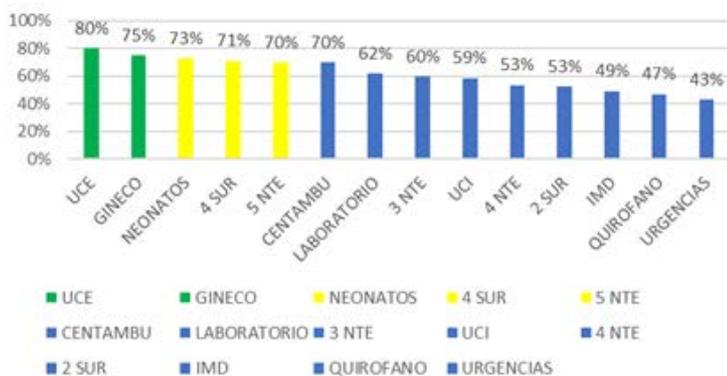
Para el cierre de la CAMPAÑA 2017 se tuvieron en consideración las siguientes variables:

El desempeño obtenido en el Tablero de accidentalidad	30%
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con un máximo de 55 puntos, según AT's en el área</li> </ul>	
La realización de actividades en la Cartilla de campaña	15%
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casos AT / Laberinto / Sopa de letras / máximo 10 puntos</li> <li>• La ejecución de pausas activas con evidencia</li> <li>• Realización de pausas con registro, máximo 50 puntos</li> <li>• La participación en la semana de la salud</li> <li>• Asistencia de personal del área, máximo 100% cobertura</li> </ul>	10%
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La participación en el seminario SESEGURO</li> <li>• Asistencia de personal del área, máximo 100% cobertura</li> </ul>	15%
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los puntajes obtenidos en las inspecciones de seguridad</li> </ul>	20%

- Promedio de %'s obtenidos durante la ejecución de inspecciones

ASISTENCIAL							
GRUPO	PAUSA				SEMINARIO	INSPECCIONES	TOTAL
	TABLERO	CARTILLA	ACTIVA	SEMANA			
UCE	26%	14%	10%	3%	11%	16%	<b>80%</b>
GINECO	30%	12%	3%	1%	14%	16%	<b>75%</b>
NEONATOS	26%	9%	5%	1%	15%	17%	<b>73%</b>
4 SUR	26%	14%	1%	2%	13%	16%	<b>71%</b>
5 NTE	25%	14%	1%	1%	14%	16%	<b>70%</b>
CENT AMBU	26%	12%	1%	2%	12%	17%	<b>70%</b>
LABORATORIO	30%	15%	0%	1%	0%	16%	<b>62%</b>
3 NTE	13%	15%	3%	2%	11%	16%	<b>60%</b>
UCI	17%	14%	2%	3%	8%	15%	<b>59%</b>
4 NTE	19%	6%	1%	1%	11%	17%	<b>53%</b>
2 SUR	22%	2%	0%	1%	11%	17%	<b>53%</b>
IMD	25%	2%	0%	2%	4%	16%	<b>49%</b>
QUIROFANO	16%	14%	1%	0%	0%	15%	<b>47%</b>
URGENCIAS	6%	12%	0%	0%	10%	15%	<b>43%</b>
5 SUR	0%	0%	0%	0%	0%	0%	<b>0%</b>

Tabla 02. Resultados servicios asistenciales



ADMINISTRATIVO

}

ADMINISTRATIVO

ADMINISTRATIVO							
GRUPO	TABLERO	PAUSA			SEMINARIO	INSPECCIONES	TOTAL
		CARTILLA	ACTIVA	SEMANA			
CHEPY SES	22%	15%	4%	6%	15%	17%	78%
ECOLOGISTAS	26%	15%	4%	3%	13%	16%	77%
COMITICS	26%	15%	3%	4%	7%	15%	70%
GESTION HUMANA	30%	6%	1%	7%	13%	12%	69%
FACTURACION	30%	12%	6%	1%	9%	11%	69%

Tabla 03. Resultados servicios administrativos



ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTALIDAD 2017

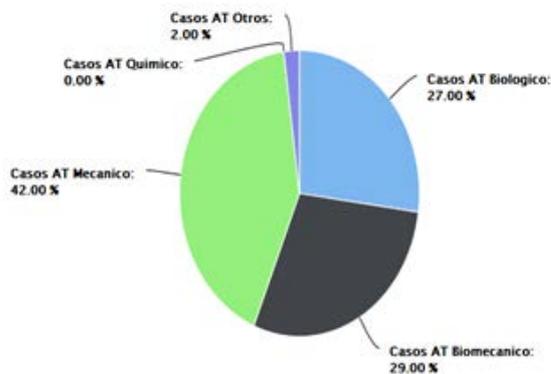
Periodo 2017

Valor 48,00 Meta 0,00

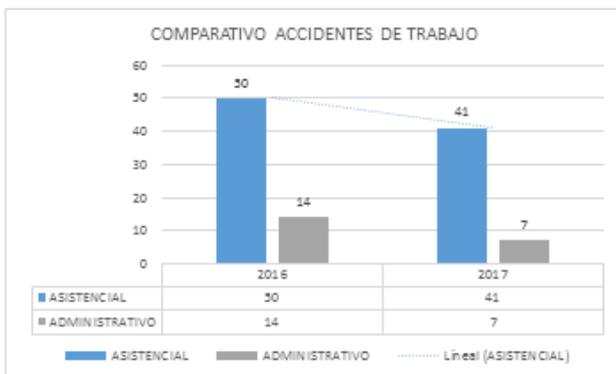
Variables		
A Casos AT Biologico		13
B Casos AT Biomecanico		14
C Casos AT Mecanico		20
D Casos AT Quimico		0
F Casos AT Otros		1

Distribucion de Accidentalidad por Tipo de Riesgo (2017-01-01)

Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo



NUMERO ACCIDENTES DE TRABAJO		
AREA	2016	2017
ASISTENCIAL	50	41
ADMINISTRATIVO	14	7



## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Se ha identificado una disminución de la accidentalidad de los riesgos prioritarios desde el inicio de la campaña, dicha campaña reflejó sus resultados en la disminución de la tasa de accidentalidad en 2,02 puntos respecto al año 2016 convirtiéndose en una de las tasas más bajas de accidentalidad desde el año 2011 y ubicado a SES por debajo de la tasa del sector.

## CONCLUSIONES

- Con la implementación de la campaña de intervención de la accidentalidad, servicio \* seguro se ha logrado un impacto positivo en la disfunción de la accidentalidad por los riesgos Biomecánico,

Biológico y Mecánico.

- Las metodologías participativas implementadas en la campaña han permitido mayor compromiso de la institución y de los trabajadores en su autocuidado y la prevención de los riesgos.
- Los servicios han manifestado satisfacción en el logro de los objetivos propuestos.
- Se han intervenido actos y condiciones de seguridad enfocadas a los peligros biomecánicos, biológicos y mecánicos.
- El desarrollo de las campañas ha generado mayor confianza y participación por parte de los trabajadores.
- Se ha facilitado la promoción de canales de comunicación y mecanismos de participación.
- Se logró el cumplimiento de los objetivos propuestos.
- Se logró disminución de la accidentalidad laboral en un 26.1 % con relación al año 2016.

## AGRADECIMIENTOS

---

*"Se agradece a las Directivas por el apoyo y compromiso con la Seguridad y Salud en el trabajo y a Colmena seguros por su apoyo incondicional y acompañamiento en la realización de las actividades de campo y la ejecución de las diferentes fases de la campaña"*

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PRGH-04-MA04 desde el SUBPROGRAMA HIGIENE INDUSTRIA el Programa SESEGURO nace con el objetivo Disminuir la accidentalidad y lesiones relacionadas con el trabajo mediante estrategias en las que participan todos los trabajadores fomentando el auto cuidado y la participación en la mejora de condiciones de seguridad, así como la garantía de la implementación de intervenciones inmediatas cuando se requiera por la magnitud del riesgo.
- LEY 1562 DE 2012
- RES 1111 DE 2017
- ESTATUTO DE SEGURIDAD 2400 DE 1979

## ANEXOS

Anexo 1

Temas a tener en cuenta:

Continuidad Proyecto - Campaña 2018

Para la vigencia 2018 se da continuidad a las estrategias con la campaña MUNDIAL DE LA PREVENCIÓN.

**Continuidad Proyecto - Campaña 2018**

Para la vigencia 2018 se da continuidad a las estrategias con la campaña MUNDIAL DE LA PREVENCIÓN.



FASES CAMPANA SERVICIO + SEGURO 2018			
FASE	FECHA	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
FASE INICIAL	27 DE FEBRERO	FASE LANZAMIENTO CAMPAÑA	Se realiza lanzamiento de la campaña MUNDIAL DE LA PREVENCIÓN, con el acompañamiento de la ARL Colmena Seguros, informando acerca del objetivo, alcance, políticas, estrategias y etapas de la de la campaña que se llevara a cabo en la institución con el fin de reducir accidentalidad en cada área de S.E.S Hospital de Caldas. El lanzamiento se realiza en cada servicio de la institución e incluye la entrega de la cartilla y el tablero de juego. Así mismo se desarrollan actividades prácticas para dar a conocer los tips que están implícitos en el tablero de juego, de manera que se garantice claridad y se refuercen las estrategias para mitigar la accidentalidad laboral.
FASE CENTRAL	MARZO A DICIEMBRE	PAUSAS ACTIVAS	El capitán de equipo es el responsable de ingresar al grupo de WHATSAPP o a quien designe, el cual será el responsable de enviar las evidencias de realización de los ejercicios de las pausas activas.  Se evalúa la constancia del área realizando las pausas activas, de acuerdo al cronograma estipulado en la cartilla.
	EN EL TRANCURSO DE LA CAMPAÑA	INSPECCIONES DE SEGURIDAD: • BIOMECÁNICA. • BIOLÓGICA.	Prevención del peligro biomecánico se deben de tener en cuenta, de acuerdo a la cartilla del MUNDIAL DE LA PREVENCIÓN, frente al puesto de trabajo (administrativo, auxiliar de enfermería y operativo). Se califica de acuerdo al evaluador las posturas adquiridas de 1 –

FASES CAMPANA SERVICIO + SEGURO 2018			
FASE	FECHA	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
FASE CENTRAL		• MECANICA	10.Estas inspecciones se realizan en las áreas clínicas y administrativas.
	MAYO	SOPA DE LETRAS	Los trabajadores deberán tener la sopa de letras diligenciada en esta fecha, la cual se encuentra en la cartilla. De acuerdo a la fecha estipulada para la realización de esta actividad, si se tiene completo suma 5 puntos hasta llegar a 0 si no se tiene diligenciada la sopa de letras.
	JUNIO	PENALTIS- PRIMERA FASE	Se realiza una jornada lúdica para que todos los participantes de la campaña asistan al juego de penaltis, en la primera fase, en el parqueadero cubierto de consulta externa.
	JULIO	LABERINTO	Consiste en encontrar el camino correcto para llegar al destino.
	16 AL 19 JULIO	SEMANA DE LA SALUD	Se integrara la actividad de "La semana de la salud" a la campaña para mejorar y fortalecer este proceso.
	ULTIMA SEMANA DE JULIO	PENALTIS- SEGUNDA FASE FINAL	Se realiza una jornada lúdica para que todos los participantes de la campaña asistan al juego de penaltis, en la segunda fase, en el parqueadero cubierto de consulta externa, donde se sumaran los puntos realizados en este juego para elegir al ganador a final del año.
	SEPTIEMBRE	CRUCIGRAMA	Se realiza "crucigrama de la prevención", este con el fin de conocer los aspectos más relevantes al tema de prevención de riesgos en el trabajo.
	ULTIMA SEMANA SEPTIEMBRE	ENCUESTA VIRTUAL	Se tienen 10 preguntas por equipos con el fin de darle respuesta a los temas relacionados, en peligro biomecánico, biológico y demás, que se deben de tener en cuenta en las actividades laborales. Los temas están relacionados al interior de la cartilla.

FASES CAMPANA SERVICIO + SEGURO 2018			
FASE	FECHA	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
FASE FINAL			Se evalúa los puntos acertados y se promedia por áreas, con calificación hasta 20.
	20 OCTUBRE	SEMINARIO	Se realiza seminario, dando a conocer los riesgos más relevantes para el personal del hospital. (Biomecánico, Biología, Mecánico).
	DICIEMBRE	PREMIACION	De acuerdo a las casillas, menciones y Stickers obtenidos durante el tiempo de la campaña se genera el resultado para obtener reconocimiento al "SERVICIO + SEGURO 2018". "Mundial de la prevención".

Tabla 04. FASES CAMPANA SERVICIO + SEGURO 2018

ANEXO 2 :

Cartilla asistencial

**PROGRAMA SESEGURO  
INTERVENCIÓN A LA ACCIDENTALIDAD  
SERVICIO + SEGURO 2017**

FECHA: \_\_\_\_\_

LIDER                      FUNCIONAL                      /                      REPRESENTANTE                      EQUIPO:

SERVICIO: \_\_\_\_\_

NOMBRES DE LOS TRABAJADORES DEL SERVICIO:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ASISTENCIALES (RIESGOS: BIOLÓGICO – BIOMECÁNICO – SEGURIDAD)

No	SERVICIO S.E.S	LIDER FUNCIONAL / REPRESENTANTE
1	Fisioterapia, Centro Ambulatorio, Clínica de Heridas	
2	Imágenes diagnósticas y Medicina Nuclear	
3	Laboratorio	
4	Urgencias, Referencia y contra-referencia, Digturmo	
5	Quirófano, Central de Esterilización	
6	Hospitalización 2do Sur	

*Hospital de Caldas*

7	Ginecobstetricia	
8	Neonatos, Lactario, Nutrición	
9	Unidad De Cuidado Especial	
10	Unidad De Cuidado Intermedio	
11	Unidad De Cuidados Intensivos	
12	Hospitalización 4to Norte	
13	Hospitalización 4to Sur	
14	Hospitalización 3to Norte, Coordinación de Enfermería, Atención Preferencial	
15	Hospitalización 3to Sur	

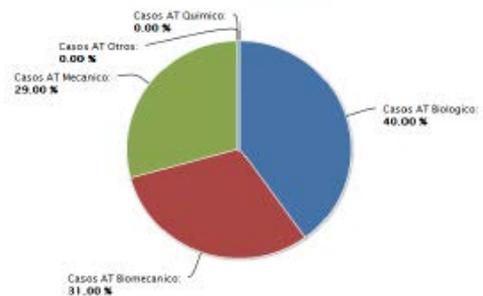
**ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTALIDAD 2016**

Periodo 2016

Valor 65,00 Meta 43,00

Variables	
A Casos AT Biologico	26
B Casos AT Biomecanico	20
C Casos AT Mecanico	19
D Casos AT Quimico	0
F Casos AT Otros	<input type="text" value="0"/>

Distribución de Accidentalidad por Tipo de Riesgo (2016-12-31)  
Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo



ACCIDENTES DE TRABAJO 2016	
ÁREA	NUMERO ACCIDENTES
ASISTENCIAL	50
ADMINISTRATIVO	14

FASES CAMPAÑA SERVICIO + SEGURO 2017					
FASE	FECHA	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CUMPLE	
				SI	NO
FASE INICIAL	MARZO	FASE LANZAMIENTO CAMPAÑA	Se realiza lanzamiento, con el acompañamiento de la ARL Colmena Seguros, informando acerca del objetivo, alcance, políticas, estrategias y etapas de la de la campaña que se llevara a cabo en la institución con el fin de reducir accidentalidad en cada área de S.E.S Hospital de Caldas. El lanzamiento se realiza en cada servicio de la institución e incluye la entrega de la cartilla y el tablero de juego. Así mismo se desarrollan actividades prácticas para dar a conocer los tips que están implícitos en el tablero de juego, de manera que se garantice claridad y se refuercen las estrategias para mitigar la accidentalidad laboral.		
FASE CENTRAL	ABRIL	RIESGO BIOMECÁNICO	Mediante actividades de acompañamiento y seguimiento en las áreas, se realiza observación sobre la adherencia a las normas y técnicas relacionadas con posturas, levantamiento y movilización de pacientes y cargas, incluyendo el registro de los hallazgos, el refuerzo positivo y la retroalimentación según aplique.		
	ABRIL	RIESGO BIOLÓGICO	Durante la visita cada servicio recibirá puntos de acuerdo con el cumplimiento de las normas de bioseguridad, uso de E.P.P y manejo de residuos, utilizando la lista de chequeo.		
		ANÁLISIS CAUSAL	El equipo de trabajo del servicio deberá realizar el estudio de caso dado, con el fin de identificar peligros y riesgos para ser socializados y generar acciones preventivas, correctivas y de mejoramiento encaminadas a prevenir accidentes, este debe ir en el formato de informe.		

FASES CAMPAÑA SERVICIO + SEGURO 2017					
FASE	FECHA	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CUMPLE	
				SI	NO
		SEGUIMIENTO A RESULTADOS	Se realiza estudio del primer mes de campaña evaluando cada servicio e identificando accidentalidad, de esta forma se obtendrán los puntos para ser movidos en la base del juego y de acuerdo a la inspección de seguridad se analiza planilla de Stickers.		
		PAUSAS ACTIVAS	Los servicios establecen espacios para la realización de al menos dos pausas activas por semana, cada una de duración mínima de cuatro minutos, para un total de ocho pausas activas al mes, sobre las cuales el servicio debe dejar el registro fotográfico correspondiente, el cual debe ser enviado al grupo de WhatsApp.		
	MAYO	RETROALIMENTACIÓN CAMPAÑA	Mediante reunión con líderes funcionales o representantes del equipo, se genera el espacio de comunicación, participación y consulta para que puedan resolverse dudas sobre el proceso de la campaña y se permita la comunicación de oportunidades de mejora sobre la misma.		
		SOPA DE LETRAS	Cada servicio debe desarrollar el juego mental encontrando las palabras relacionadas a la campaña.		
	JUNIO	SEMANA DE LA SALUD	Se integrara la actividad de "La semana de la salud" a la campaña para mejorar y fortalecer este proceso.		
		LABERINTO	Consiste en encontrar el camino correcto para llegar al destino.		
JULIO	VERIFICACIÓN PARTICIPANTES	Se realiza jornada de inspección para verificar la participación de todo el personal del servicio en la campaña, mediante las evidencias recopiladas y actividades desarrolladas.			

FASES CAMPAÑA SERVICIO + SEGURO 2017					
FASE	FECHA	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CUMPLE	
				SI	NO
	AGOSTO	DINÁMICA	Se ejecutan diversas técnicas para integrar al servicio en marco a prevenir, prevenir y mitigar los riesgos. Dell' Arte		
	SEPTIEMBRE	SEMINARIOS PREVENCIÓN DE RIESGOS	Se realizaran capacitaciones sobre los diferentes riesgos laborales que pueden ocurrir en los servicios y como evitarlos.		
	OCTUBRE	EVALUACIÓN	Se realiza evaluación para identificar el conocimiento del personal y las estrategias utilizadas para lograr la meta.		
	NOVIEMBRE	EVALUACIÓN FINAL	Se realiza jornada de evaluación para medir el conocimiento y comportamiento que adoptó el personal en sus labores.		
FASE FINAL	DICIEMBRE	PREMIACIÓN	De acuerdo a las casillas, menciones y Stickers obtenidos durante el tiempo de la campaña se genera el resultado para obtener reconocimiento al "SERVICIO + SEGURO 2017".		

