UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO FINAL

“PARQUE INDUSTRIAL TIERRA DE PALMARES”

VOLUMEN I

Autores:

Armand Pilón, Melina Estefanía

Heis, Juan Pablo

Jara, Natalí

Profesores:

Ing. Pairone, Juan Ramón

Arq. Mardon, Arturo

Entre Ríos, Argentina

Junio de 2016

AGRADECIMIENTOS

Los integrantes de este grupo queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas que de una u otra manera hicieron posible la realización del presente trabajo. El mismo está dedicado a todos ellos.

- A nuestras familias y amigos que nos brindaron su apoyo emocional de manera incondicional a lo largo de todos estos años de carrera
- A nuestra valiosa Facultad Regional Concepción del Uruguay a la cual adoptamos como nuestra segunda casa, cobijándonos, formándonos como personas y permitiéndonos forjar nuevas amistades que exceden lo académico, sin olvidar a cada uno de los docentes que nos acompañaron y enseñaron, junto al personal de biblioteca, laboratorio y fotocopiadora.
- A los tutores de la catedra Proyecto Final:
  - Ing. Juan Ramon Pairone y Arq. Arturo Mardon.
- A todos aquellos profesores y profesionales que nos brindaron su tiempo, su posibilidad de consulta y sus conocimientos:
  - Ing. Alejandro Zabalet,
  - Ing. Diego Santiago Belvisi,
  - Ing. Fernando Lescano,
  - Lic. Hugo Rubén Pérez,
  - Arq. Silvina Palacios,
  - Ing. Facundo Atuel Retamal,
  - Ing. Fernando Carlos Raffo,
  - Ing Fabricio Turin,
  - Lic. Liliana Bonin
  - Arq. Judith Masramón
- A las siguientes entidades y organismos por proporcionarnos información vital para la realización del proyecto:
  - Municipalidad de San José
  - Dirección Provincial de Vialidad Zonal IX Uruguay
  - Secretaria de Medio Ambiente de la Provincia de Entre Ríos

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....1
CAPITULO 1: RELEVAMIENTO GENERAL.....3
1.1 RELEVAMIENTO REPUBLICA ARGENTINA.....3
1.2 RELEVAMIENTO PROVINCIA DE ENTRE RIOS.....5
1.2.1 Ubicación geográfica.....5
1.2.2 División política.....6
1.2.3 Historia.....6
1.2.4 Geografía física.....7
1.2.5 Demografía.....12
1.2.6 Educación.....14
1.2.7 Salud.....14
1.2.8 Economía.....16
1.2.9 Infraestructura.....25
1.2.10 Rutas y caminos.....31
1.2.11 Energía eléctrica.....35
1.2.12 Gas natural.....36
1.3 RELEVAMIENTO DEPARTAMENTO COLON.....37
1.3.1 Ubicación.....37
1.3.2 Historia.....38
1.3.3 Geografía.....38
1.3.4 Aspectos fisicos.....39
1.3.5 Patrimonio biológico.....41
1.3.6 Demografía.....42
1.3.7 Educación.....42
1.3.8 Actividades económicas.....43
1.4 RELEVAMIENTO CIUDAD DE SAN JOSE.....46
1.4.1 Reseña histórica.....47
1.4.2 Evolución de planta urbana.....49
1.4.3 Características del municipio.....51
1.4.4 Estructura económica.....52
1.4.5 Demografía.....61
1.4.6 Salud.....65
1.4.7 Educación.....70

1.4.8 Cultura 81
1.4.9 Vivienda 95
1.4.10 Caracterización de los barrios identificados. 96
1.4.11 Infraestructura y servicios 97
1.4.12 Transporte 113
1.4.13 Deporte y recreación 119
1.4.14 Turismo 124
1.4.15 Servicios privados 132
1.4.16 Seguridad 133
1.4.17 Cementerio 135
1.4.18 Instituciones de accion social 135
1.4.19 Culto 137
CAPÍTULO 2: DIAGNÓSTICO 141
CAPITULO 3: OBJETIVOS 143
3.1 OBJETIVOS GENERALES 143
3.2 Objetivos Particulares 143
3.3 Formulación de Anteproyectos 143
3.3.1 Anteproyecto N°1: Estudio de Factibilidad 144
3.3.2 Anteproyecto N°2: Tratamiento de Efluentes 144
3.3.3 Anteproyecto N° 3: Infraestructura vial 144
CAPÍTULO 4: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD 145
1.1 SITUACIÓN ACTUAL 145
1.2 MARCO JURIDICO 146
1.3 EMPLAZAMIENTO 147
1.4 UBICACIÓN GEOGRÁFICA 149
1.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL TERRENO 150
1.6 INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS 150
1.7 EVALUACIÓN DE INDUSTRIAS CANDIDATAS A RADICARSE 151
1.7.1 Metodología utilizada 151
1.7.2 Listado provisorio de industrias 156
1.7.3 Reclasificación de subgrupos industriales 157
1.7.4 Análisis cualitativo de industrias 158
1.7.5 Listado de industrias candidatas a radicarse en el P.I.. 168
1.7.6 Posibilidades de agrupamiento en un parque industrial 169
1.7.7 Conclusiones. Listado definitivo de industrias 171

1.8 ZONIFICACION DEL PARQUE INDUSTRIAL 172
1.8.1 Acceso a la red vial regional 172
1.8.2 Vinculación con la planta urbana de san josé 173
1.9 LINEAMIENTOS GENERALES DE DISEÑO 173
1.9.1 Definición de las áreas 173
1.9.2 Criterios de organización 174
1.9.3 Programa de necesidades 175
1.10 GERENCIAMIENTO 180
1.11 PRESUPUESTO 180
CAPITULO 5: PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES 181
5.1 MARCO NORMATIVO 181
5.1.1 Ley provincial N°6.260/78 ..... *181*
5.1.2 Decreto N°5.837/91 182
5.2 REGLAMENTO SANITARIO DEL PARQUE INDUSTRIAL 183
5.3 PARÁMETROS DE DISEÑO 186
5.3.1 Período de Diseño 186
5.3.2 Caudales de Diseño 186
5.3.3 Parámetros del lÍquido afluente a la planta 189
5.3.4 Grado de Tratamiento 190
5.4 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO 192
5.5 EVALUACION DE LOS PROCESOS DE TRATAMIENTO 192
5.5.1 Tecnologías para el tratamiento de efluentes líquidos *193*
5.6 SELECCIÓN DEL TRATAMIENTO BIOLOGICO 203
5.7 DISEÑO Y CÁLCULO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO 206
5.7.1 Canaleta Parshall 207
5.7.2 Sistema de Rejas 213
5.7.3 Estación de bombeo 217
5.7.4 Cámara distribuidora 223
5.7.5 Tratamiento Biológico 225
5.8 MOVIMIENTO DE SUELO 245
5.9 INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS 249
5.9.1 Cerco perimetral 249
5.9.2 Hilera forestal 249
5.9.3 Inmueble para operación 250
5.9.4 Iluminación general 250

5.9.5 Impermeabilización lagunas 250
5.9.6 Protección contra el oleaje 251
5.10 CÓMPUTO Y PRESUPUESTO 251
CAPITULO 6: INFRAESTRUCTURA VIAL 255
6.1 MARCO REGULATORIO 256
6.2 ESTUDIO DE TRANSITO 256
6.2.1 Caracterización del tránsito actual y estimación a futuro 256
6.2.2 Estimación del tránsito generado por el nuevo parque 256
6.3 DISEÑO DEL ACCESO AL PARQUE 258
6.3.1 Características de la vía 258
6.3.2 Cálculo de la longitud límite de la pendiente 265
6.3.3 Localización de la intersección 270
6.3.4 Elección del tipo de intersección 271
6.4 DISEÑO DE CIRCULACIÓN INTERNA DEL PARQUE 273
6.4.1 Sistema vial interno 273
6.5 PRESUPUESTO 276
CAPITULO 7: PROYECTO EJECUTIVO 279
7.1 Diseño de la interseccion elegida 280
7.1.1 Elementos de canalización 281
7.2 DRENAJE 293
7.2.1 Determinación de las características hidráulicas 294
7.2.2 Cálculo de caudales 294
7.2.3 Dimensionamiento de cunetas 296
7.3 ALUMBRADO PUBLICO EN LA INTERSECCION 305
7.3.1 Datos de entrada 306
7.4 Seguridad 308
7.4.1 Zona despejada 311
7.4.2 Alcantarillas 312
7.4.3 Postes de luz 313
7.5 DISEÑO DEL PAQUETE ESTRUCTURAL 313
7.5.1 Determinación de coeficiente ESAL 313
7.5.2 Diseño de pavimento flexible 317
7.5.3 DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO 326
7.6 SEÑALIZACIÓN 335
7.6.1 Legislación 337

7.6.2 Señalización vertical 337
7.6.3 Señalización horizontal 344
7.7 MOVIMIENTO DE SUELO 358
7.8 CÓMPUTO Y PRESUPUESTO 359
7.8.1 PAVIMENTO RÍGIDO 362
7.8.2 PAVIMENTO FLEXIBLE 380
7.9 EVALUACIÓN ECONÓMICA 394
7.10 Cronograma general de avance de obra 399
7.11 PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS 401
7.11.1 RUBRO I: TRABAJOS PRELIMINARES 401
7.11.2 RUBRO II: MOVIMIENTO DE SUELOS 402
7.11.3 RUBRO III: PAVIMENTO DE HORMIGÓN 404
7.11.4 RUBRO IV: OBRAS DE ARTE 410
7.11.5 RUBRO V: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 411
7.11.6 RUBRO VI: SEÑALIZACIÓN VERTICAL 413
7.11.7 RUBRO VII: ILUMINACIÓN 417
CAPITULO 8: EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL 421
8.1 OBJETIVOS 421
8.2 MARCO LEGAL 421
8.2.1 Jurisdiccion nacional 421
8.2.2 Jurisdiccion provincial 423
8.2.3 Jurisdiccion municipal 423
8.2.4 Normas 424
8.3 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 425
8.3.1 Ponderacion de los atributos 426
8.3.2 Importancia del impacto 426
8.4 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PREDIO Y DE SU ENTORNO 428
8.5 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA 428
8.6 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 429
8.6.1 Acciones desarrolladas durante la etapa de ejecución 429
8.6.2 Acciones desarrolladas durante la etapa de operación 430
8.6.3 Factores ambientales afectados 430
8.6.4 Aplicación del método: matriz resultante 432
8.7 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES 437
8.7.1 Etapa constructiva 437

8.7.2 Etapa de operación..... 437
8.8 PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN 437
8.9 CONCLUSIÓN..... 441
CONCLUSIÓN.....443
BIBLIOGRAFÍA.....446
ANEXOS.....451
PLANOS.....507

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1| Departamentos de la Provincia de Entre Ríos 6
Tabla 1.2| Evolución de la Población del Depto. Colón 42
Tabla 1.3| Análisis grado de alfabetismo en Depto. Colón 43
Tabla 1.4| Análisis Condición de asistencia escolar en Depto. Colón 43
Tabla 1.5| Producción agrícola Departamento Colón 43
Tabla 1.6| Distribución por sectores 52
Tabla 1.7| Actividades económicas 53
Tabla 1.8| Cantidad de empleados por Industrias 54
Tabla 1.9| Datos censales. 64
Tabla 1.10| Proyección según Tasas Geométricas Decreciente 65
Tabla 1.11| Servicios de prestación médica 70
Tabla 1.12| Grado de alfabetismo 70
Tabla 1.13| Nivel educativo alcanzado. 71
Tabla 1.14| Distribución de nivel educativo según si se completó o no. 71
Tabla 1.15| Condición de asistencia escolar. 72
Tabla 1.16| Distribución nivel inicial. 78
Tabla 1.17| Distribución Nivel Primaria 78
Tabla 1.18| Evolución de la matrícula Nivel Primario- Inicial 79
Tabla 1.19| Distribución Nivel Secundaria 80
Tabla 1.20| Evolución de la matrícula Nivel Secundario 80
Tabla 1.21| Talleres que se dictan en distintas sedes 82
Tabla 1.22| Talleres que se dictan en La Botica 95
Tabla 1.23| Distribución según tipo de vivienda particular. 96
Tabla 1.24| Caracterización de barrios de la ciudad 97
Tabla 1.25| Desagües de inodoro 105
Tabla 1.26| Distribución de superficie de la Terminal de Ómnibus. 118
Tabla 1.27| Oferta gastronómica 131
Tabla 1.28| Tipos de delitos 134
Tabla 1.29| Servicios prestados por bomberos. 134
Tabla 1.30| Total de números de colisiones e infracciones. 135
Tabla 1.31| Casas Parroquiales 138
Tabla 1.32 | Otros cultos que se practican en San José. 139
Tabla 4.1| Variables para selección del terreno 148
Tabla 4.2| Matriz de Selección 148

Tabla 4.3| Distancia desde el P.I. a puntos estratégicos industriales 149
Tabla 4.4 | Escala de valores homogéneos Factor E 156
Tabla 4.5| Valores homogéneos adoptados para reclasificación de grupos 157
Tabla 4.6| Listado de industrias candidatas a radicarse en el PISJ..... 169
Tabla 4.7 | Valores homogéneos adoptados para servicios 171
Tabla 4.8| Listado Definitivo de Industrias..... 172
Tabla 4.9| Programa de necesidades arquitectónicas..... 178
Tabla 4.10| Criterios de dimensionamiento mínimo.....179
Tabla 5.1| Parámetros exigidos de descarga a colectora cloacal. 185
Tabla 5.2| Estimación de caudales de las industrias húmedas posibles a radicarse. 186
Tabla 5.3| Detalle del efluente instantáneo teórico previsto de “Las Camelias”. 187
Tabla 5.4| Control de caudal del efluente existente en la planta “Las Camelias”. 188
Tabla 5.5| Caudales de diseño. 189
Tabla 5.6| Parámetros de efluente final exigidos descarga a arroyo y riego forestal. 192
Tabla 5.7| Rendimientos asociados a Factores Biológicos..... 193
Tabla 5.8| Principales procesos biológicos de tratamiento. 197
Tabla 5.9| Matriz de análisis cualitativo de alternativas..... 204
Tabla 5.10| Condiciones de mezcla de canaleta Parshall. 208
Tabla 5.11| Dimensiones normalizadas de la Canaleta Parshall..... 209
Tabla 5.12| Valores de coeficientes k y n. 210
Tabla 5.13| Datos característicos del conducto de ingreso 214
Tabla 5.14| Cálculo pérdida de carga 219
Tabla 5.15| Frecuencia máxima admisible de arranques por hora 221
Tabla 5.16| Parámetros de diseño de las Lagunas Anaeróbicas..... 226
Tabla 5.17| Parámetros adoptados para las Lagunas Anaeróbicas 226
Tabla 5.18| Parámetros de diseño de las Lagunas Facultativas..... 231
Tabla 5.19| Parámetros adoptados para las Lagunas Facultativas 231
Tabla 5.20| Parámetros de diseño de las Lagunas de Maduración..... 238
Tabla 5.21| Parámetros adoptados para las Lagunas de Maduración..... 238
Tabla 5.22| Resumen de las dimensiones de las lagunas y tiempos de retención 245
Tabla 5.23| Resumen de eficiencias obtenidas en cada laguna..... 245
Tabla 5.24 | *Valores para optimización del movimiento de suelo.* 247
Tabla 5.25| Movimiento de Suelo del Sistema de Lagunaje. 249
Tabla 5.26| Presupuesto de Planta de Tratamiento de Efluentes Líquidos. 253
Tabla 6-1| Resumen TMDA de cálculo.....257

Tabla 6-2| Ancho de banquina para distintas categorías y velocidades. 260
Tabla 6-3| Cálculo de la intensidad de servicio. Fuente: Manual de carreteras 262
Tabla 6-4| Niveles de servicios para tramos de carreteras 263
Tabla 6-5| Factor de ajuste por sentido. Fuente: Manual de Carreteras. 263
Tabla 6-6| Factores de ajuste por el efecto combinado de la anchura (Fa). 264
Tabla 6-7| Equivalente en vehículos ligeros 264
Tabla 6-8| Criterio de nivel de servicio para rampas especiales 265
Tabla 6-9| Valores de la relación I/C, con relación a la velocidad, pendiente 266
Tabla 6-10| Resumen Tabla 6-9 267
Tabla 6-11| Longitud límite para rampas 269
Tabla 6-12| Cálculo de E 270
Tabla 6-13| Cálculo de longitud límite 270
Tabla 6-14| Distancia entre intersecciones. 271
Tabla 6-15| Radio mínimo para sendas ciclistas. 274
Tabla 6-16| Presupuesto calles internas 277
Tabla 7.1| Radios mínimo de giros en separador central de intersección central. 285
Tabla 7.2| Radios mínimos absolutos 287
Tabla 7.3| Anchos de calzada de giro 288
Tabla 7.4| Longitud mínima del carril de aceleración 289
Tabla 7.5| Longitud mínima de un carril de desaceleración 291
Tabla 7.6| Tiempos Viaje Usados (Casos B1). 293
Tabla 7.7| Relación de Intensidad, duración y tiempo de recurrencia 295
Tabla 7.8 | Caudal de cada cuenca 296
Tabla 7.9 | Dimensionamiento de cunetas 298
Tabla 7.10 | Dimensionamiento de alcantarilla 301
Tabla 7.11| Potencia luminosa según altura 306
Tabla 7.12| Comparación entre tecnologias existentes en el mercado 308
Tabla 7.13| Composición de camiones 314
Tabla 7.14| Descripción de camiones 315
Tabla 7.15 | Cálculo de factor camión 315
Tabla 7.16| Cálculo ESAL total 316
Tabla 7.17| Niveles de confiabilidad sugeridos 318
Tabla 7.18| Definición de la calidad del drenaje. 322
Tabla 7.19| Valores recomendados de m_i para pavimentos flexibles. 323
Tabla 7.20| Espesores mínimos de capas en carreteras AASHTO 323

Tabla 7.21| CBR adoptado para las distintas capas 324
Tabla 7.22| Valores recomendados de C_d para pavimentos rígidos..... 328
Tabla 7.23| Valores de Ls.. 329
Tabla 7.24| Coeficiente de Transferencia de Cargas 330
Tabla 7.25| Dimensiones del pasador. 334
Tabla 7.26 | Colores a emplear en las señales informativas. 339
Tabla 7.27 | Dimensiones mínimas de las señales prescriptivas y preventivas. 340
Tabla 7.28| Señalización vertical usada en el proyecto. 343
Tabla 7.29| Ancho de líneas longitudinales para carreteras. 345
Tabla 7.30| Valores de diseño para la relación Bastón/Vacío 346
Tabla 7.31| Textura deseable de líneas longitudinales 348
Tabla 7.32| Disposición de Líneas para Reducción de Velocidad. 350
Tabla 7.33| Movimiento de suelos..... 359
Tabla 7.34| Costo unitario de mano de obra 360
Tabla 7.35| Gastos generales de obra 362
Tabla 7.36| Factor "K" pavimento rígido 362
Tabla 7.37| Factor "K" pavimento flexible 362
Tabla 7.38| Análisis de precio pavimento rígido 379
Tabla 7.39| Presupuesto pavimento rígido 380
Tabla 7.40| Análisis de precio pavimento flexible 393
Tabla 7.41| Presupuesto pavimento flexible 394
Tabla 7.42| Precios pavimento rígido 396
Tabla 7.43| Precios pavimento flexible 396
Tabla 7.44| Precio al cabo de vida útil Pavimento rígido 396
Tabla 7.45| Precio al cabo de vida útil Pavimento flexible 397
Tabla 7.46| Comparación de VAN para pavimentos..... 398
Tabla 7.47| Cronograma general de avance de obra 400
Tabla 7.48| Monto de inversión en el período 401
Tabla 7.49| Condiciones granulométricas sub-base granular 404
Tabla 7.50| Tamaño máximo de agregados de sub-base granular..... 405
Tabla 7.51| Requisitos material termoplástico para señalización horizontal 412

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1| Ubicación de Argentina. Planisferio 3
Figura 1.2| Argentina. Regiones Integradas 4
Figura 1.3| Argentina. División Política 5
Figura 1.4| Entre Ríos. Morfometría. 8
Figura 1.5| Entre Ríos. Suelos. 10
Figura 1.6| Temperatura media anual (°C) de la Provincia de Entre Ríos. 11
Figura 1.7| Precipitación media anual (mm) de la Provincia de Entre Ríos. 11
Figura 1.8| Entre Ríos. Densidad de Población 12
Figura 1.9| Zonas agroeconómicas de la Provincia 16
Figura 1.10| Entre Ríos. Áreas y Parques Industriales. 23
Figura 1.11| Perfil longitudinal del Túnel 25
Figura 1.12| Corte transversal del Túnel 26
Figura 1.13| Puente Gral. Artigas 27
Figura 1.14| Complejo Zárate Brazo Largo 28
Figura 1.15| Represa Salto Grande 29
Figura 1.16| Puente Rosario Victoria 30
Figura 1.17| Red Vial Provincial 31
Figura 1.18| Puerto de Concepción del Uruguay 33
Figura 1.19| Ubicación Depto. Colón en la Provincia de Entre Ríos 37
Figura 1.20| Complejo termal “Termas de Villa Elisa” 46
Figura 1.21| Parque Quiroz, Colón 46
Figura 1.22| Parque Nacional “El Palmar” 46
Figura 1.23| Localización de la ciudad de San José 47
Figura 1.24| Frigorífico I.N.S.A. 56
Figura 1.25 | Planta de Frigorífico P.G.E. S.A.P.E.M 57
Figura 1.26| Frente Frigorífico P.G.E.S.A.P.E.M. 57
Figura 1.27 | Hospital San José- Dr. Cettour 1274 66
Figura 1.28| Museo histórico regional San José 84
Figura 1.29| Intersección Calle Cettour y Calle Rivadavia 99
Figura 1.30| Calle Entre Ríos, vista hacia el Norte 100
Figura 1.31| Construcción desagües Cuenca Malvinas 108
Figura 1.32| Alumbrado público en Calle Estrada 111
Figura 1.33| Plaza General Urquiza 112
Figura 1.34| Estación de Ferrocarril de la Ciudad de San José 114

Figura 1.35| Terminal de San José 117
Figura 1.36| Club social y deportivo San José 123
Figura 1.37| Microrregión Tierra de Palmares-E.R 124
Figura 1.38| Ubicación del Camping Los Medanos. 127
Figura 1.39| Oficina de Correo Argentino, sita en Calle Lavalle N° 1622..... 133
Figura 4.1| Localización terrenos A, B y C 148
Figura 4.2| Vinculación con principales polos productivos..... 150
Figura 5.1| Ubicación de la Planta de Tratamiento de Efluentes. 192
Figura 5.2| Diagrama de tratamiento de efluentes 193
Figura 5.3| Lecho Percolador 198
Figura 5.4| Esquema de un Lecho Percolador 198
Figura 5.5| Sistema de Fangos Activados 200
Figura 5.6| Esquema de un sistema de Fangos Activados 200
Figura 5.7| Sistema de lagunas..... 202
Figura 5.8| Esquema de lagunas anaeróbicas, facultativas y de maduración..... 202
Figura 5.9| Esquema general Alternativa N°3 207
Figura 5.10| Esquema del funcionamiento de una Canaleta Parshall 208
Figura 5.11| Dimensiones de la Canaleta Parshall..... 208
Figura 5.12| Esquema de bomba sumergible de emplazamiento húmedo 218
Figura 5.13| Gráfico para la selección de bomba FLIGHT..... 220
Figura 5.14| Planta y corte típicos de Cámara húmeda..... 222
Figura 5.15| Abaco para obtener dimensiones de la Cámara húmeda..... 222
Figura 5.16| Vertedero rectangular 224
Figura 5.17 | Elementos de la sección transversal de los estanques. 246
Figura 5.18| Secciones del método de las áreas..... 248
Figura 6.1| Infraestructura vial proyectada en el PI 255
Figura 6.2| Tipo de intersecciones para diferentes volúmenes de tránsito 272
Figura 6.3| Intersección T con sus posibles números de conflictos 272
Figura 6.4| Intersección T canalizada 273
Figura 6.5| Bandas funcionales de una vereda 275
Figura 7.1| Isletas con cordones sin banquinas 282
Figura 7.2| Elementos de diseño de la isleta central para carriles de giro a izquierda con “sombra completa”: corrimiento lateral ≥ ancho de carril de giro 283
Figura 7.3| Abertura del separador central. 286
Figura 7.4| Mínima trayectoria para vehículo de diseño WB-15 288

Figura 7.5| Esquema de un carril de aceleración 289
Figura 7.6| Esquemas de carriles de desaceleración 290
Figura 7.7|Triángulos de visibilidad. Fuente: DNV 2010-Capitulo 5..... 292
Figura 7.8 - Sección transversal cuneta 298
Figura 7.9 | Formas usuales de alcantarillas metálicas. 299
Figura 7.10 | Parámetros de canal cerrado sección circular. 300
Figura 7.11| Nomograma para el cálculo de tubos con control a la entrada. 302
Figura 7.12| Distribución unilateral de luminaria. Fuente: IRAM-ADDL J 2020-2..... 306
Figura 7.13| Consideración del uso de barrera de protección. Fuente: DNV 311
Figura 7.14| Ancho de Zona Despejada para secciones en rectas..... 312
Figura 7.15| Cálculo de Número Estructural mediante software..... 322
Figura 7.16| Paquete estructural del Pavimento de Hormigón Asfáltico 325
Figura 7.17| Ábaco para estimar el Módulo de reacción compuesto de la sub-rasante, K∞ (para una profundidad semi-infinita de la subrasante)..... 329
Figura 7.18| Ábaco para corregir el módulo de reacción de la subrasante por pérdida de soporte de la sub-base. 330
Figura 7.19| Cálculo espesor de losa mediante Software 331
Figura 7.20| Junta Longitudinal de Contracción. 333
Figura 7.21| Junta Longitudinal de Construcción. 333
Figura 7.22| Junta Transversal de Construcción. 334
Figura 7.23| Junta de Dilatación..... 335
Figura 7.24| Junta de Dilatación en Intersecciones. 335
Figura 7.25| Dimensiones mínimas de las señales Reglamentarias y Prevención. ... 340
Figura 7.26| Disposición de la señalización vertical con respecto a la calzada. 341
Figura 7.27| Orientación de las señales verticales. 342
Figura 7.28| Demarcación de Líneas de eje..... 346
Figura 7.29| Demarcación de líneas longitudinales..... 347
Figura 7.30 |Detalle Extensión de Línea de Borde en Rama de Salida Paralela. 348
Figura 7.31 | Detalle Extensión de Línea de Borde en Rama de Entrada Paralela.... 349
Figura 7.32| Detalle de distribución de Líneas de Reducción de Velocidad 350
Figura 7.33| Detalle de señalamiento de Flecha Simple Recta 352
Figura 7.34| Detalle de diagramación de Flecha Simple Curvada 353
Figura 7.35| Detalle de diagramación de Flecha Combinada..... 353
Figura 7.36| Detalle de diagramación del Símbolo de Ceda el Paso. 354
Figura 7.37| Detalle de diagramación de la Leyenda de Pare 354

Figura 7.38| Símbolo de Velocidad Máxima para velocidades de hasta 60 km/h. 355
Figura 7.39| Marca canalizadora del tránsito en Rama de Entrada. 356
Figura 7.40| Marca canalizadora del tránsito en Rama de Salida..... 356
Figura 7.41| Marca de isletas para Ramas de Enlace Paralelas. 357

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1| Población según edad y sexo en E. R. 13
Gráfico 1.2| Población según edad y sexo de E.R. 13
Gráfico 1.3| Tasa bruta de mortalidad en la Provincia de Entre Ríos 15
Gráfico 1.4| Distribución porcentual de atención médica según tipo de cobertura..... 15
Gráfico 1.5| Distribución de la producción ganadera. 17
Gráfico 1.6| Distribución de la producción agrícola. 19
Gráfico 1.7| Distribución de las granjas avícolas en el país..... 21
Gráfico 1.8| Distribución de los alojamientos turísticos en la Provincia. 24
Gráfico 1.9| Tipos de alojamientos turísticos en Entre Ríos. 24
Gráfico 1.10 | Producción agrícola Depto. Colón. 44
Gráfico 1.11 | Distribución por sectores. 53
Gráfico 1.12 | Distribución porcentual de actividades económicas 53
Gráfico 1.13 | Distribución de empleados por Industria. 54
Gráfico 1.14| Distribución porcentual de actividades económicas 56
Gráfico 1.15 | Población según sexo. 61
Gráfico 1.16| Población según edad y sexo. 62
Gráfico 1.17| Proyección según Tasas Geométricas Decreciente de San José 65
Gráfico 1.18| Grado de alfabetismo 71
Gráfico 1.19| Nivel educativo alcanzado 71
Gráfico 1.20| Distribución del nivel educativo según si se completó o no 72
Gráfico 1.21| Condición de asistencia escolar..... 72
Gráfico 1.22| Distribución Nivel Inicial 78
Gráfico 1.23| Distribución Nivel Primaria 79
Gráfico 1.24| Evolución de la matrícula Nivel Primario- Inicial..... 79
Gráfico 1.25| Distribución Nivel Secundaria 80
Gráfico 1.26| Evolución de la matrícula Nivel Secundario 80
Gráfico 1.27| Desagües de inodoro..... 105
Gráfico 1.28| Distribución porcentual de alojamiento turístico 130
Gráfico 1.29| Evolución de plazas por tipo de alojamiento 130

Gráfico 1.30| Distribución porcentual de alojamientos 131
Gráfico 1.31| Distribución porcentual oferta gastronómica 131
Gráfico 4.1| Porcentaje de ocupación de terreno según destino 179
Gráfico 5.1| Incidencia de los precios sobre el total de obra 254
Gráfico 7-1| Curva I-D-T para duración < 2 horas 295
Gráfico 7-2 | Cálculo de la profundidad crítica para conductos circulares. 304
Gráfico 7-3| VAN acumulado 398
Gráfico 7-4| Avance mensual de obra 400
Gráfico 7-5| Avance acumulado de obra 400
Gráfico 7-6| Curva de inversión 401

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 Caracterización suelo 451
ANEXO 2 Clasificador nacional de actividades económicas 2010 455
ANEXO 3 Análisis del factor A 463
ANEXO 4 Análisis del factor B 469
ANEXO 5 Análisis del factor C 473
ANEXO 6 Análisis del factor D 475
ANEXO 7 Análisis del factor E 477
ANEXO 8 Listado provisorio de industrias e indicador final de ponderacion 479
ANEXO 9 Indicador final corregido 485
ANEXO 10 Reeleccion de industrias segun variacion de produccion 491
ANEXO 11 Listado definitivo ordenado 493
ANEXO 12 Matriz de coeficientes técnicos 495
ANEXO 13 Servicios comunes 497
ANEXO 14 Listado de industrias susceptibles de localizarse en el PI 499
ANEXO 15 Plano tipo DNV 10209i 501
ANEXO 16 Luminaria elegida 503
ANEXO 17 Plano tipo DNV J7138 505

ÍNDICE DE PLANOS

Plano N° 1-01: Fraccionamiento del suelo

Plano N° 1-02: Principales industrias

Plano N° 1-03: Distribución de barrios

Plano N° 1-04 (a y b): Tendido red de agua potable

Plano N° 1-05 (a y b): Tendido red colectora cloacal

Plano N° 1-06: Tendido red de gas

Plano N° 4-01: Zonificación

Plano N° 4-02: Infraestructura edilicia

Plano N° 5-01: Cámara de rejas, canaleta Parshall, estación de bombeo y cámara partidora

Plano N° 5-02: Planta de Tratamiento- Implantación

Plano N° 5-03: Planta de tratamiento- Sectorización

Plano N° 5-04: Planta de tratamiento- Corte longitudinal

Plano N° 5-05: Planta de tratamiento- Movimiento de suelo- Alineaciones

Plano N° 5-06: Planta de tratamiento- Movimiento de suelo- Perfiles longitudinales

Plano N° 5-07: Planta de tratamiento- Movimiento de suelo- Perfiles transversales

Plano N° 5-07: Planta del conjunto edilicio

Plano N° 6-01: Circulación interna- Planta y Detalle

Plano N° 6-02: Circulación interna- Cortes transversales

Plano N° 7-01: Drenaje

Plano N° 7-02: Acceso- Planta y corte transversal

Plano N° 7-03: Señalización

Plano N° 7-04: (a,b y c) Movimiento de suelo- Perfiles transversales camino principal

Plano N° 7-05: Movimiento de suelo- Perfiles transversales camino secundario

Plano N° 7-06: Perfiles longitudinales camino principal y secundario

INTRODUCCIÓN

La realización del proyecto final es el último requisito necesario para la obtención del título de grado de Ingeniero Civil de la Facultad Regional Concepción del Uruguay de la Universidad Tecnológica Nacional. El mismo tiene como objetivo englobar los conocimientos obtenidos en el transcurso de la carrera, mediante la solución de una problemática real, económica y operativamente viable, que se pueda abordar desde la ingeniería comprendiendo no solo la solución propiamente dicha, sino también la identificación del problema.

El presente trabajo titulado “Parque Industrial Tierra De Palmares” fue desarrollado íntegramente por Melina Estefanía Armand Pilón, Juan Pablo Heis y Natalí Jara.

Para desarrollar el proyecto se adoptó como área problemática la ciudad de San José, siguiendo una metodología que consiste en realizar primeramente un relevamiento general de la provincia de Entre Ríos, luego del departamento Colón, para finalmente abordar la situación actual de la ciudad de San José. Para realizar dicha tarea fue necesario consultar a las diversas autoridades y organismos, así como también visitar los distintos lugares realizando un trabajo de campo en los mismos.

Una vez recopilada toda la información pertinente, se efectuó un diagnóstico de todos los entornos de la ciudad de San José detectando así las falencias a nivel urbano cuya solución incumbe al campo de la Ingeniería Civil. Conjuntamente con la cátedra, se decidió abocar como eje central el desarrollo industrial por ser una actividad impulsora de la economía local. Seguidamente, se planteó el objetivo general y los distintos objetivos particulares a alcanzar.

Para poder cumplir con dichos objetivos, se desarrollaron tres anteproyectos: Anteproyecto Nº1-Estudio de factibilidad, Anteproyecto Nº2-Planta de Tratamiento de Efluentes y Anteproyecto N°3-Infraestructura Vial.

Luego de su realización, de entre estos anteproyectos se eligió uno, el cual se continuó en parte hasta la etapa de proyecto ejecutivo.

Sintetizando el contenido del trabajo, se exponen los distintos capítulos que hacen al mismo, dando una breve descripción de éstos:

- CAPÍTULO N°1 – RELEVAMIENTO GENERAL: aquí se da una perspectiva global de la situación actual, tanto de la provincia de Entre Ríos, como del departamento Colón y de la localidad de San José en particular.
- CAPÍTULO N°2 – DIAGNÓSTICO: en base a la información recabada en el capítulo anterior, se enumeraron las problemáticas detectadas en cada uno de los aspectos analizados de la ciudad de San José.
- CAPÍTULO N°3 – OBJETIVOS Y FORMULACIÓN DE ANTEPROYECTOS: se idealizan los propósitos a alcanzar en las distintas ramas de la ingeniería civil, planteando los objetivos generales y particulares. Además, se presentan los anteproyectos a desarrollar, a fin de dar solución a las problemáticas ya descriptas, buscando lograr los objetivos propuestos.
- CAPITULO N°4 - ANTEPROYECTO N° 1-ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PARQUE INDUSTRIAL: en primer lugar, se estudia el lugar de emplazamiento óptimo del Parque Industrial. A continuación, se analiza las futuras industrias candidatas a radicarse en el mismo, teniendo en cuenta factores socioeconómicos. El capítulo concluye con la definición de los lineamientos generales de diseño.
- CAPITULO N°5 - ANTEPROYECTO N° 2-PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES: A través de este capítulo se estudian aspectos relacionados a la ingeniería sanitaria e hidráulica de fluidos. Comprende el desarrollo y cálculo de los elementos necesarios para llevar a cabo la obra de saneamiento del Parque Industrial.
- CAPITULO N°6 - ANTEPROYECTO N° 3-INFRAESTRUCTURA VIAL: en el mismo, se brinda una respuesta técnica para la correcta circulación del tránsito generado por el Parque Industrial.
- CAPITULO N°7 - PROYECTO EJECUTIVO: se desarrolla en forma exhaustiva el diseño del acceso al Parque Industrial.
- CAPITULO N°8 - EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL: se realiza el correspondiente estudio de impacto ambiental del Parque industrial en la fase de construcción y operación a fin de establecer las bases para la obtención de la licencia ambiental y cumplimiento de las normativas vigentes.
- CONCLUSION: expresa un análisis final propio del trabajo en cuanto al cumplimiento de objetivos.
- ANEXOS: se detallan cálculos adicionales cuyos valores se utilizaron en capítulos previos.
- BIBLIOGRAFIA: se citan las fuentes consultadas durante todo el desarrollo del Proyecto.

CAPITULO 1: RELEVAMIENTO GENERAL

Con el fin de obtener un conocimiento más acabado del estado de situación actual de la Ciudad de San José, se han realizado una serie de tareas que permitan evaluar y analizar las condiciones existentes a nivel organizativo Nacional, Provincial, Departamental y Local en todos sus aspectos.

1.1 RELEVAMIENTO REPUBLICA ARGENTINA

La Republica Argentina es un Estado de América, situada en el extremo meridional de América del sur, esto se puede observar en la Figura 1.1. Es el segundo país en extensión de Sudamérica y el octavo del mundo. Posee una superficie continental de 2.791.810 Km^2 contando las Islas Malvinas, otras islas del Atlántico Sur y un sector de la Antártida.

Limita con Bolivia y Paraguay por el norte, con Brasil, Uruguay y el Océano Atlántico por el este, con el Océano Atlántico y Chile por el oeste y el sur.

Sus 40 millones de habitantes promedian índices de desarrollo humano, renta per cápita y calidad de vida de entre los más altos en América Latina. Debido a su crecimiento, es uno de los tres estados soberanos latinoamericanos que forma parte del grupo de los 20 países emergentes más industrializados. En 2010, fue clasificado como nación de ingresos medianos altos o como un mercado emergente, también por el Banco Mundial. Es reconocida como una potencia regional.

Por sus 2.780.400 km², es el país hispanohablante más extenso del planeta, el segundo más grande de América Latina, cuarto en el continente y octavo en el mundo, si se considera sólo la superficie continental sujeta a soberanía efectiva.

Figura 1.1| Ubicación de Argentina. Planisferio

Su territorio está dividido en 23 provincias y una ciudad autónoma, Buenos Aires, capital de la Nación y sede del gobierno federal. Las provincias dividen su territorio en departamentos y estos a su vez se componen de municipios, con la excepción de la provincia de Buenos Aires que solo lo hace en municipios denominados partidos.

Con excepción de la provincia de Buenos Aires y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, las demás provincias han firmado tratados interprovinciales de integración conformando cuatro regiones para diversos fines:

- *Región del Norte Grande Argentino:* con una superficie de 759.883 km², está formada por las provincias de: Catamarca, Corrientes, Chaco, Formosa, Jujuy, Misiones, Tucumán, Salta y Santiago del Estero.
- *Región del Nuevo Cuyo:* formada por las provincias de: La Rioja, Mendoza, San Juan y San Luis. Posee una extensión de 404.906 km².
- *Región Patagónica:* formada por las provincias de: Chubut, La Pampa, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz y Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Es la región más extensa con 930.638 km².
- *Región Centro:* formada por las provincias de: Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe. Su desarrollo territorial alcanza los 377.109 km². Cabe destacar que esta es la región en la que se encarará el proyecto.

Lo antes descripto se puede observar en la Figura 1.2

Figura 1.2| Argentina. Regiones Integradas

1.2 RELEVAMIENTO PROVINCIA DE ENTRE RIOS

A continuación, se expresa lo relevado en la Provincia de Entre Ríos.

1.2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Entre Ríos es una de las veintitrés provincias que componen la República Argentina como se puede observar en la Figura 1.3 . La provincia de Entre Ríos ocupa el tercio inferior de la Mesopotamia. Se ubica entre los 30º 9´ y 34º 2´ de latitud sur, tomando en consideración la distancia al Ecuador; y entre los 57º 48´ y 60º 47´ de longitud oeste teniendo como referencia el Meridiano de cero grados.

Limita con tres provincias argentinas: al norte con Corrientes, de la que la separan los ríos Guayquiraró y Mocoretá; al oeste y sudoeste con la provincia de Santa Fe, separada con el río Paraná; al sur con la provincia de Buenos Aires, separada también por el río Paraná; y al este con la República Oriental del Uruguay, separada por el río Uruguay.

Entre Ríos tiene una superficie de 78.781 km^2 la cual representa el 2,6% de la superficie total del País.

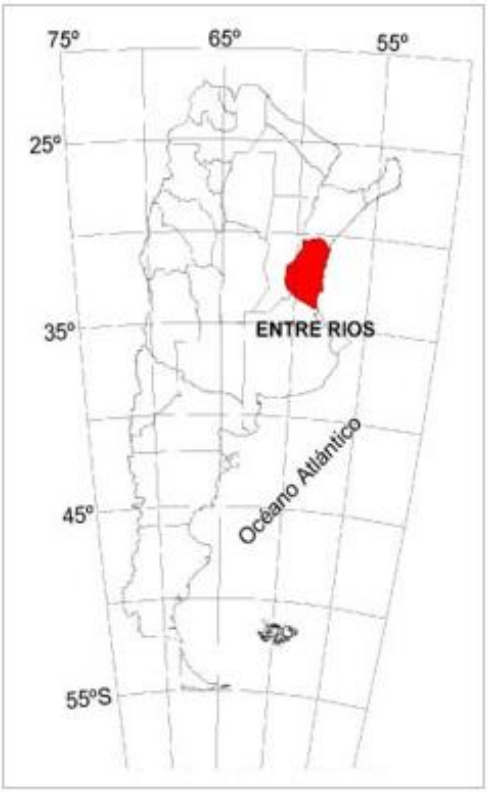


Figura 1.3| Argentina. División Política

1.2.2 DIVISIÓN POLÍTICA

Los departamentos entrerrianos no son divisiones administrativas organizadas ya que no tienen ningún órgano de gobierno, su propósito es servir a la descentralización de la administración provincial. Existen jefaturas departamentales de la Policía de Entre Ríos, direcciones departamentales de escuelas y de otros órganos descentralizados. También sirven como distrito electoral para el senado provincial, eligiéndose un senador por cada departamento.

Para los propósitos catastrales, los departamentos se subdividen completamente en distritos, los cuales son independientes de los ejidos de los municipios y juntas de gobierno que pueden comprender todo o parte de uno o más distritos. La mayor parte de las islas del Delta del Paraná se agrupan en secciones.

Los departamentos de la Provincia de Entre Ríos, su ciudad cabecera y la superficie que cada uno ocupa, se presentan en la Tabla 1.1.

DEPARTAMENTO	CABECERA	SUPERFICIE (KM²)
Colón	Colón	2.893
Concordia	Concordia	3.357
Diamante	Diamante	2.774
Federación	Federación	3.760
Federal	Federal	5.060
Feliciano	San José de Feliciano	3.143
Gualeguay	Gualeguay	7.178
Gualeguaychú	Gualeguaychú	7.086
La Paz	La Paz	4.500
Islas del Ibicuy	Villa Paranacito	6.500
Nogoyá	Nogoyá	4.282
Paraná	Paraná	4.974
San Salvador	San Salvador	1.275
Tala	Rosario del Tala	2.663
Uruguay	Concepción del Uruguay	5.855
Victoria	Victoria	6.822
Villaguay	Villaguay	6.654

Tabla 1.1| Departamentos de la Provincia de Entre Ríos

1.2.3 HISTORIA

Antes de la llegada de los primeros exploradores españoles, el territorio del actual Entre Ríos estaba ocupado por diversas etnias, tales como los chanás-timbúes y los guaraníes. Estos grupos eran principales nómades. Los primeros se caracterizaron

por ser cazadores, agricultores, pescadores y fabricantes de armas (arcos y puntas de flecha), así como diestros en la fabricación de armas musicales y la utilización de la madera y la cestería. Se ubicaron en la región sur de la provincia donde conformaron una cultura homogénea de tipo sedentario. Vivian en casas agrupadas en aldeas de tipo rectangular o redonda de barro y paja, con un espacio central donde había una plaza.

Como parte del imperio español, Entre Ríos fue integrante del Virreinato del Perú, dentro de la jurisdicción de las ciudades de Buenos Aires y Santa Fe. Los primeros colonizadores se establecieron en el actual Departamento de La Paz, a orillas del rio Paraná. El territorio quedo incluido en la gobernación del Rio de la Plata en virtud de la Cédula Real del 16 de diciembre de 1617, que subdividió la gobernación originalmente otorgado a Pedro de Mendoza.