**NOTA:**

Cada mes se realizarán inspecciones de seguridad y de acuerdo a estas se irá diligenciando la planilla de Stickers, asignando los que al servicio corresponden a partir de los hallazgos.

La ficha en el tablero de juego se moverá de acuerdo a los accidentes en el mes por cada accidente se resta 2 casillas, si en el servicio no se presentó accidente en el mes avanza 5 casillas hacia la meta: **SERVICIO + SEGURO 2017**

Cada mes se hace reconocimiento mediante "Mención de Honor" para ser expuesto.

**CONDICIONES DE JUEGO**

**Jugadores:** Todo el personal asistencial y administrativo de S.E.S Hospital de Caldas.

**Elementos:** Un tablero de 50 casillas, una ficha y una cartilla.

**DINÁMICA Y REGLAS GENERALES DEL JUEGO**

Para llegar a la meta se debe tener en cuenta que:

1. El tablero (Camino) estará ubicado en cada servicio de tal manera que el personal pueda ver el comportamiento de su equipo en el mes.
2. Cada servicio iniciara en la casilla número 10 para que avance, se mantengan o retroceda.
3. Para avanzar 5 casillas en el mes no deben presentar ningún accidente en el equipo evaluado.
4. En el avance por las casillas hacia la meta se encontrarán tips para mejorar las prácticas laborales y así disminuir el riesgo de accidente en la función del trabajo, estos deben ser socializados por todas las personas del equipo.
5. Se calificará cada equipo con un Stickers de acuerdo al comportamiento y cumplimiento de las Normas del servicio y de cada persona individualmente en los riesgos Biológico, Biomecánico y de Seguridad, que se obtendrán como resultado de las inspecciones de verificación a cada equipo y el Instrumento de valoración individual. Todas las personas del equipo deben cumplir para que el servicio se haga merecedor de stickers.
6. Se desarrollarán las actividades propuestas en la cartilla para las fechas establecidas como son: sopa de letras, análisis causal de la accidentalidad, encuentra las diferencias.
7. Participación en los seminarios de prevención de riesgos.
8. Participación en la semana de la salud.
9. Dos Evaluaciones de conocimiento, las cuales se desarrollarán de forma virtual con la participación de todos y cada uno de los integrantes del equipo.
10. El líder funcional de cada equipo será el encargado de mantener actualizada la información y actividades de la cartilla.
11. Toda actividad debe generar evidencias: Listas de asistencia, fotografías. Las evidencias deben ser enviadas al grupo encargado del proyecto por medio WhatsApp.
12. Pausas activas: deben establecerse espacios para la realización de estas con duración mínima de 4 minutos, dos pausas activas por semana, o sea ocho pausas activas al mes, debe quedar en el registro de pausas activas y enviar la evidencia fotográfica al grupo de WhatsApp.

*responsables*

NOTA: Cada criterio debe ser desarrollado en las fechas establecidas y llevará fecha, hora y firma de la persona que revisa.

PUNTUACIÓN

ACTIVIDAD		PUNTOS
Tablero-Camino		50
Aula virtual- Conocimiento		20
Aula virtual - Campaña		05
Desarrollo de cartilla		15
Estudio de causales accidentalidad	05	
Encuentra las diferencias	05	
Sopa de letras	05	
Semana de la salud		30
Seminarios		05
Inspecciones de seguridad, por stickers		10

MOVIMIENTOS

La ficha será movida de acuerdo a la accidentalidad registrada durante el mes:

0 accidente: Avanza 5 casillas. Si = (accidentes\*mes=0; + 5 casillas)  
1 accidente: retrocede 2 casillas. Si = (accidentes\*mes=1>1; -2 casillas)  
Ejemplo: 3 accidentes en el mes, retrocede 6 casillas.

SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

1. Será el único que moverá la ficha en el Tablero de juego (Camino).
2. Se encargarán de dar a conocer los resultados de indicadores de la accidentalidad del mes y la posición del servicio en el camino, en esta posición debe permanecer la ficha hasta el próximo mes que sea analizada la accidentalidad laboral.
3. De toda actividad debe quedar evidencia fotográfica, esta evidencia debe ser enviada al grupo encargado del proyecto por medio WhatsApp.

NOTA: Se entregará capsula Mensaje de Vida para cada persona que perteneciente a la institución.

RECONOCIMIENTO

1. Los equipos que tenga en el mes un índice de accidentalidad igual a cero, se hace merecedor a MENCIÓN DE HONOR
2. En el mes de diciembre se reconocerá por parte de S.E.S Hospital de Caldas y la ARL Colmena Seguros al ganador de los premios y merecedor del título **SERVICIO + SEGURO 2017**

NOTA: En caso de que el servicio retroceda de tal forma que llegue a la casilla número 1 para el siguiente mes deberá encargarse de capacitar los demás servicios y presentar un documento de lección aprendida acerca de los accidentes que llevaron a retroceder a la casilla 1, éste debe contar con la participación de las personas del servicio y las capacitaciones deben ser pedagógicas y dinámicas, de igual manera de todo se recolectaran evidencias.

TIPS DE PREVENCIÓN DE SEGURIDAD

- Caminar requiere atención, asegura tus pasos en escaleras y superficies lisas, no obstruyas las vías de circulación.
- Permite a logística realizar su trabajo, aléjate durante el mantenimiento de equipos, maquinaria e instalaciones.
- Mantén tu puesto de trabajo en orden y aseado; no adiciones riesgos innecesarios.
- Cuando camines evita usar el celular.

TIPS DE PREVENCIÓN DE PELIGRO BIOLÓGICO

- Cuidar de ti es la mejor forma de cuidar a los demás
- No seas tan confiado, maneja todo paciente como si estuviera infectado
- Ojo en las gafas está tu seguridad
- Si no quieres ser pinchado elimina adecuadamente los residuos corto punzantes usados
- Ojo con el ojo gafas en los ojos
- Si accidentes de trabajo quieres evitar los elementos de protección personal y bioseguridad debes usar
- Si dolores de cabeza quieres evitar las normas de bioseguridad debes aplicar

TIPS DE PREVENCIÓN DE PELIGRO BIOMECÁNICO

- Si al mover un paciente flexionas tus piernas tu columna se protegerá.
- Conserva tu espalda siempre derecha.
- Evita movimientos bruscos en traslados de los pacientes para evitar accidentes de trabajo.
- Al mover un paciente trabaja siempre en equipo, hoy por ti mañana por mí.
- Ten en cuenta la mejor postura frente al computador.
- Cuando un peso necesitas levantar o un paciente movilizar, ayuda debes solicitar

Semanalmente se comparte el tip de la semana por medio del intranet de la Institución, todo el personal puede evidenciar este el tip.

## PROTOCOLOS

## INFORMACIÓN GENERAL PREVENCIÓN DEL RIESGO BIOMECÁNICO

A continuación se presenta los factores que se tendrán en cuenta en la evaluación de la campaña SESEGURO, en donde se especifica la adecuada postura en el puesto de trabajo en el área asistencial; se describen las posturas y las indicaciones que deben tener en cuenta los trabajadores que se encargan de hacer el traslado y la movilización de los pacientes que requieren de ayuda de los trabajadores, de acuerdo al protocolo de movilización de pacientes del hospital.

## PRECAUCIONES:

Antes de hacer una movilización de un paciente el trabajador debe de tener en cuenta las siguientes indicaciones:

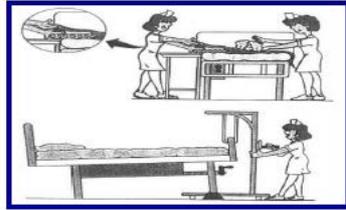
En cuanto a la Postura Corporal:

- a. Mantener la columna derecha.
- b. Realizar los movimientos siempre con los hombros en aducción y extensión, espalda derecha, flexión de caderas y rodillas y pies separados en una posición estable.
- c. No levantar peso excesivo y mayor a la capacidad individual.
- d. No realizar maniobras bruscas, ni en posturas forzadas con flexión de tronco.
- e. Mantener el alineamiento corporal, la distribución del peso y el equilibrio durante la movilización. Flexionar las piernas antes de realizar el movimiento.
- f. Acercarse lo máximo posible a la cama del paciente, ajustando la altura de la misma, para que el esfuerzo sea menor.
- g. Realizar siempre la movilización del paciente entre mínimo dos personas y de manera coordinada.
- h. Siempre tener una voz líder que dirija la maniobra de movilización.

En cuanto a los Implementos:

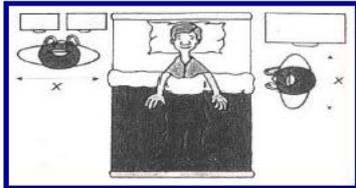
- a. Frenar siempre las camas para evitar accidentes o lesiones por el movimiento de las mismas.
- b. Usar siempre las sábanas para la movilización del paciente para realizar cambios de posición en cama.
- c. Es preferible deslizar y empujar que levantar. Levitar al paciente y no "arrastrar", esto genera fricción y úlceras por presión.

**Manipular Cargas**



**En cuanto al lugar y el espacio de movilización:**

- a. Preparar el área donde se va a trabajar, quitando aquellos elementos que puedan entorpecer la acción. Tener precaución con las invasiones y drenajes del paciente; cerrar la nutrición enteral antes de realizar el movimiento indicado y/o traslado.



**AL MOMENTO DE HACER MANIPULACIÓN DE CARGAS**

- a. Realizar las manipulaciones de cargas con las dos manos y con agarre seguro.
- b. Mantener una postura erguida, de pie, sin restricciones y sin rotaciones.
- c. Realizar la actividad solo por una persona, cuando se exceda la carga entre dos compañeros.
- d. Levantar suavemente la carga.
- e. Tener un buen acoplamiento entre las manos y los objetos manipulados.
- f. Tener un buen acoplamiento entre los pies y el piso.
- g. Restringir otras actividades, fuera del levantamiento.
- h. Observar que los objetos manejados no estén fríos, calientes, contaminados o resbaladizos.
- i. Vigilar que el desplazamiento vertical de la carga sea menor o igual a 25 cts.
- j. No se debe manipular cargas por encima de los hombros.
- k. Mantener la carga cerca del cuerpo.
- l. Observar que la superficie del suelo este sin obstáculos, ni con sustancias resbaladizas.



**AL EMPUJAR Y/O JALAR UNA CARGA**

- a. Se debe de ubicar detrás de la carga y cerca de la misma.
- b. Flexiona ligeramente las rodillas, manteniendo la espalda recta y los músculos del abdomen contraídos.
- c. Utiliza ambos brazos para empujar o estirar de la carga.
- d. Aprovecha el peso del cuerpo.
- e. Tener adecuado agarre con el asa para el agarre a mano llena, sin generar desviaciones ni posturas forzadas en las manos o dedos.



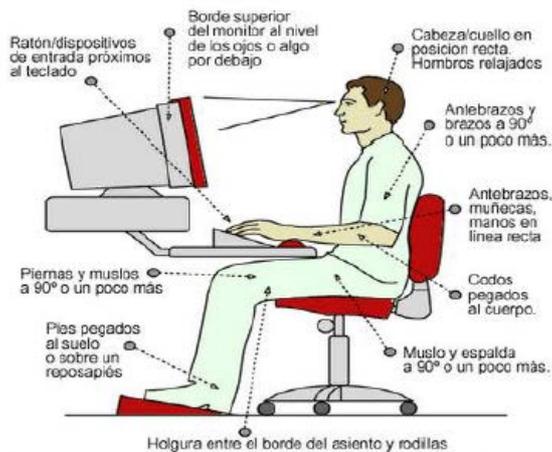
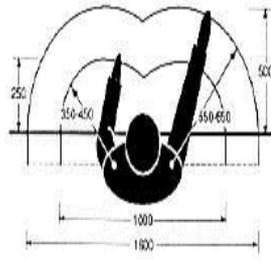
**INDICACIONES EXTRA-LABORALES PARA LOS TRABAJADORES AL TRASLADO DE CARGAS**

- a. Realizar una rutina de ejercicio físico en donde este programado la práctica de ejercicios de fortalecimiento muscular en miembros superiores, inferiores, espalda y abdomen.
- b. Tenga adecuada alimentación y estilos de vida saludable para conservar su salud y bienestar, la prevención en la mejor alternativa.
- c. Si presenta algún síntoma o molestia en la zona de la espalda, consulte al médico para su orientación.

**INDICACIONES SOBRE LOS PUESTOS DE TRABAJO**

Los trabajadores deben tener la ubicación de los implementos de trabajo según frecuencia de uso y plano de trabajo, teniendo en cuenta los elementos que más utilizamos en el puesto de trabajo.

- **ZONA PRIMARIA (frecuente):** Distancia que hay en el codo y la punta de los dedos, en esta zona deben ubicarse los implementos o equipos que se utiliza con mayor frecuencia durante la jornada laboral, y a los cuales accede repetitivamente.
- **ZONA SECUNDARIA (habitual):** Distancia que hay entre el hombro y la punta de los dedos, sin movimiento de tronco para lograr el alcance. En esta zona se ubican los implementos o equipos de uso habitual pero que no forman parte de sus herramientas primarias de trabajo.
- **ZONA TERCIARIA (no es habitual):** esta zona sobrepasa la distancia establecida en las anteriores y aunque no es común, se presentan condiciones del puesto de trabajo o hábitos posturales que llevan al trabajador adoptar movimientos y posturas inadecuadas que pasan a ser un riesgo potencial para el desarrollo de sintomatología o alteraciones osteo-musculares. Ejemplos rotaciones de tronco, sobre estiramientos para alcanzar elementos de trabajo etc.



**Ubicación adecuada del video-terminal según antropometría del usuario**

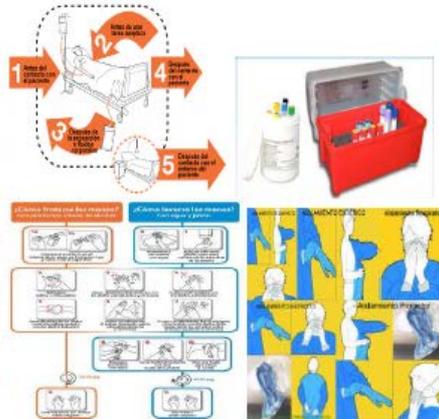
Colocación Adecuada De La Pantalla O Monitor

	<p><b>Altura:</b> La parte superior del monitor debe quedar ligeramente debajo de la línea horizontal de los ojos. No se debe ubicar el monitor o pantalla sobre la CPU porque provoca alturas excesivas. En otras condiciones los monitores no alcanzan la altura adecuada generando posturas incorrectas y forzadas como lo es el caso del uso permanente de los computadores portátiles que no se adaptan a las características antropométricas de los trabajadores generando múltiple sintomatología.</p>
	<p><b>Distancia entre los ojos y la pantalla:</b> La distancia del monitor no debe ser inferior a 50cm., ni superior a la longitud del brazo del usuario. Se debe trabajar con la cabeza frente al ordenador, evitando giros. El ángulo máximo de giro de la cabeza debe ser inferior a 35°.</p>
	<p><b>Colocación adecuada del teclado:</b> El espacio delante del teclado debe ser suficiente para poder apoyar las muñecas y antebrazos sobre la mesa con la altura adecuada permitiendo una correcta posición de los codos dentro de los ángulos de confort de las articulaciones para minimizar la fatiga muscular. Este espacio debe ser como mínimo de 10cm.</p>
	<p><b>Colocación adecuada del reposapiés:</b> El reposapiés es un implemento útil para aquellas personas que no logran apoyar los pies en el piso y para favorecer el cambio de posición durante largas jornadas en sedente. Este implemento debe cumplir con unos parámetros establecidos como son grado de inclinación, material antideslizante, altura, ancho y largo.</p>

CUMPLA LAS NORMAS DE BIOSEGURIDAD



- Maneje todo paciente como potencialmente infectante.
- Lave sus manos de acuerdo a los 5 momentos
- Manipule sus pacientes con guantes limpios
- Tome las muestras de laboratorio con guantes limpios
- Retire los guantes antes de manipular otros objetos o superficies
- Manipule la ropa contaminada con guantes limpios
- Recoja la ropa de uso hospitalario y dispóngala en la bolsa adecuada en la unidad de atención del paciente.
- No porte joyas ni otros accesorios
- Use uñas cortas y sin maquillaje
- Mantenga su cabello recogido durante la jornada laboral.
- Transporte muestras de laboratorio con guantes limpios y en el recipiente de seguridad
- No consuma alimentos ni bebidas en las áreas de trabajo
- Explique al paciente los procedimientos que le realizará con la debida anterioridad
- Realice la limpieza de derrames de secreciones, fluidos o sangre con la técnica indicada
- Cumpla el protocolo de aislamiento de acuerdo con el tipo de paciente



**MANIPULE LOS CORTO PUNZANTES DE MANERA SEGURA**

- Utilizar Elementos de protección personal (guantes de látex) para la manipulación de corto punzantes.
- Antes de iniciar el procedimiento reunir todo el equipo.
- Antes de iniciar el procedimiento planificar como hará la manipulación y el desecho seguro de la aguja.
- Solicitar apoyo a otras compañeras de trabajo para el manejo de pacientes agitados, desorientados, psiquiátricos y cualquier otro paciente difícil, o poco colaborador.
- Usar equipos, instrumentos y corto punzantes estrictamente de acuerdo con los protocolos y solo para los fines para los que fueron diseñados.
- Evitar distraerse durante el procedimiento
- No doblar, cortar, ni desenfundar la aguja, si es necesario utilizar una pinza para desprender la aguja y desecharla en el guardián.
- Desechar inmediatamente
- No dejar elementos corto punzantes en atriles, camas, insertado en los buretroles, mesas, camas.
- Descartar siempre las agujas en el guardián de seguridad, nunca en bolsas, la persona que realiza el procedimiento es la responsable de desechar el elemento corto punzante.
- Apoyar y supervisar los procedimientos de compañeros nuevos en el servicio.
- Si se requiere transportar el guardián a otra habitación o lugar de desecho, se debe llevar con la tapa puesta y asegurada, revisar que no se encuentre perforado y transportarlo de tal manera que evite su caída.
- Reemplazar el guardián cuando se llene ¾ partes
- Los guardianes deben almacenarse en un lugar seguro, con acceso restringido antes de su disposición final.
- Informar acerca de los peligros en manejo de corto punzantes que se presenten en la institución.
- En intervenciones quirúrgicas:
  - Sujetar la aguja con porta agujas durante los procedimientos y al pasarla a los compañeros durante la intervención.
  - Anunciar verbalmente el paso de objetos cp.
  - Evitar el paso mano a mano de instrumentos afilados, se debe dejar una zona neutra o bandeja de transferencia
  - Usar tijeras en lugar de bisturí si el procedimiento lo permite
  - Contar con separadores y pinzas que tengan una longitud antropométrica para evitar que las manos del personal que apoya la cirugía estén en riesgo de ser puncionadas.