Los indígenas del territorio entrerriano fueron vencidos y reducidos por el gobernador Hernandarias. Luego de una expedición contra los charrúas de la Banda Oriental ordenada por José de Andonaegui se procedió a fundar las primeras villas en Entre Ríos. En 1983, poco después de creado el Virreinato del Rio de la Plata, el virrey Juan José de Vértiz y Salcedo ordenó a Tomás de Rocamora la organización del territorio entrerriano, procediendo a fundar las villas de San Antonio de Gualeguay Grande, Concepción del Uruguay y San José de Gualeguaychú.

1.2.4 GEOGRAFÍA FÍSICA

A continuación, se destacan los aspectos más importantes de la geografía provincial, tales como el relieve, la flora y fauna, diferentes tipos de suelos, etc.

1.2.4.1 Relieve

El relieve entrerriano presenta un paisaje de llanura sedimentaria originado en la erosión, levemente ondulada, de alturas no superiores a los 100 metros. Estas alturas, mal llamadas cuchillas, son en realidad lomadas que constituyen una prolongación del relieve de Corrientes y que al ingresar a la provincia se divide en dos brazos: el Occidental o de Montiel, de dirección sudoeste y que llega hasta las cercanías del arroyo Hernandarias y el brazo oriental o Grande, que desde el sudeste llega hasta el sur del departamento Uruguay. Estas lomadas determinan la divisoria de aguas: las pendientes hacia el Río Paraná y hacia los Ríos Uruguay y Gualeguay.

En la Figura 1.4 se puede observar la morfometría de la Provincia, observándose las mayores alturas en las regiones de Paraná, Diamante, Nogoyá y el norte de Victoria.

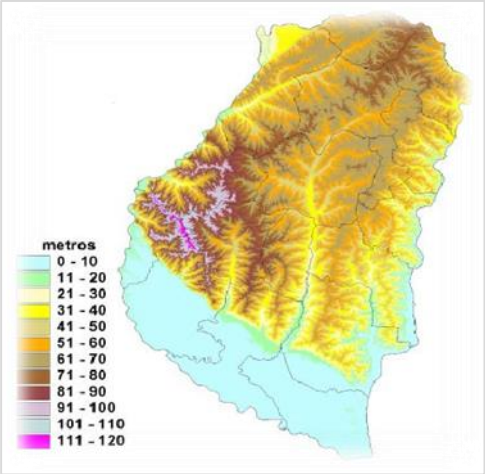


Figura 1.4| Entre Ríos. Morfometría. Fuente: INTA, Suelos y Ambientes de Entre Ríos (2008)

1.2.4.2 Flora

La vegetación de la provincia comprende montes en la zona centro y noroeste, formados entre otras especies por el ñandubay, el algarrobo, el espinillo, el chañar, la tala, el molle, el lapacho y el timbó.

También se encuentra el monte blanco del delta. Sus árboles son salicáceos de madera blanda y pulposa, y de hojas grandes. Entre ellos se puede nombrar el sauce criollo, el colorado o de la costa y el álamo criollo. También hay ceibos, curupíes, timbúes, laureles, falsos alisos y otros.

Los ríos y lagunas están poblados por una rica flora acuática: el irupé, el repollito del agua, camalotes y achiras. Más al sur se encuentran los terrenos óptimos para el desarrollo de la ganadería, donde se extiende naturalmente un espeso manto herbáceo sin formaciones arbóreas.

Entre Colón y Ubajay se presenta una formación natural de palmeras Yatay a manera de bosque abierto, protegidas en un vasto sector por el Parque Nacional “El palmar”, que posee una extensión de aproximadamente 8.500 hectáreas. Este tipo de palmeras crece también en parcelas del centro de la provincia y en proximidades de la ciudad de Concordia.

1.2.4.3 Fauna

Las aves pueblan toda la extensión de la provincia. Se pueden encontrar cigüeñas, tutuyú corales, garzas, bandurrias, cuervillos y espátulas, que viven en ríos, arroyos y lagunas. También se encuentran palmípedos como patos y cisnes. Entre los pájaros, los más comunes son el pirincho, el urutaú, el carpintero, el tero y el chajá.

Además de las aves, la presencia de muchas zonas anegadas favorece la presencia de reptiles, como el yacaré, el caimán, iguanas, lagartijas y serpientes como la yarará, la coral y en menor medida, los crótalos (serpientes de cascabel).

Entre los mamíferos hay carpinchos, hurones, zorros del monte, guazunchos, lauchas, mulitas, peludos y comadrejas; y entre las más de 200 especies de peces se puede mencionar al armado, surubí, patí, dorado, sardina, sábalo, manduví, anamengüí, boga, pacú y dientudo.

1.2.4.4 Suelos

Según la clasificación de tipos de suelo emitidas por el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), se distinguen en la provincia seis tipos de suelos:

- *Molisoles*: abarcan el 24,3% del territorio provincial, principalmente sobre la costa del Paraná. Los mismos son los suelos de los ecosistemas de pastizales, caracterizados por su color oscuro. Este horizonte superficial fértil es uno de los suelos agrícolas más importantes y productivos del mundo y son ampliamente utilizados para este propósito.
- *Vertisoles*: componen el 30,1% del territorio provincial, desde los departamentos Tala y Uruguay hacia el norte. Un vertisol es aquel suelo, generalmente negro, en donde hay un alto contenido de arcilla expansiva conocida como montmorillonita, que forma profundas grietas en las estaciones secas, o en años. Los Vertisoles son especialmente buenos para el cultivo del arroz debido a su impermeabilidad cuando se saturan.
- *Alfisoles*: forman el 10,90% del territorio provincial, en áreas elevadas y onduladas de los departamentos Feliciano, Federal, La Paz, Paraná, Tala y Villaguay. Son suelos formados en superficies suficientemente jóvenes como para mantener reservas notables de minerales primarios, arcillas, etc., que han permanecido estables (libres de erosión y otras perturbaciones edáficas), cuando menos a lo largo del último milenio.
- *Entisoles*: constituyen el 8,33% del territorio provincial, en el noreste, en una franja paralela al río Uruguay hasta Concepción del Uruguay y en el delta inferior. Son suelos que no muestran ningún desarrollo definido de perfiles. Pueden ser arenosos rojizos o arenosos pardos, ambos aptos para el uso agrícola.
- *Inceptisoles*: tan solo el 5,77% del territorio provincial está formado por estos suelos, en los valles de los ríos Gualeguay, Gualeguaychú y Feliciano. Tienen

características poco definidas, un alto contenido de materia orgánica y características de suelos arcillosos.

- *Mezcla de entisoles e inceptisoles*: abarcan el 20,51% del territorio provincial, en el Delta del Paraná.

En la Figura 1.5 se observa el mapa de la Provincia con los tipos de suelos, pudiendo apreciarse que el Vertisol y el Molisol son los más abundantes de la provincia. En la región estudiada el primero es el predominante.

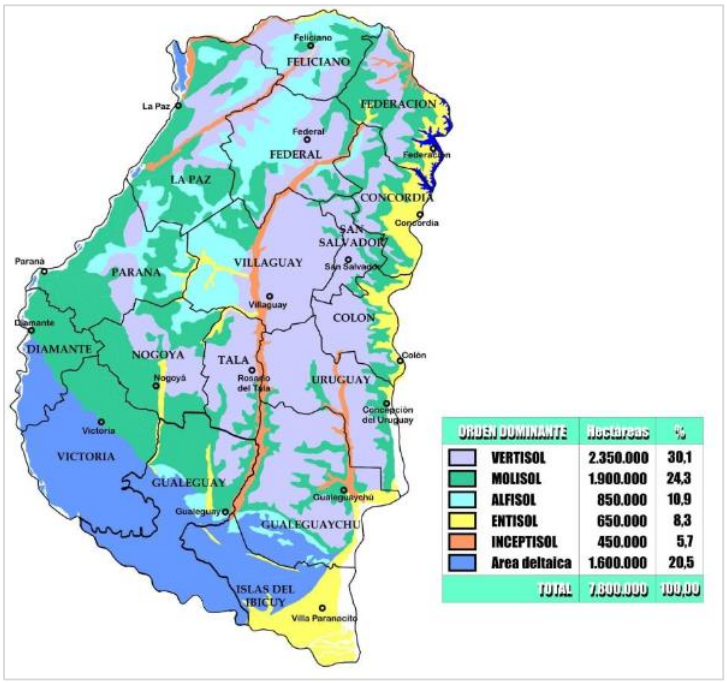


Figura 1.5| Entre Ríos. Suelos. Fuente: INTA, Suelos y Ambientes de Entre Ríos (2005)

1.2.4.5 Clima

El clima en Entre Ríos refleja un área de transición entre el clima subtropical sin estación seca al norte y el templado pampeano al sur, y se caracteriza por abundantes precipitaciones anuales. La primera afecta a los departamentos de Federación, Feliciano, Federal y norte de La Paz. Los inviernos son suaves y los veranos con temperaturas promedio superiores a los 26°C. La temperatura media anual es de 19°C. La segunda región climática, que corresponde al resto del territorio, presenta inviernos cuya temperatura media oscila entre los 7°C y 10°C, siendo frecuentes las heladas, y en verano, entre los 19°C y 23°C. La amplitud media varía entre los 10°C y 16°C con humedad elevada. En la Figura 1.6 se pueden distinguir las distintas franjas en que la temperatura media anual divide a la provincia.

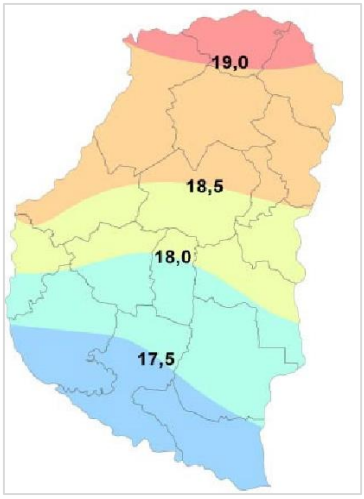


Figura 1.6| Temperatura media anual (°C) de la Provincia de Entre Ríos.
Fuente: INTA, Suelos y ambientes de Entre Ríos (2008)

1.2.4.6 Precipitaciones

En la Provincia de Entre Ríos se registran precipitaciones relativamente altas durante todo el año, por lo cual es catalogada como “sin estación seca”. Es considerada una de las provincias con mayor precipitación anual del país, tal es así que alcanza los 1.300 milímetros anuales de precipitación en la región subtropical, y decrece progresivamente hacia el sur, en la zona templada, hasta los 1.000 milímetros anuales.

Existen dos estaciones bien definidas: una lluviosa, primavera-verano, y otra menos lluviosa, otoño-invierno. El ciclo pluvial comienza en Julio, aumentando progresivamente las precipitaciones hacia el verano, y termina en Junio.

En la Figura 1.7 se pueden distinguir las distintas franjas en que la precipitación media anual divide a la provincia.

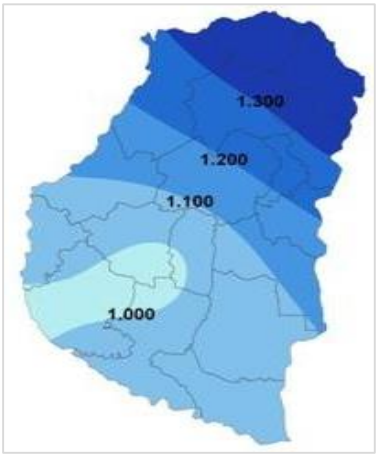


Figura 1.7| Precipitación media anual (mm) de la Provincia de Entre Ríos.
Fuente: INTA, Suelos y ambientes de Entre Ríos (2008)

1.2.4.7 Vientos

En la provincia predomina durante todo el año el viento Noreste, mientras que en verano y primavera los vientos predominantes tienen la dirección Norte, Noreste, Este y Sureste. En otoño e invierno, sin ser predominantes, aumentan la frecuencia los vientos Sur y Suroeste. Se observa baja incidencia de los vientos del Oeste. La velocidad del viento es de mayor intensidad en los meses de septiembre y octubre, siendo menor en abril. Los promedios mensuales oscilan entre 10 y 12 km/h.

1.2.5 DEMOGRAFÍA

El Censo Nacional del año 2010 realizado por el INDEC registró una población en la Provincia de 1.235.994 habitantes y una densidad de 15,7% habitantes por km^2. En el censo inmediatamente anterior (año 2001) los resultados de población y densidad fueron de 1.158.000 habitantes y 14,7 habitantes por km^2 respectivamente, con lo cual la provincia había experimentado un crecimiento del 6,7% en el período 2001-2010. El departamento más poblado fue Paraná, siguiéndole Concordia, luego Gualeguaychú y detrás Uruguay. Mientras que entre los departamentos menos poblados se encuentran Islas del Ibicuy, San Salvador, Tala y Federal.

Según datos del INDEC, en la última década, los departamentos que experimentaron un mayor crecimiento porcentual fueron Colón y Federación, seguidos por Concordia y Gualeguaychú. Mientras los que tuvieron el menor ritmo de crecimiento fueron Nogoyá, Villaguay y La Paz. (Ver Figura 1.8)

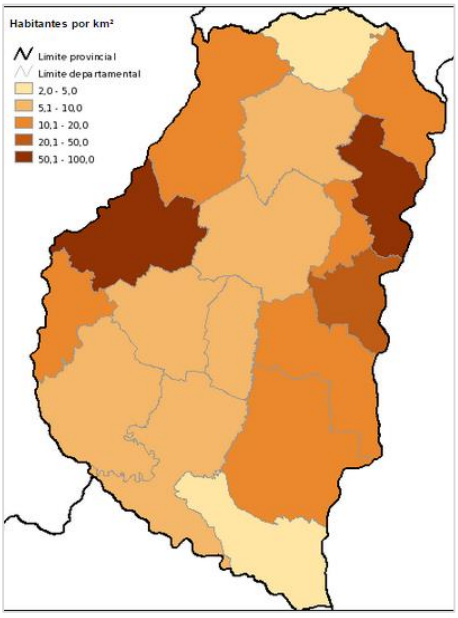


Figura 1.8| Entre Ríos. Densidad de Población

1.2.5.1 Estructura Demográfica

La estructura demográfica de una población refiere a su distribución por sexo y grupos de edad, que permiten vincular dicha población a un cierto grado de actividad económica, política, social y educativa, y también a la planificación de las políticas generales de la región.

1.2.5.1.1 Población según sexo

Según los datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda del año 2010, y como puede verse en el Gráfico 1.1, la población de Entre Ríos, desde el punto de vista del género, se clasifica como “equilibrada”, registrándose un 49,91% de varones y 50,09%.

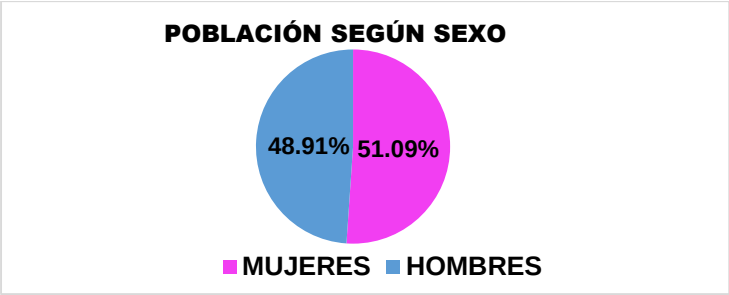


Gráfico 1.1| Población según edad y sexo en E. R.

1.2.5.1.2 Población según edad

Respecto a los grupos de edad, la población se considera “normal”, presentando la distribución característica de una región en régimen natural, sin déficit ni superabundancia de ningún grupo en particular. Esto se puede percibir en la Gráfico 1.2.

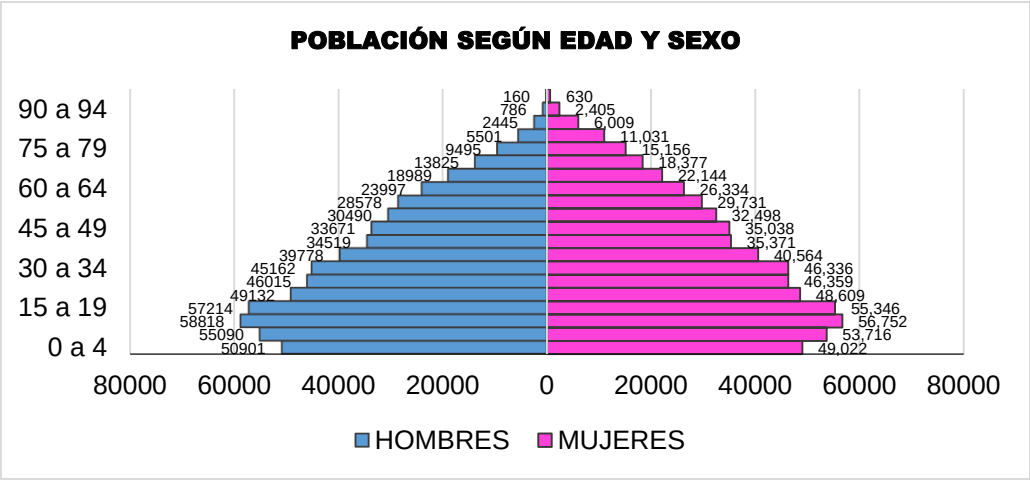


Gráfico 1.2| Población según edad y sexo de E.R.

1.2.6 EDUCACIÓN

Entre Ríos ha tenido un papel preponderante en la historia de la educación en Argentina. El primer colegio laico y gratuito del país, el Colegio del Uruguay, fue fundado por Urquiza el 28 de julio de 1849 en Concepción del Uruguay. También en la provincia fueron inauguradas las dos primeras escuelas normales del país, una en Paraná y la otra en Concepción del Uruguay, durante la presidencia de Domingo Faustino Sarmiento.

La provincia cuenta con seis universidades con sedes en su territorio: la Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER), la Universidad Católica Argentina (UCA), la Universidad Adventista del Plata (UAP), la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), la Universidad de Concepción del Uruguay (UCU) y la Universidad Autónoma de Entre Ríos (UADER). Además, existen varias universidades con regímenes semi-presenciales dentro de modalidades de educación a distancia que tienen unidades académicas en la provincia; tal es el caso de la Universidad Católica de Salta (UCASAL), la Universidad Blas Pascal (UBP) o la Universidad Nacional del Litoral (UNL), entre otras.

La tasa de analfabetismo y el nivel máximo de educación alcanzado son indicadores muy importantes del desarrollo socioeconómico de una comunidad. Como puntos destacados se puede mencionar:

- *Tasa de analfabetismo*: disminuyó en un 1% en el período intercensal 2001-2010, de 3,1% a 2,1%.
- *Asistencia escolar*: se incrementó para todos los grupos de edad, 48,1% para niños de 3 y 4 años, 91,4% para niños de 5 años, 99,3% entre los 6 y 11 años y 95,5% de 12 a 14 años.
- *Población mayor de 15 años*: un 22,5% no posee educación o no terminaron los estudios primarios, un 49,5% tiene educación primaria completa, un 21,2% posee los estudios secundarios completos, mientras que un 6,1% y un 7,8% terminaron sus estudios terciarios y universitarios respectivamente.

1.2.7 SALUD

En la provincia, el organismo del Estado que regula toda el área de salud es el Ministerio de Salud y Acción Social (M.S. y A.S.) de la Provincia de Entre Ríos.

En esta área puede decirse que los indicadores más importantes son: tasa de mortalidad infantil, tasa bruta de mortalidad, porcentaje de la población con cobertura médica y los establecimientos asistenciales.

La tasa bruta de mortalidad, que está dada por el cociente entre el total de defunciones acaecidas durante un año y la población total durante el mismo período, se puede apreciar en la Gráfico 1.3, donde se representó la evolución de dicho índice desde el año 2000 al 2010.

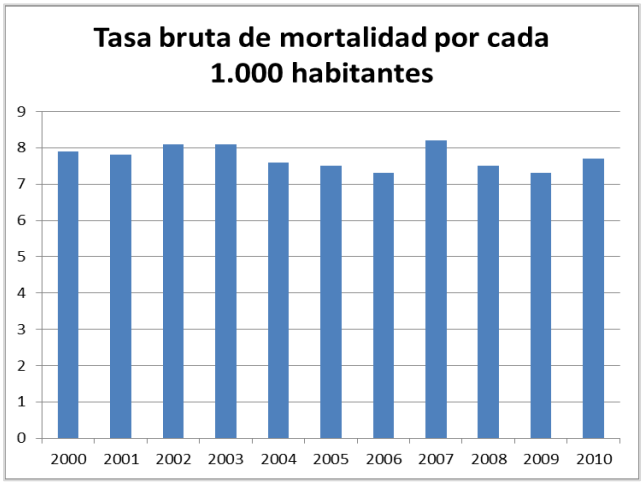


Gráfico 1.3| Tasa bruta de mortalidad en la Provincia de Entre Ríos

En lo que respecta a la población con cobertura médica, se considera que la tiene, cuando declara tener obra social (incluyendo al PAMI, Programa de Integración Médica Integral), prepaga a través de obra social, prepaga sólo por contratación voluntaria, o programas o planes estatales de salud (Gráfico 1.4). En el caso de nuestra Provincia, el 64,3% de la población tiene cobertura de salud.

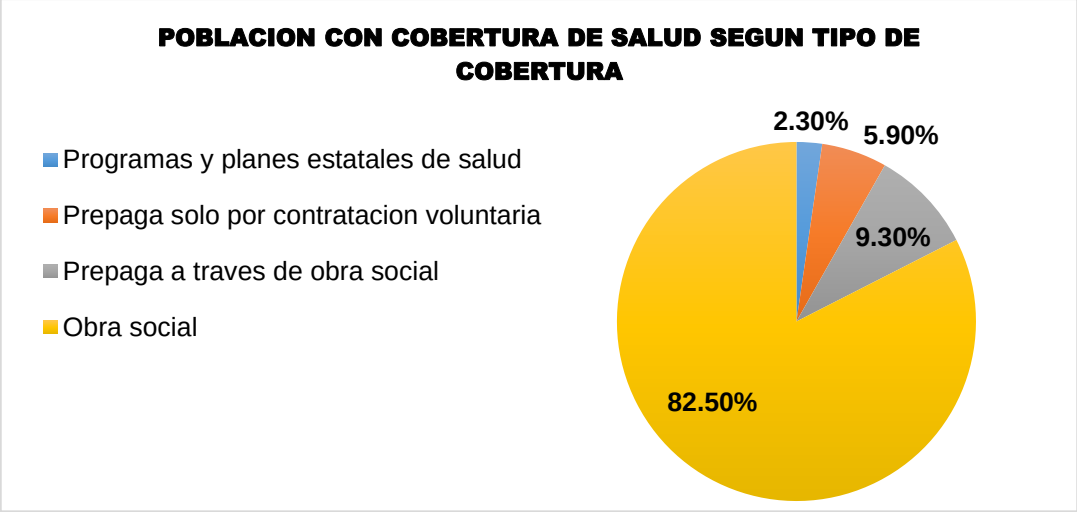


Gráfico 1.4| Distribución porcentual de atención médica según tipo de cobertura

1.2.8 ECONOMÍA

Entre Ríos genera alrededor del 2% del P.B.I. (Producto Bruto Interno) nacional. La base de la economía provincial son las actividades primarias, con bajo aporte de valor agregado, tales como la agricultura, ganadería, forestación e industrias agropecuarias en general. Asimismo, la provincia se divide en cinco Zonas Agroeconómicas Homogéneas, como muestra la Figura 1.9.

Siendo una provincia con predominio de las industrias agropecuarias, los productos que genera cada zona dependen en gran medida de las condiciones del suelo. El suelo de la provincia es muy fértil en general, pero varía según la zona y marca distintas áreas de aprovechamiento. En el sudoeste predomina la pradera, apta para el cultivo de cereales, lino y forrajeras. En la zona del río Gualeguay el suelo es negro y difícil de trabajar, por lo que se lo destina fundamentalmente a la cría de ganado. En la zona centro-oeste (cuchilla de Montiel) se cultiva tabaco, algodón, soja y se practica la ganadería. La zona del Delta, con suelos aluvionales e inundables, es apta para la explotación forestal; y finalmente, en las tierras arenosas y permeables cercanas a los ríos Paraná y Uruguay (especialmente éste último) se cultivan principalmente citrus, olivos y vides, y también hay una gran superficie destinada a la forestación.

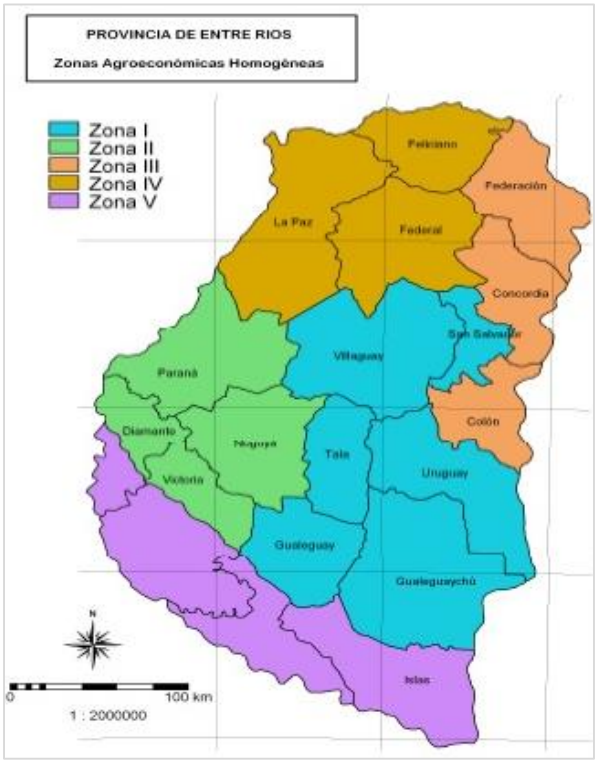


Figura 1.9| Zonas agroeconómicas de la Provincia

1.2.8.1 Ganadería

Es una de las actividades principales que se llevan a cabo en la Provincia, desarrollada en diversas regiones. En el norte predomina la cría, mientras que, en el centro sur, se pueden encontrar más establecimientos ganaderos de invernada, destinados al engorde de los animales.

El ganado bovino es el más difundido, representa el 88% de la producción ganadera provincial (Gráfico 1.5), con una superficie destinada de aproximadamente 6 millones de hectáreas, donde se cría cerca del 8% del total del país, aunque en su mayoría, alrededor de los dos tercios, la faena se lleva a cabo fuera de la provincia. De acuerdo a los datos arrojados por el Censo Nacional Agropecuario del año 2002, existía en aquel entonces un total de 3.807.220 cabezas de ganado vacuno, que colocaban a la provincia de Entre Ríos en el 4º lugar en producción de este tipo de ganado, sólo superada por las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba. Predominan las razas europeas productoras de carne, tales como la Aberdeen Angus, Hereford y Shorthorn. La cría de la raza Holando Argentina se extiende a la cuenca lechera, que abarca los departamentos del sudoeste: Paraná, Nogoyá, Diamante y Victoria.

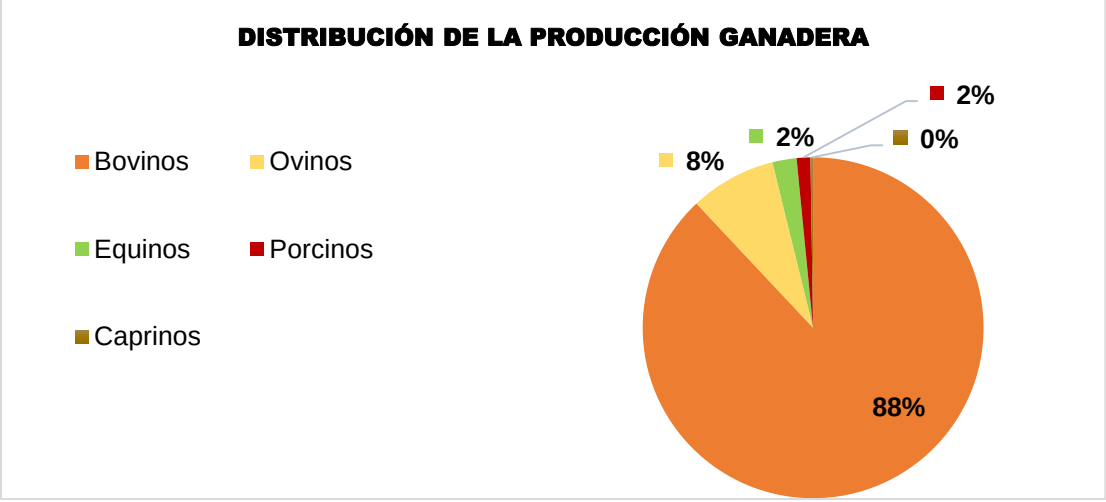


Gráfico 1.5| Distribución de la producción ganadera.
Fuente: Censo Nacional Agropecuario. Año 2002

El ganado ovino, por su parte, ha ido perdiendo terreno frente a la ganadería bovina y a la actividad agrícola y forestal. En tanto que veinte años atrás este tipo de ganado contaba con alrededor de 900.000 cabezas, representando el 21,2% del sector ganadero de la provincia, en el año 2002 se veía reducida ya a 352.919 cabezas, representando solamente el 8,16% de la producción ganadera provincial, y el 2,8% de la producción ovina nacional. La actividad ovina se centra principalmente en los

departamentos del centro-norte de la provincia, tales como Federal, Feliciano y Federación, donde se concentra el 80% de las manadas existentes. A diferencia de lo que sucede con el ganado bovino, en Entre Ríos existen cantidades considerables de plantas de faena en relación a la producción, contabilizándose cinco habilitadas para tráfico nacional, y otras nueve para tráfico provincial.

En tercer lugar, en relación al número de cabezas existentes se encuentra el ganado equino, con un 2,29% de la producción provincial, aunque en este caso su destino se encuentra dividido entre faenado para aprovechamiento de su carne, y para el mercado de animales vivos, principalmente para carreras, deportivos o como fuerza de tracción en la actividad agropecuaria.

Por su parte, la actividad de ganadería porcina no se encuentra completamente difundida y desarrollada en la provincia, siendo llevada a cabo, en general, como una actividad complementaria destinada a disminuir los riesgos económicos en casos de productores agrícolas antes que, como una actividad central, motivo por el cual casi no existen plantas de cría e invernada a mediana o gran escala, lo que no contribuye a un desarrollo eficiente de la actividad. Según datos del Censo Nacional Agropecuario del año 2002, la provincia contaba con 56.064 cabezas, que representaban el 1,30% de la producción ganadera provincial, y el 2,56% de la producción porcina a nivel nacional. Se desarrolla principalmente en el departamento Paraná, con alrededor de 14.000 cabezas, seguido por los departamentos Uruguay (9.000 cabezas, aprox.), La Paz (5.000 cabezas, aprox.) y Diamante (4.500 cabezas, aprox.). La provincia cuenta con 12 establecimientos habilitados para la faena de porcinos y 30 fábricas de chacinados.

En menor medida se desarrolla la cría de ganado caprino, cérvida, asnales/mulares y otros, pero su producción sólo se limita a uso familiar o personal, por lo que prácticamente no cuentan a los efectos de un análisis económico de la provincia.

1.2.8.2 Agricultura

La agricultura es el otro pilar de la economía entrerriana. Según el Censo Nacional Agropecuario del año 2002, la provincia destina alrededor de 1.980.000 hectáreas a distintos tipos de cultivo, a los cuales se les podrían agregar las aproximadamente 118.000 hectáreas que son ocupadas para forestación, con lo cual, 2 millones de hectáreas estarían destinadas a las especies agrícolas.

Haciendo una clasificación por tipo de cultivo, se advierte que la mayor participación en cuanto a superficie cultivada corresponde a las oleaginosas, con un

42,89%; seguida en orden de importancia por los cereales para grano, con un 29,28%; las forrajeras, con un 19,81% y en mucha menor medida, las especies forestales, con un 5,63%; y las frutales, con un 2,30%. Puede verse que entre estos cinco grupos de cultivos ya se abarca el 99,91% de la superficie cultivada (Gráfico 1.6).

Dentro de cada grupo de cultivos se distinguen ciertas especies fuertemente dominantes. Así, entre las oleaginosas se cuenta casi exclusivamente la soja, con más de 870.000 hectáreas cultivadas, que representa el 41,50% de la superficie total de cultivos, y casi el 97% de las oleaginosas. Por otra parte, entre los cereales para grano, el 60,62% corresponde a trigo, con unas 372.000 hectáreas (17,75% del total de cultivos). Lo sigue el maíz, con 171.000 hectáreas que representan el 27,83% de los cereales y el 8,15% del total; el arroz, con 44.000 hectáreas (2,11% del total) y el sorgo granífero, con 24.000 hectáreas (1,12% del total).

Entre las forrajeras no se distingue un claro dominio de un cultivo en particular, pero pueden nombrarse entre las principales la alfalfa, el sorgo forrajero, el raigrás, la avena y el lotus, entre otros.

Entre las especies forestales se encuentra el eucalipto, con 81.000 hectáreas; las salicáceas (sauce, álamo, mimbre, etc.), con 25.000 hectáreas; y el pino, con 12.200 hectáreas.

El rubro de cultivos frutales está casi íntegramente constituido por cítricos, donde predomina la naranja, con alrededor de 23.000 hectáreas cultivadas, que representan el 1,08% del total provincial; seguida de cerca por la mandarina, con 22.000 hectáreas (1,03% del total). En menor medida se puede encontrar pomelo y arándano (este último no es cítrico).

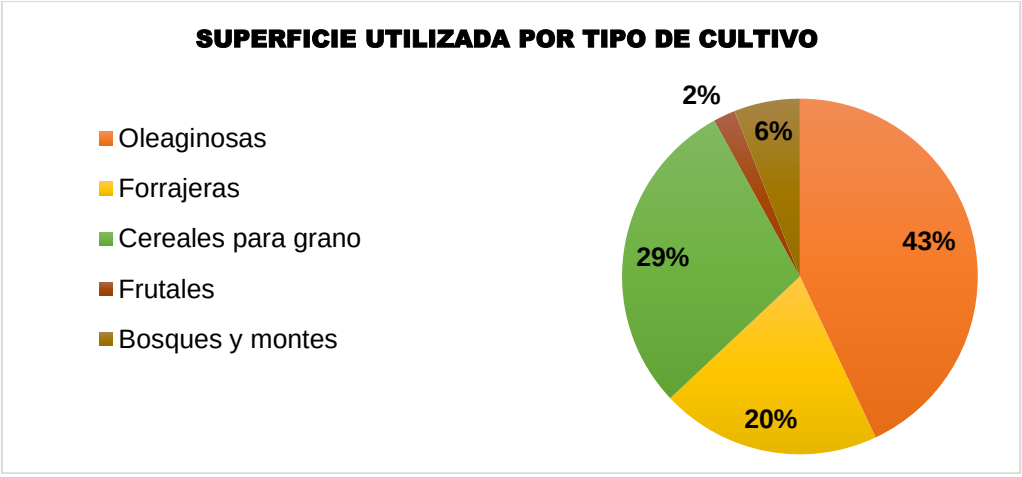


Gráfico 1.6| Distribución de la producción agrícola.

Fuente: Censo Nacional Agropecuario. Año: 2002.

Sin embargo, independientemente de la superficie destinada a cada cultivo, hay otro dato importante que es la posición a nivel nacional respecto de los niveles de producción de cada una de las especies. Aunque puede llamar la atención, aquellos cultivos que poseen los mayores porcentajes de superficie sembrada, en general no implican que la Provincia tenga predominio a nivel nacional en su producción del mismo. Esto se da en los casos en que el mismo cultivo es producido, en mayor medida aún, en otras provincias, lo cual sucede habitualmente con las especies que no son fuertemente dependiente de las condiciones naturales (clima, suelo, etc.).

Por ejemplo, la soja, que presenta la mayor superficie de explotación de la provincia, supone solamente el 8% de la producción nacional, muy por detrás de Córdoba, Santa Fe y Buenos Aires, que superan holgadamente el 20% cada una. El trigo, que para la provincia representa el 18%, a nivel nacional sólo corresponde a un 6%.

Por el contrario, otros cultivos que no poseen una parte muy grande de la superficie de cultivos de la provincia, representan a nivel nacional importantes cuotas en la producción de esa especie. Los casos más sobresalientes son la mandarina y la naranja, que a nivel provincial sólo representan poco más del 1%, pero, sin embargo, dominan la producción nacional con el 59% y el 43%, respectivamente. También la nuez pecán, que representa una fracción ínfima de la superficie agrícola entrerriana, pero que sin embargo equivale al 93% de la superficie sembrada en todo el país; al igual que el lotus, con un 70% de la producción nacional. El arroz cultivado en la provincia, por su parte, equivale al 39% a nivel nacional, lo que posiciona a Entre Ríos en el segundo lugar, detrás de Corrientes, con el 50%. Del mismo modo, otros cultivos que no presentan grandes superficies sembradas en la provincia, pero que corresponden a cuotas importantes de la producción nacional son el lino textil, el pomelo, y el arándano.

1.2.8.3 Avicultura

La provincia de Entre Ríos integra junto a Buenos Aires y la zona sur de Santa Fe el polo avícola argentino, representando el 89% de las granjas avícolas en el país (Gráfico 1.7), con fuerte participación en el mercado de exportación. El 72% de las granjas avícolas del país se dedica a la producción de pollos parrilleros a diferencia de la producción de huevos correspondiéndole el 21% siendo el 7% restante a la reproducción de las diferentes líneas genéticas. La provincia de Entre Ríos representa

el 47.43% del total de granjas avícolas siguiéndole en orden de importancia la provincia de Bs. As.

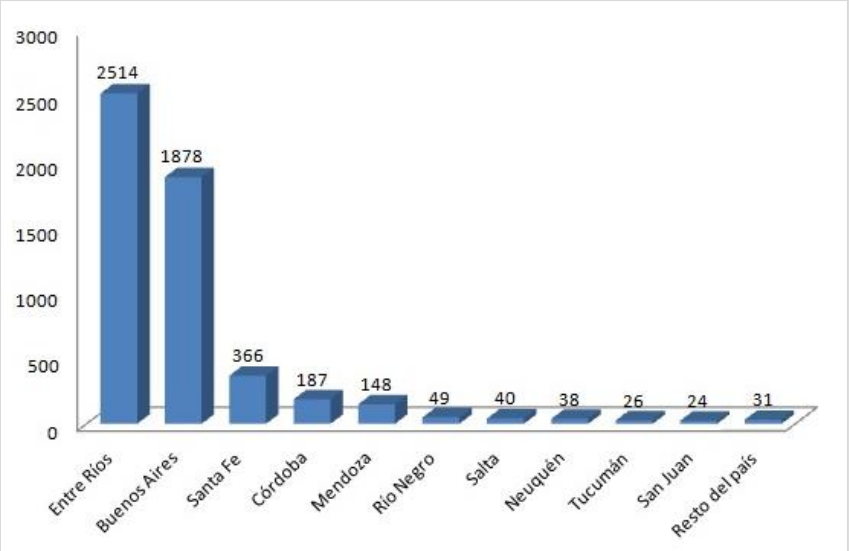


Gráfico 1.7| Distribución de las granjas avícolas en el país.
Fuente: Censo Nacional Agropecuario. Año 2002

La producción de aves en la Provincia se encuentra ampliamente distribuida por casi todo el territorio concentrándose el 60% de las granjas en los Departamentos de Uruguay, Federación, Concordia, Colón y Zona Norte de Gualeguaychú; el 30% en los Departamentos Paraná, Diamante, Villaguay, Noroeste de Nogoyá, Norte de Tala, y el 10 % en los Departamentos Gualeguay, Sureste de Nogoyá, Sur de Tala y Suroeste de Gualeguaychú, ubicándose nuevos asentamientos de granjas en sitios que ofrecen importantes ventajas de bioseguridad, como lo son montes bajos y zonas de baja concentración poblacional avícola.

Del total de granjas existentes en la provincia, la costa del Uruguay concentra el 70% de granjas de pollos parrilleros, a diferencia de la costa del Paraná que reúne la mayoría de las granjas productoras de huevos de consumo.

La producción de pollos parrilleros es realizada por empresas integradoras, que poseen Planteles de Reproducción (abuelos y padres), huevos fértiles, incubación, pollitos/as bebé, alimento balanceado, plantas procesadoras de aves y su comercialización.

La crianza del pollo está contratada como un servicio; algunas empresas poseen granjas propias e integradas, otras poseen todo integrado. Este tipo de integración corresponde al 95% de la producción avícola de carne.

Sobre datos del año 2005 brindados por el SENASA, se observa un importante desarrollo en la estructura de alojamiento de las granjas actuales, con un incremento en el número de galpones de crianza de parrilleros, y el reacondicionamiento de pequeñas y medianas granjas para ambas producciones (carne y huevo), y la incorporación de nuevos emprendimientos. Este crecimiento en el número total de granjas se traduce en aproximadamente un 15% en granjas de parrilleros y a un 10 % en granjas de huevos de consumo.

En relación a la Faena Provincial de Aves (en establecimientos con habilitación de SENASA) para el período comprendido entre Enero - Diciembre 2012, los Departamentos Uruguay y Colón son los que poseen mayor porcentaje de participación, 39,9 % y 30,2 % respectivamente.

1.2.8.4 Industria

La industria en la Provincia de Entre Ríos consiste fundamentalmente en plantas de elaboración o tratamiento de productos agropecuarios en general.

La principal rama industrial es la frigorífica, que explota la carne vacuna, ovina y de aves. Frigoríficos mixtos y curtiembres se ubican en los departamentos Concordia, Colón, Gualeguaychú y La Paz, y producen carnes deshuesada y congelada para exportación, conservas, caldos congelados y concentrados de carne.

Los establecimientos dedicados a la preparación de huevo deshidratado o en polvo y a la industria de alimentos balanceados también cobran importancia.

Las fábricas de lácteos están instaladas en Paraná, Concordia y Gualeguaychú.

La industria molinera es especialmente de cereales, arroz y aceite. Los molinos aceiteros se dedican al procesamiento del lino, ricino o tártago y olivo.

La industria del citrus, muy importante, produce fruta fresca para exportación, jugos, aceites esenciales, polvos cítricos y forrajes obtenidos con los restos. Las principales plantas se encuentran en la zona de cultivo de estas frutas, en los departamentos Concordia y Federación.

Los parques industriales están presentes en varias ciudades entrerrianas, con un importante desarrollo en los últimos años; destacándose los de Gualeguaychú, Crespo, Concordia y Paraná. Otras ciudades concentran áreas industriales constituidas de manera informal, generalmente en los accesos a la ciudad, como es el caso de San Salvador o General Ramirez.

En la Figura 1.10 se muestra la ubicación de todos los parques y áreas industriales existentes en la provincia.

Figura 1.10| Entre Ríos. Áreas y Parques Industriales.
Fuente: Guía Provincial. Sector industrial

1.2.8.5 Turismo

La provincia de Entre Ríos siempre ha contado con una geografía muy favorable para fomentar el turismo, con extensas playas de arenas blancas, principalmente sobre la margen del río Uruguay, así como también montes nativos con especies animales y vegetales en su estado natural, que propician el turismo de excursión.

Sin embargo, es a partir de la década de 1990 que se comienza a desarrollar una política provincial y de los distintos municipios fuertemente orientados hacia la explotación turística, especialmente con el desarrollo de los parques termales, actividad de la que fue precursora la ciudad de Federación. A partir de la evaluación positiva de la experiencia de la mencionada ciudad, muchas otras, especialmente del sector centro-este de la provincia, comenzaron a planificar y ejecutar perforaciones termales para brindar un producto de gran atracción turística, pero con menores variaciones estacionales que el correspondiente a las playas, que tienen importante atracción en temporada estival, pero con casi nula el resto del año.

La provincia cuenta con 599 alojamientos turísticos, según datos del Ministerio de Turismo de la Provincia de Entre Ríos (2013), con un total aproximado de 15 mil plazas. De estos establecimientos, tres son hoteles cinco estrellas, uno está ubicado en la ciudad de Colón, el otro en la ciudad de Paraná y el tercero en la ciudad de Victoria. El resto, se distribuye como muestra el Gráfico 1.8.

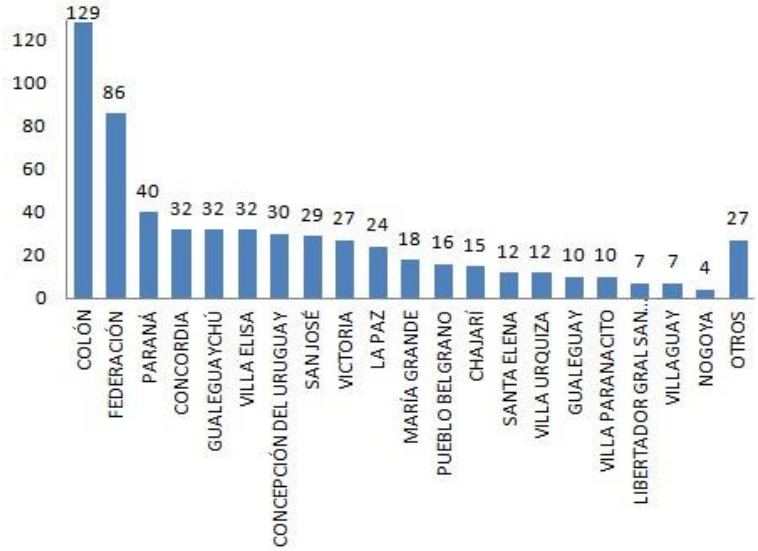


Gráfico 1.8| Distribución de los alojamientos turísticos en la Provincia.
Fuente: Ministerio de Turismo

La oferta hotelera sobre las ciudades ubicadas en el litoral del río Uruguay representa el 70% de la oferta de alojamiento hotelero de la provincia. Colón se ubica en el primer lugar, seguido por Federación y, más abajo, Paraná.