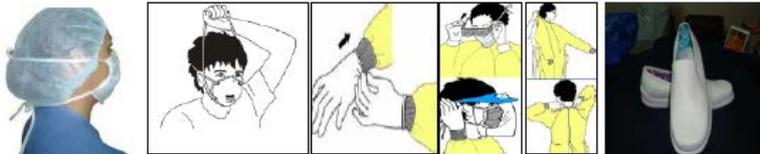
**BUEN USO DEL GUARDIAN DE SEGURIDAD**



Colmena Seguridad

**UTILICE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

- Utilice los elementos de protección personal
- No porte elementos de protección individual fuera de las áreas asistenciales
- Use el uniforme de acuerdo al protocolo institucional



**GUANTES**

- Usar siempre que haya exposición a fluidos corporales o sangre
- Cuando el personal tenga cortes o heridas en la piel.
- Cuando se vayan a palpar mucosas o membranas de los pacientes.
- Al entrar en contacto con paciente infectados.
- Manipulación de equipos para el cuidado del paciente.
- Cuando las superficies están visiblemente o potencialmente contaminadas

**INSTRUCCIONES DE USO:**

- Lavado de manos antes y después del uso.
- Usar un solo par de guantes por cada paciente.
- Cambiar los guantes al realizar procedimientos diferentes en el mismo paciente
- Cambiar los guantes ante contaminación con fluidos y secreciones.
- Cambiar los guantes si se rompen durante el procedimiento.
- Retirar guantes antes de contestar el teléfono, manipular equipos limpios o registrar notas del paciente.
- Los guantes se deben retirar con cuidado, siempre debe quedar enfundado uno entre otro por el lado interno que ha estado en contacto con el usuario, para evitar la contaminación de manos y otras superficies.
- No deben ser lavados ni esterilizados, ni deben ser empleados nuevamente.

**PROTECCIÓN RESPIRATORIA**

**MASCARILLA CONVENCIONAL:** Es aquella que tiene filtro de papel, repelente a líquidos  
Se usa siempre que exista posibilidad de salpicarse y/o inhalar partes de sangre u otros fluidos corporales.

**INSTRUCCIONES DE USO:**

- Seguir las recomendaciones del fabricante en cuanto a uso y mantenimiento
- Evitar tocar la mascarilla mientras se esté usando.
- Cubrir tanto la boca como la nariz mientras se usa.

- Retirar y cambiar después de que se humedezca o si está visiblemente sucio o deteriorado, o al terminar el turno.
- Retirar únicamente de las cuerdas de amarre o resortes, nunca halándolas del rostro.
- Las mascarillas deben ser usadas por todo el personal durante un procedimiento invasivo.

**MASCARILLA N95 O DE ALTA EFICIENCIA**

Máscara o dispositivo con filtro, capaz de excluir partículas de menos de 5 micras de diámetro.  
Como mascarilla quirúrgica está diseñada para resistir salpicaduras de fluidos, sangre y otros materiales infecciosos.

**INSTRUCCIONES DE USO:**

- Si el respirador se daña, contamina con sangre o fluidos corporales o si se dificulta la respiración con él, abandone el área y reemplácelo, si se encuentra en buenas condiciones, puede guardarse y utilizarse y utilizarse nuevamente. Cuando se utilice con fines quirúrgicos, deberá desecharse luego de cada uso.
- Revise la mascarilla antes de cada uso para asegurarse que está en buenas condiciones, revise que no estén dañadas las partes del respirador, entre otras las dos bandas para la cabeza, el clip nasal y la espuma nasa. Los agujeros agrandados ocasionados por el material de filtro rasgado o roto alrededor de las perforaciones de las grapas se consideran un daño. Reemplace el respirador inmediatamente si está dañado.
- Debe ajustarse a la cara de manera que forme un sello hermético cubriendo completamente nariz y boca.
- Debe ajustarse lo mejor posible al contorno facial de otra manera pierde efectividad y garantía como una barrera protectora.
- Lavarse las manos antes y después de retirar la mascarilla.
- Almacenarse después de cada uso en bolsa hermética resellable o en su empaque original.
- Por ningún motivo puede portarse fuera del servicio.
- La mascarilla es individual e intransferible.
- Retirar y desechar bajo las normas de bioseguridad establecidas.

**PROTECCIÓN VISUAL**

- La gafas o protectores visuales deben ser utilizados durante procedimientos donde hay potencial de salpicaduras de sangre u otros fluidos corporales.



**INSTRUCCIONES DE USO:**

- Lave los protectores oculares con agua y jabón de tocador.
- No utilice soluciones como alcohol o hipoclorito de sodio para su lavado o desgerminación.
- Utilice un pañuelo facial para secador, no emplear otro tipo de tela o material abrasivo, tampoco froterlas con las manos.
- Evite dejar caer las gafas o colocarlas con los lentes hacia abajo porque se pueden rayar fácilmente.
- Guárdelas en el estuche respectivo o en una bolsa resellable.
- Almacene en un lugar seguro y en óptimas condiciones de aseo.
- No esterilice las gafas en autoclave.
- No se deben utilizar lentes personales o lentes de contacto como barrera protectora.
- Al retirarse las gafas se debe considerar contaminada su parte frontal, mientras que las correas de ajuste y las bandas se consideran limpias.
- Cuando se observen ralladuras o abolladuras solicite su reposición en Seguridad y salud en el trabajo.

**GORRO**

- Se usa con el fin de evitar en el trabajador de la salud el contacto por salpicaduras por material contaminado y además evita la contaminación del paciente con los cabellos del trabajador de salud.

**BATA DE BIOSEGURIDAD**

- Evita la contaminación por la salida explosiva de sangre, drenaje de abscesos y otros fluidos.

**INSTRUCCIONES DE USO:**

- Seleccionar la talla adecuada.
- Ajustar a la altura del cuello y de la cintura.
- Retirar al terminar contacto con el paciente en el mismo sitio.
- Envolver con la parte contaminada hacia dentro.
- Eliminar definitivamente luego de deterioro visible.

**ZAPATOS**

Los trabajadores de la salud deben usar zapatos de cuero, blancos, con suela antideslizante para prevenir caídas en pisos resbalosos y húmedos, de preferencia planos o con tacón corrido de poca altura.

En ningún servicio se deben usar zapatos tipo sandalia. Suecos o con orificios.

**MANEJO SEGURO DE RESIDUOS GENERADOS EN LA ATENCIÓN EN SALUD**

MANEJO SEGURO DE RESIDUOS GENERADOS EN LA ATENCIÓN EN SALUD	
<p>Residuos biológicos – Biosanitarios (Peligrosos)</p> 	<p style="text-align: center;"><b>Deposite aquí</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guantes Contaminados</li> <li>• Jeringas Utilizadas</li> <li>• Tapabocas</li> <li>• Gorros</li> <li>• Gasas, apósitos, aplicadores, algodones, mechas</li> <li>• Drenes</li> <li>• Vendajes</li> <li>• Bolsas para transfusiones sanguíneas,</li> <li>• Catéteres</li> <li>• Sondas, sistemas cerrados y abiertos de drenajes,</li> <li>• Medios de cultivo</li> <li>• Equipos de venoclisis</li> <li>• Buretroles</li> </ul>

MANEJO SEGURO DE RESIDUOS GENERADOS EN LA ATENCIÓN EN SALUD	
<p><b>Residuos anatomopatológicos (Peligrosos)</b></p> 	<p><b>Deposite aquí</b></p> <p>Residuos producto de remoción quirúrgica, análisis de patología, toma de biopsias o como resultado de la obtención de muestras biológicas para análisis químico, microbiológico, citológico o histológico.</p>
<p><b>Residuos medicamentoso (peligrosos)</b></p> 	<p><b>Deposite aquí</b></p> <p>Ampollas plásticas o de vidrio y recipientes que contengan restos de medicamentos.</p>
<p><b>Residuos cortopunzantes (Peligrosos)</b></p> 	<p><b>Deposite aquí</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lancetas</li> <li>• Cuchillas</li> <li>• Agujas</li> <li>• Hojas de bisturí</li> </ul>

MANEJO SEGURO DE RESIDUOS GENERADOS EN LA ATENCIÓN EN SALUD	
<p><b>Residuos radiactivos (Peligrosos)</b> Recipiente rojo con bolsa púrpura.</p> 	<p><b>Deposite aquí</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo residuo que se genere en el servicio de medicina nuclear.</li> <li>• Todos residuos que se genere en habitaciones destinadas a terapia con yodo radiactivo.</li> </ul>
<p><b>Residuos comunes (No peligrosos)</b></p> 	<p><b>Deposite aquí</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Restos de Alimentos</li> <li>• Servilletas Sucias</li> <li>• Toallas Desechables</li> <li>• Envolturas y papel plastificado</li> <li>• Papel Higiénico</li> <li>• Barrido,</li> <li>• Icopor,</li> <li>• Vasos desechables,</li> <li>• Papel carbón</li> <li>• Tela</li> <li>• Radiografía.</li> </ul>
<p><b>Residuos reutilizables (No peligrosos)</b></p> 	<p><b>Deposite aquí</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plástico no contaminado</li> <li>• Tapas de agujas no contaminadas</li> <li>• Bolsas de líquidos intravenosos cortadas.</li> <li>• Recipientes plásticos</li> <li>• Recipientes plásticos de bebidas previo enjuague</li> </ul>



MANEJO SEGURO DE RESIDUOS GENERADOS EN LA ATENCIÓN EN SALUD	
<p><b>Residuos reutilizables (No peligrosos)</b></p> 	<p><b>Deposite aquí</b></p> <p>Recipientes de vidrio, previo lavado</p> <p>Autorizado <b>solo</b> en los servicios de neonatos, ginecoobstetricia y comedor.</p>
<p><b>Residuos reutilizables (No peligrosos)</b></p> 	<p><b>Deposite aquí</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel</li> <li>• Cartón no</li> <li>• Papel periódico</li> <li>• Plegacitas destruidas</li> <li>• Cajas de cartón</li> </ul>

PELIGRO LOCATIVO – CAÍDAS Y GOLPES CON OBJETO 1	
A. PAUTAS PARA CAMINAR Y DESPLAZARSE CON PREVENCIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Si debe contestar una llamada o chatear con su celular o dispositivo portátil, deténgase a un costado de la vía y atienda al llamado, no camine sin ver hacia donde se dirige.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Al caminar en escaleras siempre apóyese en las barandas y mantenga libre uno de sus brazos para contar con un mecanismo de defensa en caso de tropezar.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Advierta los peligros cuando haya pisos resbalosos y rampas inclinadas, tenga en cuenta la señal de advertencia:</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Retírese de las áreas en las que se encuentra una labor de mantenimiento en desarrollo, este alerta cuando encuentre los conos o cintas de demarcación.</li> </ul>	



PELIGRO LOCATIVO – CAÍDAS Y GOLPES CON OBJETO 1	
B. ESTADO DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS (AUTO REPORTE)	
Reporte toda condición insegura que adicione riesgos a su seguridad y su salud, comuníquese con el área de logística y/o con el área de Seguridad y Salud en el Trabajo	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Advierta del deterioro de las condiciones en las instalaciones:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Luminarias rotas y dañadas</li> <li>✓ Ventanas y/o vidrios rotos</li> <li>✓ Pisos y muros deteriorados</li> </ul> </li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte y evite el uso de Sillas de ruedas y de oficina deterioradas o que presenten fallas al igual que de camillas en igual condición, nuestro compromiso es la seguridad del paciente y la nuestra.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Recuerde que los equipos biomédicos deben de estar anclados, reporte cuando no se presente esta condición</li> </ul>	

PELIGRO LOCATIVO – CAIDAS Y GOLPES CON OBJETOS		
C. MAQUINARIA		
<p>Recuerde que los accesos a la maquinaria de procesos industriales de la empresa deben permanecer cerrados, reporte en caso de que no se cumplan estas condiciones y no ingrese a estas áreas sin previa autorización, conocimiento y acompañamiento, en caso de requerirse.</p>		
<p>PLANTA ELÉCTRICA</p> 	<p>CUARTO DE BOMBAS DE AGUA</p> 	<p>CALDERA</p> 
<p>CENTRAL DE GASES</p> 	<p>MALACATES: Estos no deben permitir su apertura durante su desplazamiento.</p> 	



PELIGRO LOCATIVO – CAIDAS Y GOLPES CON OBJETOS	
D. ORDEN Y ASEO EN LOS LUGARES DE TRABAJO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenga su puesto de trabajo de manera ordenada y aseada, no sature su escritorio de documentación sobre ni debajo de él, asigne un sitio para cada cosa y tenga cada cosa en su sitio.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Recuerde que no se debe contar con alimentos y bebidas en los puestos de trabajo estos pueden generar accidentes.</li> </ul>	
PELIGRO LOCATIVO – CAIDAS Y GOLPES CON OBJETOS	
E. ALMACENAMIENTO GENERAL	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Si en su puesto de trabajo se almacenan cajas, documentación e insumos de cualquier tipo recuerde las siguientes recomendaciones:             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La estantería debe de estar en óptimas condiciones y anclada a los muros, no sobrecargue los estantes.</li> <li>✓ Todo almacenamiento sobre el piso debe de estar en estiba plástica.</li> </ul> </li> </ul>	

<b>PELIGRO LOCATIVO – CAÍDAS Y GOLPES CON OBJETOS</b> <b>F. OBSTACULIZACIÓN DE VÍAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Recuerde que ante una emergencia tanto masiva como de pacientes, las vías de circulación deben permanecer libres de obstáculos, de ello dependen inclusive vidas. Por ello mantenga libres de obstáculos las vías de circulación, sin sillas, camillas, o equipos.</li> </ul>
<b>PELIGRO LOCATIVO – CAÍDAS Y GOLPES CON OBJETOS</b> <b>G. ORDEN Y ASEO EN LOS LUGARES DE TRABAJO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>CABLEADO ELÉCTRICO Y CONEXIONES:</b> Tanto en oficinas como en áreas asistenciales, la manipulación y contacto con múltiples equipos eléctricos y electrónicos pueden ser fuente de riesgo: por lo anterior recuerde verificar las siguientes condiciones y reportar en caso de que no se cumplan:             <ul style="list-style-type: none"> <li>No use regletas eléctricas para múltiples conexiones, si no cuenta con capacidad de conexión y requiere, contacte a mantenimiento para su gestión.</li> <li>Asegúrese de contar con el cableado entorchado, en canales y oculto, el exceso de cables puede generar incidentes.</li> <li>El cableado y las conexiones eléctricas deben permanecer en óptimas condiciones, sin entredaduras, no estar empalmadas de manera artesanal, sin estar expuestas, y los tomacorrientes enclavados.</li> </ul> </li> </ul>

ANÁLISIS CAUSAL

N° 001

*¡Que no te pase a ti!*

<p style="text-align: center;"><b>¿Qué sucedió?</b></p> <p>La auxiliar de enfermería se encontraba tomando muestra de sangre con guante rojo, durante la manipulación de la muestra tiene contacto con sangre en herida de mano.</p>	<p style="text-align: center;"><b>¿Por qué sucedió?</b></p>
	<p style="text-align: center;"><b>S + S</b></p> <p style="text-align: center;"><b>¿Cómo evitamos que pase una vez más?</b></p>

*Aprendamos juntos la lección*

<b>PELIGROS TECNOLÓGICOS – INCENDIOS EXPLOSIONES</b> <b>A. PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconozca el uso y el estado de los equipos para respuesta ante emergencias, y estar siempre preparado ante cualquier evento:             <ul style="list-style-type: none"> <li>Su área de trabajo debe contar con equipos de extinción de fuego como Extintores y Gabinetes, los cuales deben de cumplir con los siguientes, reporte cuando no se cumple:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>Señalización del tipo de extintor y tipo de fuego</li> <li>Demarcación en el piso</li> <li>El estado del extintor debe ser óptimo, no estar vencido y el manómetro debe estar en el color verde, ni despresurizado ni sobre presurizado.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	
<b>PELIGROS TECNOLÓGICOS – INCENDIOS EXPLOSIONES</b> <b>B. ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>En todo lugar donde se manipule y almacene cualquier tipo de sustancias o productos químicos se deberá seguir los siguientes lineamientos:             <ul style="list-style-type: none"> <li>Estos etiquetados y rotulados, con información específica del producto, sobre su contenido, que lo identifique, indicando riesgos asociados, y medidas de contingencia ante emergencias.</li> <li>Se debe de tener en consideración la compatibilidad para su almacenamiento, no todas las sustancias son compatibles entre sí.</li> <li>La hoja de datos de seguridad (M.S.D.S.) debe de estar en el lugar de almacenamiento de las sustancias, con toda la información asociada al producto, y esta debe ser entendida por personal que la manipule.</li> <li>Según los riesgos a los que se está expuesto por las sustancias, se deben usar en todo momento los Elementos de protección personal.</li> <li>La disposición de los residuos de sustancias químicas, se debe realizar en bolsas rojas e identificadas, para que se procese el tratamiento que corresponde.</li> </ul> </li> </ul>	

N° 002

*¡Que no te pase a ti!*

<p style="text-align: center;"><b>¿Qué sucedió?</b></p> <p>Se una actividad de obra civil en el Hospital, el trabajador residente del proyecto, se encontraba realizando jornada laboral, aproximadamente hacia las 7:00 am, realizó recorrido de obra, sin usar el casco debido para el poco personal. Tropezaba sobre terreno congestionado, y de repente pisó una piedra, se resbaló, provocando una caída y generando fractura de la tibia y peroné de la pierna izquierda.</p>	<p style="text-align: center;"><b>¿Por qué sucedió?</b></p>
	<p style="text-align: center;"><b>S + S</b></p> <p style="text-align: center;"><b>¿Cómo evitamos que pase una vez más?</b></p>

*Aprendamos juntos la lección*

VERIFICACIÓN DE PARTICIPANTES

No	NOMBRE	FECHA-HORA	TEMA	FIRMA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				

POSTURAS AL REALIZAR LA LABOR

POSTURAS O MANIOBRAS AL REALIZAR LABORES	
HALLAZGOS	CORRECTIVO
1	
2	
3	
4	



SEMINARIO

No	NOMBRE	FECHA-HORA	TEMA	FIRMA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				



PAUSAS ACTIVAS

FECHA	DESCRIPCIÓN	PARTICIPANTES	FIRMA

SOPEA DE LETRAS

W	E	X	D	S	W	S	O	Ñ	X	N	T	Y	B	K
O	N	V	V	O	O	O	R	N	L	I	A	U	Q	H
C	D	V	N	M	S	N	U	O	U	P	D	L	G	M
A	R	I	T	U	R	A	G	I	G	H	T	D	G	E
I	H	P	X	C	E	M	E	C	A	X	Q	H	U	D
D	M	D	I	S	V	E	S	A	R	B	A	B	N	I
A	W	N	R	D	D	D	E	M	C	Q	J	I	O	C
S	G	O	X	I	A	O	T	R	O	D	M	N	I	A
D	V	I	T	M	O	D	N	O	R	P	R	C	C	M
Ñ	B	C	R	W	T	A	E	F	R	X	A	I	N	E
D	D	C	D	G	N	V	I	N	E	M	O	D	E	N
R	I	E	Z	C	E	A	C	I	C	B	H	E	V	T
K	Z	F	D	A	V	L	A	M	T	B	H	N	E	O
I	A	N	A	Z	E	J	P	O	O	J	P	T	R	S
R	U	I	P	H	M	Z	T	U	J	Y	I	E	P	H



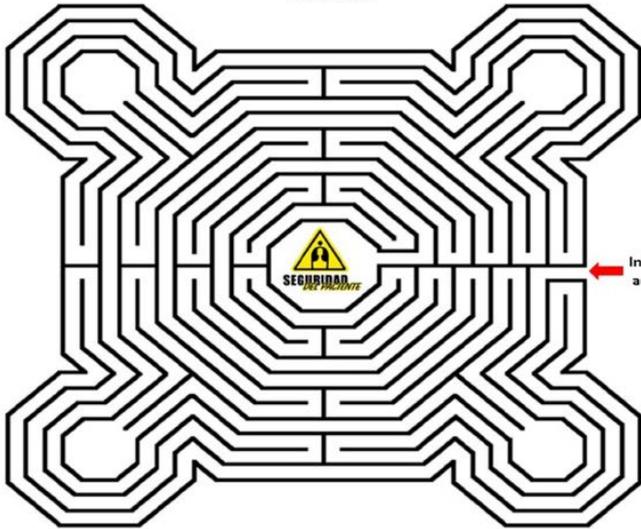
Caída	Evento adverso
Incidente	Información
Lavado de manos	Lugar correcto
Medicamentos	Paciente seguro
Prevención	Infección



SEMANA DE LA SALUD

No	NOMBRE	FECHA-HORA	TEMA	FIRMA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

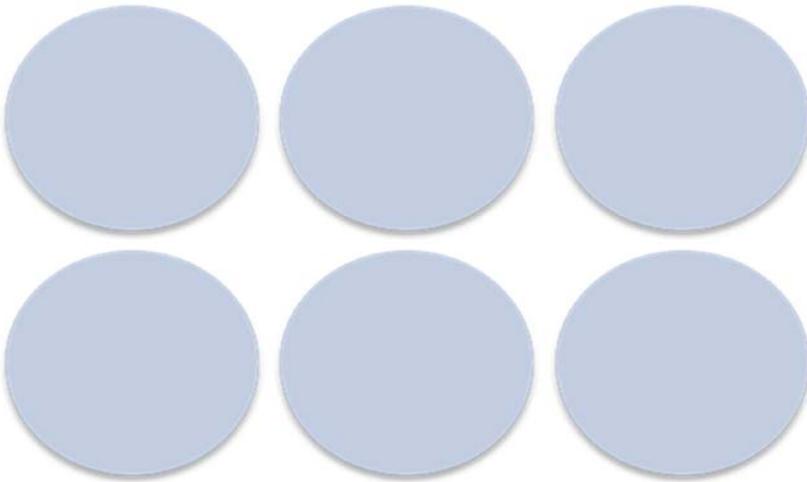
LABERINTO



Inicia aquí



PLANILLA STICKERS



Anexo 2 Cartilla Administrativa



**PROGRAMA SESEGURO  
INTERVENCIÓN A LA ACCIDENTALIDAD  
SERVICIO + SEGURO 2017**

FECHA: \_\_\_\_\_

LIDER      FUNCIONAL      /      REPRESENTANTE      EQUIPO: \_\_\_\_\_

SERVICIO: \_\_\_\_\_

NOMBRES DE LOS TRABAJADORES DEL SERVICIO:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**ADMINISTRATIVOS**

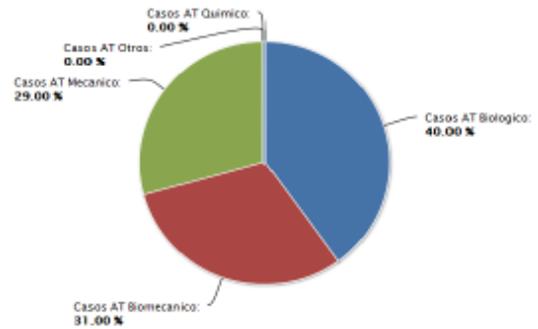
	GRUPO	NOMBRE LIDER	NOMBRE EQUIPO	DEL
1	Gerencia, Dirección Científica, Calidad, Seguridad del Paciente, Gestión Humana (Nomina, Psicología SST, Capacitación), FONSES, Recepción			
2	Facturación más todas las personas de los servicios que cumplen con facturación.			
3	Dirección Financiera, Glosas, Tesorería, Contabilidad, Recepción Técnica, Jurídica, Compras y Almacén			
4	Comunicaciones (Call center, SIAU, Mensajeros, Psicología y Trabajo social) y TICS, Archivo			
5	Logística y Mantenimiento, Orientadores, Biomédica, Farmacia, Central de Mezclas			

**ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTALIDAD 2016**

Periodo 2016  
Valor 65,00 Meta 43,00

Variables	
A Casos AT Biológico	26
B Casos AT Biomecánico	20
C Casos AT Mecánico	19
D Casos AT Químico	0
F Casos AT Otros	0

Distribución de Accidentalidad por Tipo de Riesgo (2016-12-31)  
Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo



ACCIDENTES DE TRABAJO 2016	
ÁREA	NUMERO ACCIDENTES
ASISTENCIAL	50
ADMINISTRATIVO	14



FASES CAMPAÑA SERVICIO + SEGURO 2017				
FASE	FECHA	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CUMPLE SI NO
FASE INICIAL	MARZO	FASE LANZAMIENTO CAMPAÑA	Se realiza lanzamiento con el acompañamiento de la ARIL, Colmera Seguros, informando acerca del objeto, alcances, políticas, estrategias y etapas de la de la campaña que se llevará a cabo en la institución con el fin de reducir accidentalidad en cada área de S.E.S Hospital de Caldas. El lanzamiento se realiza en cada servicio de la institución e incluye la entrega de la cartilla y el tablero de juego. Así mismo se desarrollan actividades prácticas para dar a conocer los tipos que están implícitos en el tablero de juego, de manera que se genere claridad y se refuercen las estrategias para mitigar la accidentalidad laboral.	
		RIESGO BIOMECÁNICO	Mediante actividades de acompañamiento y seguimiento en las áreas, se realiza observación sobre la adherencia a las normas y técnicas relacionadas con posturas, levantamiento y movilización de pacientes y cargas, incluyendo el registro de los hallazgos, el refuerzo positivo y la retroalimentación según aplica.	
FASE CENTRAL	ABRIL	RIESGO BIOLÓGICO	Durante la visita cada servicio recibirá puntos de acuerdo con el cumplimiento de las normas de bioseguridad, uso de E.P.P y manejo de residuos, utilizando la lista de chequeo.	
		ANÁLISIS CAUSAL	El equipo de trabajo del servicio deberá realizar el estudio de caso dado, con el fin de identificar peligros y riesgos para ser socializados y generar acciones preventivas, correctivas y de mejoramiento encaminadas a prevenir accidentes, este debe ir en el formato de informe.	

FASES CAMPAÑA SERVICIO + SEGURO 2017				
FASE	FECHA	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CUMPLE SI NO
FASE CENTRAL	SEPTIEMBRE	SEMINARIOS PREVENCIÓN DE RIESGOS	Se realizaron capacitaciones sobre los diferentes riesgos laborales que pueden ocurrir en los servicios y como evitarlos.	
	OCTUBRE	EVALUACIÓN	Se realiza evaluación para identificar el conocimiento del personal y las estrategias utilizadas para lograr la meta.	
	NOVIEMBRE	EVALUACIÓN FINAL	Se realiza jornada de evaluación para medir el conocimiento y comportamiento que adoptó el personal en sus labores.	
FASE FINAL	NOVIEMBRE	PREMIACIÓN	De acuerdo a las casillas, menciones y Stickers obtenidos durante el tiempo de la campaña se genera el resultado para obtener reconocimiento al "SERVICIO + SEGURO 2017".	

NOTA:  
Cada mes se realizarán inspecciones de seguridad y de acuerdo a estas se irá diligenciando la planilla de Stickers, asignando los que al servicio corresponden a partir de los hallazgos.  
La ficha en el tablero de juego se moverá de acuerdo a los accidentes en el mes por cada accidente se resta 2 casillas, si en el servicio no se presentó accidente en el mes avanza 5 casillas hacia la meta: SERVICIO + SEGURO 2017.  
Cada mes se hace reconocimiento mediante "Mención de Honor" para ser expuesto.



FASES CAMPAÑA SERVICIO + SEGURO 2017				
FASE	FECHA	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CUMPLE SI NO
		SEGUIMIENTO A RESULTADOS	Se realiza estudio del primer mes de campaña evaluando cada servicio e identificando accidentalidad, de esta forma se obtienen los puntos para ser movidos en la base del juego y de acuerdo a la inspección de seguridad se analiza planilla de Stickers.	
		PAUSAS ACTIVAS	Los servicios establecen espacios para la realización de al menos dos pausas activas por semana, cada una de duración mínima de cuatro minutos, para un total de ocho pausas activas al mes, sobre las cuales el servicio debe dejar el registro fotográfico correspondiente, el cual debe ser enviado al grupo de WhatsApp.	
MAYO		RETROALIMENTACIÓN CAMPAÑA	Mediante reunión con líderes funcionales o representantes del equipo, se genera el espacio de comunicación, participación y consulta para que puedan resolver dudas sobre el proceso de la campaña y se permita la comunicación de oportunidades de mejora sobre la misma.	
		SOPA DE LETRAS	Cada servicio debe desarrollar el juego mental encontrando las palabras relacionadas a la campaña.	
JUNIO		SEMANA DE LA SALUD	Se integra la actividad de "La semana de la salud" a la campaña para mejorar y fortalecer este proceso.	
JULIO		VERIFICACIÓN PARTICIPANTES	Se realiza jornada de inspección para verificar la participación de todo el personal del servicio en la campaña, mediante las evidencias recopiladas y actividades desarrolladas.	
AGOSTO		DINÁMICA	Se ejecutan dinámicas lúdicas para integrar al servicio en metas a priorizar, prevenir y mitigar los riesgos. Del Arte	



CONDICIONES DE JUEGO

Jugadores: Todo el personal asistencial y administrativo de S.E.S Hospital de Caldas.

Elementos: Un tablero de 50 casillas, una ficha y una cartilla.

DINÁMICA Y REGLAS GENERALES DEL JUEGO

Para llegar a la meta se debe tener en cuenta que:

1. El tablero (Camino) estará ubicado en cada servicio de tal manera que el personal pueda ver el comportamiento de su equipo en el mes.
2. Cada servicio iniciará en la casilla número 10 para que avancen, se mantengan o retroceda.
3. Para avanzar 5 casillas en el mes no deben presentar ningún accidente en el equipo evaluado.
4. En el avance por las casillas hacia la meta se encontrarán tips para mejorar las prácticas laborales y así disminuir el riesgo de accidente en la función del trabajo, estos deben ser socializados por todas las personas del equipo.
5. Se calificará cada equipo con un Stickers de acuerdo al comportamiento y cumplimiento de las Normas del servicio y de cada persona individualmente en los riesgos Biológico, Biomecánico y de Seguridad, que se obtendrán como resultado de las inspecciones de verificación a cada equipo y al instrumento de valoración individual. Todas las personas del equipo deben cumplir para que el servicio se haga merecedor de stickers.
6. Se desarrollarán las actividades propuestas en la cartilla para las fechas establecidas como son: sopa de letras, análisis causal de la accidentalidad, encuentra las diferencias.
7. Participación en los seminarios de prevención de riesgos.
8. Participación en la semana de la salud.
9. Dos Evaluaciones de conocimiento, las cuales se desarrollarán de forma virtual con la participación de todos y cada uno de los integrantes del equipo.
10. El líder funcional de cada equipo será el encargado de mantener actualizada la información y actividades de la cartilla.
11. Toda actividad debe generar evidencias: Libros de asistencia, fotografías. Las evidencias deben ser enviadas al grupo encargado del proyecto por medio WhatsApp.
12. Pausas activas: deben establecerse espacios para la realización de estas con duración mínima de 4 minutos, dos pausas activas por semana, o sea ocho pausas activas al mes, debe quedar en el registro de pausas activas y enviar la evidencia fotográfica al grupo de WhatsApp.

NOTA: Cada centeno debe ser desarrollado en las fechas establecidas y llevar fecha, hora y firma de la persona que realiza.



PUNTUACIÓN

ACTIVIDAD	PUNTOS
Tablero-Camino	50
Aula virtual- Conocimiento	20
Aula virtual - Campaña	05
Desarrollo de cartilla	15
Estado de causas accidentalidad OS	
Encuentra las diferencias OS	
Sopa de letras OS	30
Sermones de la salud	
Seminarios	05
Inspecciones de seguridad, por stickers	10

MOVIMIENTOS

La ficha será móvil de acuerdo a la accidentalidad registrada durante el mes:

0 accidentes: Avanza 5 casillas. Si = (accidentes/mes=0, + 5 casillas)  
1 accidente: retrocede 2 casillas. Si = (accidentes/mes=1, -2 casillas)  
Ejemplo: 3 accidentes en el mes, retrocede 5 casillas.

SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

1. Será el único que moverá la ficha en el Tablero de Juego (Camino).
2. Se encargarán de dar a conocer los resultados de indicadores de la accidentalidad del mes y la posición del servicio en el camino, en esta posición debe permanecer la ficha hasta el próximo mes que sea analizada la accidentalidad laboral.
3. De toda actividad debe quedar evidencia fotográfica, esta evidencia debe ser enviada al grupo encargado del proyecto por medio WhatsApp.

NOTA: Se entregará capsula Mensaje de Vida para cada persona que perteneciente a la Institución.



TIPS DE PREVENCIÓN DE PELIGRO BIOMECÁNICO

- > Conserva tu espalda siempre derecha.
- > Evita movimientos bruscos en traslados de los pacientes para evitar accidentes de trabajo.
- > Ten en cuenta la mejor postura frente al computador.

Semanalmente se comparará el tipo de la semana por medio del intranet de la Institución, todo el personal puede evidenciar este el tipo



RECONOCIMIENTO

1. Los equipos que tenga en el mes un índice de accidentalidad igual a cero, se hace merecedor a MENCIÓN DE HONOR.
2. En el mes de diciembre se reconocerá por parte de S.E.S Hospital de Caldas y la ARL Colmena Seguros al ganador de los premios y merecedor del título SERVICIO + SEGURO 2017

NOTA: En caso de que el servicio retroceda de tal forma que llegue a la casilla número 1 para el siguiente mes deberá encargarse de capacitar los demás servicios y presentar un documento de lección aprendida acerca de los accidentes que llevaron a retroceder a la casilla 1, éste debe contar con la participación de las personas del servicio y las capacitaciones deben ser pedagógicas y dinámicas, de igual manera de todo se recolectarán evidencias.

TIPS DE PREVENCIÓN DE SEGURIDAD

- > Caminar requiere atención, asegura tus pasos en escaleras y superficies lisas, no obstruyas las vías de circulación.
- > Permite a Logística realizar Su trabajo, aléjate durante el mantenimiento de equipos, maquinaria e instalaciones.
- > Mantén tu puesto de trabajo en orden y aseado, no adiciones riesgos innecesarios.
- > Cuando camines divide el celular, déjalo en la vía si quieres chatear.

TIPS DE PREVENCIÓN DE PELIGRO BIOLÓGICO

- > Cuidar de ti es la mejor forma de cuidar a los demás
- > No seas tan confiado, maneja todo paciente como si estuviera infectado
- > Ojo en las gafas está tu seguridad
- > Si no quieres ser pinchado elimina adecuadamente los residuos cortos punzantes usados
- > Ojo con el ojo gafas en los ojos
- > Si accidentes de trabajo quieres evitar los elementos de protección personal debes usar
- > Si dolores de cabeza quieres evitar las normas de seguridad debes aplicar



PROTODCOS

INFORMACIÓN GENERAL PREVENCIÓN DEL RIESGO BIOMECÁNICO

ADMINISTRATIVO:

A continuación, se presenta los factores que se tendrán en cuenta en la evaluación de la campaña SESEGURO, en donde se especifica la adecuada postura en el puesto de trabajo administrativo y en el área asistencial, a continuación se relaciona: Los trabajadores deben tener la ubicación de los implementos de trabajo según frecuencia de uso y plano de trabajo, teniendo en cuenta los elementos que más utilizamos en el puesto de trabajo.



**ZONA PRIMARIA (frecuente):** Distancia que hay en el codo y la punta de los dedos, en esta zona deben ubicarse los implementos o equipos que se utiliza con mayor frecuencia durante la jornada laboral, y a los cuales sucede repetitivamente.

**ZONA SECUNDARIA (habitual):** Distancia que hay entre el hombro y la punta de los dedos, sin movimiento de tronco para lograr el alcance. En esta zona se ubican los implementos o equipos de uso habitual pero que no forman parte de sus herramientas primarias de trabajo.

**ZONA TERCERA (no es habitual):** esta zona sobrepasa la distancia establecida en las anteriores y aunque no es común, se presentan condiciones del puesto de trabajo o hábitos posturales que llevan al trabajador adoptar movimientos y posturas inadecuadas que pesan a ser un riesgo potencial para el desarrollo de sintomatología o alteraciones osteo-musculares. Ejemplos: adicciones de tronco, sobre estiramiento para alcanzar elementos de trabajo etc.



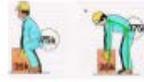
Ubicación adecuada del video-terminal según antropometría del usuario  
Colocación Adecuada De La Pantalla O Monitor

	<p><b>Altura:</b> La parte superior del monitor debe quedar ligeramente debajo de la línea horizontal de los ojos. No se debe ubicar el monitor o pantalla sobre la CPU porque provoca alturas excesivas. En otras condiciones los monitores no alcanzan la altura adecuada generando posturas inadecuadas y forzadas como lo es el caso del uso permanente de los computadores portátiles que no se adaptan a las características antropométricas de los trabajadores generando múltiples sintomatología.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



AL MOMENTO DE HACER MANIPULACION DE CARGAS

SE DEBE DE TENER EN CUENTA:



- Realizar las manipulaciones de cargas con las dos manos y con agarre seguro.
- Mantener una postura erguida, de pie, sin restricciones y sin rotaciones.
- Realizar la actividad solo por una persona, cuando se excede la carga entre dos compañeros.
- Levantar suavemente la carga.
- Tener un buen acoplamiento entre las manos y los objetos manipulados.
- Tener un buen acoplamiento entre los pies y el piso.
- Realizar otras actividades, fuera del levantamiento.
- Observar que los objetos manejados no estén fillos, calientes, contaminados o resbaladizos.
- Vigilar que el desplazamiento vertical de la carga sea menor o igual a 25 cm.
- No se debe manipular cargas por encima de los hombros.
- Mantener la carga cerca del cuerpo.
- Observar que la superficie del suelo esta sin obstáculos, ni con sustancias resbaladizas.



AL EMPUJAR Y/O JALAR UNA CARGA

- Se debe de ubicar detrás de la carga y cerca de la misma.
- Flexiona ligeramente las rodillas, manteniendo la espalda recta y los músculos del abdomen contraídos.
- Utiliza ambos brazos para empujar o jalar de la carga.
- Aprovecha el peso del cuerpo.
- Tener adecuado agarre con el ses para el agarre a mano llena, sin generar desviaciones ni posturas forzadas en las manos o dedos.



INDICACIONES EXTRA-LABORALES PARA LOS TRABAJADORES AL TRASLADO DE CARGAS

- Realizar una rutina de ejercicio físico en donde este programado la práctica de ejercicios de fortalecimiento muscular en miembros superiores, inferiores, espalda y abdomen.
- Tenga adecuada alimentación y estilos de vida saludable para conservar su salud y bienestar, la prevención en la mejor alternativa.
  - Si presenta algún síntoma o molestia en la zona de la espalda, consulte al médico para su orientación.