En cuanto a los tipos de alojamientos, predominan los bungalows y los hoteles (Gráfico 1.9).

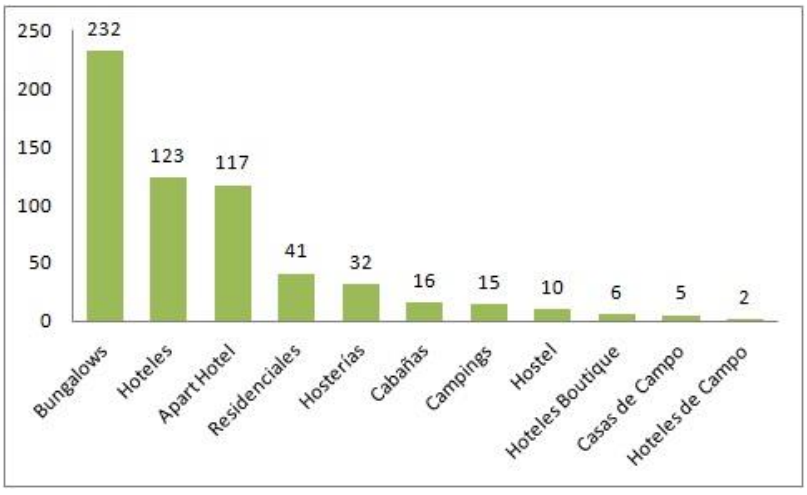


Gráfico 1.9| Tipos de alojamientos turísticos en Entre Ríos. Fuente: Ministerio de Turismo

Los datos registrados en materia de ingreso económico son muy positivos para la provincia en el periodo enero-febrero de 2013. La actividad turística dejó más de 1.300 millones de pesos. Las cifras surgieron tras cerrar el balance de febrero que alcanzó los 567 millones de pesos, lo que se suma a los 750 millones ingresados en enero.

1.2.9 INFRAESTRUCTURA

La posición geográfica de Entre Ríos es sumamente estratégica, cuenta con numerosas obras de infraestructura que tienen una influencia directa sobre su economía y sobre las condiciones de vida de su población. Es una de las provincias con mayor integración con el MERCOSUR.

Principalmente se destacan aquí, las relativas a comunicaciones y a provisión de formas de energía.

1.2.9.1 Obras de vinculación

Se entiende por tales a las obras de ingeniería que permiten la comunicación terrestre de Entre Ríos con las provincias limítrofes y con la República Oriental del Uruguay. A continuación, se detallan las obras existentes:

1.2.9.1.1 Túnel Subfluvial Uranga-Sylvestre Begnis

Esta extraordinaria obra cruza por debajo del río Paraná y desemboca en la isla Santa Cándida, desde donde parte la RN 168 hasta la ciudad de Santa Fe. El túnel tiene una longitud de 2.937 m más dos rampas de acceso de 271 m cada una. Se utilizaron 36 tubos acoplados, de 64 m de largo, 10,50 m de diámetro y 4.000 toneladas de peso cada uno (Figura 1.11).

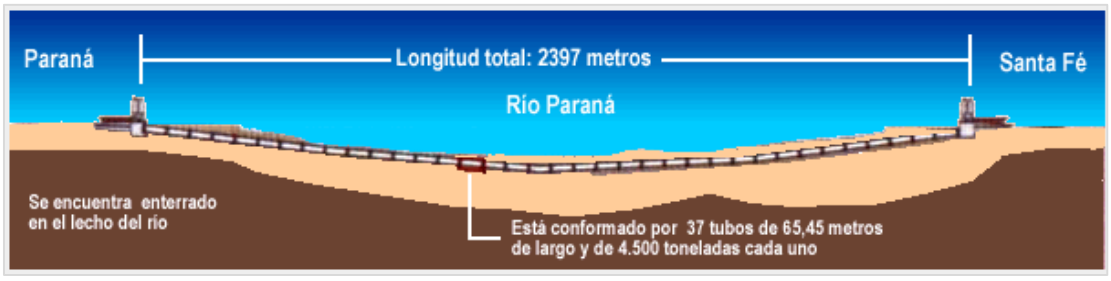


Figura 1.11| Perfil longitudinal del Túnel

Su profundidad es de 32 m bajo el nivel medio del río Paraná. Los primeros 87 m de ambos extremos corresponden a caminos de convergencia y zonas de acostumbramiento visual de interesante diseño, con vigas de hormigón colocadas sobre la ruta. Están dispuestas de tal manera que la distancia entre ellas se acorta a medida

que se aproxima la boca, con el fin de oscurecer la entrada y aclarar la salida, para que los conductores no se encandilen.

Entre sus detalles técnicos se puede citar que el túnel cuenta con un sistema de ventilación con cuatro ventiladores por cabecera, dos de inyección de aire puro y dos de extracción de aire viciado. Posee un circuito cerrado de televisión y un sistema de señales que permiten observar y regular la circulación y advertir a los conductores sobre obstáculos imprevistos. Todo este sistema se puede ver en la Figura 1.12. El límite inter-provincial está señalado en la calzada mediante el nombre de las dos provincias y sus correspondientes escudos.

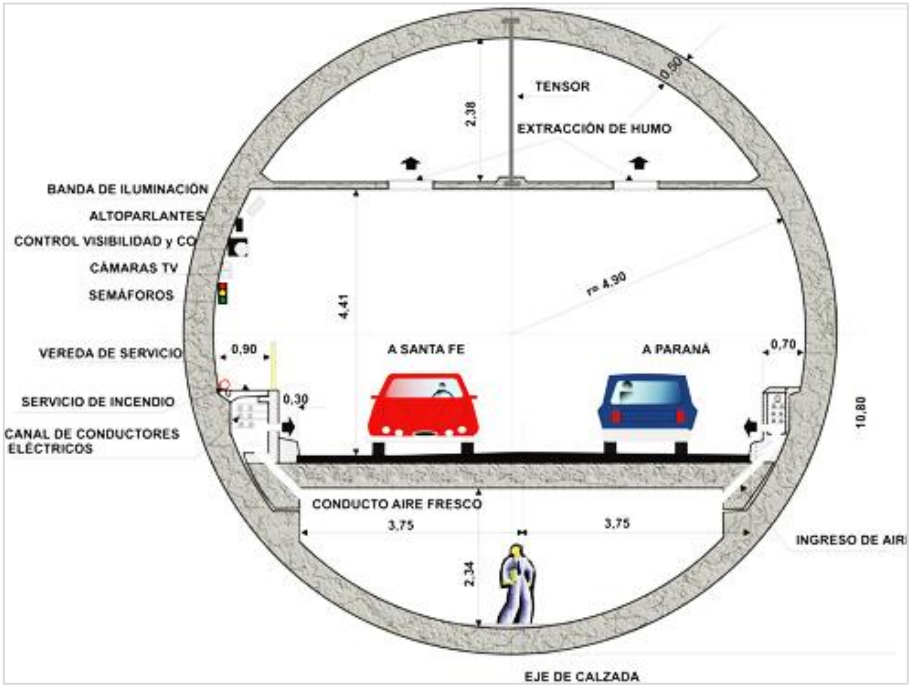


Figura 1.12| Corte transversal del Túnel

El túnel fue bautizado originalmente Hernandarias, en memoria de Hernando Arias de Saavedra, primer criollo que gobernó esta parte del continente. Actualmente se llama Uranga-Sylvestre Begnis, en honor a los gobernadores que hicieron posible su ejecución.

1.2.9.1.2 Puente Internacional Gral. Artigas

El puente que une las ciudades de Colón y Paysandú (Figura 1.13) es de tipo viga continua, y tiene un total de 2350,44m de largo, conformados por un vano principal de 140m de luz entre apoyos y 34m de altura por sobre el cero de Paysandú; dos vanos contiguos al principal con una luz entre apoyos de 97,50m cada uno; y un viaducto

constituido por 44 vanos de 46m de luz entre pilas, 34 en territorio argentino y 10 en territorio uruguayo.

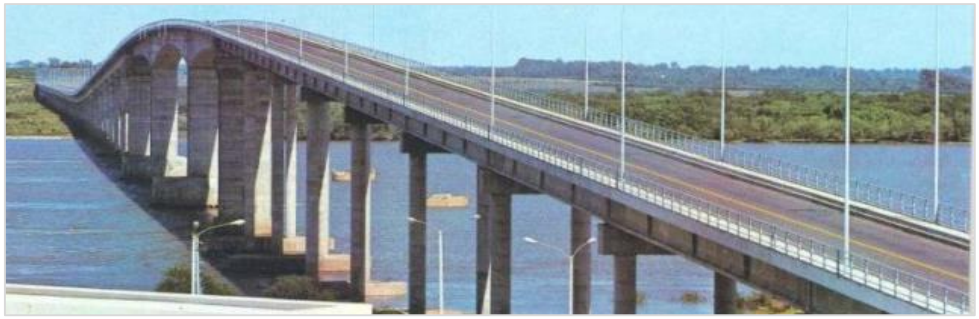


Figura 1.13| Puente Gral. Artigas

El puente y el viaducto tienen una calzada de 8m de ancho con dos veredas laterales de 1,80m cada una, debajo de las cuales quedan los espacios libres para el paso de instalaciones de servicios. En su estructura se utilizaron diversas soluciones en hormigón pretensado.

La obra se inauguró oficialmente el 10 de diciembre de 1975, y fue financiada con $21.242.216 (pesos Ley 18.188) a cargo del gobierno argentino, más $ 533.067.280 (pesos uruguayos), a cargo del gobierno del vecino país. La C.A.R.U. (Comisión Administradora del Río Uruguay) estima que en conjunto la obra costó aproximadamente U$S 9.698.541.

1.2.9.1.3 Puente internacional Gral. San Martín

El Puente une la zona de Puerto Unzué, cercana a Gualeguaychú, con Fray Bentos, capital del departamento uruguayo de Río Negro.

Su estructura es de hormigón armado pretensado, apoyada sobre pilas fundadas en cajones y pilotes de gran diámetro. La obra tiene una longitud total de 5365m (4220 m en jurisdicción argentina y 1145 m en jurisdicción uruguaya) incluyendo el puente y los accesos. La luz entre ejes de las pilas es de 222 m y la altura máxima es de 45 m en el ancho del canal principal de navegación, referida al cero de Fray Bentos. El ancho de la calzada es 8,30m más dos veredas de 1,50 m cada una.

El proyecto para la construcción del Puente Libertador General San Martín comenzó en 1960, a cargo de una comisión binacional, y se decidió que el mejor lugar de emplazamiento sería entre Puerto Unzué y Fray Bentos. En 1967 los dos países firmaron un acuerdo de ratificación, y en 1972 dio comienzo la construcción, avalada por el Consorcio Puente Internacional, con un costo de 21,7 millones de dólares.

Se inauguró el 16 de septiembre de 1976. Opera para uso público y con peaje.

Entre 2006 y 2010 la Asamblea Ciudadana Ambiental de Gualeguaychú realizó cortes en la RN 136 que lleva al puente, en protesta por la instalación de una planta de celulosa en el lado uruguayo.

1.2.9.1.4 Complejo ferrovial Zárate-Brazo Largo

El Complejo Ferrovial Zárate-Brazo Largo es la principal vía de comunicación entre el sur de la provincia de Entre Ríos y el norte de la de Buenos Aires. Este complejo tiene como figuras salientes dos puentes que se encuentran a unos 30 km de distancia entre sí, y que cruzan los ríos Paraná de las Palmas y Paraná Guazú. (Figura 1.14)

Figura 1.14| Complejo Zárate Brazo Largo

Habilitado al tránsito el 14 de diciembre de 1977, el nombre oficial del complejo a partir de 1995 pasó a ser “Complejo Unión Nacional”. Sin embargo, se lo conoce popularmente con su antiguo nombre, el cual se debe a las ciudades que conecta: Zárate en la provincia de Buenos Aires, y Brazo Largo en Entre Ríos. Ambos puentes fueron diseñados por Fabrizio de Miranda. El puente que atraviesa el Paraná de las Palmas lleva el nombre de General Bartolomé Mitre, mientras que el que cruza el Paraná Guazú se llama Justo José de Urquiza. Por su parte, las vías férreas forman parte del Ferrocarril General Urquiza.

El complejo ferrovial comprende los dos puentes, los accesos hacia los mismos y el tramo de ruta que los conecta a través de la isla Talavera. Los viaductos son muy similares entre sí en su diseño, con dos tramos en cada sentido para el transporte automotor.

En el caso de la estructura sobre el río Paraná de las Palmas, la extensión de los viaductos es de 1.214m y 1.735m (los carreteros), y 1.452m y 2.788m (los ferroviarios). En cuanto al puente Justo José de Urquiza (del lado de Brazo Largo), la extensión de los tramos carreteros es de 1.733m y la de los ferroviarios equivale a 2.835m.

Los puentes son similares en su arquitectura, ya que en ambos casos se trata de puentes atirantados, con estructuras metálicas sostenidas por obenques, que parten de dos pilares principales hacia el tablero. Dichos pilares tienen su fundación en el lecho del río, y alcanzan una altura máxima de 122m por encima del nivel del mismo. Las estructuras de las pilas son huecas, y tienen en su interior un ascensor que permite llegar a la parte superior de las mismas, donde se encuentran los cubos que sostienen todos los cables. La longitud del tramo principal en ambos puentes es de 330m y los tramos laterales tienen 110m.

Las empresas constructoras fueron Chacofi S.A.; Techint Albano; Christiani y Nielsen Compañía Argentina de Construcciones S.A. que ganaron la licitación en el año 1970.

Su construcción tardó 81 meses y su costo ascendió aproximadamente a 412 millones de dólares. En el año 2008 fue declarado “Bien Histórico Nacional”.

1.2.9.1.5 Puente ferrovial Salto Grande

Se denomina Puente Salto Grande a un trazado ferroviario y carretero que cruza el río Uruguay (Figura 1.15), dispuesto en el coronamiento de la Central Hidroeléctrica Binacional de Salto Grande, 15km al norte de las ciudades de Salto (Uruguay) y Concordia (provincia de Entre Ríos, Argentina).

Figura 1.15| Represa Salto Grande

Ésta constituye la central hidroeléctrica de mayor potencia instalada en Uruguay. La estructura de este emprendimiento binacional incluye el cruce ferroviario y carretero. Esta vía está a cargo de la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande.

Debido al ancho del puente, cuando cruzan trenes de carga pocas veces al mes, se debe cortar el tránsito automotor. Para ello existen barreras en cada extremo.

Si bien la central hidroeléctrica ya funcionaba desde 1979, recién en el año 1982 se inauguró el puente internacional que posibilitó unir por primera vez en la historia los

ramales ferroviarios de Argentina, Uruguay y Paraguay, con lo que se constituyó como el tercer punto de conexión binacional, sumado a los puentes existentes entre Paysandú-Colón y Fray Bentos-Gualeguaychú (Pto. Unzué).

1.2.9.1.6 Puente Rosario-Victoria

Denominado oficialmente como “Nuestra Señora del Rosario”, es un complejo de puentes y terraplenes que atraviesa una zona de bañados e islas del lado entrerriano, conformando una longitud total de 59,4km, de los cuales 12.282m corresponden a puentes y 47.149m a terraplenes. (Figura 1.16)

El puente principal es de tipo atirantado, formado por un tramo suspendido de 608m de longitud, que deja 300m libres para la navegación, y 50,3m de luz libre sobre el nivel +7,63m I.G.M. (Instituto Geográfico Militar), que corresponde al 90% del tiempo de permanencia de las aguas.

Tiene un tablero de 21,3m de ancho que incluye dos calzadas de 8,30m cada una, limitadas por tres defensas tipo New Jersey y dos veredas de 1,20m de ancho en los extremos. La superestructura es de tipo viga placa, compuesta por 5 vigas prefabricadas, espaciadas cada 4m, y la losa es de 18cm. La subestructura, por su parte, se compone de un pórtico de 3 pies formado por un travesaño, 3 columnas circulares y una fundación directa por zapatas corridas.

Figura 1.16| Puente Rosario Victoria

Además, el complejo consta de un viaducto del lado de la ciudad de Rosario de 1.122m y otro del lado entrerriano de 2.368m de longitud. En la zona de islas hay numerosos puentes menores de vigas pretensadas que constituyen una longitud total de 8184m, atravesando seis cursos navegables por embarcaciones menores. Los viaductos poseen una distancia entre ejes de pilas de 35m.

El tramo occidental de la obra (junto a la ciudad de Rosario) y que abarca el puente principal y sus dos viaductos de acceso, corresponde a una autopista de dos

carriles por sentido de circulación. El resto de la obra (desde la finalización del viaducto este hasta el acceso a la ciudad de Victoria) corresponde a una carretera de un solo carril por sentido.

La construcción del complejo demandó aproximadamente cinco años de trabajo y 385 millones de dólares, siendo inaugurado oficialmente el 22 de mayo de 2003.

1.2.10 RUTAS Y CAMINOS

La provincia de Entre Ríos posee 2.491 kilómetros de ruta pavimentada (red nacional y provincial), siendo las principales rutas las nacionales Nº 12, 14 ,18 y 127 y las provinciales Nº 11, 6 y 39. Ver Figura 1.17.

En general el estado de los caminos de jurisdicción provincial se puede calificar de regular; entre el 70 y el 80% de los mismos, según los distintos tipos de caminos, son transitables con regularidad.

De acuerdo a datos publicados por la Dirección Nacional de Vialidad actualizados al 27/12/07, la Provincia de Entre Ríos posee 1607,84km de rutas nacionales, todos pavimentados (1213,19km de calzada simple, 4,65km de autopista y 390,0 de autovías).

Figura 1.17| Red Vial Provincial

1.2.10.1 Ferrocarril

El Ferrocarril General Urquiza, con una trocha estándar de 1.435 mm, es parte de la red ferroviaria argentina y su trazado conecta la ciudad de Buenos Aires con el noreste del país, recorriendo la Mesopotamia argentina.

La red de este ferrocarril se extiende por las provincias de Buenos Aires, Entre Ríos, Corrientes, Misiones y un pequeño tramo en la Provincia de Santa Fe. Existen conexiones con las redes ferroviarias del Uruguay (sobre la Represa de Salto Grande), Paraguay (puente Internacional San Roque González de Santa Cruz) y de Brasil (puente Internacional Agustín P. Justo - Getulio Vargas).

1.2.10.1.1 Ramal Federico Lacroze - Posadas

El Tren Buenos Aires - Misiones es el servicio ferroviario que se brindaba entre las estaciones Pilar en la Provincia de Buenos Aires y la estación Apóstoles en la provincia de Misiones, cercana al límite con la provincia de Corrientes, distante a 70 km de Posadas, la capital provincial. Este servicio llegaba a Posadas a través de un servicio de Transfer por las obras de elevación de cota en la represa de Yacyretá. Una parte del tramo Apóstoles-Garupá permanece anegado y por esta razón el tren había dejado de llegar a ésta última. No hay datos concretos sobre la rehabilitación de las vías hasta Garupá y las obras en la costanera, demoliendo el edificio original de la estación Posadas y construyendo una réplica inaccesible para el tren hacen caer la idea de que el tren vuelva a llegar a la capital provincial. El tramo entre Apóstoles y Posadas estaba cubierto por buses gratuitos para los pasajeros.

1.2.10.1.2 Ramal Basavilbaso - Concordia

Este servicio es brindado en conjunto por América Latina Logística y el gobierno de la provincia de Entre Ríos a través de la Unidad Ejecutora Ferroviaria de Entre Ríos. Actualmente cuenta con 12 estaciones. Tres veces por semana el servicio finaliza y parte desde Villaguay.

1.2.10.1.3 Servicio Paraná - Basavilbaso - Concepción del Uruguay

Es un servicio brindado desde 2009 por la Unidad Ejecutora Ferroviaria de Entre Ríos.

1.2.10.2 Puertos

Por ser una provincia rodeada de grandes cursos hídricos, es de esperar que Entre Ríos posea puertos de importancia, especialmente teniendo en cuenta además la proximidad del Río de la Plata y seguidamente, de ultramar.

No obstante, teniendo en cuenta que dos de las tres provincias limítrofes son económicamente más activas y desarrolladas, la cantidad y envergadura de los puertos

entrerrianos se ve limitada por la cercanía de instalaciones portuarias mucho más importantes, como son las de Zárate-Campana, Rosario y Santa Fe.

A pesar de ello, existen importantes puertos en casi toda la extensión litoral de la Provincia. Según la magnitud de las embarcaciones que manejan, los puertos se clasifican en:

- *Fluviales*: aquellos de poco calado que trabajan con barcazas y embarcaciones menores.
- *Fluvio-marítimos*: aquellos de gran calado que permiten el ingreso de barcos de ultramar y, eventualmente, también de embarcaciones menores.

Es importante tener en cuenta que por cada pie (30,48cm) que aumenta el calado, la capacidad de carga del barco aumenta aproximadamente 1.700 toneladas, con lo cual queda muy en claro la importancia del calado en este aspecto, y por consiguiente en los costos de transporte.

La provincia de Entre Ríos cuenta con tres puertos fluvio-marítimos importantes:

1.2.10.2.1 Puerto de Concepción del Uruguay

Es el único puerto fluvio-marítimo argentino sobre el río Uruguay, situado en el corredor del MERCOSUR (Mercado Común del Sur), con accesos directos desde la Ruta Nacional 14 y a una red ferroviaria que abarca la Mesopotamia y países limítrofes. Tiene un calado de 25 pies, contando con exportaciones anuales aproximadas a las 813 mil toneladas de rollizos de eucalipto, arroz y soja. (Figura 1.18)

Figura 1.18| Puerto de Concepción del Uruguay

1.2.10.2.2 Puerto Ibicuy

Es el de mayor importancia. Ubicado sobre el río Paraná, a la altura del km 180. Tiene un calado natural de 32 pies, lo que posibilita el atraque de cualquier tipo de buque, y que las cargas pasen de los camiones, las barcazas o los vagones directamente a los buques, sin transbordos. Es un puerto de aguas profundas, destinado a cereales, carga general y combustibles.

1.2.10.2.3 Puerto Diamante

Se encuentra sobre las elevadas barrancas del río Paraná, con un calado de 29 pies En los últimos años incrementó su actividad y cambió el predominio de los embarques de madera por los de cereales y trabaja más de 870.000 toneladas anuales de maíz, soja y trigo. También se modificaron los destinos: ya no exporta como antes a Europa y Asia, sino a Brasil y África.

Debido al importante tráfico en los puertos fluvio-marítimos, y para no colmatar la capacidad operativa de dichos puertos, se debieron adecuar las instalaciones de puertos fluviales de menor actividad, tales como los de La Paz, Hernandarias, Piedras Blancas, Brugo, etc., de manera de establecer un circuito de transporte fluvial desde las zonas productivas en barcazas hacia los nodos principales de embarque para exportación.

1.2.10.3 Aeropuertos

Entre Ríos actualmente posee dos aeropuertos de cabotaje y 17 aeródromos menores.

Entre las ciudades que cuentan con aeropuertos se encuentran Gualeguaychú, Basavilbaso, Colón, Concepción del Uruguay, Concordia, Chajarí, Diamante, Villa Paranacito, La Paz, Nogoyá, Rosario del Tala, Urdinarrain, Victoria, Villaguay y Paraná.

1.2.10.3.1 Aeropuerto "General Justo José de Urquiza"

Es el principal de la provincia; ubicado en su capital, posee una clasificación "4C" según la O.A.C.I. (Organización de Aviación Civil Internacional). Inaugurado en 1972, ocupa un predio de 402 hectáreas, donde posee entre otras instalaciones una terminal de 3.400m^2 y una pista asfaltada de 2.100m de largo por 45m de ancho. Está ubicado a 10km del centro de la ciudad de Paraná, a una altura de 74m sobre el nivel del mar.

1.2.10.3.2 Aeropuerto "Comodoro Pierrestegui"

Se encuentra a 13km de la ciudad de Concordia, a 34m.s.n.m. Ocupa un predio de 94 hectáreas, donde cuenta con una terminal de pasajeros de 257m^2 organizada en un solo nivel, una pista asfaltada de 1.600m de largo por 30m de ancho, además de hangares e instalaciones varias.

Finalmente, hay localidades que poseen aeródromos de escasa importancia comercial, cuya finalidad principalmente es albergar escuelas de vuelo, aeroclubes, organizaciones de aeromodelismo y –eventualmente– brindar servicios tales como fumigaciones, recorridos turísticos, fotografías aéreas, transporte de correo o pequeñas cargas, etc.

1.2.11 ENERGÍA ELÉCTRICA

La energía eléctrica en la Provincia cuenta con un buen grado de cobertura.

Integrada al Sistema de Interconexión Nacional, posee una importante central de generación de energía, como es el Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande, cuya administración está a cargo de un ente binacional argentino-uruguayo. Es una represa de 2.487 metros de largo que genera un embalse de 5.500hm3, con una caída de agua de 35m. Tiene 14 generadores que en conjunto generan un promedio de 7.218.935MWh, de los cuales corresponden a la Argentina casi el 60%, participando con un 40% de la comercialización en el mercado nacional.

De Salto Grande surgen líneas de transmisión de 500kV que llegan a estaciones transformadoras en la misma Salto Grande, en Colonia Elía y en Santo Tomé, provincia de Santa Fe. Las estaciones transformadoras de Salto Grande y Colonia Elía reciben además líneas de extra alta tensión provenientes de la central hidroeléctrica de Yacyretá, y de estaciones transformadoras en las provincias de Buenos Aires y Corrientes, dando lugar al Sistema de Interconexión mencionado previamente, que permite asegurar la alimentación de energía de cualquier zona del país desde cualquiera central generadora.

La red entrerriana es abastecida con 156MW aportados por la estación transformadora de Salto Grande, 117MW de la de Colonia Elía y 97MW de la de Santo Tomé.

La empresa ENERSA (Energía de Entre Ríos S.A.) es la principal distribuidora en la provincia con una participación mayoritaria completada con cooperativas y grandes usuarios.

En total, esta empresa cuenta con 1.031 km de tendido eléctrico de alta tensión a 132kV; 12 estaciones transformadoras AT/MT (alta tensión – media tensión); 2.250 km de tendido de media tensión a 33kV; 74 subestaciones transformadoras MT/MT (media tensión – media tensión); 7.715km de tendido de media tensión a 13,2kV; 794 subestaciones transformadoras MT/BT (media tensión – baja tensión); y 4.694km de tendido eléctrico de baja tensión a 380V (trifásico) y 220V (monofásico).

El 89% de la distribución corresponde a redes rurales y el resto a urbanas.

Existen 18 cooperativas de distribución, tres de ellas urbanas, ubicadas en Concordia, Gualeguaychú y La Paz, y el resto en áreas rurales.

Entre las áreas concesionadas a ENERSA y las cooperativas de distribución se cubre toda la geografía provincial. Es decir que toda extensión o ampliación de las redes existentes estará inmersa en un área a cargo de alguna de ellas.

1.2.12 GAS NATURAL

El gas natural es un combustible gaseoso muy utilizado por la sociedad para brindar bienestar y comodidad. En la actualidad la distribución de gas natural es un servicio público que está bajo la supervisión de la Secretaria de Energía de la Nación. A través de la Ley 20.076, en el año 1992 el Poder Ejecutivo licitó la distribución del gas natural en las diferentes zonas de nuestro país, quedando como ente controlador de las licenciatarias el ENARGAS (Ente Nacional Regulador del Gas).

El gas natural se extrae de yacimientos naturales para ser luego transportado a alta presión por cañerías de acero hacia todo el país. Esta función la cumple en nuestra provincia la Transportadora Gas del Norte, llegando con sus cañerías hasta zonas próximas a las ciudades, desde donde Gas Nea S.A. reduce la presión mediante estaciones reductoras hasta lograr una presión menor a 4 bares en las redes de distribución dentro de las ciudades.

En total, en Entre Ríos existen 444 km de gasoducto troncal; 900km de gasoductos de aproximación; 100km de ramales de distribución (de la planta reguladora primaria a las secundarias, que son las que disminuyen la presión a la de red); 64km de ramales industriales que permite llegar a los parques industriales de 19 localidades;

2.263km de redes de distribución habilitadas; más de 100 estaciones reguladoras primarias y secundarias, e instalaciones de superficie que permiten el abastecimiento de las 39 localidades habilitadas; 186 industrias (agro, frigoríficos, cítricos, etc.) abastecidas; 56 estaciones de GNC; y alrededor de 576.000 usuarios servidos.

1.3 RELEVAMIENTO DEPARTAMENTO COLON

El departamento Colón ocupa el centro este de Entre Ríos con una superficie de 2890 km2. Toma el nombre de su ciudad cabecera, la ciudad de Colón. Es el cuarto más pequeño de la provincia (3,67%), y el séptimo más poblado, con 61.526 habitantes.

1.3.1 UBICACIÓN

Se encuentra a 32°12´50´´ de latitud Sur y 58°08´30´´ de longitud Oeste; situada al Margen del Río Uruguay en la Provincia de Entre Ríos, en el centro del MERCOSUR. En la Figura 1.19 se puede observar la localización del Departamento Colón dentro de la Provincia de Entre Ríos.

Limita al oeste con los departamentos San Salvador y Villaguay, al norte con el departamento Concordia, al sur con el departamento Uruguay y al este con la República Oriental del Uruguay.

Figura 1.19| Ubicación Depto. Colón en la Provincia de Entre Ríos

1.3.2 HISTORIA

El 2 de julio de 1857 Justo José de Urquiza mandó fundar la Colonia San José, tras la llegada de 530 inmigrantes suizos (valesanos), saboyanos y piamonteses el día anterior.

El 12 de abril de 1863 fue fundada la villa de Colón. Una ley del 12 de marzo de 1866 creó la *delegacía de la Villa de Colón* dentro del departamento Uruguay (donde se encontraba la Capital en ese momento de la Provincia). Se puso a su frente un delegado político con las mismas atribuciones que los delegados de Federación, San José de Feliciano y Villa Urquiza. De acuerdo a un decreto de nombramientos del 18 de mayo de 1868 la delegacía de la villa de Colón tenía un juez de paz y un alcalde en la villa, y 4 alcaldes de cuartel numerados de 1 a 4 en la colonia San José.

El 16 de junio de 1869 fue creado el departamento Colón, incluyendo la delegacía de la Villa de Colón y los distritos del departamento Capital: 3° al Sud Perucho Berna, 3° al Norte Palmar, 4° Arroyo Grande, 5° Puente de Gualeguaychú.

1.3.3 GEOGRAFÍA

Sus límites naturales son:

- Al norte: Arroyo Grande o del Pedernal.
- Al sur: Arroyo Urquiza- Cañada del Cordobés- Arroyo Pantanoso- Río Gualeguaychú
- Al Este: Río Uruguay
- Al Oeste: línea imaginaria que, partiendo de la Colonia Oficial Nº 5, corta a los arroyos Grande y Concepción. Luego se continúa por la Ruta Provincial Nº 38 para tomar el curso del Arroyo Talitas hasta su confluencia con el Palmar. Seguidamente, por el cauce de este último, continúa hasta su encuentro con el Barú y por su cauce hasta la desembocadura de la Cañada del Árbol Solo. Atravesando caminos vecinales y calles públicas, llega a la ex-ruta provincial Nº 29, para cruzar los arroyos Puntas del Gualeguaychú, San Miguel y Santa Rosa.

Los principales arroyos afluentes del río Uruguay en el departamento son, de norte a sur: Grande (límite con el departamento Concordia), Concepción, Palmar, Pos Pos, Mármol, Caraballo, Perucho Verna, Urquiza (límite con el departamento Uruguay), El Cordobés. El río Gualeguaychú nace en el departamento Colón y sus principales

afluentes en él son el arroyo San Miguel, el San Pascual, el Santa Rosa o Ciudad, y el Pinto.

Las localidades que forman parte del departamento Colón son: Colón, Colonia Hughes, San José, El Brillante, El Colorado, Villa Elisa, Ubajay, Pueblo Liebig, Arroyo Barú, La Clarita, Pueblo Cazes, Hocker, Hambis.

Por la firma del Tratado del Río Uruguay el 7 de abril de 1961 fueron adjudicadas a la jurisdicción argentina sobre el río Uruguay en el departamento Colón las siguientes islas: San José (o isla de Alda, de 0,51 km^2), Pepeají (1,7 km^2), islote Pos Pos (en la desembocadura del arroyo homónimo), islote sin nombre (150 m al sur isla Pepeají), Boca Chica (0,09 km^2), Hornos (0,27 km^2), Caridad (1,5 km^2), Florida (0,2 km^2), Pelada (al norte y a 600 m de la uruguaya isla Almirón, de 1,52 km^2). Posteriormente se formaron los bancos del Caraballo, frente a la desembocadura del arroyo homónino y dentro de la jurisdicción argentina, que fueron incorporados al dominio provincial el 7 de agosto de 2009.

1.3.4 ASPECTOS FISICOS

El Departamento Colón se asienta sobre un basamento muy antiguo de los Tiempos Precámbricos. Esta formación dependiente del macizo de Brasilia se extiende a diferentes profundidades por la Mesopotámia, Pampa y Chaco y está constituido por rocas duras como el granito y el gneis.

El basamento precámbrico fue fracturado y quebrado en bloques, algunos de los cuales ascendieron y otros descendieron, ubicándose a distintas profundidades. En esta zona se encuentra a más de 1 km.

Sobre las rocas duras, cristalinas, se acumularon depósitos sedimentarios marinos y continentales, y rocas basálticas producto de erupciones volcánicas.

Otros tipos de rocas características son las detríticas o clásticas como las arenas, limos y arcillas que, en ocasiones, forman conglomerados debido a la dureza dada por la unión de canto rodado y gravas con gran proporción de rellenos arenosos en sus intersticios. Esto es posible observarlo a orillas del Río Uruguay y en los arroyos de la zona como la desembocadura del arroyo de la Leche donde emergen dando una gran belleza al lugar. Se trata, específicamente de rocas arenísticas conglomerádicas.

A la denominada “piedra mora” se la encuentra en abundancia en distintas zonas del departamento. Es una roca sedimentaria muy dura denominada arenítica silicificada conglomerádica.

Los “troncos petrificados” que hay en la zona, datan de fines de la era Mesozoica y principios de la era Cenozoica con una edad estimada en 50 millones de años.

Desde el punto de vista morfológico, la región ofrece características muy semejantes en cuanto a un relieve con suaves ondulaciones constituidas por material fácilmente disgregable y que son las lomadas.

Al Este del departamento se encuentra una gran falla por donde corre el Río Uruguay; al Oeste, una gran cubeta sedimentaria que, por procesos erosivos pluviales y fluviales, dio origen a las lomadas, cuya altura media en el Departamento es de 44,19 metros.

Las lomadas alternan con fondos chatos y anchos que dan lugar a los clásicos bañados y “bañados de altura”, término rioplatense referido al terreno anegadizo.

La pendiente disminuye de NO a SE. San Salvador se encuentra a 71 metros sobre el nivel del mar. Villa Elisa a 54, San José a 40 y Colón a 25.

1.3.4.1 Suelos

Los suelos más representativos son los correspondientes al orden Vertisol, seguidos en cuanto a superficie ocupada por Molisoles y Entisoles, ocupando el 45%, 36% y 8% de la superficie respectivamente.

1.3.4.2 Hidrografía

Inmerso en la “Cuenca del Plata” el departamento posee una rica red hidrográfica que lleva sus aguas al río Uruguay.

Las lomadas sirven de divisoria de aguas. La pendiente indicada por los cursos de agua es suave con disminución N-S en el Oeste del departamento, como lo muestran el río Gualeguaychú que nace en el NO del mismo, y el arroyo Santa Rosa, afluente y límite departamental.

Otros afluentes del Gualeguaychú son: “Cañada de las Ovejas”, arroyo San Miguel, cañada López, cañada del Horno, cañada Grande, zanja Honda, cañada de las Achiras y otras.

Al río Uruguay, y con pendiente general O-E, llevan sus aguas los arroyos Grande o del Pedernal, Paraguay, ubajay, Los Loros, Palmar y su afluente el Barú, además de los arroyos Espino, Pos Pos, Las Achiras, Caraballo, Pantanoso Norte, Perucho Verna, Artalaz, de la Leche, Urquiza y su afluente “El Pelado”.

El río Uruguay presenta un rico delta interno. A la altura de nuestro departamento, se destacan de N a S, las siguientes islas: Pepeají (Arg.), Boca Chica (Arg.), Queguay (ROU), San Francisco (ROU), de Hornos o Don Juan (Arg.), Caridad (Arg.), Florida (Arg.) y Pelada (Arg.).

1.3.4.3 Clima

El Departamento Colón se encuentra en una zona de clima Templado húmedo de llanura, sin situaciones extremas de temperatura. El régimen térmico es templado, con una temperatura media anual 17,9ºC.

Las estaciones no se presentan en forma definida, con temperaturas altas en invierno y bajas en verano. La precipitación media anual alcanza los 1200mm, con la estación más lluviosa en otoño. Hay menos lluvia en el invierno, pero más humedad por la disminución de evaporación.

1.3.5 PATRIMONIO BIOLÓGICO

Desde el punto de vista fitogeográfico Colón está incluido dentro de una formación de transición, tipo parque donde alternan formaciones herbáceas y arbóreas.

Se diferencian dos grandes biomas, el de la selva en galería, a orillas del río Uruguay y de los arroyos, y el de la pradera, en el centro y oeste.

La selva en galería, derivación final de la selva Misionera, adquiere un importante desarrollo en el que se destacan especies arbóreas y arbustivas como el ubajay, el molle, el lapacho, el virarú o viraró, el laurel, y el seibo o ceibo, árbol característico perfectamente adaptado a los suelos pantanosos. También es de destacar la presencia de enredaderas, epifitas, helechos, líquenes, musgos y hongos que crecen en sus suelos cubiertos de los restos orgánicos de vegetación mayor.

Un vegetal característico es la palmera Yatay, que a modo de bosque abierto, constituye el Parque Nacional “El Palmar” de 8.500 hectáreas ubicado entre la costa del río Uruguay y la Ruta Nacional 14.

En la región de la pradera predominan las hierbas y pastos naturales de aptitud ganadera, con alternancia de espinillos, ñandubayes, talas y algarrobos. Esta región es la más transformada por la acción del hombre y por eso muchos animales típicos están en vías de extinción, tales como el cisne de cuello negro, la martineta, la garza, la perdiz y la mulita.

En los bañados se observan cigüeñas, chajaes, teros, patos, tortugas y anfibios.

En la selva en galería, en cuanto a la fauna, se destacan nutrias, vizcachas, y otros roedores como el carpincho, el cuis y la liebre, estos últimos presentes también en el dominio anterior. Entre los consumidores de tercer orden se destacan los zorros. Dentro de las aves encontramos patos, tijeretas, zorzales, cardenales, martín pescador, etc. En ríos y arroyos habitan bagres, anguilas, bogas, dorados, tarariras, patíes, surubíes, mojarras, etc. Entre las serpientes venenosas se destaca la yarará.

Como plaga nacional dentro de la fauna podemos considerar a los loros. Y también existe mucha presencia del ave nacional: el hornero.

Se desarrollaron muchas malezas, algunas como consecuencia de las tareas agrícolas, como el sorgo de alepo, nabo, cardos y abrojos. Otras surgieron ya en la época de la Colonia, como la “cina-cina” que fue utilizada para separar predios ante la falta de alambrados.

1.3.6 DEMOGRAFÍA

En la Tabla 1.2, se exponen los datos de la población estable, según los antecedentes obtenidos en los últimos censos del INDEC:

AÑO	ARGENTINA	ENTRE RIOS	DEPTO. COLON
1980	28.093.507	908.310	48.658
1991	32.615.528	1.020.257	44.987
2001	36.260.130	1.158.147	52.718
2010	42.192.500	1.236.300	61.488

Tabla 1.2| Evolución de la Población del Depto. Colón

1.3.7 EDUCACIÓN

El departamento Colón cuenta con 87 establecimientos educativos de Nivel Primario y 17 de Nivel Secundario. En la Tabla 1.3 se observa el grado de alfabetismo del departamento Colón.

	SÍ	NO	TOTAL
SABE LEER Y ESCRIBIR	55.565	3.632	59.197

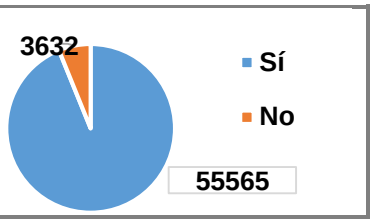


Tabla 1.3| Análisis grado de alfabetismo en Depto. Colón

En la Tabla 1.4 se observa la condición de asistencia escolar.

ASISTE	ASISTIÓ	NUNCA ASISTIÓ	TOTAL
16.933	40.809	1.455	59.197

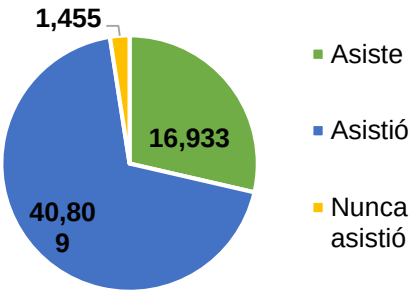


Tabla 1.4| Análisis Condición de asistencia escolar en Depto. Colón

1.3.8 ACTIVIDADES ECONOMICAS

El sistema productivo predominante Forestal-Ganadero. A continuación, se mencionan las actividades que promueven la economía departamental, tales como la agricultura, la avicultura, la apicultura y la industria láctea.

1.3.8.1 Agricultura

Los principales cultivos son el arroz, la soja y el sorgo. Tomando como fuente la Bolsa de Cereales de Entre Ríos, se obtienen las superficies sembradas para los distintos cultivos año por año del Departamento Colón. Se observan en la Tabla 1.5.

PRODUCCIÓN	CAMPAÑA	SUP. (m2)	SUP. PERDIDA (m2)	SUP.COSECHADA (m2)	RENDIMIENTO (kg/Ha)	PROD. (Tn)
Arroz	2013/14	6300	0	6300	7000	44100
Lino	2013/14	200	40	160	1100	176
Soja	2013/14	40500	0	40500	2288	92650
Sorgo	2013/14	3500	1000	2500	4200	10500
Trigo	2013/14	5100	0	5100	2500	12750

Tabla 1.5| Producción agrícola Departamento Colón

En el Gráfico 1.10 se puede observar los porcentajes que representan los distintos tipos de cultivos en el depto. Colón en la temporada 2013/14.

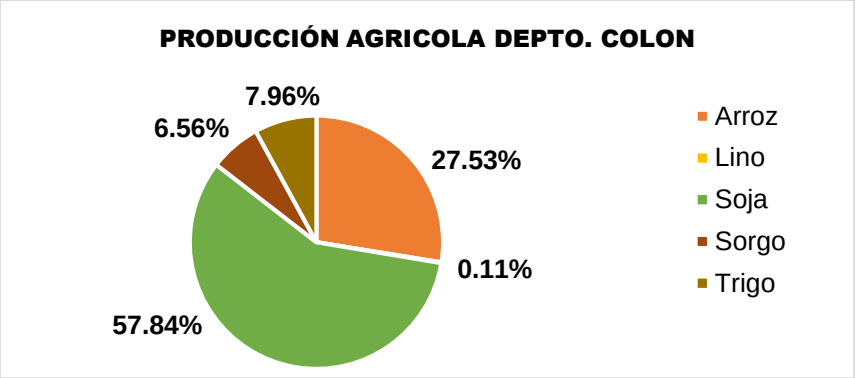


Gráfico 1.10 | Producción agrícola Depto. Colón.
Fuente: Estadísticas 2013/2014 Bolsa de cereales de Entre Ríos

1.3.8.2 Silvicultura

Las principales actividades forestales corresponden al bosque implantado de Eucalipto y pino. Hacia el norte del dpto. Colon se encuentra la mayor parte de la forestación, cubriendo un área aproximada de 18000 Ha. De las cuales el 93,7% esta cultivado por eucaliptos y el restante 6,3% por pinos (datos obtenidos de INTA, 2010). Se ubican hasta aproximadamente 30km de las márgenes del Rio Uruguay, debido a que se requieren un suelo arenoso para lograr un crecimiento rápido. Al sur del depto. Existen 2000 ha forestadas con eucaliptos. Las industrias que este sector fomenta son aserraderos, viveros y empresas forestales. Principalmente los productos derivados de la madera son destinados de la fabricación de embalajes y para la construcción civil. Existen 8 empresas que secan la madera, tres lo hacen en hornos y 5 al aire libre. Como sobrante de la producción de madera se generan subproductos como aserrín y viruta.

1.3.8.3 Avicultura

Actualmente, la avicultura es una de las actividades agroindustriales principales del depto. por sus aportes al Producto Bruto geográfico, al empleo y sus perspectivas de expansión y por su inserción externa debido a la capacidad para incorporar la tecnología genética.

Al ser un sector tan completo se tiene producción primaria, industrialización y comercialización. En la producción primaria los eslabones correspondientes al Complejo carne comprenden las cabañas, la incubación, cría y engorde de los pollos. En la industrialización se ubica en primer lugar, la faena, la actividad de transformación básica y más difundida de la cadena. Los productos obtenidos diariamente incluyen pollos enteros, trozados o deshuesados y también productos con mayor procesamiento como hamburguesas, chorizos o milanesas. Se cuenta también con plantas de productos

cocidos que satisfacen las condiciones de demanda de los mercados externos. En cuanto a la comercialización el mercado interno absorbe la mayor proporción de carne, con un consumo que oscila entre 18 y 19 kg/cápita*año y 144huevos/habitante/año (131 en fresco y 13 transformadores por la industria). El 30.4 % de la faena provincial se localiza en el departamento.

1.3.8.4 Apicultura

Los productos de la colmena se dividen en dos grupos:

- *Recolectados por las abejas y que sufren un proceso de elaboración*: miel, polen, propóleos.
- *Producidos por las propias abejas*: cera, jalea real y veneno.

La producción de material vivo y la polinización de cultivos completan la actividad económica del sector. Se puede resaltar que 35 es la cantidad de productores que posee el Departamento Colón, un número de 75 apiarios, 6460 colmenas, una producción de miel de 57640 Kg con un rendimiento por colmena de 9.8%.

1.3.8.5 Turismo

El departamento Colón está ubicado en el centro del “corredor turístico del Río Uruguay”. Por sus playas, las termas, la infraestructura y los servicios que posee, sus hoteles, residenciales, campings, etc., se ven colmados durante el verano, en las vacaciones de invierno o en los fines de semanas largos por turistas.

Se encuentra en el departamento el Parque Nacional el Palmar, que es una reserva ecológica única en su tipo en el mundo, con palmeras yatay de más de 200 años. Partiendo desde la ciudad de Colón, encontramos hacia el Norte el Molino Forclaz, el primero construido a fines del siglo pasado por los inmigrantes; el antiguo poblado de Liebig, de típica arquitectura inglesa; la ciudad de San José, colonia suizo-francesa; y a pocos kilómetros hacia el oeste la ciudad de Villa Elisa, que conserva el antiguo casco de la estancia de su fundador, hoy convertido en el Museo Regional El Porvenir.

Los eventos más destacados que se presentan en el departamento Colón son:

- *Ciudad de Colón*: la “Fiesta Nacional de la artesanía” en el mes de febrero.
- *Ciudad de San José*: Fiesta Nacional de la colonización, en el mes de julio
- *Ciudad de Villa Elisa*: Fiesta Provincial de Danzas argentinas e inmigrantes, en el mes de agosto.

En la Figura 1.20, Figura 1.21, Figura 1.22 se puede apreciar los lugares más visitados de la región.

Figura 1.20| Complejo termal “Termas de Villa Elisa”

Figura 1.22| Parque Nacional “El Palmar”

Figura 1.21| Parque Quiroz, Colón

1.4 RELEVAMIENTO CIUDAD DE SAN JOSE

La ciudad de San José se encuentra localizada sobre la margen derecha del río Uruguay, a una distancia aproximada de 6km. de sus costas, emplazada en el Departamento Colón, de la Provincia de Entre Ríos, contando con una población de 18178 habitantes. Fundada en 1857, gracias al aporte de inmigrantes suizos, franceses e italianos, tiene una superficie de 106 km^2, de la que solo el 7% ha sido urbanizado. La ciudad cuenta con 23 barrios que totalizan 665 hectáreas.

El clima es templado, con humedad de moderada a alta. En cuanto a los suelos, se encuentran arenosos, vertisoles hidromórficos, vertisoles y mestizos, favoreciendo actividades tales como forestación, cría de ganado y agricultura.

La ciudad está interconectada al norte y sur de la región por la Autovía Mesopotámica (Ruta nacional N° 14), inserta de esta forma al corredor del MERCOSUR: Hacia el Oeste por Ruta Provincial N°130 se accede a la ciudad de Villa Elisa, distante unos 21 kilómetros, y por el Este, por ex Ruta Provincial N°26, está la ciudad de Colón, cabecera del departamento del mismo nombre, a 10 kilómetros de distancia.

En Figura 1.23, se observa la localización de la Ciudad de San José en el espacio geográfico de la Provincia de Entre Ríos.

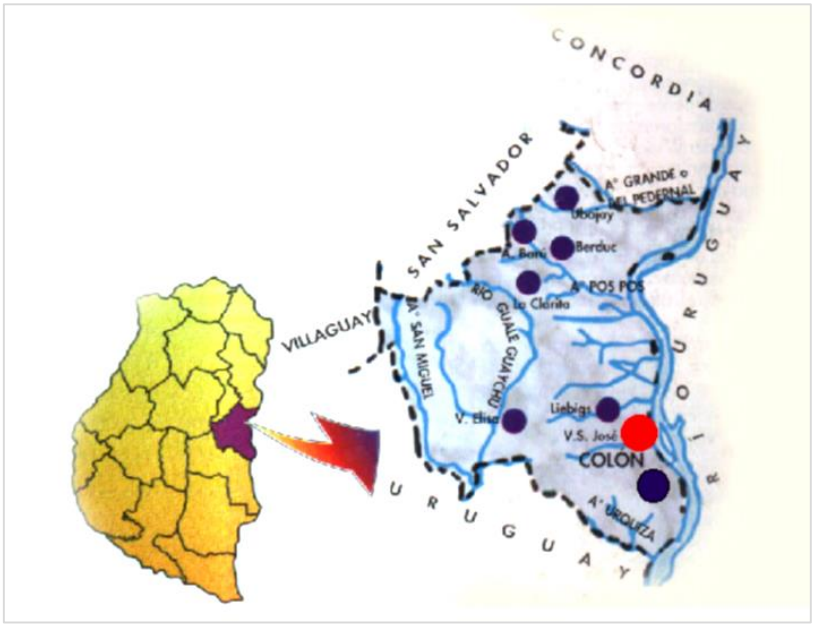


Figura 1.23| Localización de la ciudad de San José

1.4.1 RESEÑA HISTÓRICA

La Colonia San José fue la primera colonia agrícola fundada por inmigrantes en la Provincia de Entre Ríos y la segunda en orden nacional, “que, al valor del espíritu visionario de Urquiza, fundaron en julio de 1857 quinientos treinta inmigrantes suizos, saboyanos y alemanes. Ellos plantaron el primer mojón y son los acreedores de toda la gloria de los pioneros”.

“Eran tiempos del Gobierno de la Confederación Argentina con su capital funcionando en Paraná. Urquiza asumió organizar por su cuenta la instalación de la nueva colonia. Y, con la fuerza y la lucidez que lo caracterizaban, resolvió encomendar al agrimensor francés Carlos Sourigues, entonces comandante de Gualeguay, la búsqueda de un punto sobre el río Uruguay para su ubicación definitiva”.

"El 2 de julio de 1857 en comunicación epistolar con Urquiza, Sourigues, informa el desembarco de los colonos…" (Párrafos extraídos del libro "Inmigrantes La Colonia San José memorias, Entre Ríos e imágenes 1857-2000" de Héctor Norberto Guionet.).

Los primitivos poseedores de las tierras donde se asentó la Colonia San José, fueron los jesuitas establecidos en Santa Fe, quienes prolongaron sus posesiones sobre Entre Ríos. Luego dichas posesiones fueron trasladadas a los herederos de Hernandarias, hacia fines del Siglo XVII, por reclamo de estos, quienes fundamentaron sus derechos sucesorios, aunque contrariaban las disposiciones de las Leyes de Indias. En el transcurso del Siglo XVII, estas tierras fueron adquiridas por Don Juan Insiarte, vecino ubicado en la Villa del Arroyo de la China (lo que más tarde sería Concepción del Uruguay). Con el correr de los años, se fueron asentando sobre la Costa del Uruguay, desde el Arroyo de la China al norte, numerosos hacendados que se dedicaron a tareas ganaderas, quienes consideraron que las mismas les pertenecían por derecho propio, lo que obligó al Gobierno de Entre Ríos a entregar dichas tierras a los y poner fin así a un largo pleito de posesión. Además, no existía para entonces una disposición jurídica específica referente al régimen de la tierra. Entre los hacendados más destacados se recuerda a Pedro Echaniz, Justo José de Urquiza, Jorge Espiro y José Sagastume, entre otros.

Se llega así a mediados del Siglo XIX y el avenamiento de la Organización Nacional en 1853 posibilita al general Urquiza emprender la política colonizadora en esta región. Las actuales ciudades de San José y Colón surgen por el deseo expreso de Urquiza, quien, en cumplimiento del pensamiento de Alberdi, a quien supo interpretar cabalmente, gesta la idea de inicial la actividad colonizadora, con sus propios recursos económicos.

San José nace el 2 de julio de 1857. El grupo humano que dio origen a la Colonia, no venía destinado a ella sino a la provincia de Corrientes y estaban destinados a la formación de colonias agrícolas, pero por problemas surgidos entre el Gobierno y el contratista, ese proyecto colonizador no se ejecutó.

La intervención directa de Urquiza, hizo posible el traslado de esta gente, quienes en esos momentos se encontraban en Ibicuy, entre los arroyos del medio y de la Leche. En un principio, se pensó en ubicarlos en esa zona, pero estudios realizados por el agrimensor Tomas Sourigues, hizo desechar esta posibilidad, por considerar inapropiados estos terrenos en el sur entrerriano.

El primer contingente de inmigrantes fue de unas 530 personas, núcleo fundador de la Colonia, quienes en un principio vivieron en precarias carpas, hechas con sábanas. Al asentarse definitivamente, comienzan a aparecer las construcciones que servirían como viviendas definitivas, las que se caracterizaban por la fisonomía de la región o país de origen de los inmigrantes.

Entre los elementos que integraron la arquitectura de la Colonia se destacan los cimientos de piedra mora (muy abundante en la región), las paredes ejecutadas en mampostería de ladrillos asentadas en cal o barro y la cubierta exterior de tejas francesas a dos aguas. La estructura de los techos se ejecutaba generalmente en madera de pino tea, así como el piso de los altillos, muy comunes en estas casas.

1.4.2 EVOLUCIÓN DE PLANTA URBANA

La colonia San José fue trazada como un damero siguiendo una cuadrícula cuyo módulo denominado concesión es equivalente a un cuadrado de 500 metros de lado, separado por calles de 12 varas de ancho (0,8382m).

Aproximándonos a fines del siglo XIX surgió la vida urbana. La misma se organizó a partir de la plaza pública según el modelo hispánico, frente a la cual se ubicaba la Iglesia, que concentró la vida urbana y que cumplió las funciones de centro comunal durante los años sucesivos. La traza actual se realizó a través de la disposición de una serie de bulevares que rodean la plaza y estructuran las calles de doble mano. Los límites están constituidos por manzanas de diferentes dimensiones, algunas rectangulares y otras cuya forma se aproxima más a un cuadrado. Esta alteración del damero determina la interrupción de algunas calles generando una serie de perspectivas acotadas diferentes a las generadas por la disposición del damero.

Con el correr de los años la ciudad fue creciendo sin control. Extendiéndose hacia los sectores más atrayentes o simplemente obedeciendo a la disponibilidad de tierras. Según los datos compilados, se observa un primer polo de atracción al Norte, constituido por el Frigorífico Liebig hacia 1903. Esto determinó el surgimiento de asentamientos satelitales que luego se consolidaron en barrios tales como El Brillante y El Colorado.

En la década del 60 con la apertura del Frigorífico Vizental y su habilitación como exportador, la ciudad continuó su crecimiento hacia el Norte, pero esta vez es la propia trama la que se extiende hacia ese sector.

Hacia el lado oeste, el emplazamiento del Ferrocarril General Urquiza se consideró un límite físico durante varias décadas.

Hacia 1970 el trazado de la Ruta Provincial N°26 vinculante con Colón ejerce su atracción determinando un crecimiento hacia el Este, principalmente sobre ambas márgenes de este camino (hoy calle Dr. Cettour). A partir de este período se inicia la construcción de viviendas de interés social, utilizando los terrenos disponibles localizados al Sur-Este de la planta urbana. El barrio 2 de julio fue el primero de una serie de posteriores crecimientos. Para la Construcción de este complejo habitacional se efectuó una variación de la trama existente reduciendo el ancho de la Calle Sarmiento desde su intersección con Calle Cepeda (hoy Cabo 1° Delis Brouchoud), a fin de adaptar la manzana a la repetición del módulo habitacional propuesto. Hasta la actualidad, diferentes planes realizaron sus aportes en ese sector determinando la densificación y extensión del sector urbanizado hacia el Sur.

Durante el año 2007 se incorporaron dos nuevos barrios de interés social, localizados uno al Este de la planta urbana, y otro hacia el Norte.

El área céntrica es la más consolidada con un tejido más continuo y una creciente densificación de las superficies construidas. La misma, se designa administrativamente como Radio 1, está comprendida entre las calles Brouchoud, Dr Cettour, Entre Ríos y Sarmiento. Es la que posee la mayor prestación de servicios y la de mayor concentración de equipamientos administrativos, sociales, salud, educativos, religiosos, culturales y recreativos, concentra naturalmente la mayor cantidad de comercios.

En cuanto a los barrios satélites anteriormente citados, se observa que poseen extensiones y densidades diferentes. Los más alejados de la planta urbana son El Brillante, El Colorado, Proveeduría, Santa Teresita y San Bernardo, pero geográficamente se hallan próximos entre ellos. A medida que se fueron consolidando han ido construyendo su propia dinámica. El más poblado es El Brillante que posee sus propios centros de abastecimientos, escuela, clubes, comisaría, sala de primeros auxilios y una sub dependencia del corralón municipal para la prestación de servicios. Posee un funcionamiento interno propio y se relaciona con el resto de la ciudad esporádicamente por cuestiones administrativas o domesticas de mayor complejidad.

Los barrios Jardín, San Miguel y Perucho conforman un grupo también marcado por su cercanía física. Pero estos mantienen una vinculación más fluida con el centro

comercial y administrativo de la localidad, probablemente al reducirse la distancia que los separa de la zona urbanizada.

En respuesta al crecimiento desordenado, el Municipio crea en el año 2013, el Plan de Ordenamiento Urbano Ambiental, que articula las actividades humanas y su implementación sobre el territorio.

A partir de este plan, se formuló un *Código urbano y de Edificación*, que regula los mínimos de seguridad y calidad para la construcción de edificios en general, y la Ordenanza 16/2009 *Fraccionamiento del suelo* que divide la ciudad en zonas, para ordenar y usar de forma controlada, según sus posibilidades naturales, económicas y sociales. Se adjunta *Plano N°1-01: Fraccionamiento del suelo.*

1.4.3 CARACTERÍSTICAS DEL MUNICIPIO

San José es un municipio de primera categoría según la ley 3001.

El gobierno se encuentra organizado en puestos jerárquicos, establecidos por el Estatuto de Estabilidad y Escalafón del Personal Municipal, de mayor a menor, de la siguiente forma:

1) Presidente Municipal
2) Secretarios
3) Subsecretarios
4) Jefes de División
5) Encargados de área- Capataces
6) Auxiliares administrativos- Inspector- Obreros

La municipalidad cuenta con 185 empleados de planta permanente y 209 empleados contratados (al 2014).

Se cuenta con Asesoría Legal externa tanto para el Departamento Ejecutivo como para el Honorable Consejo Deliberante.

La incorporación de nuevos agentes administrativos se debe realizar mediante concurso de antecedentes y/u oposición, según lo establecido en el Estatuto de Estabilidad y Escalafón del Personal Municipal, siendo evaluados los postulantes por una Comisión Paritaria, integrada por 2 miembros del Departamento Ejecutivo y 2 miembros del C.O.Y.E.M, con sus respectivos suplentes.

1.4.4 ESTRUCTURA ECONÓMICA

La población económicamente activa es el conjunto de personas que aportan su trabajo con el fin de producir bienes y brindar servicios.

La ciudad posee un fuerte perfil industrial, dado que en ella existen industrias frigoríficas de gran magnitud, dos avícolas y una vacuna. Entre ellas concentran el 47% de los puestos de trabajo de la población activa en forma directa; a su vez a través de la tercerización de trabajos se relacionan con otras empresas de la ciudad quienes se convierten en prestadoras de servicios, por ejemplo, aserraderos, metalúrgicas, transportistas entre otras.

Acompañando a estas actividades en menor escala, pero con gran diversidad, conviven otras industrias, empresas de servicios, comercios, productores rurales, organismos estatales y profesionales independientes que nuclean el resto de la actividad económica.

El 53% de la población (9634 habitantes) se encuentra entre los 20 y 64 años, considerados la franja activa. El 27% (4908 personas) han sido censados como población ocupada. De aquí se puede inferir que existen muchos puestos de trabajo no declarados y subocupación.

La industria concentra el mayor número de puestos de trabajo declarados, lo que garantiza la cobertura social de un alto porcentaje de la población activa y su grupo familiar. La actividad comercial de la ciudad se revela como variada y sólida. Se hallan empadronados más de 1000 comercios de diferentes rubros. Los empleados públicos ocupan el tercer lugar considerando la cantidad de puestos de trabajo.

Respecto a la población pasiva la Agencia PAMI San José cuenta actualmente con 2500 afiliados.

La población ocupada, se distribuye en distintas categorías ocupacionales, pudiéndose observar en la Tabla 1.6 y Gráfico 1.11:

	OBRERO O EMPLEADO				
POBLACIÓN OCUPADA	SECTOR PÚBLICO	SECTOR PRIVADO	PATRÓN	TRABAJADOR POR CUENTA PROPIA	TRABAJADOR FAMILIAR
4908	898	2444	339	1006	216
	18,30%	49,80%	6,90%	20,50%	4,40%

Tabla 1.6| Distribución por sectores

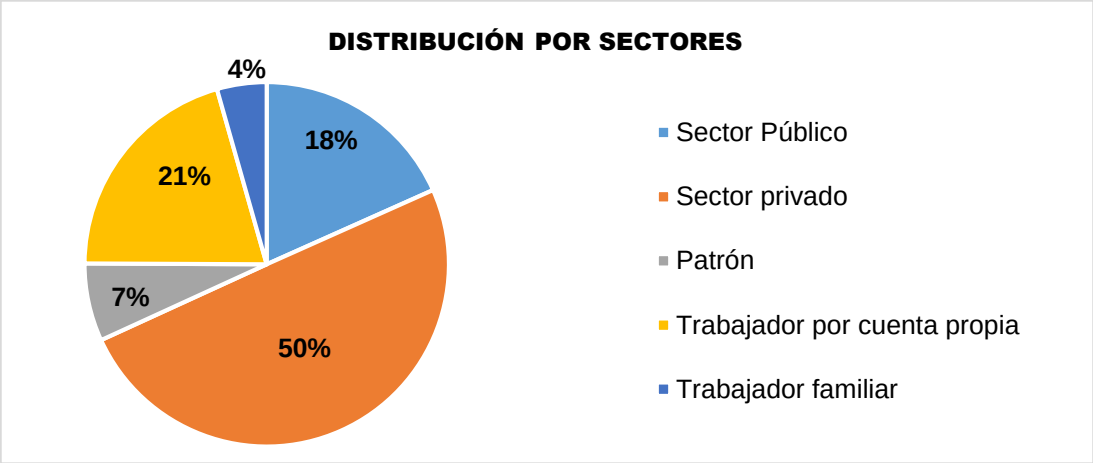


Gráfico 1.11 | Distribución por sectores.
Fuente: DEC/INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010

Analizando las actividades, encontramos la siguiente distribución de empleados por actividad:

ACTIVIDAD	CANTIDAD DE EMPLEADOS	%
Comercio	275	10
Construcción	92	3
Gastronomía	32	1
Industria	2085	72
Rural	148	5
Servicios	170	6
Transporte	87	3
Total	2759	100

Tabla 1.7| Actividades económicas

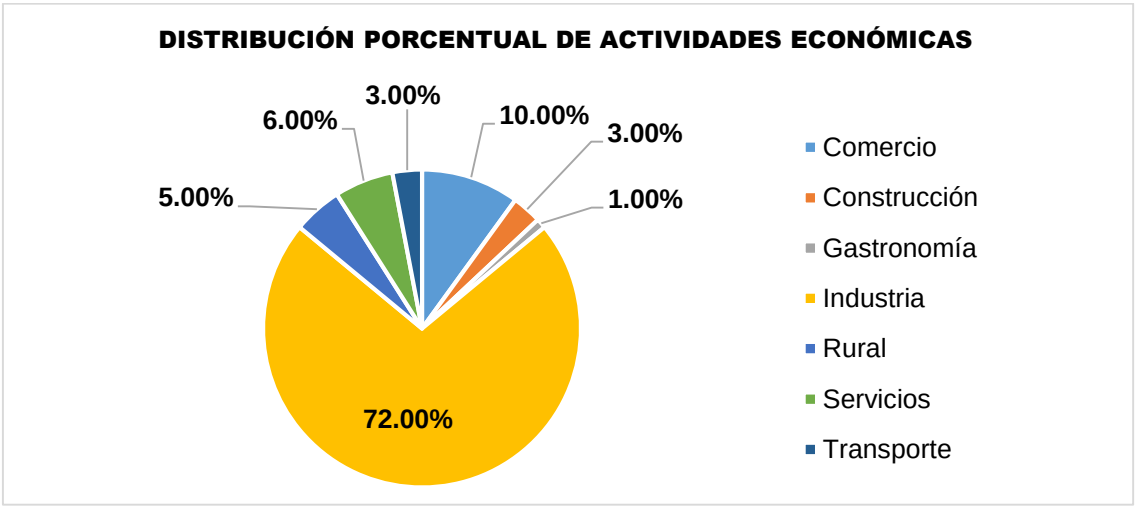


Gráfico 1.12 | Distribución porcentual de actividades económicas

La realidad es que las industrias avícolas y la industria frigorífica cárnica abarcan el 47% de la población activa estimada. El personal empleado por tipo de industria se puede apreciar en el siguiente cuadro y gráfico correspondiente.

TIPO DE INDUSTRIA	CANTIDAD DE EMPLEADOS	%
Industria avícola	1453	63
Industria cárnica	738	32
Otras industrias	115	5
Total	**2307**	**100**

Tabla 1.8| Cantidad de empleados por Industrias

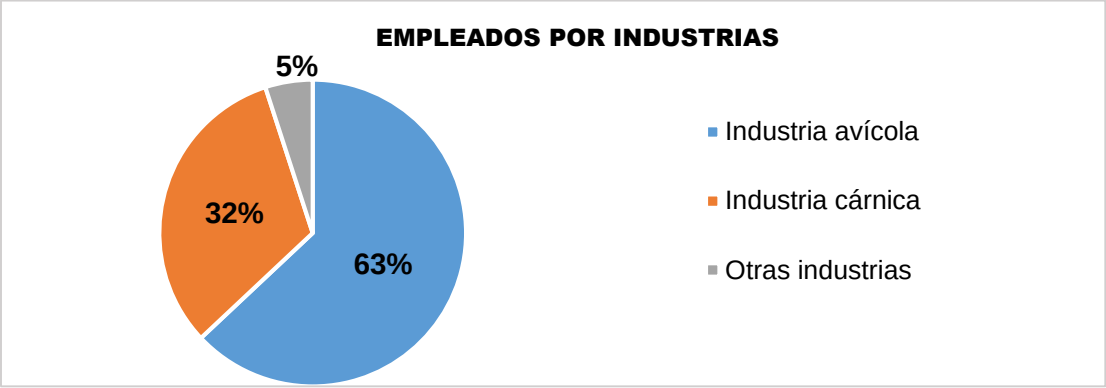


Gráfico 1.13 | Distribución de empleados por Industria.
Fuente: Dirección Provincial del Trabajo (2013)

En cuanto a actividades agropecuarias, existen producciones ganaderas, apícolas, hortícolas y forestales. Como innovación en las explotaciones ganaderas de los últimos años se detecta la cría de ganado concentrado en un bajo territorio "feed-lot". Hasta el momento se hallan declarados dos emprendimientos de este tipo. Pero se conoce la existencia de otros que se realizan de una manera informal.

Se realiza también la explotación de los recursos mineros, rocas de aplicación, arenas y canto rodado, utilizados para la construcción.

La localización de las principales industrias radicadas en la ciudad se puede apreciar en el *Plano N° 1-02.*

A continuación, se describen algunas actividades económicas que se desarrollan en la ciudad.

1.4.4.1 Sector avícola

La avicultura genera una importante variedad de puestos de trabajo a distintas escalas vinculados con laboratorios de investigación, fabricación de implementos, de alimentos balanceados, silos, atención de planteles y plantas procesadoras.

El sistema utilizado es de integración, dado que estas empresas brindan al productor todos los insumos, en tanto los productores ponen la infraestructura y la atención, recibiendo una remuneración acorde a los resultados productivos obtenidos.

En la zona se reconoce la presencia de tres grandes frigoríficos de aves:

1.4.4.1.1 Las Camelias:

- *Propietario*: Lic. Raúl Marso
- *Ubicación*: Ruta 26 km 5 C. C. 3, San José
- *Trabajadores*: 850
- *Integrados*: 350
- *Pollitos que nacen por semana*: 650.000
- *Faena diaria*: 120.000 aves
- *Países a los que exporta*: China, India, Arabia Saudita, Mercado Común Europeo, Chile, Venezuela, Sudáfrica, Vietnam, Angola, Rusia.
- *Producción*: pollos eviscerados enteros, trozados, deshuesados, hamburguesas, harinas de plumas, vísceras y aceite.
- *Controla todas las etapas de producción*: cría y reproducción de abuelos y reproductores (Grandparents and Breeders), Planta de Incubación, Fábrica de Alimentos Balanceados, Crianza de pollos, Faena, Procesado y Comercialización de productos avícolas.

1.4.4.1.2 Bonnin Hnos.:

- *Propietario*: Bonnin Hnos.
- *Ubicación*: Ruta 14, Km. 51, Colón
- *Trabajadores*: 400 (100 de San José)
- *Integrados*: 164 (80 de San José)
- *Faena diaria*: 53.000 aves
- *Mercado*: interno

1.4.4.1.3 I.N.S.A. (NOELMA)

- *Propietario*: Sr. Nestor Eggs
- *Ubicación*: Dr. Cettour 1370, San José
- *Empresa avícola* de ciclo completo, familiar, la cual posee en su estructura productiva reproductores padres autosuficientes, fábrica de alimentos balanceados, dos plantas de incubación, galpones de engorde, flota de transporte completa (pollitos

bebés, alimentos, cereales, aves faenadas), un frigorífico con túnel dinámico de frío, adaptado a las exigencias internacionales en la materia, una planta de subproductos.

- El *staff* directo y de integrados de la compañía es de 830 personas.

Figura 1.24| Frigorífico I.N.S.A

Hay 79 productores de pollos parrilleros integrados con agroindustria en la zona rural y San José (Datos obtenidos de la Dirección General de Fiscalización Agroalimentaria) Se distribuyen estimativamente entre las siguientes empresas:

Se estima que cada productor cría entre 10.000 y 30.000 pollos con un promedio de 24.000 por crianza, se hacen 5 crianzas al año, con índices de mortandad entre 4 y 6 %. (Datos obtenidos del Plan de Ordenamiento Urbano Ambiental de San José, año 2013)

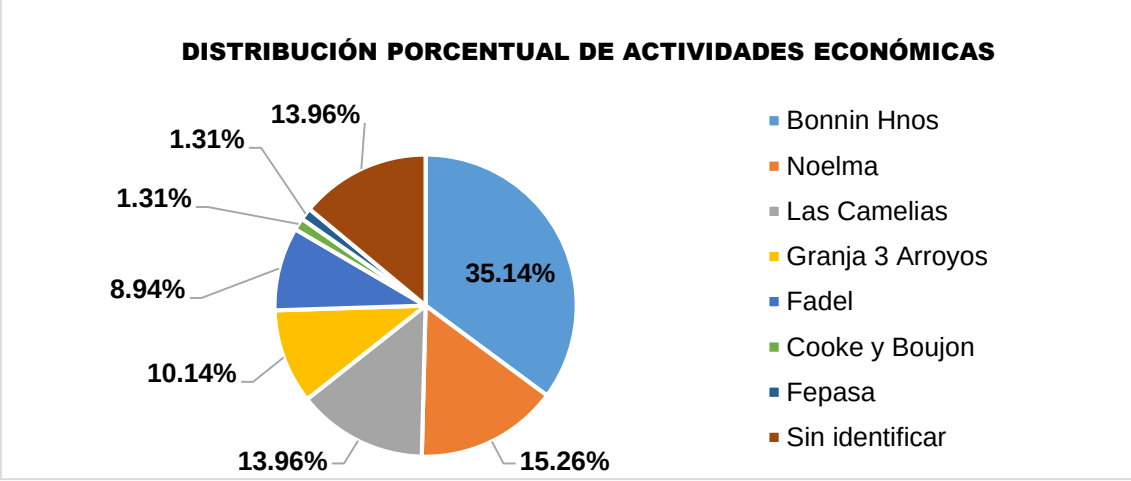


Gráfico 1.14| Distribución porcentual de actividades económicas

La densidad en los galpones es de 10 pollos por metro cuadrado.

No se identifica cría de pollos de campo para la venta.

Mayormente los productores tienen otras actividades complementarias.

En producción exclusiva de huevo de consumo hay 3 productores. En la agroindustria, se hace venta de huevos de descarte.

También hay un productor de gallina reproductora para la empresa Bonnin Hnos.

1.4.4.2 Ganadería

En la ciudad de San José, las industrias de la carne cuentan con la presencia de P.G.E. S.A.P.E.M. (*"Procesadora Ganadera Entrerriana Sociedad Anónima con Participación Estatal Mayoritaria*") que funciona en las instalaciones del ex frigorífico Vizental y ex JBS Swift. Es un frigorífico vacuno, que cuenta con una operación flexible y diversidad de productos, desde los tradicionales cortes anatómicos envasados al vacío, hasta carnes cocidas enlatadas. La misma, se observa en la Figura 1.25.

Figura 1.25 | Planta de Frigorífico P.G.E. S.A.P.E.M

Las instalaciones ubicadas en Av. Mitre 2.816, consisten en una planta mediana de ciclo completo, por lo que incluye, playa de faena, despostada y Conservas Enlatadas. La superficie de planta y terrenos alcanza los 160.000 m^2.

La superficie de emplazamiento de la planta es de 27.000m^2, mientras que los 26 corrales (1.100 cabezas), divididos en 2 sectores (animal de compra directa y remate ferias) ocupan una superficie total de 4.532m^2 cubiertos. En la Figura 1.26 se ilustra la actual fachada del frigorífico P.G.E. S.A.P.E.M.

Figura 1.26| Frente Frigorífico P.G.E.S.A.P.E.M.

Cuenta con lagunas de tratamientos de efluentes, de un área aproximada de 250.000m^2 y con pozos y tanque de agua de 150.000m^2 de superficie. Hasta hace unos años se encontraba aprobada sanitariamente para todo el mundo, pero hoy en día se encuentra habilitada para exportar a Togo, Argelia y Angola.

Otra empresa de esta índole, pero reconocida como Frigorífico de Tráfico provincial, "*El Brillante S.R.L.",* que tiene Oficina en Ilia 39, y se ubica en el barrio El Brillante.

Realiza faenas de animales vacunos, ovinos y porcinos, los cuales se comercializan en la región, particularmente en los Departamentos Colón, Uruguay y San Salvador. Para sus actividades emplea a 20 trabajadores.

Los pequeños productores, si bien no tienen grandes tambos, en algunos casos industrializan la leche, elaborando dulce de leche y quesos para consumo propio.

En San José, hay 13 productores tamberos, y su producción se vende principalmente a COTAPA S.A. y en menor a cantidad a Queseria Morend.

En cuanto a propietarios de Cámaras frigoríficas encontramos a Meyer Carlos, con domicilio en 9 de Julio 1.525, San José. Los datos fueron brindados por la Dirección General de Fiscalización Agroalimentaria y el SENASA.

1.4.4.3 Apicultura

La apicultura nació en la Colonia San José como una actividad complementaria y de subsistencia, sosteniéndose actualmente con buen nivel de desarrollo y permitiendo su explotación con fines comerciales.

El tipo de explotación apícola predominantes es la casera (entre 1 y 50 colmenas), realizada en espacio físico propio o por convenio con dueños de campos que se ven beneficiados por la instalación de colmenas, ya que las abejas intervienen en la polinización y mejoran los rendimientos de sus cultivos.

Para su explotación se aprovecha un factor importante como es la actividad forestal de eucaliptus y pinos en la zona. Se destaca, además, la presencia de tréboles, alfalfa, girasoles, cardos, que se suman a las ya nombradas, obteniéndose mieles claras e intermedias de alta calidad.

A su vez, permite aprovechar dos temporadas:

a) Una temprana, durante la floración del citrus, que se aprovecha fundamentalmente para multiplicar población de abejas.

b) Una vinculada a la floración del Eucaliptus Saligna que es una variedad muy melífera. Se prolonga hasta fines de abril.

La producción se vende un 85% a granel (tambores de 300kg) a acopiadores zonales o firmas para exportación y un 15% queda para consumo interno.

En la oficina de empleo, el año 2.013, hubo registrados 31 productores avícolas de San José, poseedores de 3.943 colmeneas. La cosecha se realiza dos veces al año, y se estima una producción promedio de 22 kg. por colmenas. Algunos productores locales han avanzado en su organización con la reciente conformación de una Cooperativa. La provincia de Entre Ríos es la segunda productora y la primera exportadora a nivel país.

1.4.4.4 Minería

En la zona la explotación minera está fundamentalmente vinculada a rocas de aplicación como arenas y canto rodado, utilizados para la construcción.

Las canteras se ubican en una franja a lo largo del Río Uruguay y las arenas son extraídas en las zonas cercanas al río, arroyos y en el mismo lecho del río, por intermedio de dragas que en la zona de balnearios refulan también arena para las playas.

1.4.4.5 Horticultura

Esta actividad es tradicionalmente desarrollada por productores de la zona. En el año 1996 existían 114 explotaciones que concentraban una superficie bajo cobertura plástica (invernadores) de 23 has y de 247 has a cielo abierto. Se trata de una actividad económica de importancia como generadora de mano de obra, si tenemos en cuenta que por cada hectárea de invernadero trabajan entre 6 y 7 personas.

Desde el año 1983, pequeños y medianos productores comenzaron a agruparse y se crearon de este modo los GISER (Grupos de Intercambios Solidarios de Entre Ríos). Desde 1998 y luego del otorgamiento de microcréditos, se generaron dos grupos bajo los nombres de “Los Amigos” y “El Brillante”.

La utilización de abonos orgánicos y fertilizantes permite importantes producciones de tomates “larga vida”, acelga, lechuga, chauchas, espinacas, zapallitos de tronco, etc.

Según el último censo provincial hortícola, San José concentra el 80% de la producción del departamento.

Como principal productor se encuentra la empresa C.A.V.E. compuesta de capitales suizos y belgas, a los que se sumaron escoceses y argentinos. La producción obtenida en las casi 15 hectáreas de cultivo (12,5 has son bajo cubierta y el resto cultivo a campo con riego por goteo), es comercializada en Buenos Aires a los grandes hipermercados como Disco, Carrefour y otros; y menor escala a Mar del Plata, Rosario, Santa Fe. Asimismo, en el año 2002 se iniciaron exportaciones a Estados Unidos.

La cantidad de empleados: en período de cosecha y empaque es de 130 personas (6 meses) y durante el período restante desciende a 70 personas.

1.4.4.6 Otros emprendimientos

Estos emprendimientos son de importancia en la actividad económica de la ciudad:

- *Fana química S.A*.: esta empresa tiene su administración central en Moreno, provincia de Buenos Aires. La planta de San José está ubicada a la vera del Río Uruguay y en ella se fabrican distintas variedades de plantilla de armado para el calzado. Otro producto que se obtiene es un cartón blanco proveniente de la fibra de algodón y que tiene distintas aplicaciones como por ejemplo tabletas ahuyenta moscas y mosquitos, discos desodorizantes, filtros, etc.

El 90 % de la producción se destina al mercado interno y el resto se exporta a países limítrofes.

La empresa da trabajo a unas treinta personas de la zona.

- *Licores Bard*: la empresa nace en 1.908 como un emprendimiento familiar, que abarca tres generaciones. En sus principios, además de licores producían una línea de refrescos y soda, proveyendo a diferentes localidades de la región. En los ’80, la empresa detuvo su producción por unos años, siendo reflotada por una nieta del fundador.

Actualmente produce entre 12.000 y 15.000 botellas anuales de licores de tres variedades, Naranja (curacao), Miel y Yatay, y abastece a comercios de ventas de regionales y de artículos dietéticos en diversos puntos de Entre Ríos, Córdoba y Buenos Aires.

Para la producción no posee empleados, pues es una empresa netamente familiar.

- *Establecimiento Los Pecanes*: el establecimiento nace en el año 1986, destinado a la cosecha de nuez pecán, y en su faz inicial la plantación de nogales no superaba las seis hectáreas. A partir de la instalación de su vivero de autoabastecimiento y las variedades traídas directamente de E.E.U.U. la superficie de plantación paulatinamente se fue incrementando hasta llegar a 30 ha en producción.
- *Aserraderos*: funcionan 11 aserraderos ocupando una mano de obra aproximada de 150 personas que realizan trabajos de desmonte y cortado de madera, así como también construcción de cabreadas y cajones.

1.4.5 DEMOGRAFÍA

En el último censo nacional realizado en 2010, el departamento Colón poseía 62.160 habitantes, donde el 40% de la población correspondía a Colón, 29 % a San José, 18 % a Villa Elisa y el 13% restante se distribuye en localidades pequeñas.

1.4.5.1 Estructura Demográfica

En demografía, la estructura demográfica estudia cómo está formada la población de un país, región o ciudad, clasificándola por género, edad, factores sociales, distribución de la riqueza, etc. Esta estructura se suele representar mediante pirámides de población y refleja el crecimiento y el descenso de la población, debidos a nacimientos y defunciones, o bien a movimientos migratorios.

1.4.5.1.1 Población según sexo

Según los datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda del año 2010, y como se observa en el Gráfico 1.15 la población según sexo de la Ciudad de San José se clasifica como “equilibrada”, registrándose 9.069 varones (49,89%) y 9.109 mujeres (50,11%).

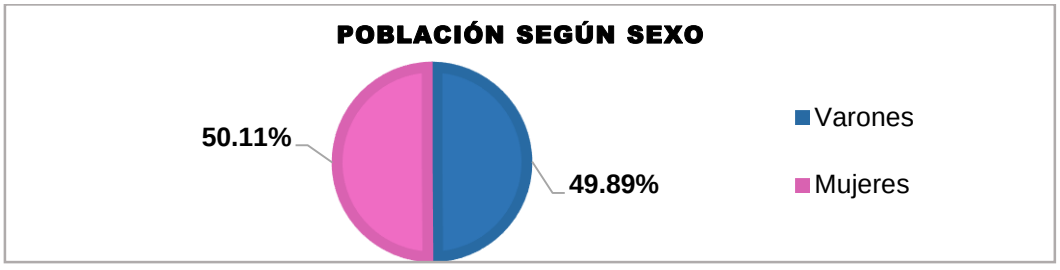


Gráfico 1.15 | Población según sexo.
Fuente: DEC/INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

1.4.5.1.2 Población según edad

Como se puede ver en la Gráfico 1.16 las mayores concentraciones de población son las edades más tempranas

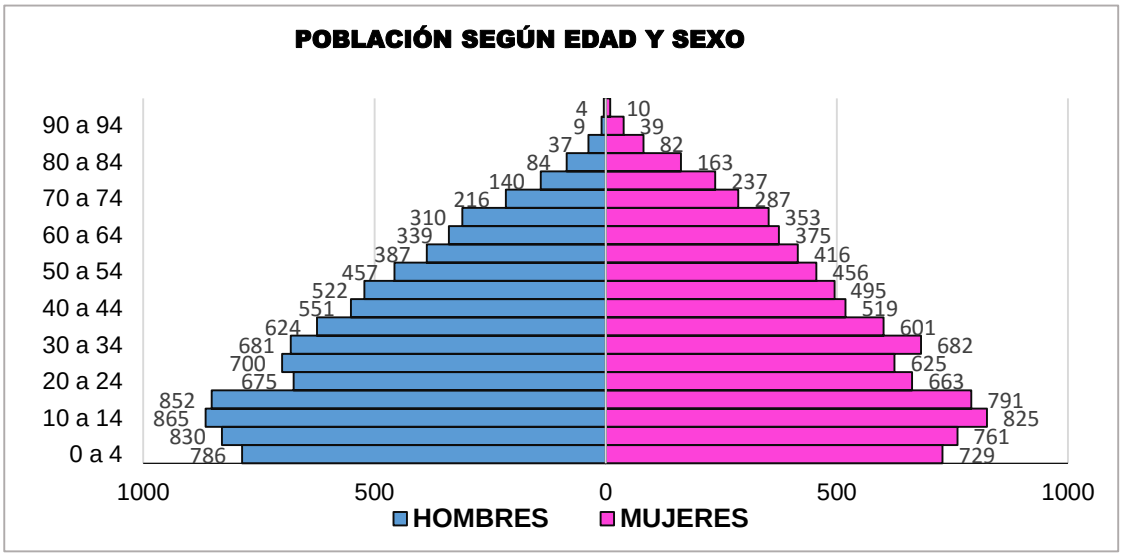


Gráfico 1.16| Población según edad y sexo.
Fuente: DEC/INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

1.4.5.1.3 Descripción de la situación actual:

Al aumento natural de la población se le suma el aporte de grupos provenientes de otras regiones del país. Una vertiente es la de los trabajadores golondrinas que llegan y se radica finalmente en la localidad, son grupos con condiciones socioeconómicas disminuidas. Otro aporte lo constituyen familias que retornan a la localidad o llegan en busca de mejorar sus condiciones de vida. Se trata de estrechar la brecha generada por las los diferentes orígenes y costumbres de estos grupos facilitando la integración con la población propia.

1.4.5.1.4 Proyección Demográfica

Existen diversos métodos usados para estimar una población los cuales relacionan diferentes variables, poseen diferentes metodologías y asumen diferentes aspectos, los cuales se detallan a continuación:

- *Método de Crecimiento a Interés Compuesto*: se aplica a ciudades jóvenes que no han alcanzado su desarrollo y se puede decir que es un indicador positivo de crecimiento poblacional.
- *Método de Tasas Geométricas Decrecientes*: es apto para localidades que han sufrido un aporte inmigratorio o un incremento poblacional significativo en el pasado

reciente, debido a factores que generan atracción demográfica tales como, por ejemplo, la instalación de parques industriales, mejores niveles de ingreso y/o calidad de vida, nuevas vías de comunicación, etc. y cuyo crecimiento futuro previsible sea de menor importancia.

- *Método de Relación Tendencia*: este método se adapta mejor a localidades más asentadas y cuyo crecimiento futuro esté más relacionado con el crecimiento de la Provincia y del País en su conjunto que con las condiciones locales.
- *Técnica de los Incrementos Relativos*: se fundamenta en la proporción del crecimiento absoluto de un área mayor, que corresponde a áreas menores en un determinado periodo de referencia y se utiliza en los mismos casos que la metodología anterior.

Para los alcances del presente trabajo, se aplica el segundo método citado.

1.4.5.1.5 Tasas Geométricas Decrecientes

La tasa media anual para la proyección de la población se define en base al análisis de las tasas medias anuales de los dos últimos períodos intercensales.