	<p><b>Distancia entre los ojos y la pantalla:</b> La distancia del monitor no debe ser inferior a 50cm, ni superior a la longitud del brazo del usuario. Se debe trabajar con la cabeza frente al ordenador, evitando giros. El ángulo máximo de giro de la cabeza debe ser inferior a 30°.</p>
	<p><b>Colocación adecuada del teclado:</b> El espacio delante del teclado debe ser suficiente para poder apoyar las muñecas y antebrazos sobre la mesa con la altura adecuada permitiendo una correcta posición de los codos dentro de los ángulos de confort de las articulaciones para minimizar la fatiga muscular. Este espacio debe ser como mínimo de 10cm.</p>
	<p><b>Colocación adecuada del reposapiés:</b> El reposapiés es un implemento útil para aquellas personas que no logran apoyar los pies en el piso y para favorecer el cambio de posición durante largas jornadas en sedente. Este implemento debe cumplir con unos parámetros establecidos como son grado de inclinación, material antideslizante, altura, ancho y largo.</p>



**NORMAS DE BIOSEGURIDAD PARA EL INGRESO DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO A LAS AREAS ASISTENCIALES**

1. Lávase las manos de acuerdo al protocolo institucional.
2. En la presentación personal tenga en cuenta que debe portar el cabello recogido, uñas cortas sin esmalte, zapatos cerrados con suela antideslizante, evitar tacones sandalias.
3. Utilizar elementos de protección personal requeridos por el servicio.
4. Este atento a los avisos en la aplicación de normas especiales de precaución.
5. Maneje los residuos hospitalarios de acuerdo al código de colores institucional.
6. Informe cualquier peligro identificado en el servicio al jefe del área.

En ningún servicio se deben usar zapatos tipo sandalia, sucos o con offroads.



MANEJO SEGURO DE RESIDUOS GENERADOS EN LA ATENCIÓN EN SALUD	
<b>Residuos medicamentosos (Peligrosos)</b> 	<b>Deposite aquí</b> Anforas plásticas o de vidrio y recipientes que contengan restos de medicamentos.
<b>Residuos cortopunzantes (Peligrosos)</b> 	<b>Deposite aquí</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lancetas</li> <li>• Cuchillas</li> <li>• Agujas</li> <li>• Hojas de bisturí</li> </ul>
<b>Residuos radiactivos (Peligrosos)</b> Recipiente rojo con <b>bolitas púrpuras</b> . 	<b>Deposite aquí</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo residuo que se genere en el servicio de medicina nuclear.</li> <li>• Todos residuos que se genere en habitaciones destinadas a terapia con yodo radiactivo.</li> </ul>



MANEJO SEGURO DE RESIDUOS GENERADOS EN LA ATENCIÓN EN SALUD	
<b>Residuos biológicos - Bioseriales (Peligrosos)</b> 	<b>Deposite aquí</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guantes Contaminados</li> <li>• Jeringas Usadas</li> <li>• Tapabocas</li> <li>• Gomas</li> <li>• Casaca, apéritos, aplicadores, algodones, masas</li> <li>• Drenas</li> <li>• Vendajes</li> <li>• Bolsas para transfusiones sanguíneas,</li> <li>• Catéteres</li> <li>• Sondos, sistemas cerrados y abiertos de drenajes,</li> <li>• Medios de cultivo</li> <li>• Equipos de venoclisis</li> <li>• Burettes</li> </ul>
<b>Residuos anatómopatológicos (Peligrosos)</b> 	<b>Deposite aquí</b> Residuo producto de necropsia quirúrgica, análisis de patología, toma de biopsias o como resultado de la obtención de muestras biológicas para análisis químico, microbiológico, citológico o histológico.



MANEJO SEGURO DE RESIDUOS GENERADOS EN LA ATENCIÓN EN SALUD	
<b>Residuos comunes (No peligrosos)</b> 	<b>Deposite aquí</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Restos de Alimentos</li> <li>• Servilletas Sucias</li> <li>• Toallas Desechables</li> <li>• Envolturas y papel plastificado</li> <li>• Papel Higiénico</li> <li>• Bebido,</li> <li>• Toppin,</li> <li>• Vasos desechables,</li> <li>• Papel carbón</li> <li>• Tels</li> <li>• Radiografía.</li> </ul>
<b>Residuos reciclables (No peligrosos)</b> 	<b>Deposite aquí</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plástico no contaminado</li> <li>• Tapas de agujas no contaminadas</li> <li>• Bolsas de líquidos intravenosos cortadas.</li> <li>• Recipientes plásticos</li> <li>• Recipientes plásticos de bebidas previo enjuague</li> </ul>
<b>Residuos reciclables (No peligrosos)</b> 	<b>Deposite aquí</b> Recipientes de vidrio previo lavado Autorizado solo en los servicios de neonatos, ginecoobstetricia y comedor.



INFORMACIÓN DE PREVENCIÓN CONDICIONES DE SEGURIDAD

Para prevenir accidentes de trabajo que generen lesiones por golpes, cortes, caídas, entre otros, se debe gestionar en su puesto de trabajo las siguientes recomendaciones que eliminen todo tipo de condiciones inseguras; aquellas condiciones que no dependen de usted para mejorar o eliminar, las debe reportar a Seguridad y Salud en el Trabajo o a Logística:

PELIGRO LOCATIVO – CAÍDAS Y GOLPES CON OBJETOS	
A. PUNTAS PARA CAMINAR Y DESPLAZARSE CON PREVENCIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Si debe contestar una llamada o chatear con su celular o dispositivo portátil, deténgase a un costado de la vía y atienda al llamado, no camine sin ver hacia dónde se dirige.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Al caminar en escaleras siempre apóyese en las barandas y mantenga libre uno de sus brazos para contar con un mecanismo de defensa en caso de tropezar.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Advierta los peligros cuando haya piso resbaloso y rampas inclinadas, tenga en cuenta la señal de advertencia.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión de las áreas en las que se encuentre una labor de mantenimiento en desarrollo, esté alerta cuando encuentre los conos o cintas de demarcación.</li> </ul>	

PELIGRO LOCATIVO – CAÍDAS Y GOLPES CON OBJETOS		
C. MAQUINARIA		
<p>Recuerde que los equipos e la maquinaria de proceso industrial de la empresa deben permanecer cerrados, reporte en caso de que no se cumplan estas condiciones y no ingrese a estas áreas sin previa autorización, conocimiento y acompañamiento, en caso de requerirse.</p>		
CENTRAL DE BASES		MALACATES: Estos no deben permitir su apertura durante su desplazamiento.



PELIGRO LOCATIVO – CAÍDAS Y GOLPES CON OBJETOS

B. ESTADO DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS (AUTO REPORTE)

Reporte toda condición insegura que adicione riesgos a su seguridad y su salud, comuníquese con el área de logística y/o con el área de Seguridad y Salud en el Trabajo

<ul style="list-style-type: none"> <li>Advierta del deterioro de las condiciones en las instalaciones:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Luminarias rotas y dañadas</li> <li>✓ Ventanas y/o vidrios rotos</li> <li>✓ Pisos y muros deteriorados</li> </ul> </li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte y evite el uso de Sillas de ruedas y de oficina deterioradas o que presenten fallas al igual que de camillas en igual condición, nuestro compromiso es la seguridad del paciente y la nuestra.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Recuerde que los equipos biomédicos deben de estar anclados, reporte cuando no se presente esta condición.</li> </ul>	



PELIGRO LOCATIVO – CAÍDAS Y GOLPES CON OBJETOS

D. ORDEN Y ASEO EN LOS LUGARES DE TRABAJO

<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenga su puesto de trabajo de manera ordenada y aseada, no sature su escritorio de documentación sobre ni debajo de él, asigna un sitio para cada cosa y tenga cada cosa en su sitio.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Recuerde que no se debe de contar con alimentos y bebidas en los puestos de trabajo estos pueden generar accidentes.</li> </ul>	

PELIGRO LOCATIVO – CAÍDAS Y GOLPES CON OBJETOS

E. ALMACENAMIENTO GENERAL

<ul style="list-style-type: none"> <li>Si en su puesto de trabajo se almacenan cajas, documentación e insumos de cualquier tipo recuerde las siguientes recomendaciones:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La estantería debe de estar en óptimas condiciones y anclada a los muros, no sobrecargue los estantes.</li> <li>✓ Todo almacenamiento sobre el piso debe de estar en estibas plásticas.</li> </ul> </li> </ul>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**SES Hospital de Caldas**

**PELIGRO LOCATIVO – CAÍDAS Y GOLPES CON OBJETOS**  
**F. OBSTACULIZACIÓN DE VÍAS**

- Recuerde que ante una emergencia tanto masaje como en áreas asistenciales, las vías de circulación deben permanecer libres de obstáculos, de ello dependen inclusive vidas. Por ello mantenga libres de obstáculos las vías de circulación, sin sillas, camillas, o equipos.

**PELIGRO LOCATIVO – CAÍDAS Y GOLPES CON OBJETOS**  
**G. ORDEN Y ASEO EN LOS LUGARES DE TRABAJO**

- CABLEADO ELÉCTRICO Y CONEXIONES:** Tanto en oficinas como en áreas asistenciales, la manipulación y contacto con múltiples equipos eléctricos y electrónicos pueden ser fuente de riesgo, por lo anterior recuerde verificar las siguientes condiciones y reportar en caso de que no se cumplan:
  - No use regletas eléctricas para múltiples conexiones, si no cuenta con capacidad de conexión y requiere, contacte a mantenimiento para su gestión
  - Asegúrese de contar con el cableado entorchado, en canalitas y oculto, el exceso de cables puede generar incidentes.
  - El cableado y las conexiones eléctricas deben de permanecer en óptimas condiciones, sin arremetaduras, no estar empalmadas de manera artesanal, sin estar expuestas, y los tomacorrientes aislados.



**SES Hospital de Caldas**

**ANÁLISIS CAUSAL**  
**¡Que no te pase a ti!** N° 001

**¿Qué sucedió?**  
La auxiliar de enfermería se encontraba tomando muestra de sangre con guante roto, durante la manipulación de la muestra tiene contacto con sangre en herida de mano.

**¿Por qué sucedió?**

**¿Cómo evitamos que pase una vez más?**



**SES Hospital de Caldas**  
Aprendamos juntos la lección

**SES Hospital de Caldas**

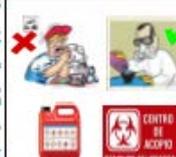
**PELIGROS TECNOLÓGICOS – INCENDIOS EXPLOSIONES**  
**A. PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS**

- Reconozca el uso y el estado de los equipos para respuesta ante emergencias, y estar siempre preparado ante cualquier evento:
  - Su área de trabajo debe contar con equipos de extinción de fuego como Extintores y Gabinetes, los cuales deben de cumplir con los siguientes:
    - Señalización del tipo de extintor y tipo de fuego
    - Demarcación en el piso
    - El estado del extintor debe ser óptimo, no estar vencido y el manómetro debe estar en el color verde, ni despresurizado ni sobre presurizado.



**PELIGROS TECNOLÓGICOS – INCENDIOS EXPLOSIONES**  
**B. ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS**

- En todo lugar donde se manipule y almacene cualquier tipo de sustancias o productos químicos se deberá seguir los siguientes lineamientos:
  - Estar etiquetados y rotulados, con información específica del producto, sobre su contenedor, que lo identifique, indicando riesgos asociados, y medidas de contingencia ante emergencias.
  - Se debe de tener en consideración la compatibilidad para su almacenamiento, no todas las sustancias son compatibles entre sí.
  - La hoja de datos de seguridad (M.S.D.S.) debe de estar en el lugar de almacenamiento de las sustancias, con toda la información asociada al producto, y esta debe ser entendible por personal que la manipule.
  - Según los riesgos a los que se está expuesto por las sustancias, se deben usar en todo momento los Elementos de protección personal.
  - La disposición de los residuos de sustancias químicas, se debe realizar en bolsas rojas e identificadas, para que se procese el tratamiento que corresponde.



**SES Hospital de Caldas**

**ANÁLISIS CAUSAL**  
**¡Que no te pase a ti!** N° 002

**¿Qué sucedió?**  
En una actividad de obra civil en el hospital, el liquidero residente del proyecto se encontraba en una jornada laboral, aproximadamente hasta las 7:00 am, realizando recorrido de obra, se está al terreno habilitado para el piso postoso. Trabajaba sobre terreno congestionado y de repente pasa una piedra no vedada, provocando su caída y generando fractura de la cebra y parón de la pierna izquierda.

**¿Por qué sucedió?**

**¿Cómo evitamos que pase una vez más?**



**SES Hospital de Caldas**  
Aprendamos juntos la lección



POSTURAS AL REALIZAR LA LABOR

POSICIONES MANUALES AL REALIZAR LABORES	
PLAZA/ES	CONDUCTOR



SOPA DE LETRAS

Y	Y	I	I	O	V	I	T	I	T	E	P	E	R	Y	
T	F	R	Y	P	J	S	M	N	B	T	F	D	E	R	
G	T	L	E	V	A	N	T	A	M	I	E	N	T	O	
O	N	T	P	G	F	G	H	J	U	Y	E	D	S	T	
T	O	A	R	U	T	A	R	E	P	M	E	T	Y	J	
N	I	A	I	R	T	E	M	O	P	O	R	T	N	A	
E	C	B	I	B	I	B	R	I	R	T	H	U	I	E	I
I	A	G	K	F	O	G	U	G	G	P	Q	A	R	J	
M	U	T	J	P	K	F	Y	F	O	U	H	F	T	Y	
I	C	Y	U	L	I	R	T	S	P	N	Y	R	U	T	
V	E	U	Y	K	U	H	T	R	H	I	O	T	Y	G	
O	D	I	T	U	Y	U	Y	A	G	N	U	M	T	R	
M	A	O	D	A	R	B	M	U	L	A	H	J	I	F	
R	T	Y	U	A	B	F	R	D	E	T	G	H	Y	A	



PAISAR ACTIVO

FECHA	DESCRIPCIÓN	PARTICIPANTES	FIRMA

ENVIAR FOTOCOPIAS FOTOGRAFICAS POR WHATSAPP



Antropometria	Posición
Levantamiento	Repetitivo
Temperatura	Ergonomia
Cargas	Movimiento
Iluminación	Adaptación

Hospital de Caldas

SEMANA DE LA SALUD

Nº	NOMBRE	FECHA-HORA	TEMA	FIRMA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				

SEMINARIO

Nº	NOMBRE	FECHA-HORA	TEMA	FIRMA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				

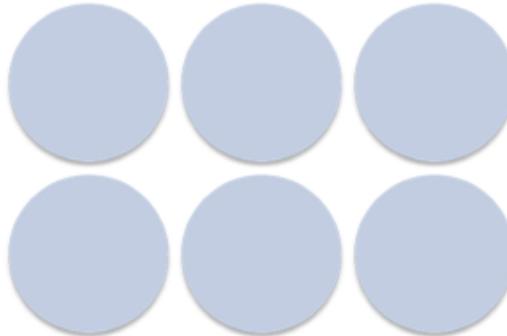
Hospital de Caldas

VERIFICACIÓN DE PARTICIPANTES

Nº	NOMBRE	FECHA-HORA	TEMA	FIRMA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				

Hospital de Caldas

PLANILLA STICKERS



Anexo 3 cta Compromiso



**ACTA DE COMPROMISO PARA LIDER FUNCIONAL O PERSONA REPRESENTANTE DEL EQUIPO**

Mediante la cual se expone los compromisos que tiene con la campaña "Servicio + Seguro 2017" del proyecto Intervención a la Accidentalidad

Lider o persona representante del equipo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Servicio: \_\_\_\_\_

**Se compromete a:**

- Mantener una actitud de compromiso, dinámica, responsable y participativa.
- Estar atenta al desarrollo de todas y cada una de las actividades planteadas en la campaña como requerimiento para alcanzar la meta establecida.
- Estar activa y hacer participe a todos los integrantes que conforman el equipo de trabajo.
- Velar y fomentar el cumplimiento en todos los aspectos de las políticas y protocolos institucionales y de la campaña. (Presentación Personal, Bioseguridad, Orden y aseo, entre otros)
- Manifestar acciones de mejora identificadas por el equipo de trabajo durante la ejecución de la campaña, para ser aplicada en esta.
- Programar al equipo de trabajo en los seminarios de prevención de Riesgos y en las actividades implícitas en la semana de la salud.
- Notificar aquellas personas que se niegan a cumplir con las normas, protocolos o políticas de la institución.
- Desarrollar las actividades para las fechas específicas de cada una.
- Administrar los elementos entregados para el desarrollo de la campaña.
- Realizar las dos evaluaciones virtuales de conocimiento por cada uno de los integrantes del equipo de trabajo
- Direccionar todas las actividades hacia la mejora continua y adherencia a la normatividad de la institución.

Esta Campaña es de carácter obligatorio, en la medida que se compromete al desarrollo de las actividades tendremos un mejoramiento continuo de cada equipo de trabajo.

"El aprendizaje se adquiere al momento de olvidar de sí mismo"

Seguridad y Salud en el Trabajo

Lider funcional/Persona representante

Cualquier inquietud con gusto será resuelta en nuestra oficina Seguridad y Salud en el Trabajo ext. 1215

Anexo 4 estadísticas accidentalidad 2016 y 2017

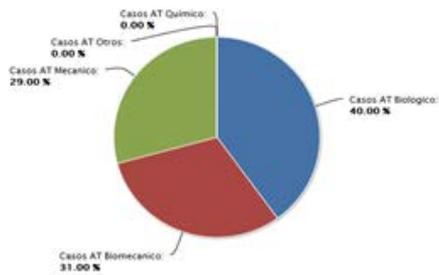
Estadísticas accidentalidad 2016

Periodo 2016

Valor 65,00 Meta 43,00

Variables	
A Casos AT Biologico	26
B Casos AT Biomecanico	20
C Casos AT Mecanico	19
D Casos AT Quimico	0
F Casos AT Otros	0

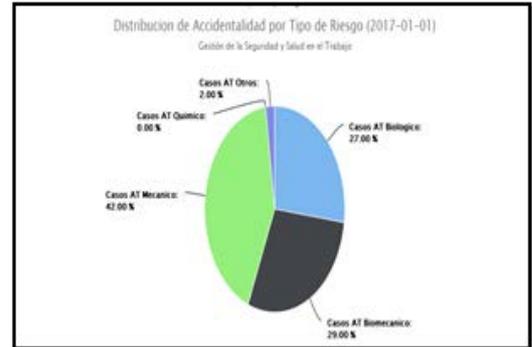
Distribucion de Accidentalidad por Tipo de Riesgo (2016-12-31)  
Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo



ACCIDENTES DE TRABAJO 2016	
ÁREA	NUMERO ACCIDENTES
ASISTENCIAL	50
ADMINISTRATIVO	14

Estadísticas accidentalidad 2017

Periodo 2017	
Valor	48,00
Meta	0,00
Variables	
A Casos AT Biologico	13
B Casos AT Biomecanico	14
C Casos AT Mecanico	20
D Casos AT Quimico	0
F Casos AT Otros	1



ACCIDENTES DE TRABAJO 2017	
ÁREA	NUMERO ACCIDENTES
ASISTENCIAL	41
ADMINISTRATIVO	7

Anexo 5 Tablero de juego

**SERVICIO**  
**SEGURO**

Por tu bienestar, nunca reencapuches y descarta con seguridad

Caminar requiere atención, asegura tus pasos en escaleras y superficies lisas, no obstruyas las vías de circulación

Ojo con el ojo gafas en los ojos

Quando camines olvida el celular, detente en la vía si quieres chatear

No seas tan confiado, maneja todo paciente como si estuviera infectado

Si al mover un paciente doblas tus piernas tu columna se protegerá.