Se determinan las tasas medias anuales de variación poblacional de los dos últimos períodos intercensales (basándose en datos oficiales de los tres últimos censos de población y vivienda):

$$i_I = \sqrt[n_1]{\frac{P_2}{P_1}} - 1$$

$$i_{II} = \sqrt[n_2]{\frac{P_3}{P_2}} - 1$$

Donde:
i_I*=tasa media anual de variación de la población durante el penúltimo período censal*
i_{II}*= tasa media anual de variación de la población del último período censal.*
P_1*= Número de habitantes correspondientes al primer Censo en estudio (1991).*
P_2*= Número de habitantes correspondientes al penúltimo Censo en estudio (2001).*
P_3*= = Número de habitantes correspondientes al último Censo (2010).*
n_1*= = número de años del período censal entre el primero y segundo Censo.*
n_2*= número de años del período censal entre el segundo y el último Censo.*

Para el intervalo comprendido entre el último censo y el año inicial del período de diseño así como el primer subperíodo de n_1 años, se debe efectuar la proyección

con las tasas media anual del último período intercensal utilizando las siguientes expresiones:

$$P_a = P_3 * (1 + i_{II})^{na}$$
$$P_0 = P_a * (1 + i_{II})^{n0}$$
$$P_n = P_0 * (1 + i)^n$$

Donde:

P_a= estimaciones de población existente a la fecha de ejecución del proyecto.

P_0= estimaciones de población al año previsto para la habilitación del sistema.

P_n = estimaciones de población al año "n".

i = tasa media anual de proyección.

n_a= número de años transcurridos entre el último censo y la fecha de ejecución del proyecto.

n_0 = número de años transcurridos entre la fecha de ejecución del proyecto y la habilitación del sistema.

n= número de años transcurridos entre la población base y el año inicial de proyección.

Para cada subperíodo se determina la tasa media anual de proyección comparando los valores de las tasas medias históricas i_I e i_{II}. Considerando los datos de los tres últimos censos i_I correspondería a la calculada con los dos primeros valores e i_{II} con los dos últimos. Si i_I resulta menor que i_{II} , la tasa utilizada en la proyección del primer subperíodo debe ser igual al promedio entre ambas, resultando:

$$P_n = P_0 \, x \left[1 + \left(\frac{i_{I+} \, i_{II}}{2}\right)\right]^n$$

En el caso que i_I resulta menor que i_{II}, la tasa de proyeccion debe ser igual al valor de i_{II}, resultando:

$$P_n = P_0 * (1 + i_{II})^n$$

Para realizar los cálculos de estimación se obtuvieron los datos censales nacionales de los años 1991,2001 y 2010 efectuados y procesados por el INDEC que se resume en la Tabla 1.9.

LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL SEGÚN CENSO		
	AÑO 1991	AÑO 2001	AÑO 2010
	(hab)	(hab)	(hab)
San José	13373	14965	18178

Tabla 1.9| Datos censales.
Fuente: DEC/INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

$$i_I = \sqrt[10]{\frac{14965}{13373}} - 1 = 0.011$$

$$i_{II} = \sqrt[9]{\frac{18178}{14965}} - 1 = 0.022$$

Como la tasa i_{II} es mayor a i_I, se debe calcular la media aritmética para poder hacer la estimación.

$$i_m = \frac{i_I + i_{II}}{2} = 0.017$$

Teniendo la tasa media se realiza la aproximación de población que se ve en la Tabla 1.10 y en la Gráfico 1.17

LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL SEGÚN CENSO			POBLACIÓN PROYECTADA				
	AÑO 1991	AÑO 2001	AÑO 2010	AÑO 2015	AÑO 2018	AÑO 2028	AÑO 2038	AÑO 2048
	(Hab.)	(Hab.)	(Hab.)	(Hab.)	(Hab.)	(Hab.)	(Hab.)	(Hab.)
San José	13.373	14.965	18.178	19.736	20.734	24.439	28.807	33.955

Tabla 1.10| Proyección según Tasas Geométricas Decreciente

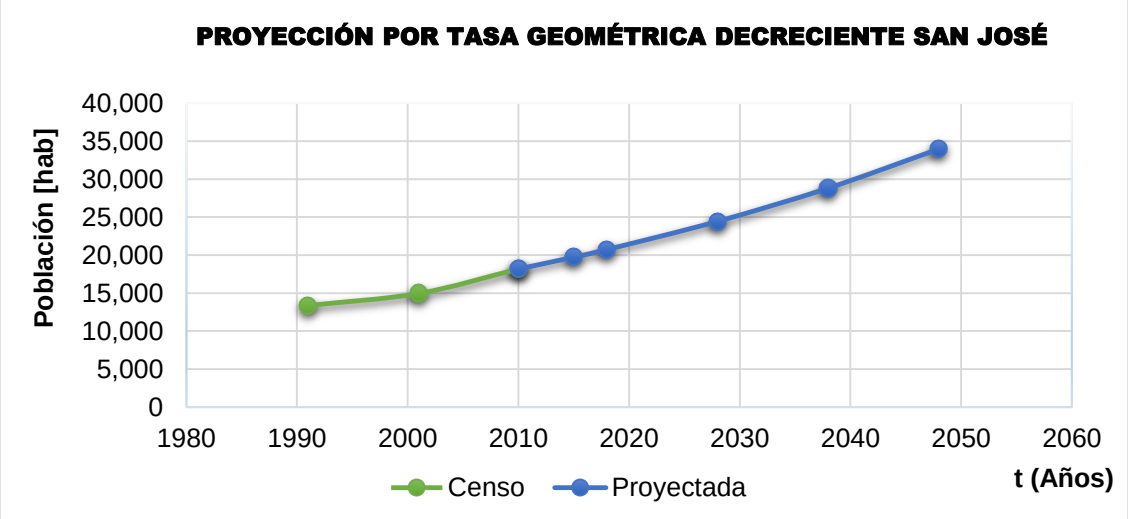


Gráfico 1.17| Proyección según Tasas Geométricas Decreciente de San José-Entre Ríos

1.4.6 SALUD

La salud pública comprende el cuidado u mejora de la salud de los ciudadanos a través de la acción comunitaria en manos de los organismos gubernamentales.

La ciudad cuenta con un Hospital Público de tercera categoría (de baja complejidad), un Centro de Salud en el Barrio El Brillante (también de tercera categoría), dependiente de la Provincia, y un Centro de Atención Primaria de la Salud Municipal, en el Barrio El Colorado.

En el ámbito privado funcionan un Sanatorio Médico, el Servicio de Emergencias CEMIN, los Policonsultorios del Sindicato de Trabajadores del Frigorífico Swift y el CIAE (Centro Integral de Atención Especializada).

El 14% de los médicos del departamento Colón residen en San José.

En la Provincia de Entre Ríos el 35,7 % de la población no tiene un servicio de Obra Social, prepaga o Plan estatal. En el departamento de Colón el Índice de cobertura médica corresponde al 53,8%, el tercero en posición, luego de los departamentos de Paraná y Uruguay.

1.4.6.1 Hospital San José

Es un hospital público de autogestión descentralizada N° 08.32.01.10, de nivel III (baja complejidad), dependiente de Salud Pública de la Provincia de Entre Ríos, cuyo arancelamiento se realiza a través de aranceles modulares, se encuentra trabajando con todas las Obras Sociales, incluso como prestador del INSSJP N° 63322. En la Figura 1.27 se puede observar la facha principal del mismo.

Figura 1.27 | Hospital San José- Dr. Cettour 1274

El radio de cobertura es la Ciudad de San José, El Brillante y las colonias.

Cuenta con una partida mensual destinada a compras de medicamentos, alimentos, teléfono, luz y traslado de ambulancia. Los sueldos del personal, y las guardias también son partidas provinciales. La Asociación Cooperadora genera recursos, como también un grupo de apoyo integrado por el personal del nosocomio,

con el objeto de proveer diferentes elementos e insumos para la institución. Además, recibe donaciones de toda la comunidad y de empresas.

El edificio se encuentra en condiciones edilicias aceptables, teniendo en cuenta que el mismo ha sido fundado el 19 de marzo de 1924. Como faltaba un espacio para desarrollar la parte administrativa, en el antiguo lavadero se hicieron divisiones con paredes de placa de yeso, donde se ubicaron las oficinas. En el período 2013-2014 se cambió la instalación eléctrica, que se encontraba en mal estado y no soportaba las nuevas exigencias propias del uso del edificio y los nuevos artefactos (era la misma hacia 90 años). En la entrada principal no hay rampa de acceso para sillas de ruedas.

Hay un espacio que se usa como morgue municipal. La misma no cuenta con refrigeración, lo que limita la estadía de los cuerpos en la misma.

Respecto a la disponibilidad de camas constantemente se encuentran sobrepasados en su capacidad con lo que debe ser incorporada donde sean requeridas. Las salas de internación no cuentan con office para enfermeros que es una necesidad reglamentada, con lo que ven desde administración que una de las necesidades más urgente es la de espacio. Otros de los problemas de los que se ha informado son los frecuentes malos olores que se perciben. Si bien este es un problema que afecta a toda la población sanjosesina, la institución se encuentra en el predio lindero al Frigorífico INSA.

El personal está compuesto por 75 empleados, contando suplentes. De parte de la administración, se informa que el personal actual del hospital resulta escaso para todas las actividades que se pueden desarrollar para un correcto funcionamiento. Esto está limitado a los puestos de trabajo que habilite la provincia y los subsidios que el Estado pueda aportar.

1.4.6.2 Sanatorio San José

Esta institución dispone de 7 miembros directivos. El director médico es el Dr. Eduardo Pigozzi. El establecimiento tiene una antigüedad de 30 años y posee una superficie cubierta de 300m^2.

Las principales coberturas son: PAMI, OSECAC, OSDE, ISSPICA, CIRME.

1.4.6.3 Servicio de Emergencias CEMIN

Funciona como anexo al Sanatorio. Cuenta con un número estimado de 600 afiliados.

Cuenta con servicio de emergencia en la Vía Pública, por convenio con la Municipalidad. Las personas auxiliadas son llevadas al Hospital, donde ingresan por guardia.

Es la cobertura de seguro en el Balneario Municipal.

1.4.6.4 Centro de Salud "Ambrosetti"

Es una institución de Categoría III. Depende de la Secretaría de Salud de la Provincia de Entre Ríos, ubicado en el Barrio El Brillante.

1.4.6.5 Centro de Atención Primaria de la Salud "Nicolas Tavella"

Depende de la Municipalidad. Está ubicado en el Barrio El Colorado.

El pago de sueldos y el mantenimiento general lo realiza la Municipalidad. Los planes de vacunación son provistos por la Secretaría de Salud de la Provincia. Los medicamentos en su gran mayoría se gestionan a través del programa REMEDIAR.

1.4.6.6 Policonsultorio del Sindicato del Personal del Frigorífico Swift (Procesadora Ganadera Entrerriana S.A.)

El objetivo es brindar asistencia médica a los afiliados al Sindicato y a no afiliados (tengan o no obra social).

Se encuentra ubicado en calle Estrada N° 1922.

La infraestructura está compuesta por una sala de recepción, una sala de espera, un baño y 4 consultorios.

Funciona desde el 11 de febrero de 2008.

Se atienden los mutuales IOSPER, OSDE, OSPÍA, OSECAC.

Los horarios de atención: son lunes a viernes de 8hs a 12hs y de 15hs a 19hs y sábados de 8hs a 12hs.

1.4.6.7 Centro Integral de Apoyo Educativo (C.I.A.E.)

El centro es un lugar donde se reúnen diferentes disciplinas para abordar de manera integral las problemáticas educativas.

Surge como una necesidad de parte de la comunidad de San José de recibir atención y tratamiento sin tener que trasladarse a otras ciudades.

Caracteriza al centro la acción coordinada e interdisciplinaria para el abordaje integral de las problemáticas educativas, donde integra la familia y los establecimientos educativos de los cuales recibe dichas demandas.

El servicio está destinado a niños, adolescentes y adultos.

Por semana se reciben un promedio de 80 niños (de 0 a 8 años), de los cuales se distribuyen en las distintas disciplinas, atendiendo problemas de aprendizajes, socio-afectivas, neurológicas y salud.

Otras intervenciones que realiza en la comunidad son asesoramiento a docentes, charlas en las escuelas sobre diferentes temas.

Se realiza diferentes acuerdos con otras instituciones: Municipalidad, Sindicatos y cooperadoras de las escuelas, los cuales financian total o parcialmente los distintos tratamientos.

Funciona en un edificio alquilado financiado por los propios profesionales; cada uno de los mismos son monotributistas.

El Centro comenzó a funcionar en el año 2005, teniendo una muy buena aceptación por la propia comunidad en general.

En el siguiente cuadro se presentan comparativamente, los servicios de prestaciones médicas a los que se puede acceder en la ciudad de San José.

PRESTACIONES	1	2	3	4	5	6	7
Consultorios de							
Cardiología	X	X			X		
Clínica Médica	X	X	X	X	X	X	X
Dermatología		X					
Estimulación temprana						X	
Fonoaudiología						X	
Gastroenterología		X					
Ginecología	X	X			X		
Kinesiología	X				X	X	
Neumonología							
Obstetricia	X		X	X	X		
Odontología	X	X					
Oftalmología		X			X		
Pediatría	X	X					
Psicología	X	X				X	
Psicopedagogía						X	

Psiquiatría	X						
Terapia Ocupacional						X	
Traumatología	X	X					
Urología		X					
Internación	40 camas	8 camas					
Otros servicios							
Cirugía	X	X					
Ecografía	X	X					
Enfermería	X		X	X	X		X
Farmacia	X						
Guardia Obstétrica de 24hs	X						
Guardias médicas pasivas de 24hs	X	X					
Laboratorio Químico	X						
Radiología	X	X					
Traslados (ambulancia), guardia de 24hs	X	X					
Vacunación	X		X	X			
Atención domiciliaria							X
Emergencia en la Vía Pública							X

Tabla 1.11| Servicios de prestación médica

REFERENCIAS

1) Hospital San José
2) Sanatorio San José
3) Centro de salud Ambrosetti
4) Centro de atención primaria de la salud Nicolas Tavella
5) Policonsultorios del sindicato de trabajadores de Swift
6) CIAE
7) CEMIN

1.4.7 EDUCACIÓN

Para poder establecer el nivel de educación de una sociedad es necesario conocer los índices más importantes acerca del grado de desarrollo educativo de la misma, los cuales son: el grado de alfabetismo, el nivel de instrucción, las entidades existentes, su localización (urbana o rural) y su carácter (público o privado).

1.4.7.1 Grado de alfabetismo

SABE LEER Y ESCRIBIR			% ALFABETISMO
SÍ	NO	TOTAL	
16.112	1.142	17.254	93,38

Tabla 1.12| Grado de alfabetismo

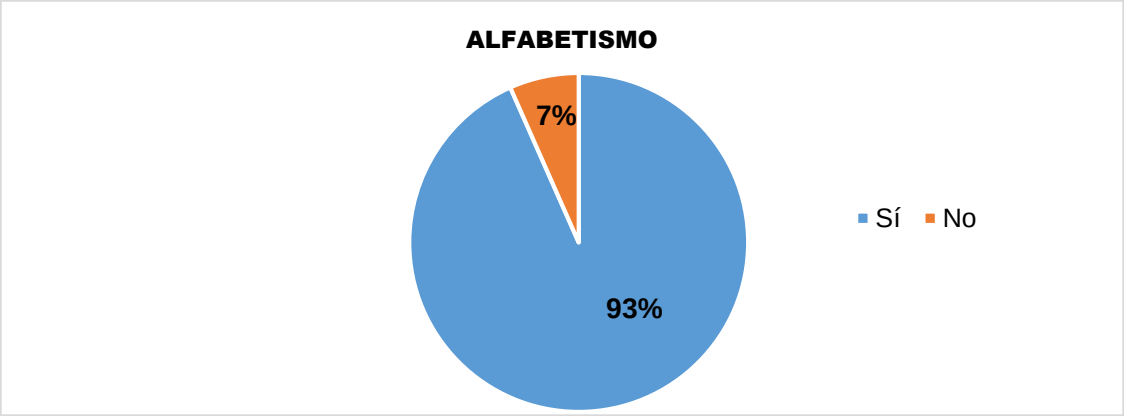


Gráfico 1.18| Grado de alfabetismo

1.4.7.2 Máximo nivel de instrucción alcanzado

NIVEL EDUCATIVO QUE CURSA O CURSÓ									TOTAL
INICIAL (JARDÍN, PREESCOLAR)	PRIMARIO	EGB	SECUNDARIO	POLIMODAL	SUPERIOR NO UNIVERSITARIO	UNIVERSITARIO	POST UNIVERSITARIO	EDUCACIÓN ESPECIAL	
748	8.693	948	4.083	683	782	736	29	97	16.799

Tabla 1.13| Nivel educativo alcanzado.
Fuente: DEC/INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010

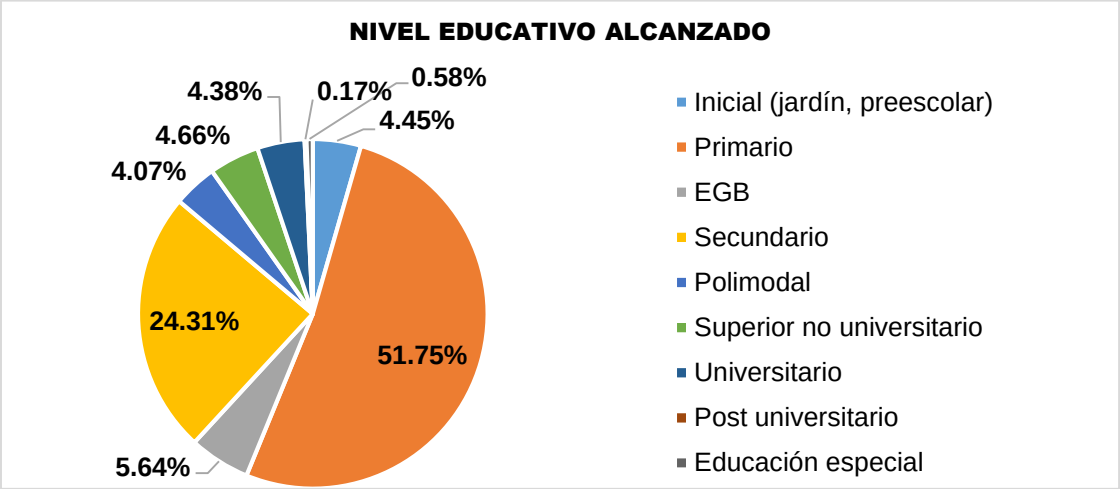


Gráfico 1.19| Nivel educativo alcanzado

COMPLETÓ EL NIVEL EDUCATIVO		
SÍ	NO	TOTAL
7.796	8.158	15.954

Tabla 1.14| Distribución de nivel educativo según si se completó o no.

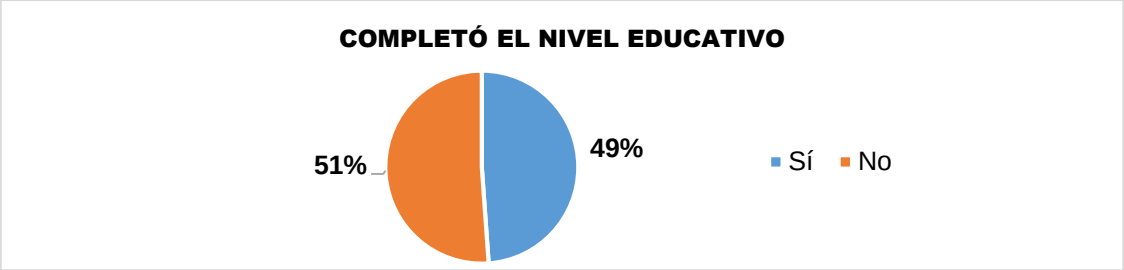


Gráfico 1.20| Distribución del nivel educativo según si se completó o no

1.4.7.3 Condición de asistencia escolar

ASISTE	ASISTIÓ	NUNCA ASISTIÓ	TOTAL
4.987	11.812	455	17.254

Tabla 1.15| Condición de asistencia escolar. Fuente: Base de datos de INDEC, CENSO 2010

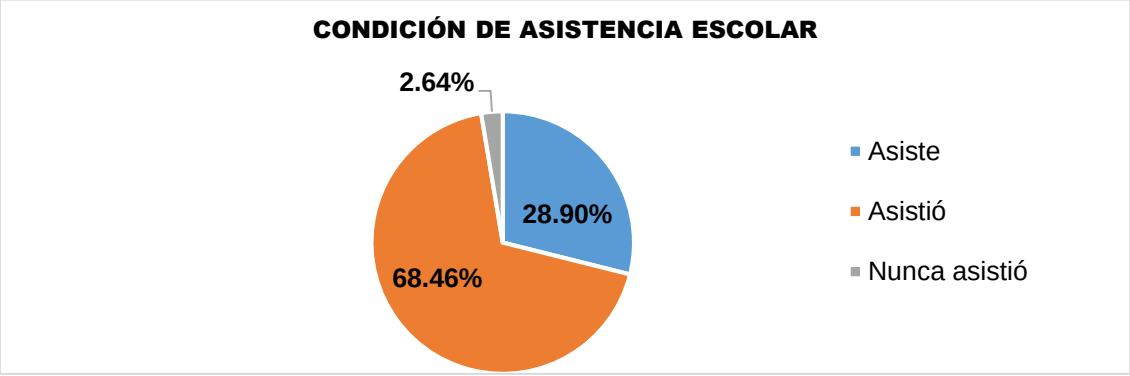


Gráfico 1.21| Condición de asistencia escolar

1.4.7.4 Establecimientos educativos

La ciudad cuenta con establecimientos educativos de nivel inicial, EGB 1, EGB 2, EGB 3 y Polimodal, tanto públicos como de gestión privada. Este año se sumó a la educación secundaria, una Escuela de educación Técnica.

La mayoría de los establecimientos se encuentran superados por la demanda de matrícula y por las necesidades de infraestructura. En el nivel terciario y universitario, existe una oferta acotada, provista por la Universidad Nacional del Litoral a través de un aula satelital (tecnicaturas, ciclos básicos de carreras de grado, licenciaturas y cursos) por una parte y por otra la Universidad Nacional de Entre Ríos, que en cuenta con la Tecnicatura Avícola, de cursada presencial.

También se brinda capacitación laboral en varios aspectos, mediante los centros que dependen de Dirección Departamental de Escuelas, los cursos de Casa de la Cultura e institutos privados. A esto se sumó la creación de talleres laborales para

discapacitados que habiendo superado la edad escolar no tenían posibilidades de insertarse socialmente.

El municipio cuenta con una escuela de oficios populares a través de un plan nacional donde es posible recibir capacitación en albañilería, herrería, electricidad e instalaciones sanitarias.

1.4.7.4.1 Escuela N° 5 "Nicolás Rodríguez Peña"

Se encuentra situada en calle Sarmiento 1724 (en el radio urbano). Es de carácter público y posee dos niveles: inicial y primario. Funcionan doce divisiones por la mañana y doce divisiones por la tarde. Las divisiones tienen entre 25 y 30 alumnos cada una.

El edificio cuenta con 12 aulas colmadas en su capacidad. No posee salas destinadas para tareas específicas. Una de las salas funciona como dirección de la escuela nocturna, por lo que los alumnos tienen menos espacio debido a los armarios que allí se alojan. Las tres aulas de jardín han sido clausuradas y están en reparación por fisuras en la mampostería.

Tiene una biblioteca que comparte su espacio con un área equipada con 6 pc para la tecnicatura apícola que funciona allí.

Cuenta con dos patios, uno de los cuales es utilizado para realizar educación física.

El salón predestinado a comedor funciona también como aula para dos divisiones separadas mediante un biombo.

Posee 4 sanitarios para cada género, que se encuentran en buen estado debido al mantenimiento prestado con fondos otorgados por la cooperadora.

La construcción, con 150 años de antigüedad, posee problemas de humedad y un mal estado de la instalación eléctrica.

El edificio no cuenta con rampas para discapacitados, motivo por el cual la escuela no ha podido admitir alumnos con problemas motrices.

1.4.7.4.2 Escuela N° 53 "Alejo Peyret"

Se ubica dentro del ejido urbano con dirección en M. T. de Alvear 2290. Es de carácter público. Cuenta con nivel inicial y primario. Posee 20 divisiones, contando el nivel inicial inclusive, 10 de las cuales funcionan por la mañana y 10 por la tarde.

El edificio posee 10 aulas cuya capacidad es de 25 alumnos por aula en las de mayor área, y alrededor de 20 alumnos en las de área más reducida. Una sala de informática y un comedor donde se sirve el desayuno, almuerzo y merienda a 45 chicos en dos turnos. Se ha disminuido el área del comedor para que pueda funcionar una biblioteca. Posee un patio donde se practica educación física, aunque a veces se utiliza el salón de usos múltiples para esta actividad.

Tiene dos sanitarios, uno para cada género. El mantenimiento del edificio se lleva a cabo mediante los fondos de la cooperadora. Dispone de un terreno baldío de 200 m^2, actualmente utilizado para realizar actividad física. Se encuentra en marcha proyectos para techar el patio y realizar una huerta.

1.4.7.4.3 Escuela N° 83 "Justo José de Urquiza"

Se encuentra situada en calle Mitre 2470, dentro del radio urbano. Es de carácter público y tiene nivel inicial y primario. El nivel inicial posee 6 divisiones, de los cuales 3 funcionan por la mañana y 3 por la tarde.

El nivel primario tiene 23 divisiones, de los cuales funcionan 12 por la mañana. La capacidad áulica es de alrededor de 26 alumnos.

El edificio tiene en total 15 aulas, 3 de ellas ocupadas por el jardín. No posee aulas para actividades específicas, pero sí cuenta con una biblioteca. Funciona un comedor donde se brinda el desayuno y el almuerzo. Posee un patio donde se realiza educación física. Tiene sanitarios para ambos géneros y para docentes.

Se observan rajaduras y goteras en la totalidad del inmueble. El patio posee problemas de escurrimiento natural, por lo que en días lluviosos se utiliza un sistema de bombeo.

1.4.7.4.4 Escuela N°9 "Héroes de Malvinas"

Se encuentra ubicada en Calle Mitre 2470. Es de carácter público y se dicta únicamente el nivel secundario con orientación en comunicaciones. Posee 10 divisiones con un promedio de 20 alumnos por cada una. Funciona en turno mañana y vespertino.

El edificio posee 7 aulas. No cuenta con un espacio destinado a materias especiales. Se utiliza el polideportivo para practicar educación física. En la receptoría funciona la biblioteca. Posee dos sanitarios para alumnos, uno para cada género, y uno para docentes.

1.4.7.4.5 Escuela N° 28 “Colonia San José”

Localizada en Rivadavia 1274. Es de carácter público. Funciona únicamente el nivel secundario, de 1er a 6to año, con turno mañana y tarde. Por la noche se dictan clases para adultos, mediante una modalidad acelerada de 3 años (ex BAPA, Bachillerato Acelerado Para Adultos). Cuenta con 15 divisiones distribuidas en los turnos mañana y tarde, y por la noche, 5 divisiones.

El edificio posee un salón destinado a servir de laboratorio para las asignaturas de física, química y ciencias naturales, un aula para informática y una oficina para el asistente tecnológico (responsable de las netbooks otorgadas por el gobierno).

Goza de una biblioteca.

Los alumnos realizan actividad física en el polideportivo de la ciudad.

Tiene un patio para recreación.

Dispone de sanitarios, uno para cada género, ambos en mal estado, presentando problemas de humedad, pérdidas en las cañerías y desprendimiento de los cerámicos del piso.

1.4.7.4.6 Escuela N°110 “Justo José de Urquiza”

Está situada sobre Sarmiento 1850, entre calles Mitre y Centenario. Es de carácter público de gestión privada. Cuenta con nivel inicial y primario, con 2 divisiones para el primero, y 1 división por cada año, de 1° a 6° año. Sus actividades se desarrollan por la mañana únicamente.

El edificio posee 8 aulas, una para cada año, con una capacidad aproximada de 30 alumnos.

Dispone de sala de música y de informática. No posee biblioteca.

La asignatura educación física es desarrollada en una cancha, la cual es compartida con el secundario “Niño Jesús”, siendo éste una extensión más moderna del edificio. Cuenta con 2 patios y 2 grupos de sanitarios en buen estado. La construcción tiene problemas de humedad, y es mantenida continuamente. En la mampostería se observa desprendimiento del revoque.

1.4.7.4.7 Instituto “Niño Jesús”

Sita en Sarmiento, entre calles Mitre y Centenario, al lado Oeste de la escuela “Justo José de Urquiza”. Es de carácter público con gestión privada. Posee nivel

secundario únicamente, en los turnos mañana y tarde. Posee 6 divisiones, una para cada año.

Las aulas son espaciosas, por lo que los alumnos desarrollan sus actividades cómodamente. Posee sala de computación, de actividades prácticas y plástica, laboratorio y un playón donde se realizan deportes (compartido con el Instituto "Justo José de Urquiza"). Además, cuenta con un espacio verde amplio. Tiene biblioteca, 2 cuerpos de sanitarios que se encuentran en buen estado. El estado general del edificio es bueno.

1.4.7.4.8 Instituto "San José" D46

Es un colegio público de gestión privada, de nivel de educación secundaria. Funciona en turnos vespertino, con horarios que rondan entre las 17hs y las 23hs.

Poseen salones para cada división, aunque actualmente se están utilizando aulas para preceptorías y sección administrativa y dirección.

También poseen salones específicos para el desarrollo de actividades complementarias, tales como sala de video, biblioteca, sala de informática, laboratorio.

Posee un cuerpo de baños con sanitarios diferenciados para varones y mujeres, en planta baja, y está proyectada la construcción de otro cuerpo de baños en planta alta.

Se encuentra en etapa constructiva la ampliación de sectores administrativos. Para el desarrollo de este proyecto, se contó con acción de la cooperadora y una donación del Hormigón para las estructuras por parte del Municipio (como respuesta al convenio, donde el Instituto presta la infraestructura a la Escuela Técnica que comenzó a funcionar este año).

1.4.7.4.9 E.E.T. N°6

Actualmente se encuentra funcionando la Escuela Secundaria de Educación Técnica, con especialidad en Electromecánica, en el edificio del Instituto "San José" en el turno mañana.

La misma comenzó a funcionar este año, con una matrícula de 83 alumnos, divididos en 2 divisiones.

Además, la localidad cuenta con establecimientos educativos rurales, entre los que se puede mencionar:

- Escuela N° 12 "Juan Bautista Alberdi"

- Escuela N° 193 “Héroes de Malvinas”
- Escuela N° 32 “Pronunciamiento”
- Escuela N° 31 “Dominguito”
- Escuela N° 7 “Tomás Godoy Cruz”
- Escuela N° 9 “Francisco Narciso Laprida”
- Escuela N° 69 “Tierra del Fuego”

Existe un proyecto en Barrio “Loma hermosa” para la creación de una escuela. El terreno ya está donado, pero falta la adjudicación del proyecto. Según lo que se informa en la Municipalidad, este edificio será destinado para la Escuela Técnica que no posee infraestructura propia.

1.4.7.5 Niveles educativos

A continuación, se expone lo relevado en los distintos niveles educativos.

1.4.7.5.1 Nivel inicial

En San José se encuentran 10 escuelas primarias con Nivel Inicial anexo con salas de 4 y 5 años, contando con un total de 511 alumnos. Además, existen Jardines privados con subvención del Estado o sin subsidio, que cuentan con un total de 386 alumnos, constituyendo un importante número de alumnos de crecimiento vegetativo.

	ESCUELAS N°	MATRÍCULA ALUMNOS 2013
PÚBLICAS	5	109
	6	4
	9	3
	12	43
	31	6
	32	101
	53	86
	54	22
	69	15
	83	122
	Totales	511
PRIVADAS C/ SUBSIDIO	57	100
	Niño Jesús	58
	Totales	158
PRIVADAS SIN SUBSIDIO ESTATAL	Abejitas mimosas	81
	Garabatos	58
	Cucusitos	25

	Nubecitas	13
	Petit Poisson	45
	Estrellitas	6
	Totales	228

Tabla 1.16| Distribución nivel inicial.
Fuente: DEC/INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

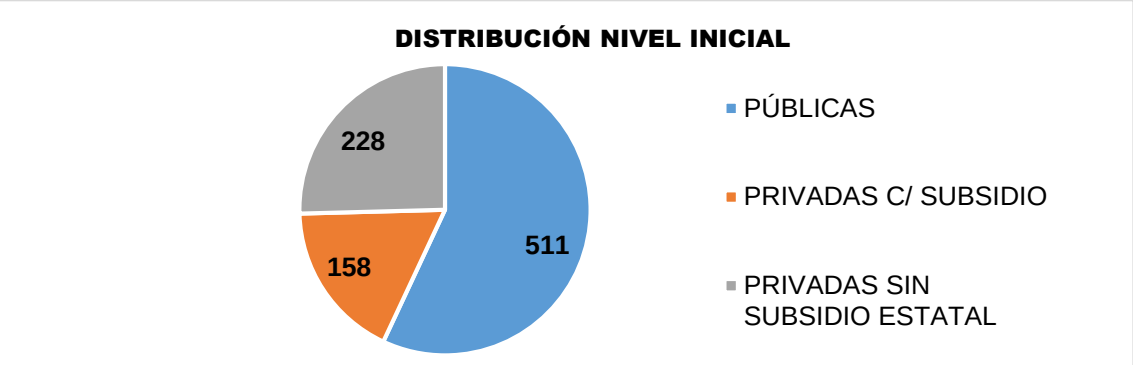


Gráfico 1.22| Distribución Nivel Inicial

1.4.7.5.2 Nivel Primario (EGB1 y EGB2)

La ciudad cuenta con 13 establecimientos de educación general básica I y II, de los cuales 10 son de carácter público con un total de 2361 alumnos, uno de carácter especial con 69 alumnos, uno nocturno con 150 alumnos y uno privado con 257 alumnos. El personal actual de los establecimientos asciende a 235 personas. De los trece establecimientos existentes en la ciudad, seis de ellos se encuentran en el radio urbano, cinco son rurales y dos se encuentran en el ejido. Otro dato de importancia es que ocho de las 13 instituciones poseen comedores estudiantiles poseen comedores estudiantiles para sus alumnos.

ESCUELAS		MATRÍCULA DE ALUMNOS 2013	CANTIDAD DE PERSONAL
PÚBLICAS	5	497	48
	6	24	2
	9	21	3
	12	127	14
	31	27	2
	32	357	37
	53	327	33
	54	63	12
	69	64	6
	83	448	51
	Total	1955	208
PRIVADA	Niño Jesús	184	15

Tabla 1.17| Distribución Nivel Primaria

Gráfico 1.23| Distribución Nivel Primaria

Según relevamientos realizados, se puede observar la siguiente evolución de la matrícula en el nivel primario (incluido nivel inicial).

AÑO	2002	2008	2013
Primaria e Inicial	2036	2361	2466
Escuela 30	75	69	48
25 de Mayo	62	150	95
Colegio Niño Jesús	285	257	242

Tabla 1.18| Evolución de la matrícula Nivel Primario- Inicial

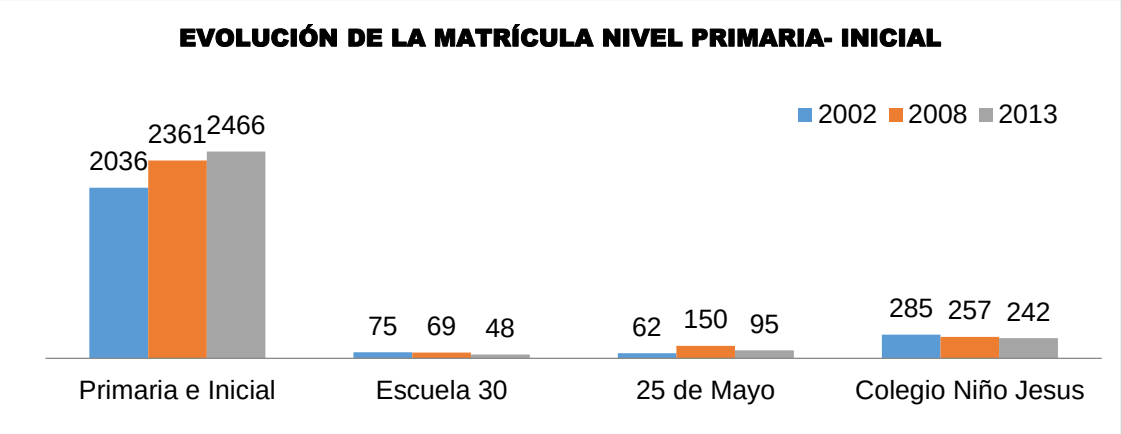


Gráfico 1.24| Evolución de la matrícula Nivel Primario- Inicial

1.4.7.5.3 Nivel secundario

Existen actualmente 7 establecimientos de educación secundaria de los cuales 5 son de carácter público con un total de 876 alumnos y dos de ellos de carácter privado con 559 alumnos en total. Solo una de las instituciones se emplaza en el ejido de la ciudad, el resto se encuentran en el radio urbano. Solo dos escuelas públicas poseen comedor estudiantil.

También existe una escuela secundaria de jóvenes y adultos (Escuela N° 51 “25 de Mayo”), que cuenta con un total de 40 alumnos.

ESCUELA		Matrícula 2013
PÚBLICAS	Sec. N° 1 "Colonia San José"	564
	Sec. N° 6 "Esmeralda Bertelli" El Brillante	233
	Sec. N° 9 "Héroes de Malvinas"	245
	Sec. N° 10 "Juan Bautista Alberdi" El Colorado	93
	TOTAL	1135
PRIVADAS	Inst. San José D_46	448
	Col. Niño Jesús D-6	182
	TOTAL	**630**

Tabla 1.19| Distribución Nivel Secundaria

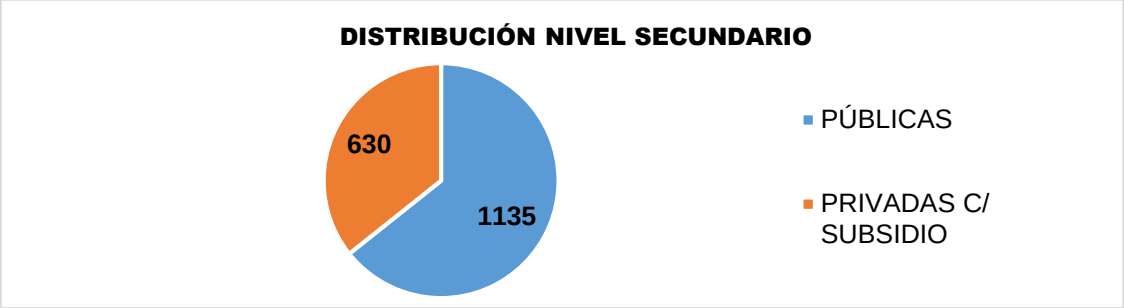


Gráfico 1.25| Distribución Nivel Secundaria

Según relevamientos realizados, se puede observar la siguiente evolución de la matrícula en el nivel secundario.

TIPO	2002	2008	2013
Escuelas Públicas	1108	986	1135
Escuelas Privadas	480	559	630
Escuela Jóvenes y Adultos			40
Total	1588	1545	1805

Tabla 1.20| Evolución de la matrícula Nivel Secundario

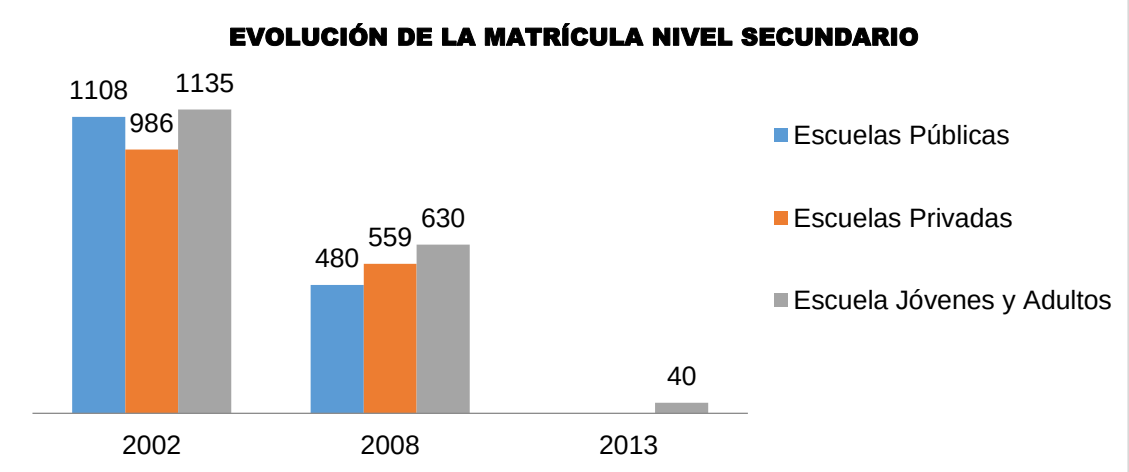


Gráfico 1.26| Evolución de la matrícula Nivel Secundario

1.4.7.5.4 Centros de capacitación laboral

La ciudad cuenta con 9 centros de capacitación laboral especializados distintos rubros, a los cuales concurren un total de 198 alumnos de distintas edades. Los distintos centros de capacitación están distribuidos entre la ciudad y los barrios satélites.

Los mismos son:

- N° 144: Especialidad albañilería. Esc. Integral “Nacer al sol”
- N° 146: Especialidad fotografía. Centro cultural “La Estación”
- N° 147: Especialidad electricidad. Esc. N° 53 “Alejo Peyret”
- N° 150: Especialidad turismo. Esc. N° 51 “25 de Mayo”
- N° 152: Especialidad reciclado. B° Santa Teresita
- N° 153: Especialidad carpintería. Esc. Integral “Nacer al sol”
- N° 154: Especialidad peluquería. Centro cultural “La Estación”. El Brillante
- N° 309: Especialidad tejido en telar. Esc. N° 51 “25 de Mayo”- HODIMA
- N° 487: Especialidad tejido en telar. Esc. Integral “Nacer al sol”

1.4.7.5.5 Nivel Universitario

- *Aula Satelital de la Universidad Nacional del Litoral*

La oferta educativa se compone de tecnicaturas, licenciaturas, bachilleratos y cursos de formación profesional. Actualmente hay 40 alumnos.

- *Tecnicatura Superior en Tecnología Avícola*

Es la primera carrera universitaria presencial que se desarrolla en San José y es dictada en forma conjunta por las Facultades de Ciencias de la Administración y Ciencias de la Alimentación de la UNER con una duración de dos años y medio (cinco cuatrimestres). Se cursa en la Escuela N°5 “Nicolás Rodriguez Peña” en el turno nocturno. En 2013 comenzó la tercera camada de la carrera.

El Técnico Superior en Tecnología Avícola puede desempeñarse en granjas, plantas incubadoras, plantas de alimentos balanceados, plantas de faena, plantas de sub productos, y en administración de empresas avícolas y otros.

1.4.8 CULTURA

El grado de desarrollo cultural de una sociedad puede cuantificarse mediante un conjunto de actividades artísticas, educativas, informativas y recreativas. Para ello se han relevado las instituciones existentes en la ciudad que de una manera u otra ayudan

al desarrollo cultural de sus individuos. Siendo San José la primera colonia agrícola de Entre Ríos fundada por suizos, franceses e italianos posee una nutrida historia de estos, sus antepasados y rinde culto a los mismos a través de distintas entidades.

A continuación, se detallan las entidades culturales que se desarrollan en San José.

1.4.8.1 Coordinación de Cultura Municipal

Es una institución dependiente del Municipio Local y está a cargo del profesor Alcides Perroni. Se encuentra ubicada en calle 25 de Mayo 1752, frente a la Plaza General Urquiza. Se encarga de la organización de talleres, eventos, exposiciones, espectáculos, obras de teatro. A su vez tiene bajo su responsabilidad las tareas correspondientes a Ceremonial y Protocolo Municipal.

Actualmente, los talleres se dictan en distintas sedes distribuidas en la zona céntrica y los barrios periféricos, a los cuales concurren 661 alumnos. Ellas se pueden observar en la Tabla 1.21.

SEDE	2013	TALLERES
Casa de cultura	124	Canto, Portugués, Órgano Electrónico, Guitarra
Aula Satelital	176	Coro niños, Coro Adultos, Inglés, Porcelana Fría, Dibujo y pintura, Cine y Audiovisual, Danzas Españolas, Corte y Confección, Peluquería, Electricidad del Automóvil, Arte Decorativo
Salón “Jardín Maternal” de El Brillante	61	Inglés, Fotografía, Reciclado, Guitarra y Canto, Crochet y dos agujas
Salón Multiusos De Santa Teresita	103	Huellitas, Inglés, Reciclado de Muebles, Taller de Creatividad, Arte decorativo y manualidades, Folclore
Centro Cultural “la Estación”	6	Artesanías en cuero, Dibujo
Salón de “Arcos del Sol”:	50	Cocineritos
San Miguel	46	Telar, Corte y Confección, Arte y reciclado, Guitarra, Folclore
Casa particular	16	Crochet
Centro Jubilados Nacionales	12	Yoga
Sindicato Municipal	15	Banda Municipal
Salón Capilla Sta. Teresita	25	Danzas
La Botica	27	Teatro

Tabla 1.21| Talleres que se dictan en distintas sedes

Además, en las escuelas se brindan los siguientes talleres:

- Escuela Nº 9 Francisco N. de Laprida: Tecnología, Expresión Corporal y Folclore
- Escuela Nº6 Martin Rodríguez: Tecnología, Expresión Corporal y Folclore
- Escuela Nº 31 Dominguito: Tecnología, Expresión Corporal, Danzas Árabes y Tap
- Escuela Nº 32: Expresión musical
- Escuela Nº 53: Teatro infantil
- Escuela Nº 69 Tierra del Fuego: Computación para Adultos y niños
- Escuela Nº 30: Títeres

1.4.8.2 Centro de apoyo tecnológico san José

El Centro de Apoyo tecnológico de San José cuenta con un total de 50 alumnos en diferentes años de las propuestas a distancia de la Universidad Nacional del Litoral, correspondientes al ingreso 2012

Correspondiente a años anteriores alrededor de 20 alumnos ya que algunos alumnos están finalizando sus estudios y otros están en mitad del cursado.

1.4.8.3 Museo Histórico Regional de la Colonia San José

Fue creado el 24 de octubre de 1957 con motivo de los festejos del Centenario de la Colonia San José, primera colonia agrícola de Entre Ríos. La Comisión de Conmemoración decidió mantener un recuerdo permanente de esos colonos suizos, franceses e italianos que la fundaron.

Es una Institución dependiente del Municipio local, que funciona con sede propia en el edificio de una antigua casa de familia de 1885.

Originalmente las salas correspondían a las habitaciones de la casa. Luego el museo debió ampliarse por el aumento de piezas en su colección.

En la actualidad además de las salas de la casa, se cuenta con un buffet, y baños de uso público, un jardín de 100m^2 para la exhibición de la maquinaria agrícola principalmente y atrás el nuevo pabellón de 1.200m^2 destinado a una exhibición permanente dinámica e interactiva a través de imágenes proyectadas en pantallas, luz, sonido y ambientación que recrea una atmósfera evocativa en una muestra denominada “Nuestros Abuelos los Pioneros”.

También se dispone de un área de reserva técnica con control ambiental.

El personal consta de un Director, 3 guías, personal de maestranza y 2 albañiles.

El municipio atiende sueldos del personal, suministro y servicios.

La Asociación “Amigos del Museo” participa en gastos y de formulación de proyectos para subvencionar actividades relacionadas a la conservación del patrimonio museable.

Su director es el Prof. Hugo Martín.

Además de la actividad propia del museo se realizan presentaciones de libros, veladas musicales, y otros actos relacionados con la cultura.

En la Figura 1.28 se puede apreciar la fachada actual del Museo.

Figura 1.28| Museo histórico regional San José

1.4.8.4 Amigos del Museo Regional de la Colonia San José.

Esta Asociación nació con el Museo en 1957, formada por los mismos miembros de la Comisión de Conmemoración del Centenario que lo crearon, para realizar una función de apoyo que continúa hasta hoy. Tiene personería jurídica. Su presidenta es la Prof. Norma Richard de Silva. Cuenta con 98 socios.

Entre sus actividades podemos mencionar que:

- Colabora en forma intensa con todas las actividades culturales realizadas por la Dirección del Museo.
- Elabora proyectos a instituciones benefactoras para poder lograr fondos destinados exclusivamente a la conservación del patrimonio. En los últimos años ha sido

beneficiada la Asociación en proyectos de Consejo Federal de Inversiones (CFI), Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Fondo Nacional de las Artes (FNA), Río Uruguay Seguros, Gobierno de Entre Ríos y la Municipalidad de San José quien activamente es nuestro mecenas por excelencia.

- Realiza reuniones como el Chocolate Patrio donde las familias concurren para pasar una tarde agradable y se ha transformado a través de los años en una cita obligatoria para amigos y turistas.
- Asesora junto con el Director y personal del Museo a otros museos provinciales en la forma de montar muestras o diagramar actividades.
- Informa, comunica sobre actividades en otras reuniones específicas: FADAM o también en el día Internacional de los Museos (18 de mayo).
- Participa mensualmente de las reuniones de la Federación Argentina de Amigos de los Museos (FADAM) donde es miembro activo y federado.
- Colabora en la diagramación de muestras temporarias del Museo
- Participa en la Fiestas Nacional de la Colonización.

1.4.8.5 Molino Forclaz

Referencia Histórica y Turística muy importante de la Microrregión Tierra de Palmares. Se encuentra a 200 metros del antiguo camino que unía las colonias de San José y Colón.

Desde el 26 de noviembre de 1985 es considerado Monumento Histórico Nacional y fue declarado recientemente Museo Provincial el 2 de julio de 2011 por la Secretaría de Cultura de la provincia de Entre Ríos y la Municipalidad de San José.

Las construcciones en el lugar datan de entre los años 1888 y 1890 y fueron realizadas por la familia de Juan Bautista Forclaz, formando un retrato arquitectónico típico de lo que eran las chacras de la Colonia San José: la vivienda, los galpones para depósito de herramientas de labranza y demás enseres, el molino de viento, el molino de malacate, el aljibe, etc. Todas las construcciones se encuentran agrupadas y ubicadas en la zona más alta del predio al que se accede desde un sendero natural que las une con el camino vecinal. Los edificios poseen una rígida construcción basada en ladrillo y barro, con techos de chapa de cinc.

El atractivo principal recae sobre el enorme molino de viento. Una construcción con forma de cono truncado con una base de 8 metros de diámetro, sus paredes de no menos de 1 metro de espesor, su altura oscila los 12 metros y cada una de sus 4 aspas

tenía 6 metros de largo, estas últimas, actualmente inexistentes debido al deterioro del paso del tiempo. Los cimientos se construyeron con piedra mora, muy abundante en la zona, estratégicamente colocadas y adobadas con barro. El resto del predio era destinado a tareas de labranza de la tierra, en sus diferentes formas: huertas, plantación de frutales, pastoreo, sembradíos.

Actualmente, el sitio se encuentra dentro de la jurisdicción colonense, correspondiendo a su Ejido, cuenta con aproximadamente 20 hectáreas de superficie y a sus alrededores se desarrollan numerosos proyectos turísticos.

Hoy en día, el Molino Forclaz se posiciona como uno de los principales puntos turísticos de la Microrregión Tierra de Palmares, recibiendo visitantes durante todo el año y de distintos puntos del país y del mundo. Cuenta con una nueva sala de video equipada con la última tecnología, se realizan periódicamente visitas guiadas teatralizadas siendo ovacionadas por los espectadores, se llevan a cabo eventos musicales y culturales, se trabaja en varios proyectos en simultaneo para revalorizar el lugar y se creó el “Paseo Colonial” integrado por el Molino Forclaz y la primera Administración de la Colonia San José. Cuenta con una renovada Asociación “Amigos del Molino Forclaz” que trabaja siempre arduamente en pos de mejorar este espacio cada día, rescatando los valores y lo más preciado que nuestra cultura nos ha dejado siendo nuestro patrimonio, testimonio de un pasado con historia verdadera.

1.4.8.6 Primera Administración de la Colonia San José.

Ubicada a 500 metros aproximadamente del Molino Forclaz, sobre el camino vecinal.

La antigua Primera Administración de San José fue un lugar histórico para nuestros colonizadores ya que en ella funcionaba la comisaría, la Administración y el registro civil de la Colonia. Su estructura data de los años 1.857, al mismo tiempo que se creaba la colonia. En ella se alojaba Alejo Peyret, el primer administrador delegado por Justo José de Urquiza para organizar y administrar la vida de los primeros colonos.

El reconocimiento de la sociedad hacia tal lugar y su valiosa historia, posibilitaron e impulsaron a los actuales dueños, Javier Pablo Perroni y su familia, a trabajar desde los últimos meses del 2009 restaurando y acondicionando la antigua casona del Administrador y el predio para luego abrirlo en enero de 2010 al público visitante y local como una nueva oferta turística histórica regional.

El intenso labor que vienen llevando a cabo ya se puede reflejar en los resultados, a pesar de su pronta apertura, el lugar ya cuenta con una granja con más de 50 animales entre los que se encuentran, conejos, ovejas, pavos reales, venados, carpinchos, vacas, caballos, entre otros; Además cuentan con una quesería de elaboración propia y una pulpería reflejando el típico comercio de la época; entre otras tantas actividades.

La Primera Administración de la Colonia San José Será oficialmente inaugurada el 2 de julio de 2012 cuando se cumpla un aniversario más de la Fundación de San José.

Hoy en día, a solo unos años de su apertura, el lugar ya es frecuentado por visitantes de todo el país siendo también muy elegido por los contingentes estudiantiles en sus viajes de estudios. Además, junto con el Molino Forclaz crearon un circuito turístico denominado “Paseo Colonial” que complementa los atractivos de uno y otro lugar para generar mejor calidad turística prometiendo a futuro ser una importante opción que día a día cobra mayor relevancia.

1.4.8.7 Centro Municipal de Artesanos.

Se encuentra ubicado en 25 de mayo 1757. Está integrado por 20 artesanos, que trabajan en tejidos, crochet, madera, elaboración de dulces y vinos. En su local, los mismos artesanos se ocupan de la atención al público.

1.4.8.8 Centro Valesano.

Fue fundado el 8 de Julio de 1993, la actual comisión está presidida por la Prof. Gloria Miriam Ballay y desarrolla sus actividades en sede del Museo Histórico Regional.

El objetivo primordial es mantener los lazos culturales con los primos suizos.

Entre sus actividades principales se pueden citar:

- Mantener y fortalecer una relación directa con las autoridades de Valesanos del Mundo.
- Integrar la comisión de EVA – Entidades Valesanas Argentinas.
- Promover la difusión de las costumbres valesanas.
- Mantener relación directa con el Consulado Suizo.
- Recepción de autoridades suizas.
- Presencia constante en asambleas de entidades valesanas,
- Promover viajes de intercambio cultural.
- Enriquecimiento permanente de la biblioteca valesana.

- Participación activa en eventos culturales.

1.4.8.9 Centro Saboyano San José

Se trata de una institución sin fines de lucro con personería jurídica desde 1.996, adherida a la Alianza Francesa.

En noviembre de 2.000 inauguró su propia sede con el aporte económico de la

Asociación Saboya-Argentina, de Francia; Municipalidad de San José, socios, empresas y amigos. Presta servicios de enseñanza del idioma francés. Mantiene relaciones sociales y culturales con Francia. Tiene el jardín materno-infantil denominado "P'tit Poisson", para niños de 2, 3 y 4 años. Todas las salas fueron reconocidas pedagógicamente desde el año 2011 por el Consejo General de Educación.

Su objetivo primario es difundir la cultura y la lengua de Francia, pero realiza además otras actividades culturales como presentaciones de libros, cursos de historia y geografía regional, charlas sobre diversos temas de interés local, etc.

Los recursos son obtenidos de la contribución de los socios, del departamento, como también socios que se afilian desde Internet. Otros recursos surgen de la colaboración de la Asociación Saboya Argentina de Francia, del Consejo General de Alta Saboya, venta de libros de historia regional y cursos y talleres que se realizan anualmente.

La superficie es de 544 m^2. Tiene cuatro aulas, salón de actos, cinco baños, escritorio, patio, altillo. Cuenta también con un departamento con dos dormitorios, baño y cocina. El personal está formado por seis docentes, 1 personas para limpieza y la directora. Tiene 50 socios.

Está administrado por una comisión cuya presidenta es Rosa Haydée Maxit.

Número de beneficiarios: 57 alumnos de jardín y alrededor de 60 alumnos de francés.

1.4.8.10 La Familia Piamontesa de San José

Fue fundada por una asamblea de vecinos reunida en el Museo de la Colonia San José en 1990. Está adherida a la Federación de Asociaciones Piamontesas de Argentina (FAPA) que nuclea, anima y fortalece los lazos con el país de origen. La Federación está vinculada al movimiento "Piemontesi nel Mondo" quien promueve la piemontesidad en todo el mundo.

La “Familia Piemontesa” de San José cuenta con personería jurídica por resolución 023/93. Su espíritu amplio y abierto pretende nuclear a todos los descendientes de italianos sin discriminación alguna, Carece de local propio. Sus objetivos pretenden conservar las tradiciones, realizar búsquedas genealógicas, establecer contactos con las familias de origen, realizar de actos culturales tales como conferencias, conciertos, participaciones en fiestas de colectividades, etc.

Cuenta con 50 socios que abonan una cuota anual.

En 2003 y 2007 “Piemontesi nel Mondo” organizó sendas conferencias Internacionales invitando y subvencionando a los presidentes de las instituciones del país, la Familia Piamontesa de San José estuvo presente en ambas ocasiones.

Como reconocimiento a la labor realizada, la región Piamonte desde 2009 envía un contributo destinado a solventar los gastos de funcionamiento y llevar a cabo las actividades propuestas para cada ejercicio.

1.4.8.11 Biblioteca Popular General Urquiza

Es una Sociedad Civil, fundada en 1904, con Personería Jurídica desde 1936, que no persigue fines de lucro, y que se dedica a fomentar el hábito de la lectura entre quienes habitan en su zona de influencia, ofreciendo servicios de información y consulta, y realizando tareas educativas, de extensión, recreación y animación sociocultural.

Brinda servicios de consultas en sala y préstamos a domicilio de más de 20.000 libros, diarios, periódicos y revistas, servicio de fotocopias, acceso a Internet con wi-fi en las tres salas de lectura, rincón infantil para niños de hasta 8 años, sala para lectura silenciosa, biblioteca ambulante.

Tiene sede propia. La superficie total es de 1287,68 m^2, mientras que la superficie cubierta es de 649,20 m^2. Dentro de sus instalaciones se encuentra el Sala Cine Teatro General Urquiza, donde se realizan las más diversas manifestaciones culturales, como el teatro, películas, la música, veladas literarias, eventos escolares, fiestas patrias, entre otras.

Durante el periodo 2012-2013 se resume lo siguiente:

- Socios Activos: 647
- Promedio de personas atendidas: 15.830 = 60 personas por día
- Libros prestados: 5.304 = 21 libros por día
- Diarios, Periódicos, Revistas: 3.718 = 16 por día

- Obras Infantiles y Juveniles: 4.197 = 16 por día

Contabilizado los usuarios atendidos por los bibliotecarios únicamente (servicio de referencia) no están contabilizados los usuarios del servicio de fotocopias, Internet, espiralados, plastificado e impresiones.

1.4.8.12 Asociación Impulsar

Es una asociación sin fines de lucro, que promueve el desarrollo local a través de programas de cooperación descentralizada. Posee personería jurídica, 134/05 D.I.P.J.E.R. La dirección del sitio web es www.asociacionimpulsar.org.ar.

Después de la crisis económica de 2002, una mano solidaria se tiende desde la lejana Francia, la tierra de aquellos inmigrantes que en 1857 fundaron esta localidad.

La sociedad fue receptiva a este llamado porque vieron una oportunidad de crecimiento en la innovadora propuesta que traían. A partir de una convocatoria masiva a las instituciones locales, se designó a un grupo de cinco integrantes con el propósito de que, en el término de seis meses, conformaran una organización civil sin fines de lucro con personería jurídica.

Así surge Impulsar, asociación integrada por representantes de diferentes instituciones locales, electos en asamblea, que se constituye como pilar de la sociedad civil a fin de brindar un marco legal al programa de cooperación descentralizada propuesto por Pays de Savoie Solidaires.

Su visión es "una sociedad positiva, consolidada, cimentada en valores solidarios, dispuesta al trabajo colectivo para la superación de problemas".

Entre sus objetivos se cuenta:

- Favorecer el desarrollo social y cultural de la localidad
- Coordinar la formulación, gestión y ejecución de proyectos que favorezcan
- el desarrollo humano de la comunidad local
- Celebrar convenios de cooperación con otras asociaciones nacionales o extranjeras que permitan la concreción de dichos proyectos. Los campos de acción son patrimonio y cultura, educación, juventud y deportes, desarrollo social y medio ambiente, salud.

1.4.8.13 Coral Candilejas

Nació en febrero de 2002. Es un coro vocacional independiente fundado y dirigido por Leonel Policastro. En 2003 fue declarado “de Interés Municipal” por el Honorable Concejo Deliberante de San José. En 2005 fue declarado “de Interés Cultural” por la Subsecretaría de Cultura de la Provincia.

No cuenta con apoyo económico de ningún tipo.

Actualmente Coral Candilejas cuenta con aproximadamente 20 coreutas. Su última actividad fue la presentación de la Misa Criolla con Zamba Quipildor en la ciudad de San José, el viernes 6 de abril de 2012. En esa oportunidad se presentó conjuntamente con los coros Tahil Mapu de la UNER de Concordia, Voz con Voz de Colón, Despertares de la Municipalidad de Villa Elisa, Coro del Colegio del Uruguay de C. del Uruguay, y los coros de niños de la escuela N°5 y el Municipal de Niños de San José dirigido por Macarena Gómez Delgado. Con excepción de este último todos los coros son dirigidos por Leonel Policastro.

1.4.8.14 Centro Cultural Juvenil La Estación

Lugar histórico-cultural de la Ciudad de San José inaugurado el 24 de marzo de 2012 en conmemoración al día de la memoria.

El edificio se encuentra sobre calle Entre Ríos N°1851 y data de 1915, año que fue inaugurada la línea ferroviaria que unía Concepción del Uruguay y Concordia. Representa un patrimonio arquitectónico de construcción al estilo inglés. Dentro del mismo, desde la inauguración hasta fines de la década de 1990’ funcionó como boletería, telégrafo, oficina de correo y casa de familia para el encargado de la estación San José del Ferrocarril Mesopotámico General Urquiza, cargo que ocupó durante muchos años Pedro Vallejos.

Luego de la expropiación de los ferrocarriles en Argentina, se cede en comodato este predio a la Municipalidad. El 12 de Agosto de 2011, el Municipio de San José entrega a las 4 agrupaciones juveniles: Área Joven, Cangrejos Solidarios, Unión Entrerriana de Músicos Independientes y Agrupación Macanuda, con el objetivo de crear un espacio para difundir, promover e impulsar la cultura en sus diversas ramas: arte, música, solidaridad, ecología, literatura, pintura, entre tantas otras.

Las agrupaciones trabajaron arduamente durante 9 meses en pos de poner en condiciones el lugar, restaurando y mejorándolo. Se pintaron todas las salas, se realizó la instalación eléctrica nueva, limpieza, parquización, mejoras, etc.

El predio se inauguró el 24 de marzo de 2012 y fue denominado como Centro Cultural Juvenil “La Estación”.

A pocos meses de su inicio como tal, “La Estación” fue protagonista de numerosos eventos culturales entre los que se destacan, shows en vivo, campañas solidarias, exposiciones y muestras artísticas, ecológicas, de invenciones, entre tantas otras. Además, actualmente se desarrollan cursos, talleres y capacitaciones como lo son: talabartería, peluquería, fotografía, talleres del Programa Joven, talleres aerodinámicos, de cocina infantil y títeres. También dentro del período lectivo se desarrolla apoyo escolar para los niños que cursan la escuela primaria de todos los barrios de San José.

Hoy en día el predio se encuentra administrado por los jóvenes de la ciudad.

1.4.8.15 Cangrejos Solidarios San José

Agrupación juvenil Cangrejos Solidarios San José surge el 22 de marzo de 2011, creada por un grupo de amigos conscientes de la realidad social y sus problemáticas, y comprometidos con la sociedad en pos de mejorar sus condiciones de vida. Planteada la idea de crear un grupo para ayudar a la sociedad, desde ese día, se crea un “Facebook” y un correo electrónico y se presenta a las autoridades municipales una carpeta con el proyecto solidario. La agrupación tiene fines exclusivamente solidarios descartando afluencias religiosas, de lucro, deportivas ni políticas. Posteriormente comenzaron a desarrollar diferentes actividades que ayudan considerablemente a la sociedad toda, entre ellas, se donó una computadora con escritorio y se generó una campaña de confección de mantas, ambas para el hospital local, se realizó una noche solidaria en una disco de la ciudad, se armaron 2 dibujos gigantes de tapitas, entre otras actividades.

1.4.8.16 Área Joven San José

Área Joven San José es un espacio en donde los adolescentes de la ciudad pueden expresar sus ideas, proyectos y anhelos pensando siempre en un mejor presente y futuro para San José.

Nació en 2008 con un pequeño grupo de aproximadamente 10 adolescentes del Barrio El Brillante, y con el transcurrir del tiempo fue creciendo. Desde el inicio, hasta la actualidad han pasado más de 125 Jóvenes por la agrupación y en este período han conseguido concretar muchos logros, proyectos, eventos, campañas de concientización, etc. Se destaca entre ellos: festivales del día del niño, reacondicionamiento de espacios públicos, participación proyecto biodigestor Balneario San José, campañas de Educación Sexual, campaña de prevención contra el Dengue, participaciones en Jornadas de "Jóvenes incluidos", muestras culturales, exposiciones, ciclos de cine en los barrios y en Balneario San José, asistencia a eventos Juveniles, organización de charlas, capacitaciones, eventos, entre otras.

1.4.8.17 Agrupación Macanuda

Agrupación Juvenil conformada por jóvenes sanjosesinos mayoritariamente. Se crea luego de realizar la primera edición de la Fiesta Macanuda en el mes de junio de 2009. Se trató de una noche de bandas de la región, exposición de fotografías y poemas de jóvenes entrerrianos, y contó también con intervenciones teatrales. Al ver el entusiasmo del público y el éxito del espectáculo, se decidió elegir el camino de una formación jurídica para darle un marco formal a las actividades que la Agrupación realizará. Los integrantes de la Macanuda dan cuenta, por parte de chicas y chicos, del interés de escribir, componer, dibujar, fotografiar y disfrutar del arte mostrando verdadera pasión por lo que hacen. Es así que la Agrupación soñaba con tener un espacio físico propio, sin dejar de agradecer y menospreciar el esfuerzo que se hace desde la Municipalidad de San José por la cultura local y regional.

Desde el año 2009, la Agrupación Macanuda realiza diferentes actividades en promoción del arte y la cultura en la Ciudad de San José y zonas aledañas. Difunden obras de jóvenes artistas de la región en las siguientes expresiones: cine; fotografías; artes plásticas; artesanías; música; literatura; teatro; danzas; títeres; moda; entre otras. También realiza acciones vinculadas al cuidado del medio ambiente y cuestiones sociales.

Hoy la agrupación cuenta con el espacio físico que anhelaba siendo partícipes del Centro Cultural Juvenil “La Estación”. En el realizan shows, eventos literarios, micrófonos abiertos, exposiciones, charlas, entre otros tantos eventos culturales y proyectan a futuro grandes ideas para continuar creciendo.

1.4.8.18 Unión Entrerriana de Músicos Independientes

La Unión Entrerriana de Músicos Independientes (UEMI) fue creada un 10 de septiembre de 2011 en San José, luego de varios meses de constantes reuniones necesarias para definir el Estatuto y crear la personería jurídica la cual fue nombrada como Asociación Civil y es respaldada y acompañada por la Unión de Músicos Independientes (UMI) y la Federación Argentina de Músicos Independientes (FA-MI).

Los objetivos principales de la misma es defender los derechos de los músicos a través de la creación de proyectos y leyes; difundir sus actividades, promover e impulsar la participación de la música y la cultura dentro de la sociedad y representar a los músicos independientes en el contexto.

La UEMI cuenta con sede principal en el Centro Cultural Juvenil “La Estación” de la ciudad de San José, Entre Ríos; lugar en donde cuenta con una exclusiva sala de ensayos y grabación.

La Asociación cuenta además con una Comisión directiva y numerosos importantes de socios.

A menos de un año de su creación, la asociación ya trabaja en numerosos proyectos en simultáneo y aspira a ser un importante referente provincial de la música.

1.4.8.19 Vida de Perros – Velando Callejeros.

Es una asociación en formación, reconocida por el Municipio de San José, constituida por personas de la ciudad y la región, dedicada especialmente a la esterilización de mascotas, ya sean perras y/o gatas, como así también concientizar en contra del abandono de mascotas. Su objetivo es concientizar a la ciudad y sus barrios sobre la importancia éste trabajo y conseguir controlar la población animal para evitar crías no deseadas, abandonadas, enfermas, etc. Se sustenta gracias al apoyo recibido por todos: Veterinarios, Municipio, Colaboradores y Población en general.

La Agrupación se propone cumplir a corto plazo el impulso de proyectos de Ordenanzas para poder conseguir un mejor control sobre el maltrato y abandono.

Actualmente Vida de perros no cuenta con un refugio o espacio para alojar animales en situación de calle. Cuando los integrantes encuentran crías abandonadas, intentan ubicarlos en hogares transitorios, publican sus fotos y los dan en adopción. Las hembras a los 6 meses son esterilizadas.

1.4.8.20 La Botica.

Centro cultural independiente, funciona sobre calle Sarmiento donde fue muchos años atrás la farmacia Bard. En él se brindan talleres, a los que concurren 85 alumnos. En la Tabla 1.22 se resume los diferentes talleres dictados.

TALLERES	ALUMNOS
Danza, Jazz, español y Árabe	13 alumnas
Guitarra	18 alumnos
Teatro de adultos	20 alumnos
Teatro de adolescentes	12 alumnos
Danza de adulto “Árabe”	2 alumnos
Clásico	4 alumnos
Dibujo Artístico	5 alumnos
Cine Audiovisual	3 alumnos
Tango	8 alumnos

Tabla 1.22| Talleres que se dictan en La Botica

Entre las actividades culturales que se desarrollan podemos mencionar: peñas, el primer domingo de cada mes, Match de Improvisaciones y obras de teatros.

1.4.9 VIVIENDA

La ciudad de San José posee 5686 viviendas, según estadísticas del Censo 2010, las cuales el 68,5% se clasifican en CALMAT I, el 19,28% en CALMAT II, el 9,96% en CALMAT III y el 2,26% en CALMAT IV (calidad de materiales de la vivienda CALMAT)

Los materiales predominantes de los componentes constitutivos de la vivienda (pisos, paredes y techos) se evalúan y categorizan con relación a su solidez, resistencia y capacidad de aislamiento térmico, hidrófugo y sonoro. Se incluye asimismo la presencia de determinados detalles de terminación: cielorraso, revoque exterior y cubierta del piso.

- *CALMAT I*: la vivienda presenta materiales resistentes y sólidos en todos los paramentos (pisos, paredes o techos) e incorpora todos los elementos de aislación y terminación.
- *CALMAT II*: la vivienda presenta materiales resistentes y sólidos en todos los paramentos, pero le faltan elementos de aislación o terminación al menos en uno de sus componentes (pisos, paredes, techos).
- *CALMAT III*: la vivienda presenta materiales resistentes y sólidos en todos los paramentos, pero le faltan elementos de aislación o terminación en todos sus

componentes, o bien, presenta techos de chapa de metal o fibrocemento y otros sin cielorrasos o paredes de chapa de metal o fibrocemento.

- *CALMAT IV*: la vivienda presenta materiales no resistentes ni sólidos o de desecho al menos en uno de los paramentos.

Encontramos la siguiente distribución según el tipo de vivienda particular:

TIPO DE VIVIENDA PARTICULAR									
Casa	Rancho	Casilla	Departamento	Pieza en inquilinato	Pieza en hotel familiar o pensión	Local no construido para habitación	Vivienda móvil	Persona/s viviendo en la calle	Total
5405	9	146	98	12	5	5	6	0	5686

Tabla 1.23| Distribución según tipo de vivienda particular.
Fuente: DEC/INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

1.4.10 CARACTERIZACIÓN DE LOS BARRIOS IDENTIFICADOS.

La ciudad posee veintitrés barrios, cuya distancia, extensión y densidad varían según el caso. La localización de los mismos se observa en el *Plano N° 1-03.*

La mayoría de ellos surgieron espontáneamente y sus límites fueron establecidos por la Dirección General de Rentas Municipal como necesidad de relacionar el catastro existente y las cuestiones impositivas.

En la Tabla 1.24 ha sido confeccionado a partir del plano actualizado provisto por la secretaria de Obras y Servicios Públicos de la Municipalidad de la ciudad.

Para la estimación de los porcentajes se han contabilizado la cantidad de cuadras por barrios independientemente de la ocupación o no de la parcela y del largo de la cuadra.

N°	BARRIOS	SUP. (HA)	PRESTACIÓN DE SERVICIOS (%)	
			AGUA	CLOACA
1	Sur	33,29	50%	50%
2	2 de Julio	14,98	100%	95%
3	Pons	16,97	80%	15%
4	Banco Hipotecario	10,38	95%	0%
5	Hospital	30,94	75%	75%
6	Centro	46,93	100%	100%
7	Villa María	54,59	80%	80%
8	Ferrocarril/Estación	39,15	80%	70%

9	Santa Rosa	47,54	87%	92%
10	Loma Hermosa	36,15	98%	55%
11	Bastían	14,34	86%	16%
12	Cementerio	17,25	98%	98%
13	San Ramón	20,87	70%	70%
14	San Jorge	15,75	92%	53%
15	Vizental	9,96	100%	50%
16	Premat	3,87	100%	50%
17	San Bernardo	13,91	100%	0%
18	Santa Teresita	23,39	60%	0%
19	El Colorado	21,42	90%	0%
20	San Miguel	20,29	100%	40%
21	El Brillante	132,2	80%	50%
22	Jardín	23,62	70%	0%
23	Perucho	17,1	100%	0%
	Total	**664,89**		

Tabla 1.24| Caracterización de barrios de la ciudad

1.4.11 INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

La infraestructura es la base material de la sociedad que determina la estructura social, el desarrollo y cambio social. Influyen las fuerzas productivas y las relaciones de producción. De ella depende la superestructura, es decir, el conjunto de elementos de la vida social dependientes de la infraestructura. Los aspectos estructurales se refieren a la organización misma de la sociedad, las reglas que vinculan a sus miembros, y el modo de organizar la producción de bienes.

La infraestructura de un territorio está íntimamente vinculada al nivel de desarrollo de la sociedad que lo habita, y constituye una restricción severa sobre las posibilidades de grandes saltos en el bienestar material de la sociedad. La infraestructura es una condición necesaria, aunque no suficiente, para que se dé el desarrollo y al mismo tiempo es una evidencia del nivel de desarrollo que se ha alcanzado en un territorio.

El relevamiento tiene por finalidad conocer y obtener datos del funcionamiento de la infraestructura pública y los servicios de la ciudad, para posteriormente realizar una evaluación de la situación.

1.4.11.1 Red vial urbana y suburbana

La red urbana está dividida en tres sectores:

- El casco céntrico, delimitado por las calles Dr. Cettour, Sarmiento, Mitre y Entre Ríos, donde un 70% de las mismas se encuentran pavimentadas. Tanto calle Mitre como Sarmiento se encuentran con un grado de deterioro considerable, y cuentan con el mayor tránsito tanto liviano, como pesado. En este sector se encuentra ejecutado el 100% del cordón cuneta aún en las calles enripiadas.
- El sector periférico al céntrico cuenta con calles enripiadas, salvo las calles de ingreso y egreso a la ciudad. En este sector se ejecutó el cordón cuneta en calle San Lorenzo entre calles Entre Ríos y Mitre y existe un proyecto para ejecutar obras de esta índole en los sectores delimitados por las calles Entre Ríos, Paso de los Andes, Sarmiento y Sargento García, Mitre, Urquiza, Dr. Cettour y Estrada, Dr. Cettour, Sarmiento, Mitre y Maipú.
- El sector suburbano y barrios satélites, cuentan con calles de ripio, no presentando grandes problemas para su circulación. En la zona de El Brillante, existe un puente peatonal “La Picada” construido de forma precaria, aunque también se utiliza para tránsito vehicular.

Otro de los caminos muy utilizados es el del acceso a Liebig por ruta 26, que además sirve de conexión a los demás barrios satélites de la Ciudad en estudio: El Colorado, Bourlot, Santa Teresita y San Bernardo. El camino actualmente se encuentra en proceso de pavimentación.

Características de las calles de la zona de centro:

- *Longitud total:* 7,85km
- *Longitud promedio de las calles*: 100m
- *Longitud de calles con pavimentos flexible*: 4,5km
- *Longitud de calles con pavimento rígido*: 1,15km
- *Longitud de calles enripiadas*: 2,15km
- *Ancho predominante de las calles*: 16,0m
- *Ancho predominante de veredas*: 1,9m
- *Longitud de cordón cuneta ejecutado*: 8,4km

*Fuente: Proyecto Final de Ing. Civil: “Av. Mitre: Revalorización y obras complementarias” Bondanza, Marote, Ramos, Taboada. 2013.

1.4.11.2 Arterias y avenidas principales

Las vías de comunicación que delimitan la zona centro de San José y que además son las principales vías que conectan a esta ciudad con la Autovía Nacional N°14 y con la ciudad de Colón son:

Enumerando de Norte a Sur se encuentran:

- *Dr. Cettour*: tiene dirección de este a oeste. Pavimentada en todo su trayecto en el centro con mezcla asfáltica, y de broza en el tramo hacia la Autovía. Actualmente hay trabajos de pavimentación y colocación de desagües en algunas esquinas. En la Figura 1.29 se puede apreciar la intersección entre las calles Dr. Cettour y Rivadavia.

Figura 1.29| Intersección Calle Cettour y Calle Rivadavia

Conforma el acceso este de la ciudad, comienza en Ruta Provincial N°130 (N°26) y termina con salida a la Autovía Nacional N°14. Esta vía tiene mucha importancia ya que conecta la ciudad de San José con su respectivo predio Balneario-Termas ubicado en la costa del Río Uruguay; además es una vía de conexión rápida con la ciudad de Colón. Sobre este acceso existen lomos de burros, como reductores de velocidad debido a su elevado y creciente tránsito tanto comercial como turístico. En la curva de la Ruta Provincial N°26 donde se encuentra el acceso al balneario-camping y el Complejo Termal de la ciudad de San José, existe un repavimentado desde el puente Artalaz hasta Av. Mitre. Es para tener en cuenta los problemas de circulación que presenta, no solo en épocas de turismo sino también por la circulación de camiones a la planta de alimento situada en cercanías de la zona problemática.

- *Dr. Bastián y Sarmiento*: la avenida Dr. Bastián es el acceso principal de la ciudad por la Autovía Nacional N°14. Se encuentra pavimentado con hormigón rígido, actualmente con un alto grado de deterioro. Esta es doble mano en su inicio y a llegar a

calle Entre Ríos adquiere un solo sentido en dirección O-E y pasa a llamarse Sarmiento, manteniendo un volumen de tránsito importante hasta calle Mitre, a partir de la cual pasa a ser de ripio y es allí donde se produce la derivación de la mayor parte del flujo vehicular hacia distintos puntos de la ciudad. Por el Este genera una vía alternativa de salida hacia Ruta Provincial N° 130, utilizada principalmente por pequeños productores agrícolas que transportan su producción hacia la ciudad. Actualmente se encuentra realizado el acceso a la ciudad por esta calle desde la autovía.

Enumerando de Este a Oeste:

- *Entre Ríos*: esta arteria posee una dirección Norte- Sur, se encuentra asfaltada en una gran parte, y establece uno de los límites del casco céntrico. La mayor parte del flujo vehicular que por ella transita se compone de camiones y colectivos que evitan el tránsito del centro de la ciudad.

Figura 1.30| Calle Entre Ríos, vista hacia el Norte

- *Mitre*: conforma el acceso norte a la ciudad, continuando desde Ruta Provincial N° 130 la que genera una comunicación directa con la Autovía Nacional N°14. Además, se conecta con las calles Sarmiento y Dr. Cettour, los dos ingresos restantes a la ciudad. Sobre ella se encuentra la Procesadora Ganadera Entrerriana S.A.

Esta arteria vincula también los caminos vecinales que une los Barrios Satélites con la ciudad. Este acceso cuenta con rotondas con cantero central parquizado y semáforos, como reductores de velocidad.

El tráfico que circula por esta avenida es intenso, conformado principalmente por vehículos pesados.

Según estudios realizados por el Municipio de la ciudad en el marco del Plan de Ordenamiento Urbano Ambiental San José, se efectuó durante los talleres barriales un

proyecto que consistía en marcar sobre un plano de la ciudad el o los caminos más frecuentemente empleados por los ciudadanos para arribar al centro, con el fin de identificar algunas arterias de conexión entre el área central y los barrios. La información recabada permitió identificar los siguientes canales:

- Centenario, desde Estrada hacia 9 de Julio;
- Sarmiento, desde calle La Plaza hasta San Martín;
- San Lorenzo, desde Remedios de Escalada hasta Centenario;
- San Martín, desde Dr. Cettou hasta Av. 9 de Julio;
- Entre Ríos, desde Estrada hasta Alvear;
- Dr. Cettour, desde 2 de abril hasta San Martín;
- Mitre, desde Estrada a Dr. Cettour;
- Alvear y 9 de Julio desde Maipú hasta Mitre;
- Mitre y Brouchoud desde Dr Anton hasta Sarmiento.

Las calles Mitre, desde Dr. Cettour hacia el Norte y la Dr. Cettour hacia el este, si bien poseen el tratamiento de calles urbanas, son jurisdicción de Vialidad Provincial por tratarse de tramos que integran la Ruta Provincial N°130 ex 26.

Esta información fue extraída del Plan de Ordenamiento Urbano Ambiental San José

1.4.11.3 Factores de tránsito

La ciudad posee serios problemas de tránsito que se verifica al observar un elevado número de accidentes en el año 2014. La impericia y las transgresiones de las normas de tránsito son permanentes. Se verifican numerosos puntos conflictivos debido a la superposición de la circulación de vehículos, motocicletas, ómnibus y camiones. Otro inconveniente es la localización de la terminal de ómnibus que resulta inadecuada, puesto que aumenta la conflictividad de las circulaciones al superponer al tránsito normal la de los colectivos que ingresan y egresan constantemente.

Por parte de Dirección de tránsito municipal, tienen la inquietud de un estudio para realizar el cambio de sentidos de las calles, ya que esto genera una gran deficiencia en la circulación de vehículos en la ciudad. Para esto, se consultó a la Universidad de San Martín y están trabajando en conjunto para planificarlo.

1.4.11.4 Captación, potabilización y distribución de agua

El servicio de agua potable urbana comenzó a funcionar mediante la red pública de distribución a partir del año 1956, bajo la administración de Obras Sanitarias de Entre Ríos (O.S.E.R.).

Inicialmente se instalaron 3 servicios de provisión de agua potable independientes entre sí en San José centro, Barrio El Brillante y Barrio El Colorado; cada uno con su propio pozo de captación y tanque elevado. Además de las anteriores redes, la municipalidad amplió el servicio, dotando de agua corriente el Barrio San Bernardo, Barrio San Miguel, Barrio Jardín, Perucho Verna y el Balneario Municipal San José.

En la actualidad el suministro de agua potable es realizado por el municipio, mediante la captación de agua subterranea. Esta posee características de buena calidad, lo que permite su potabilización con recursos simples y a un bajo costo.

La red de distribución es en algunos tramos antigua y debido a la falta de mantenimiento se verifican roturas que determinan la interrupción del servicio. Cubre el 98% de la población de la ciudad y Barrios Satélites. Está compuesta por aproximadamente un 30% de cañería de abesto-cemento, mayormente localizados en el casco céntrico, con diámetros que van desde 60mm a 150mm. Los tramos de abasto-cemento de Ø150 y Ø200 han ido siendo reemplazados por cañerías de PVC.

El resto está ejecutado en PVC, existiendo fuera del radio céntrico mallas abiertas que implican grandes pérdidas. Esto ameritó un proyecto de cerramiento de las mismas mediante el tendido de cañerias primarias de Ø150 y la distribución secundaria con Ø63.

El tendido de dicha red se observa en el *Plano N°1-04 (a y b).* El sistema está compuesto por 27 pozos de extracción (20 pozos y 8 bombas de repuesto en funcionamiento).

A la salida de estos pozos el agua es clorada para potabilizarla y luego es enviada a los tanques elevados en horarios donde el consumo es poco, de lo contrario se inyecta directamente a la red para poder tener presión en los hogares. Además, se está ampliando la trama de la red en diferentes zonas.

En época estival la capacidad del sistema es insuficiente para los consumos existentes. Por eso se está proyectando la construcción de nuevos pozos de extracción.

Además, el municipio exige para nuevas construcciones la instalación de tanques elevados de 750 lts para permitirle al sistema tener un mayor pulmón de reserva en estas épocas.

Para el sistema de riego se utilizan diariamente unos 400.000 litros de agua la que se extrae en uno de los pozos de la red, el riego se realiza por medio de 4 camiones cisterna con equipamiento acorde.

Desde el municipio como medio de control de la calidad del agua se realizan análisis Físico Químico del agua aproximadamente 2 veces al año, análisis Bacteriológico cada 2 meses y medición de cloro residual y PH en forma aleatoria, ya que no existe un cronograma donde conste en forma expresa la periodicidad y puntos donde se deben realizar las mediciones.

La cantidad de usuarios conectados a la red son de 6.012 y no se tienen datos con respecto a si hay conexiones clandestinas. La producción diaria de agua para la planta urbana es de 4.835.600 litros medidos al pie de pozo; la capacidad de reserva de tanques y cisterna es de 450.000 litros.

En cuanto al esquema de trabajo diario no existe un programa operativo de Distribución de la red, se cuenta con guardias permanentes que recorren los distintos Pozos para ver el buen funcionamiento de los mismos y para las reparaciones de roturas de caños, ampliación de la red, conexiones domiciliarias todo se centraliza desde obras sanitarias para todos los barrios y el ejido de San José.

Las zonas que presentan buen caudal de agua constante en San José son:

- Calle Cettour al Norte entre Entre Ríos y Junín.
- Calle San Lorenzo al Sur en entre Entre Ríos y Mitre
- Calle Sarmiento al Sur entre Maipú y 2 de abril
- Acceso Bastián al Sur entre Entre Ríos y Sourigues.
- Barrio San Miguel tiene buen caudal de agua, contando con 2 pozos y una bomba de repuesto, con una producción diaria de 365.400 litros y reserva de 20.000 ltrs
- Barrio Perucho Verne buen caudal de agua, tiene 2 pozos y 1 bomba de repuesto, una producción diaria de 252.000 litros y 15.000 de reserva.
- Barrio El Brillante cuenta con 7 pozos y 2 bombas de repuestos, una producción diaria de 1.280.300 litros y reserva de 60.000 litros.
- Barrio El Colorado y San Bernardo buen caudal, cuentan con 4 pozos y 1 bomba de repuesto, producción diaria de 696.080 litros y reserva de 50.000 litros.

Se encuentra implementado el Plan Maestro de Agua que consiste en la automatización de pozos de bombeo.

1.4.11.5 Red de cloacas

El servicio cloacal comenzó a presentarse a comienzos de la década del 80. Inicialmente se ejecutó la red colectora en la zona al Oeste de calle Brouchoud, la cual conducía los efluentes por gravedad hasta las lagunas de tratamiento ubicadas al noroeste de la ciudad, las que utilizaban el sistema australiano formado por una laguna anaeróbica seguida de una facultativa que volcaban finalmente los líquidos tratados al Arroyo El Doctor.

En el año 1986, en una segunda etapa, se amplió la red hacia el sector sur de la ciudad, debido al emplazamiento de dos barrios de viviendas (Plan Alborada y Plan VIS) y se ejecutó una estación elevadora de líquidos cloacales en la intersección de calles Mitre y Yapeyú, y que aún hoy impulsa los líquidos hacia la boca ubicada en la intersección de las calles Mitre y Buenos Aires, desde donde circulan por gravedad hacia las lagunas.

El complejo para el tratamiento de aguas residuales situado en el sector noreste de la ciudad, a la vera del Arroyo El Doctor, que comenzó a funcionar parcialmente en el año 1996, recibiendo el 30% de los líquidos cloacales y que hoy en día se encuentra en etapa de proyecto de ampliación para tratar la totalidad de los líquidos erogados, eliminando el complejo inicial noroeste que recibe a la fecha el 70% restante. Debido a que toda la infraestructura de la red cloacal fue pensada para el primer conjunto de lagunas es que se deberá realizar el bombeo a partir de este sector hacia el nuevo complejo, desde el cual se volcarán los líquidos estabilizados al Arroyo El Doctor.

Según el INDEC, las viviendas de la ciudad de San José tienen distintos tipos de desagüe del inodoro (salida de cañería primaria). Esto se puede observar en la Tabla 1.25 y Gráfico 1.27.

Actualmente la cobertura de la red colectora cloacal alcanza un 95% de la población de la Planta Urbana, mientras que, en las zonas suburbanas y Barrio Satélites, donde no cuentan con el servicio, utilizan el sistema estático (cámara séptica y pozo absorbente), a excepción del Barrio El Brillante donde actualmente se está realizando las conexiones de la red colectora cloacal, para conectarla con las piletas de tratamiento.