No adiciones riesgos innecesarios, mantén tu puesto de trabajo en orden y aseado

Al mover un paciente trabaja siempre en equipo, hoy por tí mañana por mí.

QUIEN NO TIENE TIEMPO PARA CUIDAR DE SU SALUD, ALGÓN DÍA TENDRÁ DE TENER TIEMPO, DINERO Y PACIENCIA PARA CUIDAR DE SU ENFERMEDAD

Si accidentes de trabajo quieres evitar los elementos de protección personal debes usar

RUMBO A LA UCI

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

## PROGRAMA DE RIESGO MECANICO PREVENIR ACCIDENTES CON EL REPORTE DE CASI ACCIDENTES Y CONDICIONES INSEGURAS

### RESUMEN / ABSTRACT

---

**METODO:** Se realizó un planeación del programa de riesgo mecánico por la alta accidentalidad que se presentaba por el este riesgo, se inició con un diagnóstico de las actividades donde podríamos tener riesgo mecánico y la población objetivo.  
Inspecciones

El capitán, Maquinista, Piloto, Contramaestre y cocinero, serán los encargados de realizar las inspecciones en sus respectivas áreas a través del diligenciamiento de los formatos.

#### No. INSPECCIONES EJECUTOR

- 1 Elementos de protección personal Capitán
- 2 Remolcadores Capitán
- 3 Herramientas y equipos Maquinista
- 4 Cabos Contramaestre
- 5 Cables Contramaestre
- 6 Barcazas Contramaestre

Uso de los EPP: Se verifica en campo por el área HSEQ y Operaciones el cumplimiento de los EPP.

Verificación de orden y aseo de la embarcación: Mantener en óptimas condiciones la embarcación, tanto de higiene como orden y aseo. Se verifica en campo por el Área HSEQ, a través de fotos.

Reunión PCAR: Dentro de la reunión PCAR se hace seguimiento a todos los reportes de inspecciones.

**CONCLUSION:** Después de 4 años de implementar este programa en la empresa se han visto resultados con la disminución de los accidentes por este riesgo y la tasa en general de accidentalidad.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

Reporte de accidentes, casi accidentes, accidentes leves e incidentes

Diligenciamiento de Análisis Seguro de Trabajo (ATS)

Reporte de condiciones y actos inseguros

#### AUTORES / AUTHORS

---

Jaime Andres Peña Watts

NAVIERA CENTRAL S.A.

[jpena@navieracentral.com](mailto:jpena@navieracentral.com)

Windy Samuels

NAVIERA CENTRAL S.A.

[wsamuels@navieracentral.com](mailto:wsamuels@navieracentral.com)

## INTRODUCCIÓN

---

Qué es el riesgo mecánico

Es aquel que en caso de no ser controlado adecuadamente puede producir lesiones corporales tales como cortes, abrasiones, punciones, contusiones, golpes por objetos desprendidos o proyectados, atrapamientos, aplastamientos, quemaduras, etc... También se incluyen los riesgos de explosión derivables de accidentes vinculados a instalaciones a presión.

En qué tareas cotidianas está el riesgo mecánico.

El riesgo mecánico puede producirse en toda operación que implique manipulación de herramientas manuales (motorizadas o no).

La implementación de este programa busca reducir el riesgo mecánico para que no se presenten accidentes por riesgo mecánico.

### JUSTIFICACIÓN

Los marineros, maquinistas y cocineros, a diario corren riesgos de sufrir accidentes mecánicos, es decir siempre que se encuentre en ejecución en proceso de navegación o cargue o descargue de cargas que involucre maquinaria en movimiento o uso de herramientas, puede ocurrir un evento inesperado que termine vulnerando la integridad del personal.

Al analizar las estadísticas de accidentalidad en Naviera central S.A., nos dimos cuenta que la mayoría de los accidentes que se presentaban era por riesgo mecánico, lo cual nos llevó a tratar este riesgo como crítico y creamos el programa de riesgo mecánico para prevenir accidentes sin olvidar los otros riesgos a los que están expuestos.

Con el apoyo de la Gerencia se logró implementar el programa y el desarrollo de las actividades que estaban en el cronograma.

### OBJETIVO GENERAL

Registrar los reportes de los incidentes, casi accidentes y condiciones inseguras, hacerles un seguimiento, plan de acción y mejorar las condiciones. Para prevenir accidentes.

#### Objetivos Específicos

1. Conocer los resultados de los reportes de los remolcadores.
2. Documentar los planes de acción a fin de tener un inventario de las acciones correctivas para prevenir accidentes.

## METODOLOGÍA

---

Se realizó planeación del programa de riesgo mecánico por la alta accidentalidad que se presentaba por el este riesgo, se inició con un diagnóstico de las actividades donde podríamos tener riesgo mecánico y la población objetivo.

En los remolcadores como consecuencia de las operaciones deben entregar una serie de informes y/o reportes, los cuales en la medida que se entreguen de forma oportuna, veraz y correcta:

#### *Inspecciones*

El capitán, Maquinista, Piloto, Contramaestre y cocinero, serán los encargados de realizar las inspecciones en sus respectivas áreas a través del diligenciamiento de los formatos.

A continuación se describen las inspecciones que incluyen riesgo mecánico:

No.	INSPECCIONES	EJECUTOR
1	Elementos de protección personal	Capitán
2	Remolcadores	Capitán
3	Herramientas y equipos	Maquinista
4	Cabos	Contramaestre
5	Cables	Contramaestre
6	Barcazas	Contramaestre

#### *Reporte de accidentes, casi accidentes, accidentes leves e incidentes:*

En el momento de ocurrencia de un evento se debe reportar de forma inmediata al área de HSE.

#### *Diligenciamiento de Análisis Seguro de Trabajo (ATS)*

De acuerdo a las actividades no rutinarias programadas por el área de mantenimiento e imprevistos en la misma área, se debe entregar el diligenciamiento del formato *F-OP-011 Análisis de trabajo de seguro* (ATS), los cuales deben estar firmados por el capitán y los ejecutores de la actividad. El coordinador de mantenimiento debe verificar el correcto diligenciamiento del ATS.

#### *Reporte de condiciones y actos inseguros*

Se llevara seguimiento a través de los buzones para evidenciar el número de reportes de actos y condiciones inseguras. Las áreas como Operaciones, Talento Humano y HSEQ, manejaran de forma confidencial la información suministrada para no perjudicar las partes involucradas en eventos como actos inseguros. Se realiza la respectiva investigación para determinar si el reporte es válido.

#### Capacitaciones

Se entrena al personal en temas que incluyan el riesgo mecánico para generar conciencia de la prevención de accidentes.

#### *Uso y Mantenimiento de los EPP.*

Se verifica en campo por el área HSEQ y Operaciones el cumplimiento de los EPP.

#### Uso de Equipos y Herramientas

Se verifica en campo que las herramientas se encuentren en buen estado y se inspeccionan constantemente.

#### *Verificación de orden y aseo de la embarcación*

Mantener en óptimas condiciones la embarcación, tanto de higiene como orden y aseo. Se verifica en campo por el Área HSEQ, a través de fotos.

#### Reunión PCAR

Dentro de la reunión PCAR (acción correctiva, preventiva y de mejora), se hace seguimiento a todos los reportes de inspecciones, verbales y de las reuniones del Copasst, se hace un plan de acción y se le da fechadecierre. Esta reunión se realiza semanalmente con Gerencia.

#### Seguimiento Al Plan De Mantenimiento.

Semestralmente se realiza una reunión con el departamento de mantenimiento y analiza que porcentaje se ha ejecutado estos temas se tocan en la reunión PCAR.

#### DESCRIPCION DEL PROYECTO

Naviera Centra S.A. una empresa dedicada el transporte fluvial de carga, desde el año 2012 presentaba una accidentalidad alta, esto nos llevó a analizar las cifras y proponer un programa de riesgo mecánico ya que este por este riesgo se presentaban la mayoría de accidentes en la empresa.

Inicialmente se recopiló información de todas las actividades rutinarias y no rutinarias que se realizan en los remolcadores, luego estandarizamos con procedimientos todas estas actividades. En conjunto con operaciones se divulgaron estos procedimientos a la tripulación. También se implementaron inspecciones con frecuencia mensual las cuales son cabos, guayas, herramientas, remolcador esto asegura una acción correctivas mas eficaz.

Las capacitaciones van direccionadas hacia la prevención de accidentes para crear una cultura del reporte oportuno. Con este plan hemos conseguido una reducción de la accidentalidad por este riesgo.

Anexos:

Fotografía 1



Fotografía 2



Fotografía 3



Fotografía 4



## RESULTADOS

INDICADOR DE RESULTADO													
	ACCIDENTALIDAD												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
No. Accidentes mecánicos	1	0	0	0	0	0	0						1
Costos por daño a herramientas	0	0	0	0	0	0	0						0
No de trabajadores de NC	53	56	60	60	60								57,8
Horas hombre trabajadas	12.480	12.480	12.720	12.960	13.200								63.840
Tasa de accidentalidad R. Mecánico	1,89%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%								1,73%

	HISTORICO DE ACCIDENTALIDAD R. MECANICO						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
No. Accidentes mecánicos	2	3	1	2	1	0	1
Total de AT * año	6	3	7	9	4	2	1
% Reduccion de Accidentalidad		50%	-67%	100%	-50%	-100%	#DIV/0!

Como se puede observar en el histórico de accidentalidad por riesgo mecánico hemos tenido una reducción significativa a través de los años.

## CONCLUSIONES

Después de 4 años de implementar este programa en la empresa se han visto resultados con la disminución de los accidentes por este riesgo y la tasa en general de accidentalidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GTC 45 2011, Resolución 2400 de 1979

## Implementación de un Sistema de Seguridad para los Malacates Usados en Líneas de Transmisión Eléctrica

### RESUMEN / ABSTRACT

---

El proyecto consiste en la implementación de un sistema de seguridad para los malacates usados en trabajos de líneas de transmisión y subestaciones eléctricas.

El malacate es un equipo utilizado para mover cargas horizontal o verticalmente y el personal que trabaja en las líneas de transmisión, ha presentado accidentes graves ocasionados por la manipulación de las manilas y los cables de acero usados para conectar las cargas a los malacates. A raíz de esto, se decidió buscar la forma de disminuir o evitar la ocurrencia de estos eventos.

Con esta condición original se corre el riesgo de que la cuerda de tiro se suelte o se salga del tambor del malacate, con lo cual la carga queda libre y el cable adquiere una velocidad incontrolable, lo que puede ocasionar lesiones o muerte al personal y daños en equipos y materiales.

#### Modificación

Se hicieron dos modificaciones al malacate: Instalación de un freno de cuerda, el cual permite que el cable circule en un único sentido (cuando está siendo halado) y lo detiene cuando el movimiento es en sentido inverso (en el momento en que sea soltado por el operario).

La segunda modificación fue implementar un bloqueador de salida de la cuerda que impide el posible descarrilamiento.

Esta implementación ya ha sido probada y ensayada en trabajos de mantenimiento, con resultados satisfactorios.

Con estos dispositivos se reduce casi en su totalidad la probabilidad de un accidente por un error humano o una falla operativa

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

Sistema de control de accidentes de trabajo

Facilita la labor de tendido de redes eléctricas

Mejora la postura biomecánica y disminuye el riesgo de amputaciones

### AUTORES / AUTHORS

---

Juan Carlos Arango Velez

Intercolombia S.A. E.S.P.

[rjovent@intercolombia.com](mailto:rjovent@intercolombia.com)

## INTRODUCCIÓN

---

El proyecto consiste en la implementación de un sistema de seguridad para los malacates usados en trabajos de líneas de transmisión y subestaciones eléctricas con el fin de disminuir los riesgos de accidentalidad generados por las desviaciones presentadas con el sistema actual.

Desde hace muchos años se tienen testimonios del personal que trabaja en las líneas de transmisión, relacionados con un tipo de accidente que ha ocasionado graves lesiones, mutilaciones y muertes, el cual se presenta durante la manipulación de las manilas y los cables de acero usados para conectar las cargas a los malacates.

A raíz de esto, se decidió buscar la forma de disminuir o evitar la ocurrencia de estos eventos.

### ANTECEDENTES

Accidente de trabajo en torre 214 Línea San Carlos – Cerromatoso 1

- Fecha: 13/04/09
- Actividad: Manipulación de guaya en motor
- Tipo de accidente: Accidente Grave por atrapamiento de dedo de mano derecha
- Consecuencias: Amputación de falange distal dedo medio de mano derecha.

Accidente de Trabajo. Torre 188 Línea Caño Limón Cari Care

- Fecha: 15-12-09
- Actividad: Uso del malacate para transporte de material
- Tipo de accidente: Accidente Grave por atrapamiento de la mano derecha
- Consecuencias: Amputación dedo índice mano derecha

Accidente de trabajo en Proyecto Conexión Subestación Sogamoso 230/500 kV al STN

- Fecha: 21-03-14
- Actividad: Transporte usando malacate como teleférico
- Tipo de accidente: Grave por atrapamiento de la mano derecha
- Consecuencias: Amputación de 5 dedos de la mano derecha

Accidente de Trabajo tramo de línea Olaya - Mosquera – Pizarro del Proyecto Cauca – Nariño (CANA)

- Fecha: 20/05/14
- Actividad: Recobrar y soltar la escolta de la guaya halada por el motor. Tipo de accidente: Grave por atrapamiento de las manos.
- Consecuencias: amputación de falange distal del dedo medio de la mano derecha y amputación de falanges distales de los dedos índice y medio de la mano izquierda con exposición ósea.

## METODOLOGÍA

---

Se realizaron algunas modificaciones al malacate original acondicionando algunos elementos que permitieran realizar el proceso de tendido de cables de forma Segura y evitar que la manila se proyecte accidentalmente y golpee a los trabajadores o cause pérdidas materiales.

En la Figura 1 se muestra el malacate en su condición original, es decir, tal como viene de fábrica (sin la modificación planteada en este documento).



Figura 1. Malacate Original

Palabras clave: Malacate, freno, bloqueador

Operación Original

El malacate es un equipo utilizado para mover cargas horizontal o verticalmente y opera de la siguiente manera:

Mediante una cuerda de tiro (que puede ser guaya de acero o manila) se hace la conexión entre el malacate y la carga (ver Figuras 2 y 3).



Figura 2. Conexión malacate - carga



Figura 3. Polea

En el malacate original la cuerda de tiro viene desde la carga hasta los tambores del malacate, pasa por estos y luego va directamente a las manos del operador, quien la va recobrando, a medida que el motor hala la carga (ver Figura 4).



Figura 4. Modo de Operación

Con el malacate en esta condición original se corre el riesgo de que la cuerda de tiro se suelte o se salga del tambor del malacate, con lo cual la carga queda libre y el cable adquiere una velocidad incontrolable, lo que puede ocasionar lesiones o muerte al personal y daños en equipos y materiales.

La liberación de la cuerda de tiro puede ser ocasionada por alguna de las siguientes razones:

- Accidente del operario
- Descuido del operario
- Insuficiente número de vueltas en el tambor
- Sobrecarga por mal cálculo del operario
- Sobrecarga por enredo de la cuerda en alguna parte del recorrido
- Mala ubicación del malacate
- Mal anclaje del malacate
- Desperfecto de los empates de la manila
- Entorches (torsión) en la cuerda

Así las cosas, se depende exclusivamente de los operarios, ya que la máquina no tiene ningún sistema de bloqueo o protección.

## RESULTADOS

### Modificación

Se realizaron dos modificaciones al malacate. La primera fue instalar un freno de cuerda ("ropestop"), el cual permite que el cable circule en un único sentido (cuando está siendo halado) y lo detiene cuando el movimiento es en sentido inverso (en el momento en que sea soltado por el operario) (ver Figura 5).



Figura 5. Freno de Cuerda

La segunda modificación fue implementar un bloqueador de salida de la cuerda, con el cual se "encierra" dicha cuerda contra los tambores, impidiendo así el posible descarrilamiento y salida de la misma (ver Figuras 6 y 7).



Figura 6. Bloqueador de Salida de la Cuerda



Figura 7. Bloqueador de Salida – Detalles

El sistema también funciona con manila, con un comportamiento inclusive mejor que con la guaya de acero (ver Figura 8).



Figura 8. Instalación con Manila

El sistema se ha instalado en malacates con tambor sencillo y también funciona correctamente (ver Figura 9).



Figura 9. Malacate con Tambor Sencillo

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

---

Esta implementación ya ha sido probada y ensayada en trabajos de mantenimiento, con resultados satisfactorios. Lo cual ha permitido disminuir los indicadores de accidentalidad, especialmente accidentes graves en los Trabajadores del sector de energía que desarrollan dichas labores.

Con estos dispositivos se reduce casi en su totalidad la probabilidad de un accidente por un error humano o una falla operativa.

En la Figura 10 se muestra la comparación entre la versión original (como viene de fábrica) y la versión modificada (con los seguros).



Figura 10. Malacates: Original y Modificado

## CONCLUSIONES

---

El 31 de mayo del 2016 Intercolombia inició el trámite de patente para este sistema y en julio de 2017 la Superintendencia de Industria y Comercio, según resolución No. 44793, otorgó la patente en el modo de utilidad hasta el 2026.

Este dispositivo lo pueden adquirir las empresas del sector eléctrico y que realicen estos procesos de tendido de líneas con malacates.

ANEXO:






**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Resolución N° 44793

Ref. Expediente N° 16142337

tecnología, siempre que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial.”

**SEXTO:** Que en el presente caso la(s) reivindicación(es) 1 a 3 incluida(s) en el radicado bajo el N° 16142337 del 10 de julio de 2017, cumple(n) los requisitos indicados en el considerando anterior y, en consecuencia, este Despacho encuentra procedente conceder para la(s) misma(s) la patente solicitada.

**RESUELVE**

**ARTÍCULO PRIMERO:** Otorgar patente de modelo de utilidad para la creación titulada:

“**SISTEMA DE SEGURIDAD PARA MALACATE**”

Clasificación IPC: B66D 5/14, B66D 5/26, B66D 5/00.

Reivindicación(es): 1 a 3 incluida(s) en el radicado bajo el No 16142337 del 10 de julio de 2017.

Titular(es): INTERCOLOMBIA S.A. E.S.P.

Domicilio(s): Calle 12 SUR 18 168 BLOQUE 1 PISOS 2, MEDELLIN ANTIOQUIA, COLOMBIA.

Inventor(es): JUAN CARLOS ARANGO VELEZ.

Vigente desde: 31 de mayo de 2016 Hasta: 31 de mayo de 2026.

**ARTÍCULO SEGUNDO:** El titular tendrá los derechos y las obligaciones establecidos en la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina y en las demás disposiciones legales vigentes sobre propiedad industrial, precisando que para mantener vigente la patente se deberá cancelar la tasa anual de mantenimiento, conforme lo dispone el artículo 80 de la referida norma comunitaria.