A RED PÚBLICA (CLOACA)	A CÁMARA SÉPTICA Y POZO CIEGO	SÓLO A POZO CIEGO	A HOYO, EXCAVACIÓN EN LA TIERRA, ETC.	TOTAL
3.175	1.578	796	22	5.571

Tabla 1.25| Desagües de inodoro

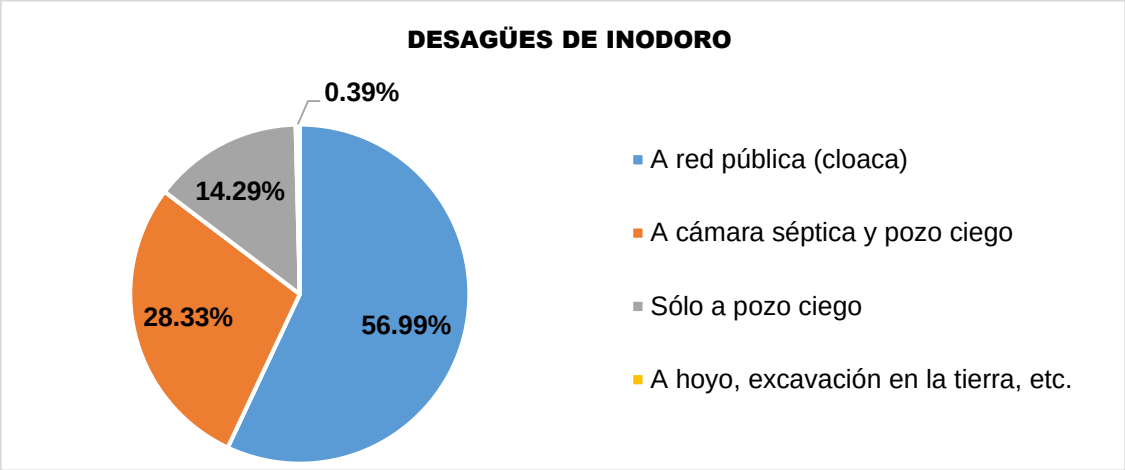


Gráfico 1.27| Desagües de inodoro

La gestión de las aguas residuales de la ciudad, en la actualidad, está bajo la responsabilidad y operación del municipio.

Dichas aguas residuales resultan de la combinación de líquidos y residuos sólidos transportados que provienen de domicilios residenciales, oficinas, edificios, industrias, precipitaciones, etc. que pudieran eventualmente incorporarse al sistema.

1.4.11.5.1 Descripción del sistema

La impulsión de los efluentes en su mayoría es por gravedad, existiendo tres puntos de elevación mediante bombeo.

En este momento la red de efluentes está dividida, por lo que éstos están siendo tratados en sistemas de lagunas independientes, las que se encuentran emplazadas en lugares geográficos diferentes.

El sistema de elevación por bombeo presenta periódicamente inconvenientes de taponamiento y rotura debido a que son vertidos clandestinamente en la red residuos como trapos, estopas, cueros, aceites, desechos de carnicerías entre otros.

Además, se estima la existencia de descargas de colectores pluviales domiciliarios en el sistema cloacal, lo cual no está permitido por reglamentación municipal.

En el *Plano N°1-05 (a y b)* adjunto se observa la traza actual de la Red Cloacal.

1.4.11.5.2 Zona sin Red Cloacal

Dentro del área no servida por la red se encuentran zonas correspondientes a la urbana, como así también a barrios más alejados como: El Colorado, El Brillante, Santa Teresita, San Bernardo, San Miguel, Jardín, Premat.

En los hogares donde no existe red cloacal, los efluentes son tratados con sistemas tipo fosas sépticas. Existen dos empresas privadas que brindan el servicio de vaciado de los pozos ciegos por medio de camiones atmosféricos, uno de los cuales es del Barrio El Brillante y el otro de la ciudad de Colón.

Este servicio sólo extrae líquidos de los pozos, sin sólidos, para evitar inconvenientes en las bombas de los camiones. Estos líquidos deberían ser vertidos en las lagunas de tratamientos de la ciudad, pero en la actualidad son volcados generalmente a cielo abierto en los terrenos municipales o vendidos a las fábricas de ladrillos de la zona para ser usados como aporte de humedad en el proceso de fabricación. En promedio son realizados aproximadamente 10 viajes diarios de los camiones atmosféricos lo que da un volumen de 60 m3 de efluente retirado por día, que como ya hemos mencionado su destino debería ser el sistema de lagunas municipales.

1.4.11.5.3 Lagunas de Tratamiento de Efluentes

Estos sistemas de lagunas son llamados “Piletas Este” y “Piletas Oeste”.

- *Piletas Este*: ubicadas al noreste de la ciudad, este sistema de tratamiento está compuesto por dos lagunas anaeróbicas de una superficie aproximada de 11.000 m² y con una profundidad de 3,1 mts en sus centros y 1,6 mts en los laterales. El lecho de barros actualmente es aproximadamente de unos 15 cm.

Estas piletas en la actualidad, según datos aportados por Obras Sanitarias, deberían recibir el 30% del caudal total de la red, por la subdivisión de la misma mencionada anteriormente, aunque no existe ningún tipo de sistema que permita la medición de caudal. Además, a estas piletas llega la descarga del sistema de tratamiento de efluente de una industria cárnica ubicada en esa zona, para luego ser vertido al cuerpo receptor.

Si bien, no se tienen registros de la carga del afluente entrante al sistema, ni tampoco acceso a información del estado actual del efluente ya tratado y vertido, en cuanto a sus parámetros característicos como son DBO, DQO, Sólidos totales, etc., se

sabe que en forma aislada el municipio realiza análisis sobre parámetros de vuelco los cuales están dando un resultado satisfactorio. Además, se observa que el estado de las lagunas es bueno y su funcionamiento correcto. Cabe aclarar que este sistema lleva trabajando aproximadamente unos 8 años.

- *Piletas Oeste*: ubicadas al Noreste de la ciudad, son las primeras piletas realizadas hace ya más de 30 años, éstas deberían recibir el 70% restante de los efluentes de la ciudad.

En este caso también se tienen dos piletas de tratamiento, la primera de aproximadamente 70x90 m. y la segunda de 70x70 m.

Se ha observado que el sistema no está funcionando como debería: la primera pileta no tiene nivel de efluente, llegando en parte a estar casi seca, cubierta por totoras y otras vegetaciones de zonas húmedas, funcionando como tránsito o comunicación entre la descarga de la red y la segunda pileta. El emisario de entrada está completamente destruido y la comunicación original por rebose del efluente hacia la segunda pileta se encuentra clausurado, debido a que se realizó una nueva comunicación a una cota inferior.

La segunda pileta, del tipo facultativa y unos 5000 m^2 de superficie, posee un nivel de agua acorde y según se informó en ella se ha realizado el sembrado de bacterias encargadas de la degradación de la materia orgánica hace más de 6 años.

Al Igual que para las anteriores, éstas no tienen registros de la carga del afluente entrante ni del estado actual del efluente ya tratado como tampoco existe sistema de medición de caudales. Por otra parte, su ubicación no es acorde con la planificación de crecimiento urbano de la ciudad.

En ambos Casos el cuerpo receptor es el Arroyo El Doctor, del cual no hay registros de su estado, pero se lo observa degradado en toda su traza. Además, este cuerpo receptor recibe la descarga del sistema de tratamiento de una industria Avícola a unos 1000 m. aguas arriba de las piletas Oeste y también la descarga del sistema de tratamiento de una industria cárnica por medio de las piletas Este.

1.4.11.6 Desagües pluviales

La trama urbana de la ciudad está dividida en dos cuencas principales de escurrimiento pluvial. Para resolver este problema, la Dirección de Hidráulica de la Provincia de Entre Ríos elaboró dos proyectos de drenajes a los efectos del

saneamiento de las áreas afectadas. El primer proyecto resuelve la zona noreste de la ciudad y el segundo la zona noroeste.

Con respecto al primer proyecto, se ejecutaron a principio de la década del 90 unos 1700m de excavaciones de canales de tierra a cielo abierto y la rectificación del arroyo El Doctor entre la Planta Urbana de San José y Barrio El Brillante. Actualmente se están continuando las obras necesarias para culminar el proyecto en esta cuenca (Cuenca Malvinas): se está construyendo una alcantarilla sobre calle Estrada, tareas de entubamiento, construcción de badenes y limpieza, lo cual se observa en la Figura 1.31.

Figura 1.31| Construcción desagües Cuenca Malvinas

La ejecución del segundo proyecto no fue iniciado a la fecha de elaboración de este trabajo.

Ambos proyectos sólo cubren una tercera parte del casco urbano. El resto escurre en forma superficial por zanjas o cunetas que finalmente descargan siguiendo las pendientes naturales del terreno a los cursos de agua. Por ello, en ciertas zonas de la ciudad se suelen generar inconvenientes cuando las precipitaciones saturan la capacidad de escurrimiento provocando la interrupción de circulación en varias calles por períodos más o menos prolongados.

Dos zonas de mucho tránsito que también, presentan este inconveniente, pese a encontrarse asfaltadas, son los tramos de la Ruta N°130, denominada Avenida Mitre entre Cabildo y Belgrano, y Mitre entre Dr. Cettour y 3 de febrero. También se observa problemas de desagües en Calle Entre Ríos.

En la actualidad toda el agua de escorrentías por precipitaciones es conducida por dos canales a cielo abierto, que atraviesan gran parte del área urbana consolidada de la ciudad.

El sistema no presenta entubamientos ni registros para el escurrimiento, tanto en calles de ripio como en las calles recientemente asfaltadas, esto trae grandes inconvenientes en días de copiosa lluvia en cortos periodos de tiempo, ya que las pendientes y calzadas existentes no son suficientes para los grandes volúmenes de agua por lo cual ésta llega, en partes, a tapar casi por completo algunas calles y veredas.

Al igual que las piletas de tratamientos, los canales desembocan o escurren hacia el arroyo El Doctor el que vierte su cauce en el Arroyo Perucho Verne quien termina su traza en el Río Uruguay.

Dichos canales que atraviesan numerosos barrios y lindan con casas de familia, también reciben residuos urbanos por malas prácticas de algunos vecinos, además en épocas de escasas lluvias el agua queda estancada, presentado diferentes riesgos para los pobladores y especialmente para los niños, que incluso, juegan dentro de éstos.

La traza de uno de los canales, el que se encuentra en el lado Este de la ciudad, en la actualidad pasa por tres manzanas de los Barrios de Loma Hermosa y San Ramón donde los terrenos son propiedad privada. Esto se debe a que tiempo atrás para solucionar un problema de abnegación de los vecinos en épocas de grandes lluvias se abrió dicho canal con retroexcavadoras para facilitar el escurrimiento.

Según un reciente estudio realizado por el departamento de Hidráulica de la provincia de Entre Ríos los niveles de las calles y calzadas de esta zona sería tal que permitirían el escurrimiento sin tener que atravesar dichos terrenos privados.

El municipio por otro lado está trabajando para darle solución a este problema de los propietarios de los terrenos.

1.4.11.7 Recolección de residuos

El servicio de recolección de residuos sólidos domiciliarios de la ciudad y todos los barrios periféricos está a cargo del Municipio, con una frecuencia de 3 días por semana.

Para el retiro de los residuos orgánicos e inorgánicos se emplea cuatro camiones recolectores compactadores.

La disposición final de los residuos recogidos se efectúa mediante relleno sanitario en un predio perteneciente a la Municipalidad, distante a unos 6kms de la planta urbana. En ese lugar los desechos son ubicados en excavaciones existentes o

en nuevas excavaciones y luego son cubiertos con tierra diariamente, utilizando maquinaria vial.

Periódicamente se retiran los restos de ramas de árboles, plantas, restos vegetales depositados en la vía pública por los vecinos, así también los escombros y restos de materiales de construcción provenientes de demoliciones y obras en construcción. También en la zona céntrica de la ciudad y calles principales se efectúa diariamente el barrido de las calles pavimentadas y los cordones cunetas

GIRSU (Gestión de Residuos Sólidos Urbanos)

En el aspecto técnico operativo de la gestión de los residuos sólidos urbanos San José presenta cobertura de barrido manual en el total de las calles pavimentadas, el servicio de Recolección cubre un 90% de la demanda, recolectando 16,3 tn/día. Posee 4 camiones volcadores dedicados exclusivamente a la recolección y un tractor para la zona del balneario. La separación en origen se realiza en 6 barrios de un total de 17, y alcanza un 30% del total de los residuos generados.

La planta de separación y tratamiento de los RSU se encuentra en funcionamiento llevando adelante las tareas de prensado, enfardado y acopio, trabajan allí 7 operarios organizados en una cooperativa. Los materiales que se recuperan actualmente son envases varios de PET (gaseosa mayormente), vidrio, polietileno de distintas densidades y procedencia, envases de PVC (lavandina y otros), cartón, chatarra (metal ferroso), y no ferrosos (cobre, aluminio, bronce, etc), plásticos de alta densidad y bazar.

La disposición final se realiza en un basural bien organizado, posee barrera forestal, control de acceso, cerco perimetral, caminos internos consolidados, no hay quema de residuos. Recibe un total diario de 16,3 tn./día. A la fecha, este predio cuenta con muy poca vida útil disponible.

Los residuos biopatogénicos son trasladados a una planta de tratamiento. Las debilidades son la falta de impermeabilización en el basural y la poca capacidad de recepción de residuos.

En cuanto al aspecto de Campañas de Comunicación y Concientización Ambiental en relación a los RSU, la ciudad posee el programa “San José Sustentable” y realizan talleres de capacitación en educación ambiental en las instituciones educativas.

Esta localidad no cuenta con una empresa acopiadora de material reciclable, pero se encuentra cercana a la localidad de Concordia donde existen 5 empresas más que realizan esta actividad por lo que resulta un factor importantísimo a la hora de ubicar el material reciclado. Actualmente, la empresa elegida para la comercialización es Ecoplast, a la cual se le vende aproximadamente 15 toneladas mensuales.

En el aspecto legal e institucional, la ciudad no posee un área de gobierno municipal encargada de la GIRSU, esta depende de la Secretaría de Obras y Servicios Públicos. Se observa un interés especial en buscar soluciones a la problemática de los residuos trabajando fuertemente con la comunidad a través de audiencias públicas, campañas de comunicación; se pone especial énfasis en la separación en origen ampliando la cantidad de barrios donde se realiza. Vale aclarar estacionalmente se refuerza la zona de balneario y termas.

Respecto a las ordenanzas municipales que regulen la GIRSU, las mismas se encuentra en tratamiento por parte del Consejo Deliberante.

1.4.11.8 Alumbrado público

El servicio de alumbrado público abarca toda la zona centro de la ciudad, habiendo calles periféricas que no poseen este servicio.

Se están realizando tareas a cargo del Municipio, continuando con el Plan “Iluminemos San José”, que consiste en colocar nuevas luminarias y reemplazar viejos equipos por nuevos con mejor tecnología, brindando seguridad instalando jabalinas por columnas.

Recientemente la Municipalidad culminó con la ejecución de un nuevo tramo de alumbrado público en la zona noroeste, donde se instalaron 30 nuevas columnas en Calle Estrada (nuevo acceso a la ciudad) entre Av. Mitre y Entre Ríos (Ver Figura 1.32).

Figura 1.32| Alumbrado público en Calle Estrada

1.4.11.9 Espacios verdes

La ciudad cuenta con áreas de espacios verdes que se distribuyen en distintas zonas. Las plazas principales son la Plaza General Urquiza (ver Figura 1.33), que se encuentra en el centro de la ciudad, y la Plaza Gómez Cadret, ubicada en calles 3 de febrero y La Plaza.

También se encuentran espacios abiertos tales como el Polideportivo municipal, el Recreo Municipal y el Centro Cultural “La estación”.

Hay dos plazoletas que son muy valoradas por los habitantes de la ciudad, que son la Plazoleta de la Madre, y la Plazoleta San Martín.

Figura 1.33| Plaza General Urquiza

Enumerando los espacios verdes de la ciudad, encontramos:

- Polideportivo Municipal de San José
- Cancha de Futbol 5
- Corsodromo
- Plaza Gral Urquiza
- Plaza Loma Hermosa "Gomez Cadret"
- Plaza de la Madre (juegos infantiles)
- Plazoleta de los Inmigrantes "Italia"
- Plazoleta de los Inmigrantes "Frances"
- Plazoleta de los Inmigrantes "Suiza"
- Recreo Municipal "San Antonio de Padua"
- Parque Bº 50 Viviendas "Juan Manuel de Rosas"
- Parque Bº 20 Viviendas (Infantil)

- Parque Bº San Ramon (Infantil)
- Parque Bº 2 de Julio (Infantil)
- Parque Bº Ferrocarril (Infantil)
- Plaza "25 de Mayo"
- Plaza San Bernardo
- Parque Santa Teresita (Infantil)
- Parque Bº El Brillante (Infantil)
- Parque Bº Perucho Verne (Infantil)
- Parque Bº Colorado (infantil)

1.4.12 TRANSPORTE

Al hablar de transporte nos referimos al traslado de personas o bienes de un lugar a otro.

Existen varios modos de transporte, terrestre (ferroviario y automotor), aéreo y acuático (fluvial y marítimo). Un sistema de transporte abarca distintas escalas espaciales de prestación de servicios (urbana, interurbana, interregional e internacional) y atiende dos tipos de demanda, traslado de pasajeros o de carga.

Este segmento tiene por objeto el conocimiento del estado actual de los medios de transporte, que permiten la vinculación de San José con otras ciudades.

1.4.12.1 Transporte fluvial

Este medio de transporte permite el traslado de productos o pasajeros desde un lugar a otro a través de ríos con una profundidad adecuada. Representa una importante vía de comercio interior.

1.4.12.1.1 Infraestructura Náutica

Cabe citar que la ciudad no cuenta con infraestructura náutica de ninguna clase. No posee puerto ni clubes náuticos, lo que obliga a los propietarios de embarcaciones a trasladar periódicamente las mismas hasta la costa a través de tráileres o bien amarrarlas en algún parque náutico de la Ciudad de Colón; la infraestructura portuaria más cercana es la de Concepción del Uruguay, pudiendo llegar hasta la ciudad de Colón con buques de hasta 3.50m de calado. Desde allí la navegación es posible solo para embarcaciones de menor calado.

1.4.12.2 Transporte ferroviario

La Estación de San José pertenece a la línea Concordia-Concepción del Uruguay del Ex -ferrocarril General Urquiza, actualmente fuera de servicio. Está ubicada en el Km 102,2 entre las estaciones Juan Jorge y Concepción del Uruguay, a 34 Km de esta última, teniendo acceso directo al Puerto de Concepción del Uruguay; en el tramo mencionado no existen estaciones intermedias. Se comenzó a construir en el año 1.913, el edificio de la estación es de tipo inglés. Actualmente, la evolución de otros medios de transporte ha dejado al ferrocarril en un ocaso quizás sin retorno.

Figura 1.34| Estación de Ferrocarril de la Ciudad de San José

El terreno de la estación mide 770m de largo por un ancho de 130m, dividido al medio por un paso a nivel público, dentro del cuadro se encuentran:

- El edificio de la estación, construido en mampostería mixta de ladrillos comunes y piedra calcárea de la zona, techo de chapas de hierro galvanizado donde funcionaban andenes, boleterías, sala de espera, depósito de encomiendas, oficina de Jefe de Estación y la vivienda del Jefe de Estación.
- Un pequeño grupo sanitario.
- Galpón de Cargas para almacenaje de cargas pequeñas, de 30m de largo por 15m de ancho.
- Tanque de agua montado sobre estructura metálica, con perforación propia.
- Vivienda que originalmente era asignada al Capataz de la Cuadrilla de Vía que tenía asiento en la localidad.
- Vía principal de circulación: el ancho de vía es de 1.435m y los rieles son de 34.70 Kg/m. Distribución de durmientes: 1230 N°/km; material del durmiente: madera dura. Balasto: grava, tierra y piedra calcárea.

- Haz de vías secundarias: en el diseño no se tuvo en cuenta la posición estratégica como estación previa a la entrada de trenes al Puerto de Concepción del Uruguay, dado que llegado el caso los trenes prevenientes desde Concordia podían seguir su marcha hasta Estación Concepción del Uruguay y luego ingresar a Puerto. Las vías secundarias solo permiten el cruce de trenes y eventualmente operaciones de carga y descarga a cielo abierto. Se puede operar en el Galpón pera las dimensiones del mismo son reducidas.

1.4.12.2.1 Estado actual de la línea ferroviaria en San José

El municipio de la ciudad ha expresado su opinión acerca de la reactivación ferroviaria provincial en la cual manifiestan enfáticamente su oposición a la recuperación del tendido actual que atraviesa la ciudad, ya que la recorre de norte a sur en toda su extensión en zonas céntricas, dividiéndolas y creando serios problemas sociales y de seguridad urbana debido a la presencia de pasos a nivel y falta de concientización y costumbre de los pobladores respecto al transporte ferroviario.

La importancia de reactivación de la línea Concordia/ C. del Uruguay es que la misma era muy utilizada por la ventaja de tener un acceso directo al puerto de Concepción del Uruguay y porque debido a su infraestructura, mejor a la del sector Basabilbaso/ C. del Uruguay que posee un cuello de botella en el Puente sobre el Rio Gualeguaychú cuyo estado permite el paso de locomotoras hasta de 4 motores y restringe la circulación de locomotoras de gran peso (6 motores), permite obtener un mejor aprovechamiento de la capacidad de carga de los vagones.

La estación Villa San José es la previa a C. del Uruguay-Puerto C. del Uruguay. En el relevamiento realizado en la ciudad se pudo observar que desde el cese del transporte ferroviario de la línea Concepción del Uruguay-Concordia la ciudad San José fue creciendo en torno al predio de las vías de ferrocarril, rodeando el mismo y haciéndolo parte de su traza urbana, tal es así que en la actualidad se pueden observar edificaciones sobre terrenos pertenecientes al ferrocarril y cae destacar que la zona céntrica de la ciudad es muy próxima al sector de paso de las vías férreas.

1.4.12.3 Transporte Carretero.

El eje vial más importante que sirve a la ciudad de es la Ruta Nacional N° 14. La misma sigue una traza norte-sur paralela a la costa del rio.

Desde Buenos Aires se puede acceder a través del Puente Zárate-Brazo Largo tomando por la Autopista Mesopotámica, siguiendo por Ruta Nacional Nº 14, hasta el acceso a San José. Y desde Santa Fe a través del Túnel Subfluvial Uranga-Silvestre Begnis, siguiendo por Ruta 18 hasta Villaguay luego 130 hasta empalme con Ruta Nacional N° 14. a continuación a la derecha hasta el acceso a San José.

A través de la Ruta Provincial N° 135 tiene una conexión rápida y fluida con la República Oriental del Uruguay por el Puente Internacional, que une las localidades de Colón (Rep. Argentina) y Paysandú (R.O.U)

Transporte carretero de Carga

Una de las actividades destacadas en la localidad es el transporte de carga. En el municipio se hayan registradas 18 empresas destinadas a esta actividad, cuyo radio de cobertura abarca la región, el país o incluso, en algunos casos, el transporte internacional.

El transporte de cargas se acota principalmente al trazado del tráfico pesado. No obstante, en la ciudad los principales problemas generados por el mismo son el congestionamiento vehicular y demoras en el tránsito en zonas de carga y descarga que son agravados debido a que gran porcentaje de las industrias se localizan dentro del área urbana.

La ciudad no cuenta con la infraestructura vial adecuada para absorber el tránsito de camiones de gran porte ni con un desvío para el mismo que permita conducir estos vehículos hacia los principales puntos industriales sin necesidad de transitar por la ciudad.

Se detectan algunas dificultades puntuales en la calle San Martín entre Cettour e Ituzaingo generados por el constante tránsito de camiones relacionados con el corralón (Casa Schanton) que allí se emplaza.

Otro inconveniente es el ocasionado por el estacionamiento de camiones de gran porte frente a los domicilios de los transportistas y chóferes. Estos se convierten en barreras que impiden la visión aumentando la inseguridad y tornando más difícil las maniobras de vehículos y peatones. La ubicación de una estación de servicio sobre avenida Mitre dificulta el normal tránsito ya que vehículos de gran porte se abastecen allí durante todo el día.

La localización del tránsito pesado sobre calles Estrada hasta Av. Mitre es un tema a considerar puesto que el intenso flujo de camiones torna esa zona urbanizada en peligrosa además de los consecuentes problemas de ruidos y polvo para los habitantes del barrio.

1.4.12.3.1 Transporte Público Interurbano de Pasajero

Por su localización posee una importante frecuencia diaria del transporte de pasajeros de larga distancia, comunicándola en forma directa con Capital Federal, así como también con la capital provincial (Paraná) y numerosas localidades importantes de la provincia. Dentro de la ciudad, no funciona una red de transporte público colectivo. La demanda, se encuentra cubierta por empresas de taxis y de remises. En la actualidad, existen 4 empresas de remises que dispones de 49 móviles, algunos utilitarios de transporte escolar; la empresa La Sanjosesina S.R.L que posee 7 móviles y cubre el recorrido entre San José y Colón; y turismo Balori que cuenta con 5 unidades de 48 y 54 asientos, y se encuentra habilitada para viajes de corta y larga distancia, con una planta de personal compuesta por 10 choferes y 2 administradores.

1.4.12.3.2 Terminal de Ómnibus

La terminal de ómnibus de la Ciudad de San José (Figura 1.35) se encuentra ubicada en la intersección de las calles Ituzaingo y Centenario. Se inauguró el 25 de abril de 1981.

Figura 1.35| Terminal de San José

El edificio cuenta con 8 dársenas para el estacionamiento de ómnibus, una galería de circulación de pasajeros y mercadería, un hall de espera, 3 boleterías para las empresas que operan en la misma, un grupo de sanitarios para hombres y otro para mujeres, un maxi kiosco, una sala de primeros auxilios y una telecabina la cual expende boletos para una empresa de colectivos.

Además de los locales destinados al funcionamiento de la terminal de ómnibus se encuentran en el mismo un aula satelital, un salón utilizado por el concejo deliberante y una cocina. La superficie de los distintos locales se puede observar en la Tabla 1.26.

LOCALES	SUPERFICIE (m²)
Acceso de Taxis	42
Galerías	250
Pasillos de circulación	33
Hall de espera	24
Boleterías	45
Sala de primeros auxilios	9
Sanitarios	54
Maxi kiosco	87
Salones	145
Cabinas telefónicas	14
Cocina	17
TOTAL	**720**

Tabla 1.26| Distribución de superficie de la Terminal de Ómnibus.
Fuente: Proyecto Final de Ing. Civil: "Av. Mitre: Revalorización y obras complementarias" Bondanza, Marote, Ramos, Taboada. 2013

Actualmente las empresas que operan en la terminal son: Flecha Bus, Nuevo Expreso, Jovibus, Rápido San José, Expreso Itapé, Rio Uruguay, Otero, Expreso El Pino y Turismo Balori.

Cabe mencionar que la empresa Flecha Bus es propietaria de las líneas Nuevo Expreso, Rápido San José, Rio Uruguay y recientemente adquirió la línea Expreso Itapé.

En lo referido al edificio de la terminal se pudo relevar que por ser este un edificio relativamente nuevo presenta un buen estado de conservación y no se encuentra sobrepasado en su capacidad. Consta de un adecuado número de dársenas para ascenso y descenso de pasajeros, de las cuales solos cuatro poseen una altura libre entre la playa de maniobra y el voladizo adecuada para albergar micros de gran porte, las demás no cumplen con este requisito. No posee sala de espera cubierta y consta de un hall de recepción de 3,85mx6,30m.

Los sanitarios se encuentran deteriorados y con un mantenimiento mínimo. Se pudo observar que los baños si bien constan de dimensiones y número de sanitarios adecuado, son muy poco iluminados y con escasa ventilación. Es inexistente el sanitario para discapacitados obligatorio en edificios de uso público.

Al no poseer sala de espera, las boleterías están situadas sobre la galería de circulación, lo que representa una incomodidad constante para los usuarios. El aula satelital que funciona en el edificio tiene su ingreso a través de hall de espera, lo cual representa un problema al momento del dictado de clases, donde se congestiona el hall de ingreso generando molestias a los usuarios de los servicios propios de la terminal.

El depósito de encomiendas es inexistente. Las encomiendas son actualmente depositadas y despachadas en las boleterías correspondientes. En los accesos al edificio no se observó la presencia de una rampa para discapacitados.

La parada actual para taxis y remises se encuentra a unos 20 metros de la galería de circulación, debiéndose atravesar la playa de maniobra para acceder a los coches. Solo se permiten dos remises y tres taxis en simultáneo generando conflicto entre los choferes que realizan su parada obligatoria en este lugar y disconformidad en los pasajeros. No hay protección de ningún tipo para los vehículos ni los pasajeros, lo que genera complicaciones, sobre todo en días de calor o lluvia.

La playa de maniobras es de pavimento rígido.

1.4.12.3.3 Transporte público colectivo

En la ciudad de San José no se dispone del servicio de línea para viajes dentro del área local.

1.4.13 DEPORTE Y RECREACIÓN

El Estado reconoce al deporte como derecho social. Promueve la actividad deportiva para la formación integral de la persona facilitando las condiciones materiales, profesionales y técnicas para su organización, desarrollo y el acceso a su práctica en igualdad de oportunidades.

En la ciudad se cuentan con variada oferta para practicar deportes, en mayor cantidad para niños y adolescentes.

1.4.13.1 Capacitación

El año 2013 se destacó por la organización de capacitaciones, ya que se realizaron 5 cursos diferentes para profesores de Educación Física, en Atletismo, Hockey, Discapacidad y de Educación Física actual. Pero el punto más importante lo lleva la puesta en marcha de la segunda Escuela de Guardavidas de la Provincia,

estando habilitada de acuerdo a la Ley Provincial 9826 y capacitando a 20 guardavidas trabajadores de playas y piscinas de nuestra región.

1.4.13.2 Eventos deportivos participativos

Nuevamente se organizó la Maratón de la Colonización, como también la III edición de la Maratón Acuática Liebig – San José, superando los 250 competidores de distintos puntos del país y de la R.O.U.

1.4.13.3 Deporte en edad escolar

El año pasado se llevaron adelante Escuelas de Iniciación Deportiva de Atletismo, ciclismo en San José y de mini voleibol en barrio El Brillante, participando de diversos encuentros a nivel zonal.

Un año más del Programa "Juguemos Juntos", que incluye a 2400 niños de todas las escuelas primarias de la localidad. También los Juegos Evita incluyeron a 800 jóvenes de los colegios secundarios, logrando clasificar 5 deportistas a las instancias nacionales en la ciudad de Mar del Plata.

También se desarrolló el Proyecto de Maratones Barriales, donde los niños de 5 barrios diferentes pudieron tener jornadas deportivo-recreativas en su propio barrio, intentando incluir y generar necesidades de práctica deportiva.

1.4.13.4 Actividades deportivas con poblaciones especiales

Un gran logro del 2013 fue la generación del Taller de natación para niños con discapacidad. Este Taller se realiza en conjunto con la Escuela Nº 30, logrando incluir a 45 niños de entre 5 y 14 años, teniendo la posibilidad de competir en 2 encuentros provinciales de natación, que fueron de gran satisfacción personal para ellos y su familia.

Son 2 los Talleres para Adultos mayores, que la Dirección de Deportes posee. Uno en la planta urbana y el otro desde 2013 funciona en Barrio Santa Teresita, superando el centenar de Adultos mayores, que semanalmente realizan actividades físicas y recreativas. También ellos participan de las competencias de los Juegos Nacionales Evita dirigidos a éste grupo etario y se realizan caminatas y actividades recreativas.

1.4.13.5 Promociones y ayudas

El Municipio invirtió 230.000 pesos en la ayuda mensual a las diferentes Instituciones deportivas que trabajan con los niños en la práctica del deporte, en aportes

a deportistas individuales y en la revisación médica de los deportistas de nuestra localidad, siendo un claro ejemplo del compromiso de que la práctica deportiva debe ser saludable y segura para quienes la realizan, su familia y dirigentes. En la Sala Médica Deportiva anualmente se chequean a más de 1000 deportistas de todas las edades.

Es importante destacar que para este año hemos convenido con el Director de Deportes, Gabriel Truffa y con el Secretario de Gobierno, Carlos Becker, el aporte a las instituciones y a las subcomisiones de categorías formativas, tendrán un incremento considerable pasando de $1500 a $2500 mensuales.

1.4.13.6 Polideportivo Municipal

Fue inaugurado en septiembre del 2008. Han aportado para su construcción, la comunidad de San José y la Asociación Impulsar.

Cuenta con un amplio predio para actividades al aire libre (rugby, futbol, atletismo y otras) y con gimnasio cerrado para distintas disciplinas como vóley.

En el año 2010 fue inaugurada la sala de atención médica deportiva, la misma fue financiada con recursos municipales y de la Asociación Impulsar.

En el predio del polideportivo se instaló la pista de salud financiada a través del Programa Municipio y Comunidades Saludables.

1.4.13.7 Tiro Federal Argentino de San José

Tiene domicilio en Dr. Cettour 985-San José, Depto. Colon-Entre Ríos. En 1859 se funda la Sociedad de Tiro Suizo en la colonia San José. Al comienzo las prácticas se realizan a campo abierto sin defensas laterales. Luego de trasladarse varias veces de terreno, en 1890 la Comisión Directiva adquiere finalmente un terreno para su emplazamiento. Es el primer Polígono de Tiro del País. Cuenta con Personería jurídica acordada en el año 1902 por decreto sin número bajo matricula N°56. Colaboró con la defensa nacional, instruyendo a ciudadanos aptos para defender la Patria. Para el desenvolvimiento de su actividad, contaba con el apoyo del Ejército Argentino. En 1911 se inicia el traslado, constándose en actas que en 1913 quedan aprobadas las primeras obras de carpintería. En 1927 año en que se celebró la federalización de la institución la obra se hallaba casi concluida. En 1933 se construye un polígono especial para la práctica de tiro de pistola. En 1942/43 se construye el cerco perimetral y otros elementos que contemplan el entorno y el acceso. El tipo de prácticas deportivas realizadas en la institución son: tiro con pistola, con carabina y armas neumáticas. Dispone de una

Escuela de tiro, donde ingresan alumnos desde los ochos años, de la que han egresado deportistas que han participado de competencias internacionales como Barcelona (España), La Habana (Cuba), Cruz de la Sierra (Bolivia) y Brasil. La temporada deportiva se inicia en el mes de marzo y finaliza en noviembre. Los fines de semana se disputan torneos que figuran en el calendario anual. Todos los meses participa en el Ranking Provincial y en el Provincial de pistola militar que fiscaliza la Federación Entrerriana de Tiro. Asiste, además, a los campeonatos juveniles nacionales que se realizan en Buenos Aires. Está afiliado a la Federación Argentina de Tiro, inscripto en la Dirección de Deportes de la provincia de Entre Ríos. Es sostenido económicamente por los socios, cuyo número es superior a 100. Posee sede propia, cuya superficie total es de 740 m^2.

Sus instalaciones pese a que son antiguas, se encuentran en condiciones aceptables para el desarrollo de sus actividades.

1.4.13.8 Club Social y Deportivo Santa Rosa.

Está ubicado en Avda. Mitre N° 1890-San José, Depto. Colon-Entre Ríos.

Esta institución tiene su origen en el año 1965, a raíz del nucleamiento obrero producido por la inserción del Frigorífico Vizental en la ciudad con Personería jurídica N° 221. Posee alrededor de 300 socios.

El objetivo principal que persigue este Club es sacar a los chicos de la calle, dándoles la oportunidad de aprender un deporte.

El deporte principal dentro del Club es el futbol, siendo practicado en las categorías infanto-juvenil, mayor y de veteranos. También se practica bochas, taekwondo y jockey. Cuenta con gimnasio equipado especialmente para la formación de los deportistas. Además de las prácticas deportivas. Además, de las prácticas deportivas, otras actividades que se llevan a cabo son de asistencia social, por ejemplo, se ayuda a los chicos de futbol con ropa y calzados, esporádicamente con comidas, atención médica, remedios, etc. Posee 250 socios.

La infraestructura del club comprende un salón cerrado, el campo deportivo y la cancha de bochas, siendo utilizada por los socios y los alumnos de las escuelas primarias y secundarias de la ciudad para la práctica de deportes. El sostenimiento del Club se logra a través de: cuotas societarias, beneficios, entradas a los partidos de futbol, alquiler de salón para fiestas. Participan en competencias regionales, departamentales, provinciales, nacionales.

El estado del edificio es estructuralmente bueno, se observa falta de mantenimiento en pintura, falta de ventilación e iluminación natural. Sus directivos plantean la necesidad de construir una cancha alternativa para practicar y remodelar la fachada.

1.4.13.9 Club Social y Deportivo San José

Su domicilio es 9 de Julio N° 1837-San José, Depto. Colón-Entre Ríos.

Este Club fue fundado el 20 de noviembre de 1944, siendo una Sociedad Civil con Personería Jurídica N° 1729 obtenida en el año 1956. Este club presenta la posibilidad de practicar fútbol, básquet, voleibol, gimnasia, karate, patín y danzas. La infraestructura del club comprende la sede social, cuya superficie es estadio de bochas y el gimnasio cerrado de musculación. Dicha infraestructura es utilizada por 750 deportistas y la comunidad educativa primaria y secundaria de San José. Las competencias en que participan son a nivel: regional, departamental, provincial y nacional.

Se están construyendo la cancha de futbol, canchas de mini básquet y mini vóley, y un albergue para 36 personas. Según las autoridades del club, existe la necesidad de proyectar una sueva sede. En la Figura 1.36 se ilustra la actual fachada.

Figura 1.36| Club social y deportivo San José

1.4.13.10 Club Atlético Liverpool

Se domicilia en El Brillante, Depto. Colón-Entre Ríos

Tiene sede propia, sobre calle Presidente Perón. Se fundó en 1946, a los diez años se afilia a la Liga Departamental, jugando en la división B, en 1961 asciende a la A, desde entonces se mantiene en Primera División. Tiene incidencia sobre unos 200 chicos e igual cantidad en adultos. Se practica futbol, bochas y un taller de folklore.

El club carece de sede social. Por otra parte, los vestuarios y sanitarios se encuentran en malas condiciones para su uso.

1.4.13.11 Deportivo Calle Ancha.

Tiene domicilio en Colonia Nueva al Sur, Depto. Colón-Entre Ríos.

Se fundó el 4 de marzo de 1994. Cuenta con escuelita de futbol infantil y equipo de futbol femenino. Participa en la Liga de Veteranos. Cuenta con más de cien afiliados.

Su mantenimiento está a cargo de la familia fundadora, encontrándose en buen estado.

1.4.13.12 Jockey Club San José

Se domicilia en San Martin N° 1455, Depto. Colón-Entre Ríos.

Se funda el 23 de noviembre de 1957, con el objetivo de mejorar la raza caballar y fomentar toda clase de ejercicios físicos. Posee sede propia. Sus representantes han obtenidos trofeos de importante campeonatos zonales, provinciales y nacionales.

1.4.14 TURISMO

La costa del Río Uruguay es un atractivo turístico de gran importancia en la provincia y en el país.

La ciudad de San José es integrante de la Microrregión “Tierras del Palmar” en el Dpto. Colón, junto a las localidades de Colón, Pueblo Liebig, San José, Villa Elisa, Ubajay, Arroyo Barú, Colonia Hocker, Hugues y San Anselmo como puede verse en la Figura 1.37

Figura 1.37| Microrregión Tierra de Palmares-E.R

Entre sus atractivos turísticos podemos enumerar: Balneario Camping San José, Parque Termal, Museo Histórico Regional de la Colonia San José, Museo de Ciencias Naturales, Primer Tiro federal, Molino Forclaz y numerosos emprendimientos que captan la atención del turista ya sea por su carácter histórico o por la particularidad de su producción. Algunos de ellos son administrados por el estado municipal (balneario camping, museos, plazas y paseos) y otros por inversores privados (termas, licorería Bard, nueces pecan, las Cañitas Plaza Acuática, lapidación de piedras semi-preciosas).

Además de los atractivos naturales e históricos, la ciudad lleva adelante diferentes actividades para ofrecer a los turistas: Fiesta Nacional de la Colonización, Tradicionales Corsos, Fiesta de la Primavera, torneo de Beach Vóley, Fiesta Provincial del Campamentista.

La cercanía geográfica a las ciudades de Colón y Villa Elisa con mayor identidad turística beneficia la afluencia de turistas cuando estos centros se ven excedidos en su capacidad. Desde hace unos meses se ha retomado el trabajo entre las ciudades de Colón y San José en la búsqueda de una unión física que vincule los sectores de playa sobre el arroyo Artalaz.

La ciudad de San José cuenta con atractivos naturales, aspectos históricos y culturales y diferentes fiestas y eventos que resultan interesantes al turista

1.4.14.1 Balneario Camping Municipal de San José.

Se encuentra al Este de la ciudad, sobre la costa del Río Uruguay. Posee una capacidad para 200 carpas con servicios de parrillas y mesas. El balneario Camping comprende un sector de picnic y un sector de camping diferenciado entre sí; y para satisfacción de los visitantes, brinda todos los servicios para la serenidad y el confort como: bungalows, estacionamiento, guardavidas, enfermería, paradores, proveeduría, Internet, teléfono, sanitarios con duchas, oficina de informes, monitores de resguardo, de tránsito y de mantenimiento. Sus características principales son la extensa zona de playas de blancas arenas y el ambiente de tranquilidad familiar, sin excluir la diversión juvenil y atrevida, que se manifiesta visiblemente en el entretenimiento náutico sobre la banana loca, los paseos en lanchas y piraguas, las competencias en kayak, los desafíos en ski acuático y wakeboard, las excursiones de pesca embarcada.

El Torneo Provincial de Beach Voley se realiza durante el mes de febrero tanto el Circuito Nacional Femenino como el Circuito Provincial Masculino. Participan más de 50 duplas tanto en masculinas como en femeninas, quienes durante dos jornadas se

disputan la Copa Ciudad de San José, en tres canchas y al mismo tiempo. Los jugadores llegan desde todos los puntos de la provincia, sumándose jugadores de Bs. As., Santa Fé, y la Rpca. Oriental del Uruguay

Cabe destacar que es el único Balneario de Río de gestión pública del País Certificado con Normas IRAM 42.100 en cuanto a Gestión de Calidad, Seguridad y Ambiental y esto lo compromete a brindar los mejores servicios tanto en las playas como en la zona de camping.

No se admiten animales por Ordenanza N° 37/2010-Art. 9.

1.4.14.2 Complejo Termal "Termas de Villa San José".

Se encuentra emplazado en cercanías del Balneario Camping San José.

Posee un cupo máximo de 3.000 personas.

El predio termal puede segmentarse en sectores:

- *Sector Bañistas*: comprende tres hectáreas y media destinadas a piletas cubiertas, descubiertas, con hidromasajes, de uso pasivo y recreativo, infantiles, de temperaturas altas y templadas. También duchas, vestuarios comunes, vestuarios privados, sanitarios.
- *Sector Spa Express*: en él se ofrece fangoterapia, reiki y distintos tipos de masajes.
- *Sector Gastronómico*: una confitería y un kiosco provisto de todo lo necesario perfeccionan las ofertas del sector.
- *Sector Natural*: un gran parque y una laguna coexisten con el Complejo Termal.

En el mes de Julio de 2008, se ha inaugurado un espacio cubierto de 800 metros cuadrados, con una estructura transparente de cerramientos, que le permite al visitante disfrutar de amplias piletas también en época invernal

Además, el complejo cuenta con el nuevo y único parque acuático de la provincia.

1.4.14.3 Camping Los Médanos.

Es un emprendimiento de origen privado, ubicado a 1.500 m. al norte del Complejo Termal de San José.

Posee una capacidad reducida, no por la falta de espacio físico, sino que se desea preservar la tranquilidad y seguridad del lugar. Cuenta con servicios sanitarios, salón comedor, proveeduría, estacionamiento, lugar de camping, parrillas, lavadero, zona de pesca, teléfono, seguridad. El sector de camping cuenta con la posibilidad de acampar en carpas y casa rodantes.

El sector de camping está dividido en parcelas individuales y cada una de ellas cuenta con su mesa y parrilla. No se permite el uso de aparatos de audio con volumen elevado y su uso se restringe a partir de las 22 hs.

La playa está dividida en un sector de pesca y otro de playa para bañistas, controlado por guardavidas. Dada la configuración del camping, no se admiten casas rodantes ni motor-homes, sin excepción.

Figura 1.38| Ubicación del Camping Los Medanos.
Fuente: http://www.turismoentrerios.com/losmedanos/ubicacion.htm

1.4.14.4 Camping Antiguo Muelle.

Ubicado sobre el Río Uruguay, ofrece servicios de cantina, sanitarios, juegos para chicos, parrillas, sombra de árboles autóctonos, zona de pesca y bajada de lancha, entre otros servicios.

1.4.14.5 Molino "Forclaz"

El mismo fue desarrollado en la sección *cultura.*

1.4.14.6 Recreo Municipal San Antonio de Padua

Se ubica al Oeste de la Ciudad saliendo por el acceso Dr. Bastián hacia Ruta Nacional Nº 14.