Página 2 de 3




## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[https://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/ENERGIA/RETIE/REGLAMENTO\\_Retie2013mini.pdf](https://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/ENERGIA/RETIE/REGLAMENTO_Retie2013mini.pdf). [4].

## ESCUELA SYSAT PARA CONTRATISTAS

### RESUMEN / ABSTRACT

---

La normatividad Colombiana mediante el Decreto 1443 de 2014 (recopilado en el Reglamento 1072 de 2015) exige que todos los Contratistas de todas las actividades económicas del ámbito nacional elaboren e implementen un sgsst; los Contratistas para dar cumplimiento a esta obligación necesitan formación adecuada por personal idóneo y de la mano de la ARL.

Sin embargo, el personal con la competencia para realizar lo en dicho momento fue muy escaso lo que hacía aumentar la incertidumbre de sacar adelante el proyecto. Para que los Contratistas puedan continuar con la mejora continua de su SGSST deben adquirir la formación básica para que su sistema de gestión no sucumba ante las desviaciones que se pueden presentar ya sea por los incumplimientos a la normatividad, a los procesos y sobre todo al cuidado de la persona que es la razón de ser de este proyecto.

La metodología a utilizar basada en la ruleta de Deming mediante el Planear, el Hacer, el Verificar y el Actuar. Se dividen los temas se programó reunión dirigida por el Asesor de Prevención por Proyecto de la ARL Colmena Seguros con una duración de dos horas donde se fueron explicando los planes, procedimientos, programas, instructivos, documentos y registros, en cada reunión se explicó un tema de la estructuración del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y se dejaba como tarea la elaboración de un documento referente al tema estudiado y se revisaba, corregía y se despejaban dudas cuando las hubiese.

Los indicadores de accidentalidad a la baja.

### PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

#### PUNTOS DE INTERÉS

Logro de integración empresa con equipo de contratista

Escuela de liderazgo para mejora continua SG-SST

Impacto positivo en la frecuencia y severidad, a través del ciclo PHVA

### AUTORES / AUTHORS

---

Leonardo Mosquera

CONSTRUCTORA LAS GALIAS S.A.

[leonardomosquera@galias.com.co](mailto:leonardomosquera@galias.com.co)

## INTRODUCCIÓN

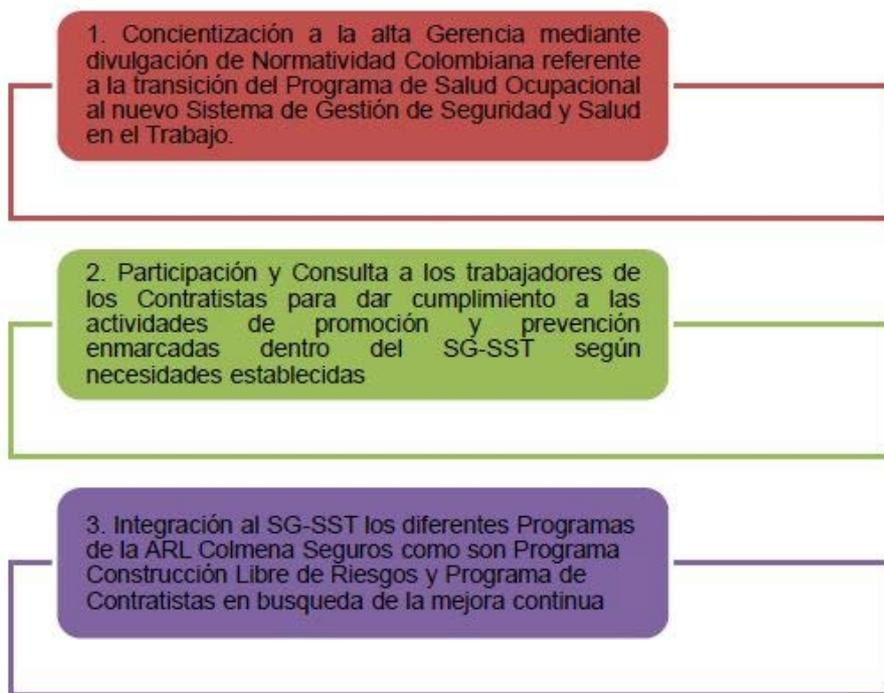
Mucho se ha dicho y se ha insistido en las empresas Colombianas y también del mundo entero sobre la minimización de los riesgos en todas las actividades económicas siendo el eje de cuidado principal la persona puesto que las cosas materiales se pueden volver a recuperar , pero una vida jamás.

Desde tiempos atrás se ha tratado el tema de la seguridad laboral tomando diversos nombres y acuerdos a la poca legislación que el gobierno nacional ya sea por desconocimiento o por desinterés emitía.

Debido al aumento de la accidentalidad de carácter grave, eventos mortales y la proliferación de enfermedades laborales el Gobierno Nacional ve la necesidad de crear nuevas estrategias para atacar el desinterés de los patronos por proteger a los trabajadores a su cargo, es aquí cuando viene el Decreto 1443 de 2014 que hace las primeras exigencias sobre la estructuración e implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, ya más adelante se emiten otras normas que van de la mano con este decreto y que al final se recopilan en el Reglamento 1072 de 2015 hasta llegar a los Estándares mínimos.

La Constructora Las Galias realiza una estrategia de la mano de la ARL Colmena Seguros para crear una Escuela de formación SYSAT dirigida a los Contratistas que forman parte de sus grupos de interés y así dar cumplimiento a las exigencias gubernamentales pero ante todo para salvaguardar la vida de sus trabajadores.

Estrategias:



Justificación:

Actualmente, la seguridad en la construcción civil es un tema de gran preocupación ya que su relevancia abarca varios sectores de la población, tanto a los trabajadores de construcción, a las inmobiliarias, a las autoridades competentes y en especial a nosotros, quienes somos los consumidores finales.

Hemos identificado dos problemas principales en los que nos vamos a centrar:

- 1) Inseguridad en las obras de construcción originada por el trabajo en sí y las negligencias de quienes están a cargo.
- 2) Inseguridad en las obras de construcción por la población trabajadora en si misma, desde el obrero, hasta los tipos de contratistas que en si las mismas grandes y medianas empresas contratan

Visto desde la perspectiva moderna, el tema de la construcción está enfocado primordialmente hacia el "resultado", mientras que los medios y las personas involucradas en el proceso suelen ser reducidas a simples factores de producción, reemplazables y dispensables.

Ante la creciente expansión del sector inmobiliario (al margen de la seguridad personal), tanto en el sector público y privado, existen alternativas de solución o al menos de regulación sobre este problema; para tratar de conciliar la gran demanda que existe en el sector construcción con los intereses y derechos de los trabajadores, quienes aparentemente son los más afectados por esta situación.

El problema de la inseguridad en la construcción civil puede ser enfocado desde 3 perspectivas, las cuales tienen una relación jerárquica entre sí.

En el plano económico, se observa que el sector inmobiliario está caracterizado por un notable crecimiento en los últimos años. Del mismo modo, el mayor incremento de las construcciones se debe a la alta demanda interna por viviendas por políticas gubernamentales para facilitar a la población la adquisición de viviendas. Todo esto puede ser visto como un claro índice de desarrollo, sin embargo como en todo sistema, encontramos fallas que a simple vista no son evidentes. Es posible inferir que, como en cualquier tipo de industria, lo que se busca es minimizar costos para alcanzar un mayor margen de ganancias; este objetivo no necesariamente es malo pero cuando este empieza a afectar directamente a quienes se encuentran dentro del proceso productivo, es cuando se convierte en una causa del problema. Es aquí donde en el sector las empresas optan por tener modelos de contratación con contratistas de bajo perfil como empresas que no cuentan con el músculo financiero, infraestructura y conocimiento que le permita tener unos sistemas de seguridad y salud en el trabajo propios, por lo que los contratantes optan por involucrarlos en sus sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, como una parte interesada.

CONSTRUCTORA LAS GALIAS de la mano de la A.R.L COLMENA en aras de promover una cultura de seguridad en sus grupos de interés crea la escuela SYSAT PARA CONTRATISTAS, este modelo se enfoca en un proceso de educación para esos contratistas de bajo perfil, en todo lo concerniente al SGSST, llevando de la mano a los contratistas a diseñar e implementar sus propios sistemas de gestión por convicción desde la perspectiva de maximizar sus ganancias desde la producción y por su puesto ello implica cuidar su principal recurso, generando conciencia de la enorme responsabilidad que han asumido, puesto que de su gestión depende la vida de muchos hombres y el bienestar de sus familias (esto ocurre para cualquier persona que está a cargo de muchos empleados, pero en mayor medida para quienes realizan trabajos que implican riesgos inherentes a la actividad).

A pesar de lo mencionado anteriormente, el hecho de que existan accidentes causados por negligencias en la construcción también obedece a un problema de ideología por parte de los empleados (obreros), quienes deben saber valorar su propia vida, de debe tener en cuenta que los trabajadores de la construcción en su base no son formados en academia, el sector de la construcción es un sector de paso o una salida temporal al desempleo. Lo que implica que no haya una formación técnica para la ejecución de sus labores o un perfil definido. El proyecto escuela SYSAT para contratistas en su enfoque para los trabajadores de los contratistas, a la par de formar sus empleadores, forma los trabajadores en todos los temas de seguridad acorde a la especialización del contratista que se tiene, de este modo alinea a contratante, contratistas y trabajadores en términos de seguridad cumpliendo su responsabilidad social, ética y moral entre contratante empleador y empleado.

Objetivos:



Metas:



**METODOLOGÍA**

---

La incidencia de la Escuela de SYSAT para Contratistas desde el inicio en octubre del año 2014 ha mostrado resultados positivos en todos los ámbitos laborales. En primer lugar se destaca el carácter participativo y descriptivo mediante la utilización de herramientas que se pueden cuantificar proporcionadas por la ARL Colmena Seguros dando un alcance a todos los Contratistas pertenecientes a la ARL Colmena Seguros y en todos los proyectos de la Constructora Las Galias ubicados en el Eje Cafetero (Pereira y Manizales según la vigencia de los proyectos).

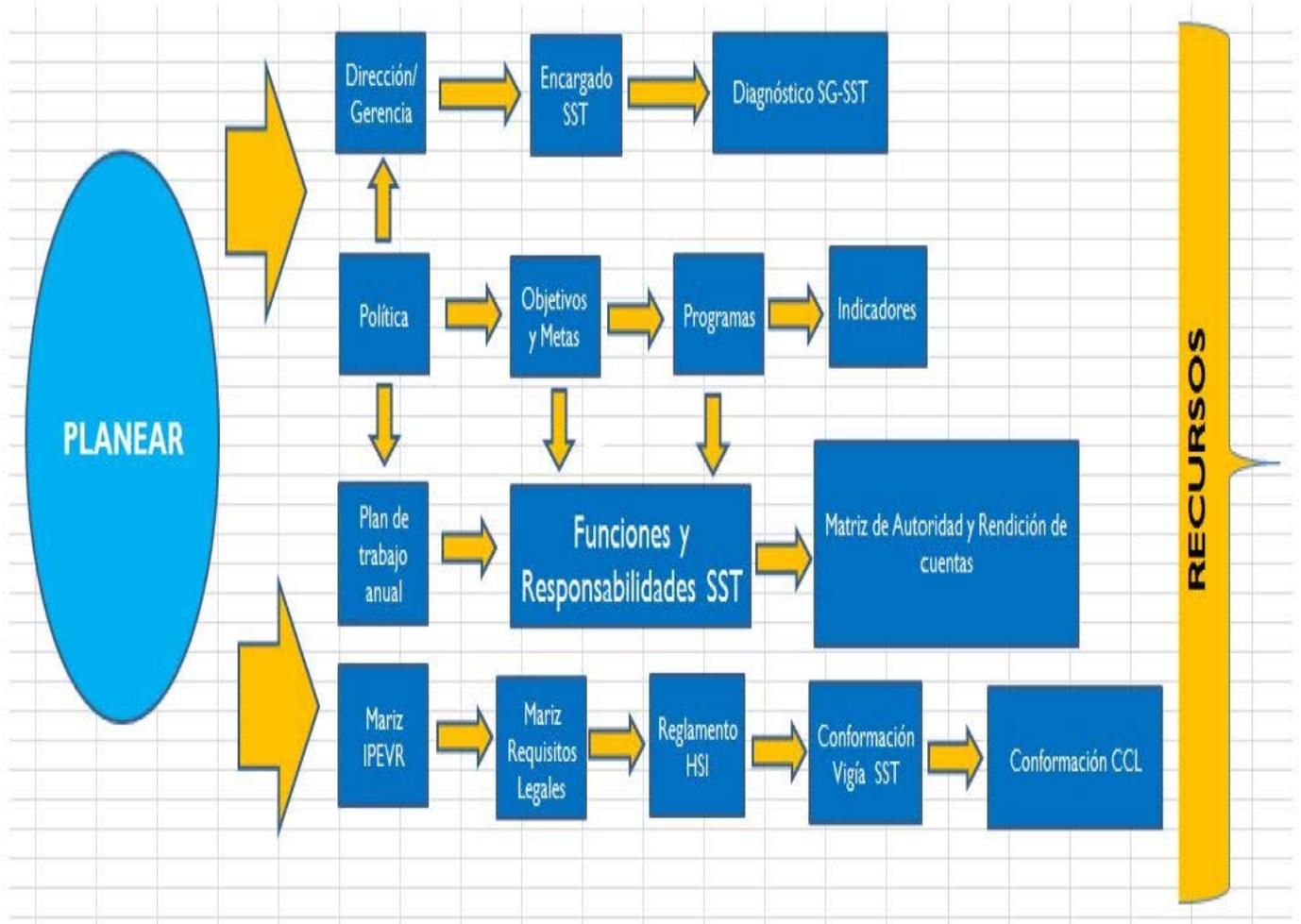
En la primera fase se tabulan los datos de los Contratistas pertenecientes a la ARL Colmena Seguros siendo estos la población objeto y abriendo las puertas a todos aquellos Contratistas pertenecientes a otras ARL que desearan participar. En octubre de 2014 se da inicio mediante una reunión donde se explica que es un Sistema de Gestión, la Normatividad que aplicaba en ese momento y el ciclo P.H.V.A, donde se realizan actividades lúdicas y con ejemplos cotidianos para forzar el entendimiento de los temas tratados.

En la siguiente fase se realiza la aplicación de la herramienta existente para conocer el avance de cada Contratista en cuanto a la Estructuración e Implementación del SG-SST con los siguientes resultados.

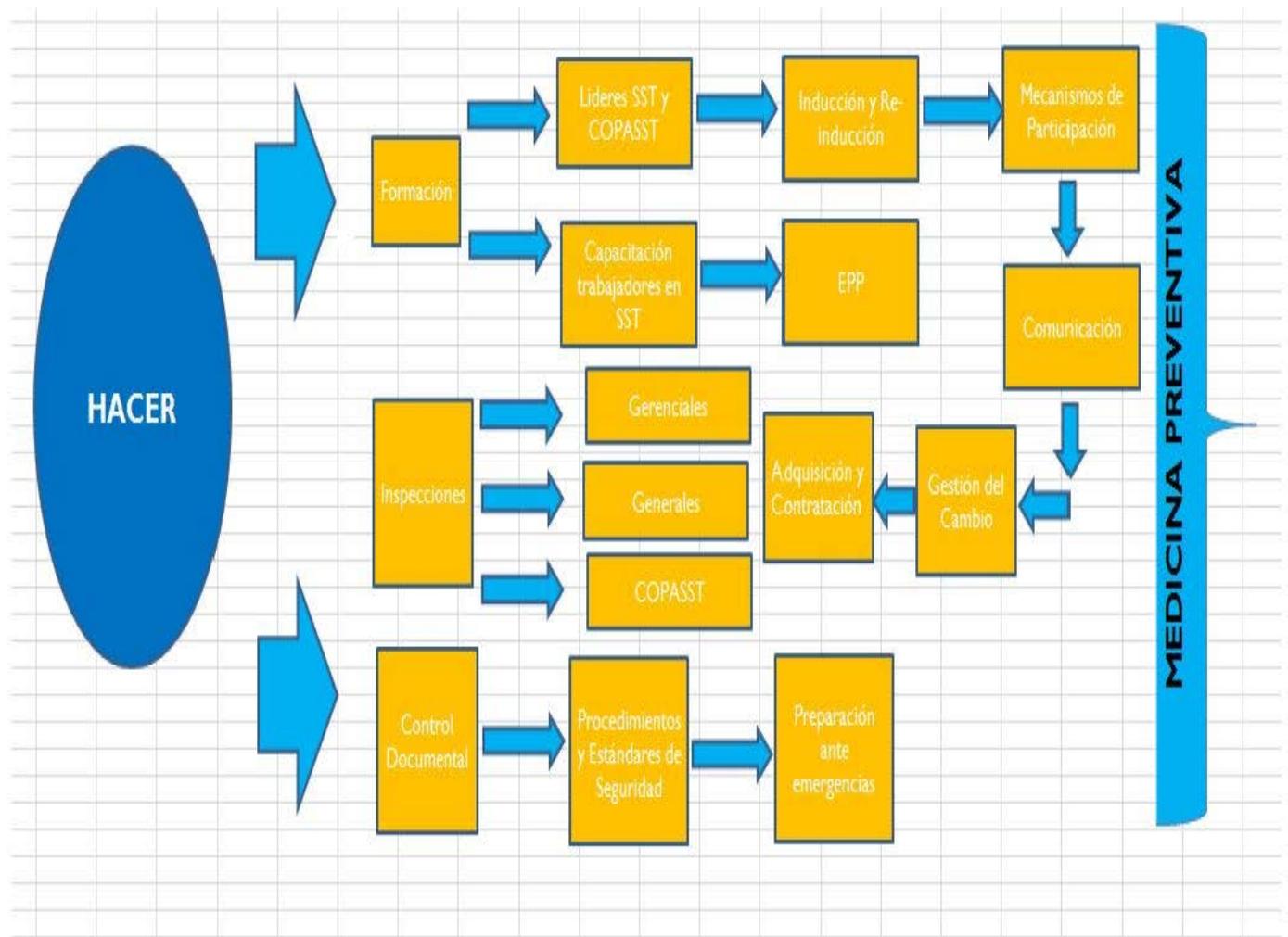


El instrumento de evaluación está compuesto por 60 preguntas que buscan la información pertinente sobre el estado del SG-SST en su inicio para la realización de un plan de acción o el fortalecimiento de los puntos débiles y en los cuales se debe realizar un mayor énfasis en el proceso de formación.

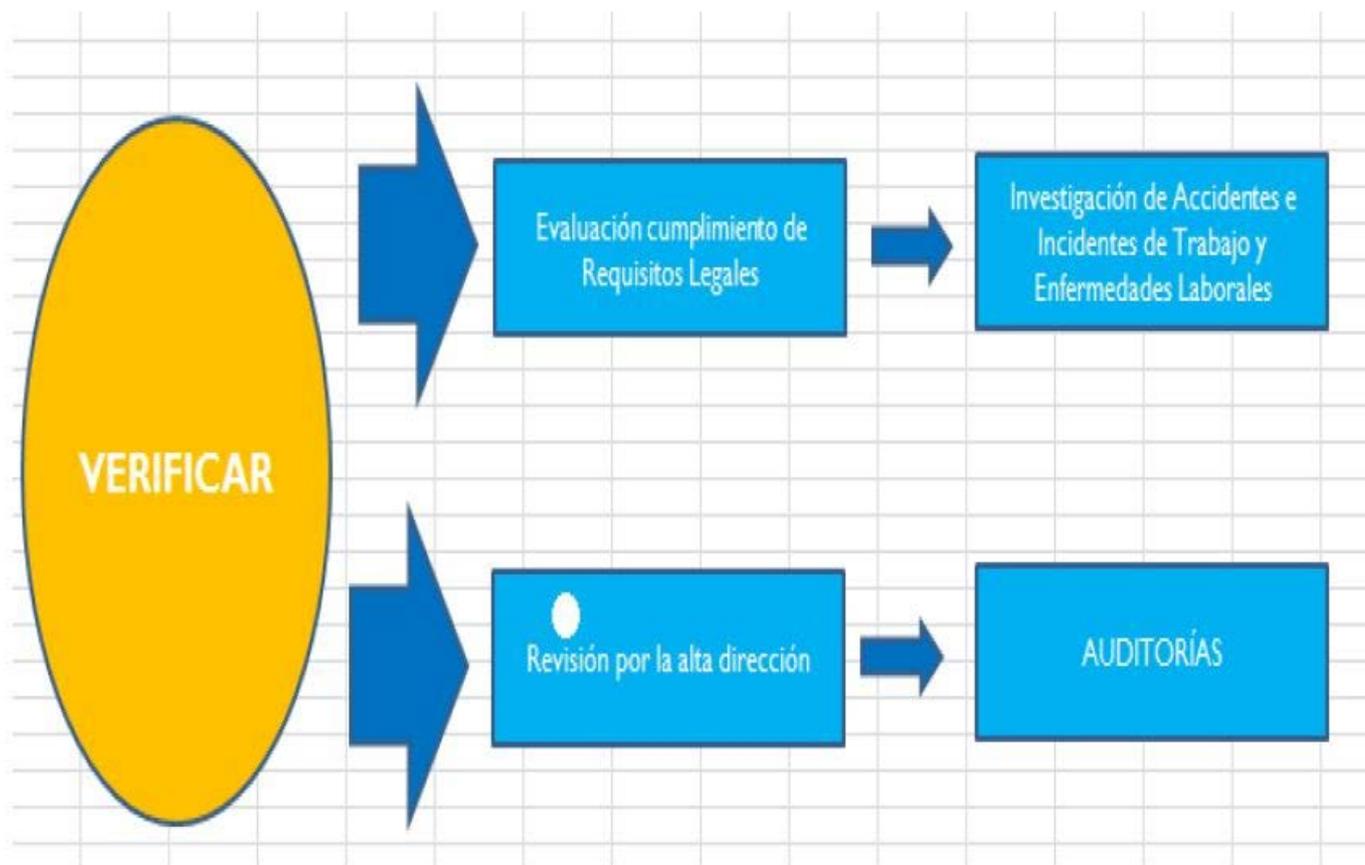
En la tercera fase como tal se inicia la formación según la estructuración del SG-SST para Contratistas elaborado por personal idóneo comenzando con la planeación entre los temas a tratar los referentes a las políticas, Matriz de Requisitos Legales aplicables en el sector de la construcción, Reglamento de Higiene y Seguridad y Salud en el Trabajo, la Identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos según procesos de construcción para los respectivos controles en la fuente, en el medio y por último en el trabajador teniendo en cuenta los recursos con que cuenta la empresa para la implementación de este Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Se continúa con los objetivos y Metas, la elaboración del Plan de Trabajo Anual estableciendo los indicadores de proceso, estructura y de gestión con sus respectivas fichas, tema seguido la designación de cargos para aplicar las funciones y responsabilidades SST dentro del Sistema de Gestión con la respectiva Matriz de Autoridad y Rendición de cuentas, conformación de COPASST y Comité de Convivencia Laboral como se muestra en el gráfico.



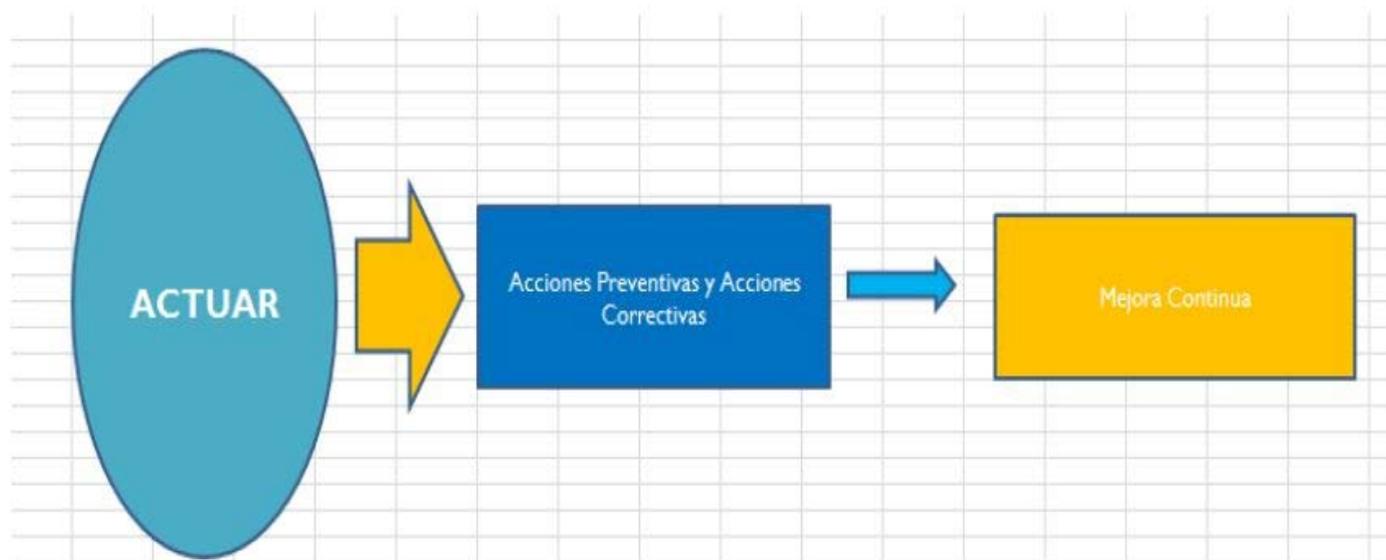
Se continúa el proceso de formación con el Hacer y aquí se empieza con los siguientes procedimientos y documentos: Capacitación líderes de SST y COPASST, capacitación a los trabajadores en temas de SST según documento elaborado en el cronograma de actividades, después se realiza formación en el proceso de Inducción y Re-inducción del personal, Mecanismos de participación y Consulta, Procedimientos de entrega , capacitación y mantenimiento de EPP y EPC, Gestión del cambio de aquellas actividades nuevas que alteren los procesos y que generen nuevos peligros para el personal, luego se procede con el procedimiento de Adquisiciones, Contratistas y Proveedores, el siguiente tema de formación está enfocado en las inspecciones de carácter Gerencial, General y participación de COPASST, se hace referencia al control documental mediante la elaboración del Procedimiento y la Matriz de control documental y el establecimiento de conservación de los documentos dentro del Sistema de Gestión, se establece los diferentes programas de intervención, estándares, instructivos para controlar los diferentes peligros haciendo énfasis en las actividades críticas de cada Contratista, acto seguido se procede a formar al personal objeto participante en la Escuela SYSAT sobre los temas relacionados con planes de Emergencias como son procedimientos, análisis de vulnerabilidad, protocolos ante emergencias, conformación de Brigadas y simulacros teniendo en cuenta la ayuda mutua, se continúa con las actividades de Medicina Preventiva mediante la elaboración de Procedimiento de Exámenes Médicos Ocupacionales, seguimiento a Exámenes Ocupacionales, recomendaciones y elaboración de Línea Base para control de futuras enfermedades como se muestra en el gráfico:



El proceso de formación continúa con el Verificar iniciándose con la elaboración del procedimiento de Evaluación del cumplimiento de los Requisitos Legales de cada Contratista y los formatos para implementar para indicar el cumplimiento, se continúa la formación con los temas referentes al reporte y la Investigación de los Accidentes de Trabajo y las Enfermedades Laborales, se procede a la formación de la Revisión Gerencial y las Auditorías del SG-SST, según el gráfico.



Dando continuidad al proceso de formación se procede a la explicación sobre Acciones correctivas, Preventivas y de mejoras del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo pasando por el análisis de causa y cierre de No conformidades, ver gráfico.

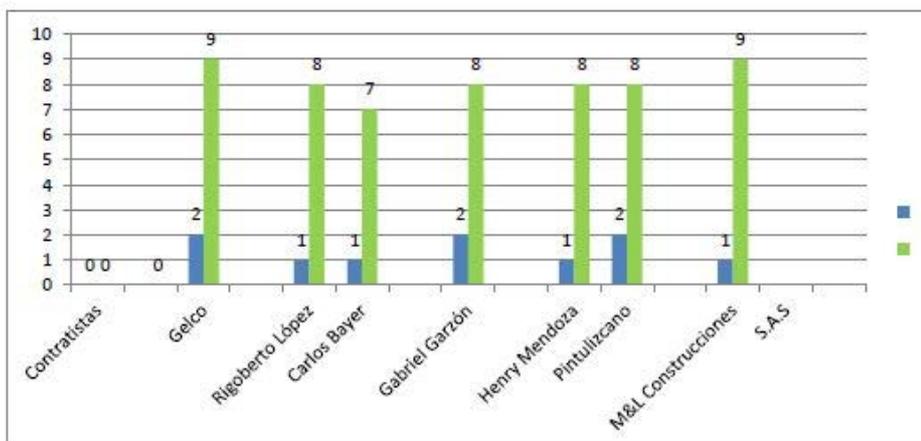


## RESULTADOS

El estudio presenta un avance positivo en la formación de la población objeto (Contratistas y/o Auxiliares SYSAT) de todos los proyectos de la Constructora Las Galias en el Eje Cafetero (Pereira y Manizales) liderado por el Jefe SYSAT de la Constructora Las Galias mediante la Asesoría permanente del APP de la ARL Colmena Seguros entre los años 2014 y en la actualidad.

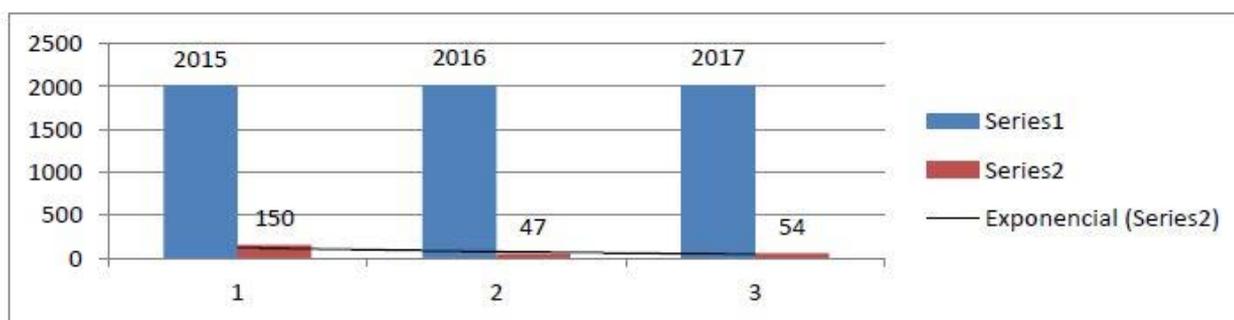
- Avance en la formación de Contratistas y Auxiliares SYSAT

Contratistas	Evaluación entendimiento inicial	Evaluación entendimiento Actual
Gelco	2	9
Rigoberto López	1	8
Carlos Bayer	1	7
Gabriel Garzón	2	8
Henry Mendoza	1	8
Pintulizcano	2	8
M&L Construcciones S.A.S	1	9



Dentro de los resultados obtenidos desde el inicio de la Escuela SYSAT para Contratistas se ha evidenciado un disminución en la accidentalidad en los proyectos de la Constructora Las Galias en el Eje Cafetero.

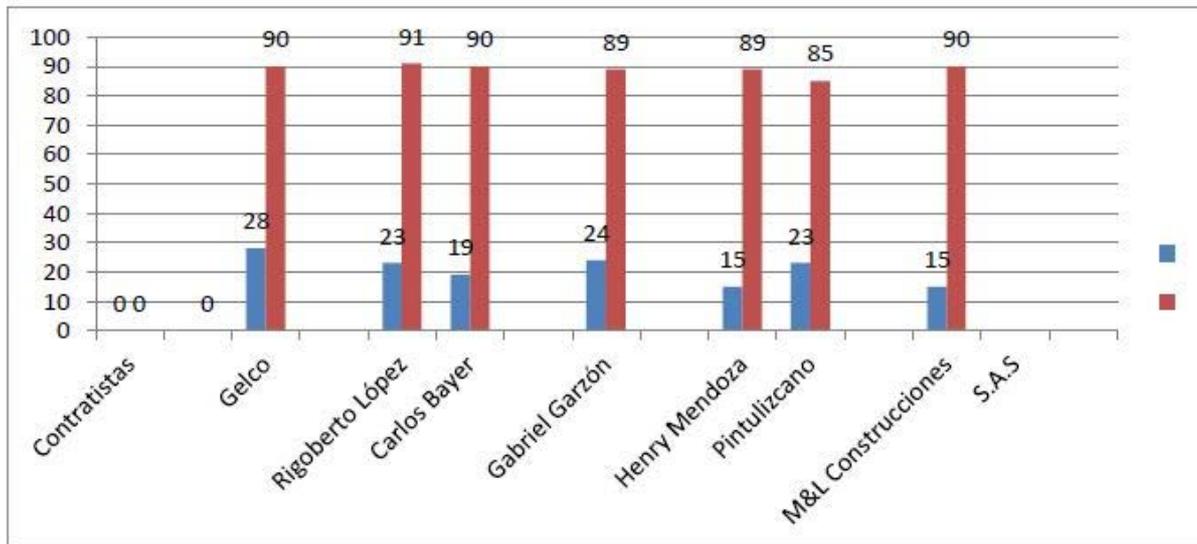
- Disminución en la accidentalidad



Se destaca en el análisis de la accidentalidad que los eventos ocurridos en los años 2016 y 2017 se han presentado por eventos leves que no han afectado de manera relevante los índices de Severidad.

- Avance en la Evaluación del SG-SST

Contratistas	Evaluación Inicial	Evaluación Actual
Gelco	28	90
Rigoberto López	23	91
Carlos Bayer	19	90
Gabriel Garzón	24	89
Henry Mendoza	15	89
Pintulizcano	23	85
M&L Construcciones	15	90



## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Los antecedentes Nacionales indican que todos los sectores económicos del país deben dar cumplimiento a la Estructuración e Implementación de un SG-SST donde los Contratistas para poder participar en las licitaciones deben contar con este requisito, pero realizando comunicación con colegas del sector de la Construcción utilizando vía telefónica se concluye que en la Región este modelo de Escuela SYSAT para Contratistas está siendo implementado solo por la Constructora Las Galias razón por la cual no se pueden realizar comparativos sobre este tópico.

## CONCLUSIONES

- Un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo mejora las condiciones laborales de los trabajadores en todos los sectores económicos.
- Si es posible que los Contratistas lleguen a entender cuál es la razón de ser de un SG-SST y llegar a implementarlo mediante la asesoría constante de su A.R.L
- La accidentalidad se controla o minimizada mediante una implementación adecuada de un SG-SST
- Las Entidades gubernamentales que les corresponde la vigilancia del cumplimiento de los estándares mínimos mediante sus prorrogas hacen que muchos Contratistas vean el tema como algo sin importancia.
- Las Auditorías internas o de certificación hacen que un SG-SST madure y cumpla su ciclo y de inicio nuevamente con el mejoramiento continuo.

## ANEXOS

ANEXO. 1 Registro Fotográfico (Escuela de Formación)



Anexo. 2 (Acta de asistencia a reunión)

**ACTA DE REUNION**

ACTA DE REUNION DEL SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN EL AREA DE...

Nombre	Apellido	Edad	Identificación	Observaciones
...	...	...	...	...

SE APROBABA A LO LARGO DE LA REUNION LA AGENDA DE TRABAJO...

SE APROBABA LA AGENDA DE TRABAJO...

SE APROBABA ACTA ANTERIOR POR LOS ASISTENTES...

SE REALIZA COMPARATIVO SOBRE EJECUCION DE 2012 Y EL CUMPLIMIENTO ES PARCIAL...

SE EXPLICAN PUNTOS DE CUMPLIMIENTO PASADO EN LA OSA 56-SSF PARA CUMPLIMIENTO EN REVISION CON EL DIRECTOR SYSAT GALIAS...

SE DA CUMPLIMIENTO A LOS PUNTOS ESTABLECIDOS EN REVISION PARA REVISION DEL 56-SSF...

FECHA	REVISOR	FECHA DE CUMPLIMIENTO	FECHA DE REVISION
...	...	...	...

SE REALIZAN LAS SIGUIENTES ACCIONES:

- 10/08/2012 (Punto 1) ...
- 10/08/2012 (Punto 2) ...
- 10/08/2012 (Punto 3) ...
- 10/08/2012 (Punto 4) ...
- 10/08/2012 (Punto 5) ...

**REGISTRO DE ASISTENCIA CAPACITACIONES**

Colmena Seguros

Empresa: **CONSTRUCTORA LAS GALIAS.**

Nombre de la Capacitación: **IMPLEMENTACION 56-SSF**

Ciudad / Area: **PEREIRA - SYSAT**

Fecha: **08-05-2012**

No. De Orden de Servicio: **N/A.**

Lugar: **PEREIRA - SYSAT**

Horario: **10:00 AM**

Facilitador: **ANDRÉS A. CEBALLOS G.**

No.	NOMBRE DEL COLABORADOR	DOCUMENTOS DE IDENTIFICACION	EMPRESA	CARGO	PRESENTE
1	Diego Jairo Pérez Suárez	1089123456	Galias	Dir. Operat	PRESENTE
2	Diego Vitorino López Suárez	1088331332	Medina Galias	Aux. SYSAT	PRESENTE
3	Diego Vitorino López Suárez	1088331332	Medina Galias	Aux. SYSAT	PRESENTE
4	Camilo Andrés Bernal Pérez	1014236617	Construcción	Aux. SYSAT	PRESENTE
5	Diego Esteban Bayar M.	1088018025	Galias	Aux. SYSAT	PRESENTE

Observaciones: **NINGUNA**

**AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto en mi carrera; a toda mi familia por comprender mis horas de ausencia y sacrificio

A todo mi equipo SYSAT de trabajo que me enseñan algo nuevo cada día y comprenden todas mis recomendaciones;

A nuestro Asesor permanente por el acompañamiento y su actuar proactivo y a la ARL Colmena Seguros por todo su apoyo incondicional.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Decreto 1443 de 2014
- Decreto 1072 del 2015

## Soporte Empresarial

---



AENOR



ESTEVE



## Partner media

---



[www.prevencionintegral.com](http://www.prevencionintegral.com)

## PARTNER ESTRATÉGICO

---



## AUSPICIADORES

---



## COLABORADORES

---