El Recreo Municipal es un lugar arbolado, apto para realizar diferentes actividades como paseos, caminatas o un pic-nic, ya que el mismo dispone de bancos y mesas de cemento. Posee una excelente iluminación, sanitarios, agua potable, y juegos infantiles. Este espacio público se encuentra bajo la protección religiosa de San Antonio de Padua donde los vecinos habitualmente rezan el Santo Rosario frente a su gruta. Toda esta área se ha convertido en el lugar recurrente y diario de caminatas.

1.4.14.7 Museo Histórico Regional de la Colonia San José

El mismo fue desarrollado en la sección *cultura.*

1.4.14.8 Museo de Ciencias Naturales "Guillermo Gómez Cadret".

Ubicado en Sarmiento y Centenario.

Consta de una importante muestra de fósiles fundamentalmente del período cuaternario de mamíferos extinguidos entre 8500 y 1000 años y que han sido localizados en la zona. También se pueden apreciar huesos de mastodontes, Gliptodonte, Lestodon, fósiles marinos que datan de entre11 y 13 millones de años, fósiles vegetales, taxidermia de aves actuales y reptiles actuales conservados

1.4.14.9 Licores Bard.

Desarrollado anteriormente en la sección: *actividades económicas.*

Se encuentra Ubicado en Entre Ríos 1028. Se caracteriza por su temática que invita a visitar la fábrica desde adentro. Tiene más de 100 años de existencia.

1.4.14.10 Nueces Pecan.

El establecimiento de nueces pecán, ubicado a 2 Km. del centro urbano de la Ciudad de San José al Este, sobre Ruta Provincial Nº 130 (ex N°26) km 7 se ha afincado en nuestra zona hace más de diez. Es el único vivero de plantines de nueces pecán del país, allí se realizan injertos y el cuidado previo a su comercialización. Cuenta con una plantación de las mismas en el mismo predio en que se encuentra la planta de cosecha,

secado y descascarado de las nueces. Todo este proceso es explicado por sus responsables, entregándose folletería y muestras de las mismas. En el patio cervecero, se pueden degustar confituras elaboradas con las nueces.

1.4.14.11 Tiro Federal Argentino.

En sus instalaciones se puede observar diferentes objetos pertenecientes a la actividad de tiro como así también imágenes que atesoran los recuerdos de la institución. Visitas y pruebas de Tiro con aire comprimido.

1.4.14.12 Fiesta Nacional de la Colonización.

Año a año la ciudad de San José festeja en el mes de Julio, el aniversario de su fundación, que data del 02 de Julio de 1857 cuando llego el primer contingente de europeos traídos por Justo José de Urquiza los inmigrantes se instalaron en la colonia y se los recuerda con distintos eventos.

A los 140 años de Fundación de la Colonia San José, en 1997, el Municipio logró, con la ayuda del Gobierno Provincial, el reconocimiento del Gobierno de la Nación, para que la Fiesta de la Colonización, alcance la jerarquía de Nacional. A través de la Resolución Nº218 de la Secretaria de Turismo de la Nación, de fecha 4 de Junio de 1997, San José se convirtió en Cuna de todas las corrientes inmigratorias llegadas al país. Todos los años durante el mes de Julio el pueblo recuerda a los abuelos gringos con Torneos de Tiro, Torneo Internacional de Voley, Competencias Automovilísticas, Torneos de Bochas, Torneo Provincial de Paddle, Maratón, Encuentro de mini Voley, Motocross, Torneo de Pesca, presentación de obras de teatro, concurso de vidrieras alegóricas, exposiciones artesanales y la culminación con un desfile evocativo donde se representa la llegada, la vida y la actualidad de nuestros abuelos gringos. Además, con participación de grupos de danzas y números musicales, el broche de oro de cada año es el espectáculo de fuegos artificiales sonorizados.

Dentro del marco de la Fiesta, se elige a la Representante Local, para luego participar en la elección de la Reina Nacional, quien va a representar a la Fiesta por el término de un año.

1.4.14.13 Fiesta Provincial del Campamentista

Ubicación: Balneario Camping San José

Se realizan espectáculos folklóricos, fogones, obras de teatro, muestras artesanales, concursos de fotografía, deportes náuticos y terrestres, entretenimientos y

la elección de la Reina del Campamentista. Además, dentro del programa de esta fiesta se encuentra el Torneo de Beach Vóley con duplas de toda la provincia y provincias vecinas.

1.4.14.14 Capacidad de Albergue

En función de las demandas turísticas, la capacidad de albergue de la ciudad se encuentra en pleno crecimiento ya que durante el relevamiento realizado por el municipio en el año 2013 (De enero a Julio) respecto de los anteriores, se han observado en la ciudad y alrededores diversos emprendimientos destinados a tal fin en el Gráfico 1.28 puede apreciarse su crecimiento anual.

Gráfico 1.28| Distribución porcentual de alojamiento turístico

La evolución de Plazas por Tipo de alojamiento se puede observar en la Gráfico 1.29.

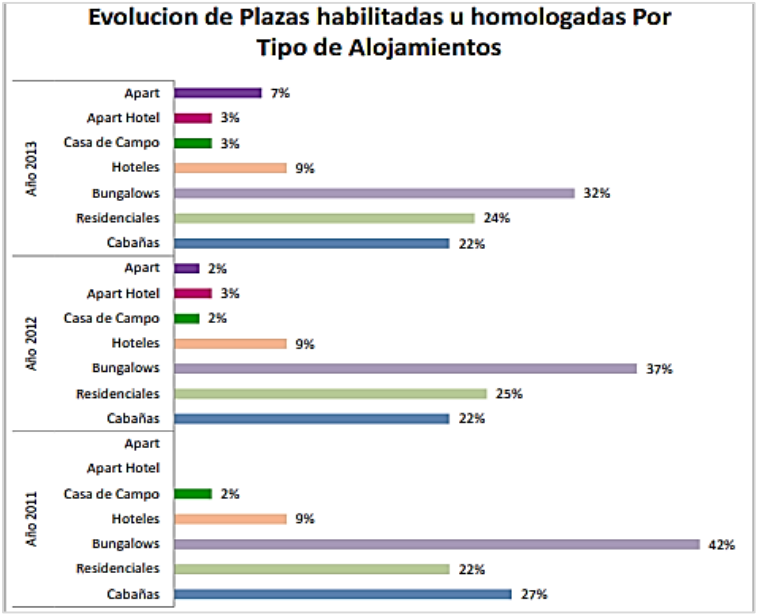


Gráfico 1.29| Evolución de plazas por tipo de alojamiento

Podemos observar la distribución en función de las plazas disponibles según el tipo de alojamiento en el Gráfico 1.30

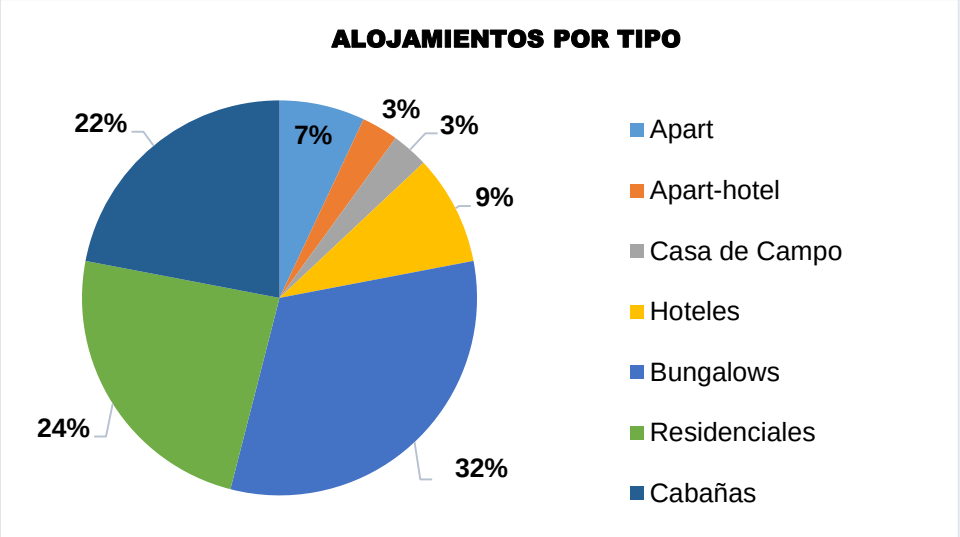


Gráfico 1.30| Distribución porcentual de alojamientos

1.4.14.15 Oferta Gastronómica.

La oferta gastronómica con que cuenta la ciudad puede observarse en la Tabla 1.27

TIPO	CANTIDAD
Restaurant	4
Parrilla y Comedor	3
Pizzería	5
Rotisería	8
Total	**20**

Tabla 1.27| Oferta gastronómica

Se puede observar la distribución en el Gráfico 1.31

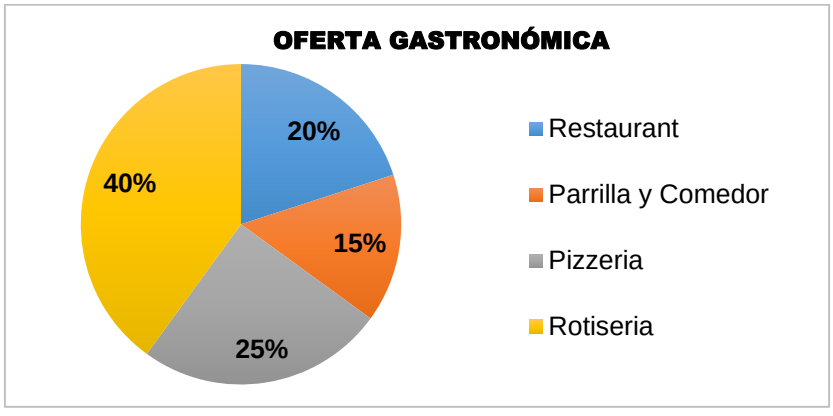


Gráfico 1.31| Distribución porcentual oferta gastronómica

1.4.15 SERVICIOS PRIVADOS

Los servicios que se encuentran en manos de entidades privadas se detallan a continuación.

1.4.15.1 Gas natural

En el año 1999 la empresa Gas-Nea, concesionada por la Provincia de Entre Ríos, construyó el gasoducto que vincula la red troncal (paralela a la Ruta Nacional 14) hasta el lugar de localización de la primera estación reductora de presión, situada a 350 m del límite oeste de la Planta Urbana. También en esa oportunidad se instaló la primera estación reductora de presión. En el año 2004, se realizó la red de distribución dentro de la planta urbana de la ciudad, tarea ejecutada por la empresa KARPA S.A. El tendido de esta red se puede ver en el *Plano 1-06.*

1.4.15.2 Servicio eléctrico

El servicio eléctrico es prestado por la empresa ENERSA (Energía de Entre Ríos S.A.) en la ciudad de Villa San José y los barrios periféricos.

1.4.15.3 Servicio telefónico

El servicio de telefonía en la ciudad lo brinda la empresa Telecom. Actualmente existen prestaciones de cabinas telefónicas por parte de Telefónica Argentina y de la telefonía móvil (Claro, Personal, Movistar y otras).

1.4.15.4 Comunicación

La ciudad de San José posee dos canales de televisión por cable (canal 5 y canal 10) que cubren la ciudad y la zona rural; cuatro radios de frecuencia modulada (FM Melody, FM Génesis, FM Disco y FM Ciudad); y dos semanarios (El Observador y El Entre Ríos, ambos del departamento Colón), todos de propiedad privada. La ciudad no cuenta con medios pertenecientes al estado nacional, provincial o municipal, ni de universidades, cooperativas y otros emprendimientos.

La municipalidad posee un área de Prensa y Difusión, encargada de llevar adelante la comunicación mediática oficial y la relación del municipio con los ciudadanos.

Los medios de comunicación empleados para estos fines son los Comunicados de Prensa impresos y digitales, para los medios de comunicación de la ciudad, el departamento, la provincia y el país, el Boletín Oficial impreso mensual, los Spot radiales

y televisivos cada tres meses, las pautas publicitarias en medios de comunicación impresos de la región, la actualización periódica de las páginas web *www.sanjose.gob.ar, www.sanjoseweb.com.ar y www.sanjose.tur.ar*; volantes destinados a diversas campañas (tránsito, medio ambiente, salud, etc.) que se distribuyen junto con los impuestos municipales; y la contratación de espacios en medios de comunicación nacionales, para la difusión de los atractivos turísticos de la ciudad.

1.4.15.5 Correo

La oficina de Correo Argentino se encuentra ubicada en Calle Lavalle N° 1622 y abastece los servicios de correo de la ciudad. En la Figura 1.39 se ilustra su actual fachada.

Figura 1.39| Oficina de Correo Argentino, sita en Calle Lavalle N° 1622

1.4.16 SEGURIDAD

Los principales cuerpos de seguridad, presentes en la ciudad son la Policía y los Bomberos voluntarios. Los mismos se detallan a continuación.

1.4.16.1 Comisaría

La comisaría de San José, ubicada en Urquiza 1047, cuenta con un personal formado por 23 policías: 2 oficiales jefes, 4 oficiales subalternos, 6 agentes y 11 suboficiales; y dispone de dos móviles para su funcionamiento.

Según datos relevados, el promedio mensual de delitos en el año 2012 fue de 25, entre los que se destacan, como se puede ver en la Tabla 1.28, los delitos por robo y hurto.

TIPO DELITO	PROMEDIO/MES 2012
Daño	1
Hurto	4
Robo	4
Les. Graves en Accidente.	1
Les. Leves en Accidente.	2
Lesiones leves	2
Suicidio	0
Amenazas	3
Violencia familiar	1
Violencia Genero	1
Su Denuncia	2
Contravenciones	1

Tabla 1.28| Tipos de delitos

1.4.16.2 Bomberos Voluntarios

Actualmente cuenta con una Comisión Directiva, un Cuerpo Activo y una Escuela de Cadetes. En total suman 37 integrantes.

El parque automotor está integrado por 2 autobombas, 1 unidad cisterna, 2 unidades de rescate y 1 unidad para traslado de personal. Además de las funciones específicas que tiene el cuerpo de bomberos, como órgano de servicios públicos, se mantiene una participación activa en actos sociales, religiosos, cívicos, etc; por ejemplo: actos escolares, patrióticos, charlas de prevención en las escuelas, prevención de incendios, como ser en la Fiesta Nacional de la Colonización, etc. La Tabla 1.29 muestra los servicios brindados por bomberos en el año 2012:

INTERVENCIONES	CANTIDAD
Incendio	190
Rescates	411
Servicios	6389
Prevenciones	93
Búsquedas	1
Colaboración	10
Alertas	11
Acc. químicos	2
Causales	
Equip. espec.	365
Inundados	9
Cursos	6
Total	**7487**

Tabla 1.29| Servicios prestados por bomberos.

1.4.16.3 Dirección de tránsito y transporte municipal

Esta área municipal dispone de 5 administrativos y 13 inspectores en la calle y para su movilidad consta de una camioneta doble cabina y una moto.

En la Tabla 1.30 se detallan el número de colisiones e infracciones de tránsito en los que ha intervenido el área, en los últimos años:

RESULTADOS	2006	2012	2013
Colisiones	139	143	139
Infracciones de tránsito	975	1617	839

Tabla 1.30| Total de números de colisiones e infracciones.

1.4.17 CEMENTERIO

La ciudad cuenta con un Cementerio local, con nichos municipales, ubicado en Av. Mitre y 1° Junta.

El predio luce un aspecto muy prolijo, debido a que se realizan trabajos de mantenimiento periódicamente.

El municipio cuenta con un personal conformado por 16 empleados en planta permanente y 3 contratados, que se dedican a tareas específicas: pintura, corte permanente de pasto, etc.

Funciona en este sitio una oficina de rentas municipal, lo que facilita a los habitantes de la zona el pago de impuestos y tasas municipales.

1.4.18 INSTITUCIONES DE ACCION SOCIAL

En la ciudad y los barrios satélites se detectaron distintas instituciones destinadas a la acción social. Entre las más importantes se puede mencionar el “Hogar Maternal de San José” al cual concurren 93 niños y el “Jardín Maternal Municipal Evita” localizado en El Brillante al cual asisten 28 niños. El hogar de media internación para niños “Diego Saúl Izquierdo” que asiste a 60 niños y adolescentes. El hogar para Discapacitados Mentales Adultos “HO.DI.MA.” que atiende a discapacitados mayores de 18 años, en su mayoría padecen de Síndrome de Down y oligofrenia, con edades que oscilan entre 25 y 55 años, es un internado mixto. Entre otros se pueden citar “Cáritas parroquial” hogares de ancianos y centros de jubilados y pensionados.

En la ciudad y los barrios satélites se detectaron distintas instituciones destinadas a la acción social. Entre las más importantes se puede mencionar:

1.4.18.1 Hogar Maternal de San José

Ubicado en Urquiza 1375. Atiende a menores de 3 a 5 años donde se les brinda desayuno, almuerzo y merienda. Se imparte educación inicial a través de la escuela privada Nº 57, que funciona en el mismo edificio. La matrícula es de 100 alumnos.

1.4.18.2 CIAE (Centro Integral de Apoyo Educativo)

Surge como necesidad de parte de la comunidad de San José, de recibir atención y tratamiento sin tener que trasladarse a otras ciudades; ya que el mismo cuenta con un psicopedagogo, una fonoaudióloga, dos psicólogos, una kinesióloga, un médico clínico y un abogado.

Por semana se reciben un promedio de 80 niños, de los cuales se distribuyen en las distintas disciplinas, atendiendo problemas de aprendizajes, socio efectivas, neurológicas y de salud.

1.4.18.3 Residencia socioeducativa "Diego Saúl Izquierdo"

Ubicada en Sourigues 1485. Presta principalmente servicios de contención a niños con vulnerabilidad de entre 5 y 20 años. Excepcionalmente se atienden a mamás y bebés o niños de entre 1 y 3 años. Además, brinda servicio de comedor: desayuno, almuerzo y merienda; y apoyo escolar.

Actualmente hay 17 beneficiarios.

1.4.18.4 HO.DI.MA. (Hogar para Discapacitados Mentales Adultos)

Atiende a discapacitados mayores de 18 años. En su mayoría padecen Síndrome de Dawn y Oligofrenia, con edades que oscilan entre los 27 y 66 años. Es un internado mixto.

Presta servicios de albergue, vestimenta, alimentación (controlada por nutricionista), higiene (personal ambiental), asistencia médica, y esparcimiento (talleres de cocina, huerta y jardín, teatro, educación física, música).

1.4.18.5 Cáritas parroquial

Se ocupa de la distribución de alimentos y ropa. Realiza también asesoramiento en trámites de acción social y ayuda al necesitado.

Tiene 200 familias fichadas, pero asiste a quien lo necesite.

- *Centro de Jubilados y Pensionados Nacionales*

Ubicado en Mitre 1222. Brinda asistencia y servicios a personas de la segunda y tercera edad.

Su personal está formado por una enfermera-pedicura y miembros voluntarios de la Comisión Directiva.

Dentro de esta institución se desarrollan distintas actividades recreativas, tanto gratuitas (gimnasia rítmica y clase de ajedrez) como privadas.

En el centro también se realiza la entrega del bolsón del PAMI a 480 personas aproximadamente y un estudio jurídico atiende una vez por semana a personas por tramites jubilatorios.

1.4.18.6 Centro de la segunda y tercera edad "San Pantaleón"

Ubicado en Saavedra 183. Está dedicado a brindar asistencia y servicios a personas de la segunda y tercera edad.

Cuentan con el servicio de enfermería, kinesiología y pedicura tanto para sus socios como para particulares. Actualmente son 150 los socios activos.

1.4.19 CULTO

El culto con mayor número de fieles de San José es el católico, coexistiendo con la Iglesia Evangélica Metodista, la Iglesia Bautista, entre otros. En esta descripción no se detallan estos cultos por carecer de información al respecto.

1.4.19.1 Parroquia San José

La iglesia existe desde 1857, año en el que se produjo la llegada de los colonos a estas tierras. En 1885 se construye el templo y adquiere la categoría de parroquia en 1901.

Párroco: Pbro. Jacinto Canaglia. Depende del obispado de Concordia.

Además del templo se encuentra la antigua casa parroquial, la nueva residencia del sacerdote, un salón, aulas y secretaria.

No cuenta con las asignaciones fijas de ningún tipo. Se recibe un aporte voluntario por las misas y las comisiones recaudan fondos realizando beneficios.

Dentro de los servicios que ofrece, no relacionados con el culto, facilita su salón a la comunidad para acciones de interés de la población.

Con la iniciativa de ir hacia la gente, poco a poco la parroquia se fue diseminando por los barrios; hay ocho centros o capillas donde una vez al mes se celebra misa y donde los chicos reciben su catequesis para tomar allí mismo su primera comunión.

En la Tabla 1.31 se resume las casas parroquiales de la ciudad.

CAPILLA	UBICACIÓN
San Tarcisio	Barrio El Brillante
Santa Rosa	Barrio Santa Rosa
Inmaculada Concepción	Barrio Villa María
San José Obrero	Barrio Hospital
San Miguel	Barrio San Miguel
Cristo Rey	Barrio Loma Hermosa
San Isidro Labrador	Colonia Nueva al Norte
Centro Comunitario El Perucho	Barrio El Perucho

Tabla 1.31| Casas Parroquiales

Cada uno de ellos cuenta con un salón comunitario y un grupo animador se encarga de su cuidado.

1.4.19.1.1 Organizaciones vinculadas a la Parroquia

La Liga de Madres de Familia trabaja para lograr su estabilidad y bienestar, contemplando todos aquellos problemas que puedan afectarla. Surgida en 1951, se ocupa de defender los derechos de la familia; procurar el bien de la niñez y de la juventud. Aquí el grupo de mujeres que la identifican se reúne para colaborar en la liturgia, haciéndose cargo de la ornamentación del templo.

La Legión de María es una organización apostólica de laicos en la Iglesia Católica con más de 3 millones de miembros activos y millones de auxiliares en el mundo. Nació en Irlanda en 1921. El nombre obedece a que el espíritu de la organización quiere ser el mismo de la Virgen Santa María. En San José tienen la misión de visitar a los enfermos.

Los voluntarios de Cáritas entregan la ropa que los vecinos generosamente donan a quienes lo necesitan.

Pastoral de la Salud, es un grupo conformado por voluntarios que detectan ancianos y enfermos de la ciudad; les acercan la comunión.

Infancia y Adolescencia Misionera es una Obra cuyo eje son todos los niños del mundo. Sus servicios son de animación, formación, comunión y cooperación misionera

hacia todos los niños. En la Parroquia San José, tiene su espacio los sábados por la tarde.

El grupo Resurrección brinda ayuda y contención a quien perdió un ser querido.

1.4.19.2 Otros cultos

En la Tabla 1.32 se resume información extraída del Registro Nacional de Culto.

Movimiento Cristiano y Misionero - Filial 146	Tavella 4227	El Brillante
Iglesia Cruzada De Fe Bíblica	Cabildo 1562	San José
Convención Evangélica Bautista Argentina - Filial 561	Ituzaingo 2240	San José
Iglesia Nueva Apostólica (Sud América) - Filial 480	Paso de los Andes 1334	San José
Convención Evangélica Bautista Argentina - Filial 374	Mitre 389	San José
Iglesia Evangélica Misionera Camino Nuevo - Filial 30	2 de abril 1641	San José

Tabla 1.32 | Otros cultos que se practican en San José.

CAPÍTULO 2: DIAGNÓSTICO

En el presente capítulo se realizará un análisis de la información compilada en el capítulo anterior, a partir de la cual se elaborará un diagnóstico de la situación de la localidad en estudio.

Ante la falta de un plan de ordenamiento y de crecimiento e infraestructura urbana, la ciudad se ha extendido obedeciendo a diferentes polos de atracción o patrones de loteo no planificados, originando manzanas o barrios con baja densidad construida y poblacional, carentes de infraestructura y servicios.

En el periodo intercensal 2001-2010 se aprecia un crecimiento importante en la población (21,47%), debido mayormente a las oportunidades laborales encontradas a causa del fuerte perfil industrial de San José.

La problemática que se observa, es la relacionada a la presencia de establecimientos industriales dentro del tejido urbano, que entorpece el correcto ordenamiento de la ciudad y da origen a serios inconvenientes en el tránsito por la presencia de vehículos pesados en arterias secundarias. El funcionamiento de industrias avícolas genera constantes malos olores, vectores de transmisión de enfermedades y ruidos molestos, impactando considerablemente el entorno.

En lo particular, un espacio afectado severamente por esta situación es el Hospital San José, ubicado a una cuadra de uno de los establecimientos industriales, el frigorífico INSA. Este centro de salud de baja complejidad (Nivel III) alcanza a cubrir la demanda acorde a las necesidades poblacionales, pero la infraestructura, funcionalidad y organización de espacios con la que fue diseñado hace 93 años fue quedando obsoleta con el transcurso del tiempo, por lo que requiere en la actualidad mayor mantenimiento, constantes remodelaciones, proyectos de ampliación y adecuación a las exigencias sanitarias y de accesibilidad vigentes. En cuanto a las falencias antes mencionadas se puede destacar la falta de un espacio de descanso para las guardias, un laboratorio de análisis clínicos, un salón destinado a reuniones, consultorios externos, rampas de accesos y baños para discapacitados.

En el ámbito educativo la infraestructura presenta problemáticas propias del uso, del paso del tiempo y de la falta de mantenimiento. La matrícula se encuentra cubierta, notando que en la educación secundaria se aprecia una mayor falencia. La instalación

de una escuela técnica, en este año, genera una demanda edilicia a futuro para el desarrollo de sus actividades (en la actualidad hace uso de las instalaciones del Instituto San José).

En virtud de que la mayoría de las actividades culturales se llevan a cabo en el Predio Multieventos, su infraestructura y capacidad resulta insuficiente por el público convocado.

En lo que respecta a las vías de comunicación, se observa que las arterias principales necesitan ser pavimentadas. La relocalización del tránsito pesado descongestionó el Acceso Oeste, pero el intenso flujo de camiones trajo aparejados problemas de ruidos y polvo para los habitantes del barrio próximos al nuevo acceso. La carencia de jerarquización de la Av. Dr. Bastián, principal acceso turístico desde la Autovía Ruta Nacional N°14, merece un estudio particular. La capacidad de la Ruta Provincial N°130, que une las ciudades de San José y Colón, se encuentra saturada, no pudiendo hacer frente a la intensa circulación vehicular. Se detectan algunas dificultades puntuales dentro del casco céntrico por el constante tránsito de camiones.

En ciertas zonas de la ciudad se suelen generar inconvenientes cuando las precipitaciones saturan la capacidad de escurrimiento, provocando la interrupción de circulación en varias calles por períodos más o menos prolongados.

La localización de la terminal de ómnibus resulta inadecuada, puesto que aumenta la conflictividad de las circulaciones al superponer al tránsito normal la de los colectivos que ingresan y egresan constantemente. La falta de infraestructura y funcionalidad de los espacios genera disconfort en los usuarios.

Existe la necesidad de espacios verdes, ya que las áreas de recreación, plazas, parques y bulevares son escasas y su distribución en la ciudad es dispersa.

La oferta deportiva está cubierta, y limitada a las actividades que brindan los clubes para menores de 25 años.

Las oportunidades turísticas de la ciudad, se ven favorecidas por su ubicación en el “corredor turístico del rio Uruguay” y estar entre dos ciudades como Colon y Villa Elisa. También resulta beneficiado por tener acceso a aguas subterráneas termales. El desarrollo hotelero en la zona termal se encuentra limitado por la ausencia de servicios cloacales, siendo necesario implementar un sistema particular de tratamiento de efluentes

CAPITULO 3: OBJETIVOS

Luego de efectuar el relevamiento y el diagnóstico de la Ciudad de San José, se evaluaron las problemáticas que se deben abordar en el presente proyecto.

A continuación, se señalan los objetivos generales y particulares.

3.1 OBJETIVOS GENERALES

Este trabajo tendrá como objetivo general impulsar la mejora de la planta urbana de la Ciudad de San José y el desarrollo económico de la región.

3.2 OBJETIVOS PARTICULARES

A partir de lo relevado, se describen a continuación las aspiraciones a alcanzar en cada uno de los proyectos que incumben a las distintas ramas de la ingeniería civil.

- Ordenamiento de la traza urbana.
- Reubicación de Industrias.
- Incentivar el desarrollo productivo de las Pymes.
- Relocalización del Hospital San José.
- Reubicación de la Terminal.
- Facilitar la comunicación entre las ciudades de San José y Colón.
- Brindar mayor seguridad y confort en las arterias principales de circulación.
- Promover el perfil turístico e histórico.
- Impulsar el desarrollo del servicio hotelero
- Crear un lugar destinado a diversas actividades culturales, recreativas y educativas.
- Generar nuevos espacios verdes.

3.3 FORMULACIÓN DE ANTEPROYECTOS

Como criterios de selección de los anteproyectos se consideran los siguientes puntos:

- No se tienen en cuenta aquellas necesidades a las que ya se les ha dado una respuesta técnica en otros proyectos finales de la carrera.
- Se valora las necesidades primordiales de la población.

- Se le da mayor importancia a aquellas necesidades que representan una solución más integra acorde a un proyecto final de la carrera de Ingeniería Civil.

Dado el alcance académico de este trabajo, el planteo de las soluciones que demandan los objetivos preestablecidos se limitan a los siguientes anteproyectos:

3.3.1 ANTEPROYECTO N°1: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Se contempla la construcción de un Parque Industrial, respondiendo al carácter productivo de la región.

Se debe estudiar la zona de emplazamiento adecuada, visualizando la infraestructura necesaria para el desarrollo del Parque Industrial, y realizar un análisis de las industrias con posibilidad de radicarse.

Definido el perfil del Parque Industrial se debe zonificar el predio del mismo, distribuyendo los espacios lo más eficientemente posible, según la normativa vigente, y adoptando criterios técnicos y ambientales convenientes.

3.3.2 ANTEPROYECTO N°2: TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Se trata de dar una respuesta técnica a las exigencias ambientales existentes, relacionadas a la ingeniería sanitaria y a la hidráulica de fluidos, que son necesarios para un correcto desarrollo industrial.

Se debe diseñar una planta de tratamientos en base a los futuros desechos generados, buscando minimizar el impacto en el medio.

3.3.3 ANTEPROYECTO N° 3: INFRAESTRUCTURA VIAL

Se prevé el desarrollo de una obra de acceso al Parque Industrial, que vincule las vías existentes con el predio del mismo.

También se debe proyectar la circulación interna dentro del terreno, que permitirá la comunicación entre industrias y servicios comunes.

CAPITULO 4: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

El proyecto del Parque Industrial surge con la necesidad de:

- *Fortalecer el perfil productivo de San José:* si bien la ciudad tiene actualmente un perfil preponderante de administración y servicios, y el turismo está llamado a tener un papel creciente en la economía local, resulta necesario desarrollar un perfil productivo, estableciendo las bases para un desarrollo innovador, que atienda las oportunidades que brinda la región.
- *Ampliar y diversificar la producción:* generando trabajo, agregando valor a los productos de la ciudad y de la provincia, dinamizando la economía, atendiendo necesidades sociales y contribuyendo al desarrollo con visión estratégica.
- *Ordenar la Ciudad:* reubicando las industrias que se encuentran dispersas con dificultades en su operación y limitaciones en su crecimiento, produciendo contaminación sonora, residuos, inconvenientes de transporte, así como interferencia con otros servicios de la ciudad o causando molestias a los ciudadanos.
- *Generar nuevas industrias:* tanto los empresarios de la ciudad de San José, como los de otros puntos de la Provincia, el país o el exterior, encontrarán incentivos para impulsar nuevos emprendimientos aprovechando las ventajas que ofrecerá el Parque Industrial, contribuyendo al crecimiento regional.
- *Alinear la ciudad al Plan Estratégico Territorial de la Provincia de Entre Ríos:* el mismo propone el ideal provincial para una serie de años, promoviendo la productividad del territorio.
- *Mejorar la gestión ambiental a nivel industrial:* disminuyendo costes de control y gestión ambiental individual de cada empresa, garantizando la calidad ambiental del entorno y mejorando la imagen negativa que actualmente tienen estas zonas.

En el presente capítulo se presentan los lineamientos generales para la creación del Parque Industrial. Dentro del mismo se encuentran el proceso y elección de la ubicación territorial del parque, la evaluación de industrias susceptibles a radicarse en el mismo y el diseño de la zonificación interna del predio.

4.1 SITUACIÓN ACTUAL

Como se hizo mención en los capítulos anteriores, se observa que en la traza urbana de la ciudad se encuentran instaladas grandes Industrias que generan diversos conflictos.

Debido a esto, el plan de ordenamiento urbano destina una zona para la radicación de nuevos establecimientos industriales, la que está constituida por extensiones de terreno sin delimitación previa, y caracterizada por no contar con organismos formales de administración conjunta de servicios.

Desde nuestro punto de vista, este sector propuesto no soluciona la problemática relacionada al ordenamiento urbano, ya que el terreno se encuentra lindante a barrios en expansión.

La calidad ambiental y de servicios de la zona, se ve afectada por la ausencia de un ente regulador, responsable de exigir medidas preventivas y correctivas en cada una de las empresas que la conforman.

Al carecer de una planificación previa, las actividades productivas de un sector pueden ser afectados por otro, tanto por movimiento de insumos o materias primas o emisiones liquidas o gaseosas.

4.2 MARCO JURIDICO

- Según el artículo N° 2 de la Ley N° 7957, los Parques Industriales de jurisdicción Provincial incluidos en los alcances de la misma, deberán cubrir distintos aspectos, relacionados a la *urbanización* (calles internas afirmadas, accesos afirmados, lotes trazados y aterraplenados, iluminación de calles y acceso, cerco perimetral), a la *infraestructura (*Abastecimiento de agua de uso industrial, contra incendios y para uso de servicios centrales, desagües cloacales y pluviales, planta de tratamiento de efluentes cloacales e industriales; abastecimiento y distribución de energía eléctrica para: consumo industrial, iluminaciones internas, iluminaciones externas y consumo de servicios centrales) y a los *servicios* (existencia de medios de transporte público hasta el Parque, servicios de vigilancia, servicios de bomberos, informes, balanza de camiones, depósito y servicio de descarga de uso común e incluirse en la red de distribución de gas natural).

- Según el Decreto N° 7358 la superficie mínima de los parques industriales será de 25 Ha. Los lotes serán de un mínimo de 2500m^2., con un frente mínimo de 50 m. y las calles internas con un ancho mínimo de 20m.

4.3 EMPLAZAMIENTO

La localización del terreno debe ser óptima por ser esta la etapa que mayor incidencia tiene en la Planificación Estratégica.

Las condiciones a tener en cuenta, no solo se imponen a las disponibilidades de los servicios básicos e infraestructura, imprescindibles para las actividades del Parque, sino también a la accesibilidad del inmueble, las restricciones normativas en el uso del suelo y a consideraciones urbanísticas, ambientales y estéticas del entorno.

Para realizar el estudio de la localización óptima del Parque Industrial, utilizamos un método semi-cuantitativo por puntos denominado Matriz de Selección. La misma consiste en calificar las alternativas propuestas (Terrenos A, B y C, marcados en Figura 4.1), a partir de una valoración de las variables propuestas en la Tabla 4.1.

VARIABLES	VALOR
Distancia a centros urbanos	
Menos de 4 km	3
Entre 4km y 8km	2
Más de 8 Km	1
Tipo de suelo	
Permeabilidad baja	3
Permeabilidad media	2
Permeabilidad alta	1
Hidrología	
Menos de 500m	3
Entre 500m y 1km	2
Más de 1km	1
Accesibilidad	
Directa	2
Indirecta	1
Vientos dominantes	
Afectan	1
No afectan	2
Precio por Ha.	
Menos de U$S 10000	3
Entre U$S10000 y U$S30000	2
Más de U$S30000	1

Servicio de gas, red de agua y energía eléctrica	
Todos	3
Algunos	2
Ninguno	1

Tabla 4.1| Variables para selección del terreno

Los factores de situación, tomados como condicionantes, fueron: acceso a la red vial regional y vinculación con la planta urbana de San José y provisión de servicios, por lo que estos tienen mayor ponderación. En la Tabla 4.2 se presenta la Matriz de Selección en donde surge con claridad la localización más adecuada para el proyecto.

%	VARIABLES	TERRENOS			INCIDENCIA DE CADA VARIABLE EN EL TERRENO		
		A	B	C	A	B	C
20	Servicio de gas, red de agua y energía eléctrica	1	1	1	7%	7%	7%
20	Accesibilidad	1	2	1	10%	20%	10%
15	Tipo de suelo	2	2	2	10%	10%	10%
15	Distancia a centros urbanos	2	3	3	10%	15%	15%
10	Vientos dominantes	2	2	2	10%	10%	10%
10	Precio por Ha.	2	2	2	7%	7%	7%
10	Hidrología	1	2	3	3%	7%	10%
100	**TOTAL**				**57%**	**75%**	**68%**

Tabla 4.2| Matriz de Selección

Por lo tanto, el terreno elegido es el B, de 68.70 Ha, que se encuentra ubicado según indica la Figura 4.1.

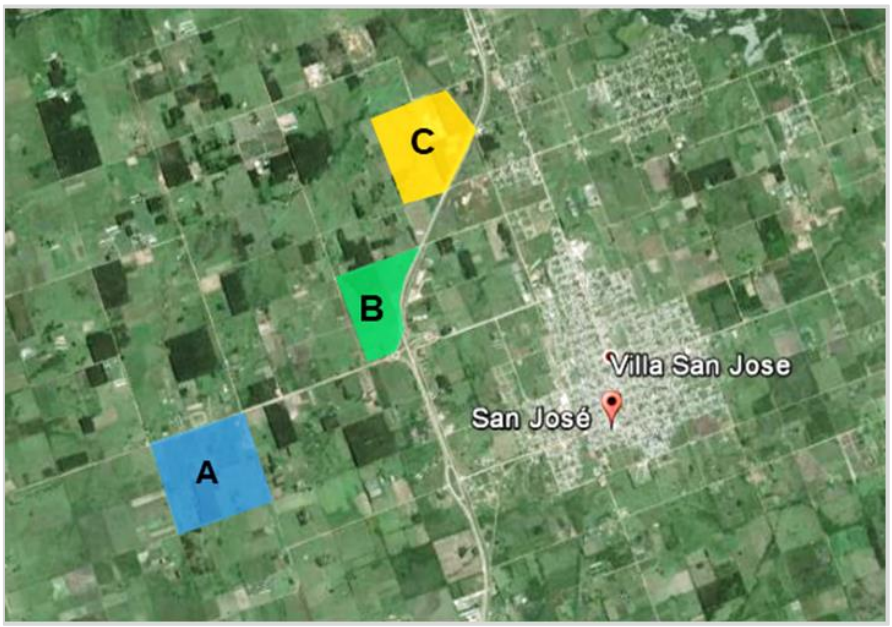


Figura 4.1| Localización terrenos A, B y C

Para la utilización de este predio es necesario modificar previamente el Código de Ordenamiento Urbano de San José, definiendo a ésta área como destinada a la Industria. A su vez, deberá sancionarse una ordenanza que destine las calles públicas para uso exclusivo del parque Industrial.

4.4 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El terreno destinado al Parque Industrial que se proyecta, se encuentra limitado al Este por la Autovía Ruta Nacional N° 14, siendo esta de gran importancia por su tránsito, no solo a nivel regional sino también Internacional y al Sur por la Ruta Provincial N° 23. En el cruce de las dos rutas citadas se encuentra una intersección sobre-nivel que permite una vinculación directa con la Ciudad de San José. Al Norte y Oeste del terreno se tiene un camino vecinal con tramos de firme natural y de Broza.

La Autovía Ruta Nacional N°14 forma parte del corredor vial que une los polos industriales de San Pablo (Brasil) y Buenos Aires, que actualmente registra el mayor movimiento de transporte de cargas y mercaderías del Mercosur.

Las distancias aproximadas a los principales centros de producción y consumo del Cono Sur son los indicados en la Tabla 4.3.

DESDE PARQUE INDUSTRIAL SAN JOSÉ A:	DISTANCIA (KM)
Buenos Aires	321,0
Capital de la Provincia (Paraná)	251,0
Puerto más cercano (Concepción del Uruguay)	41,3
Aduana más cercana (Colón)	18,3
Ciudad de San José	3,6
Ciudad de Colón	17,2
Ciudad de Villa Elisa	22,6
Asunción (Paraguay)	936
San Pablo (Brasil)	1877
Santiago (Chile)	1523
Montevideo (Uruguay)	403

Tabla 4.3| Distancia desde el P.I. a puntos estratégicos industriales

En la Figura 4.2 a continuación, se pueden observar las vinculaciones del terreno elegido con los principales centros de producción.

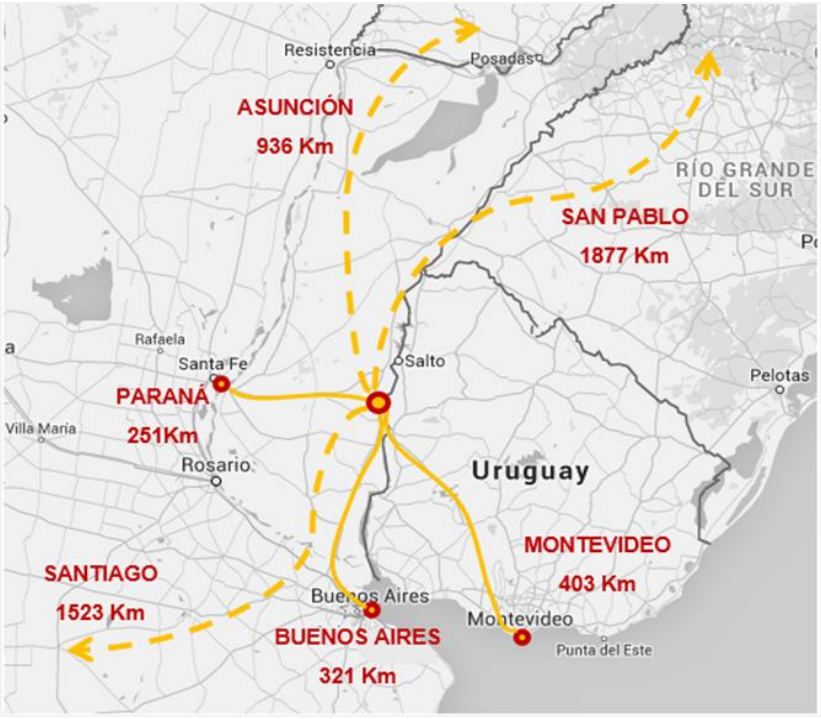


Figura 4.2| Vinculación del terreno elegido con principales polos productivos

4.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL TERRENO

La Carta de Suelos del Departamento Colón (Plan Mapa de Suelos de la Provincia de Entre Ríos, desarrollado en el año 2002 por el INTA, escala 1:100.000), nos permite saber que el suelo del predio elegido es de orden Vertisol, con altos contenidos de arcillas siendo estos muy recomendables desde el punto de vista ambiental por su escasa permeabilidad. Presenta un paisaje de terrazas arenosas antiguas onduladas. La unidad cartográfica que lo representa es la Asociación Maldisoví II, que corresponden al tipo pardo o "mestizos", con subsuelo densos. En el Anexo 1 se encuentra ampliada esta información.

4.6 INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

Respecto a los servicios necesarios para el desarrollo del proyecto, luego de consultar los organismos provisores, se concreta lo siguiente:

- *Gas:* la provisión tiene origen en el gasoducto que alimenta la Ciudad de San José. El gas es natural y odorizado, con una capacidad de 6000m^3/h y una presión de 70 Bar a la que se debe reducir a 15 Bar dentro de la planta.

El poder calórico que entrega la distribuidora varía entre 8850 Kcal/m^3 y 10000 Kcal/m^3. La instalación sigue la normativa NAG 201.

- *Energía eléctrica:* es provisionada por la distribuidora ENERSA de San José. Se conecta a la línea de 33Kv de distribución y se disminuye por medio de un transformador a 13,2Kv y 380v. Luego se distribuye por las calles interiores, sirviendo a las conexiones de cada planta industrial con la tensión requerida para cada tipo de producción.
- *Agua:* este servicio se obtiene mediante perforaciones subterráneas. El terreno se encuentra en la zona de la cuenca "Salto Chico", cuyos acuíferos poseen rendimientos de 400m^3/hora en profundidades mayores a 60m.

El nivel de la napa freática se encuentra entre los 12 y 20m de profundidad, encontrándose una segunda napa, entre los 20 y 40m. El agua se extrae mediante bombeo y se deposita en un tanque elevado. El mismo sirve como abastecimiento de obra y como futura fuente de provisión en la etapa de funcionamiento del parque. Del mismo surge la cañería de distribución que llega a cada lote, pudiendo estudiarse casos que requieran instalaciones de agua particulares.

4.7 EVALUACIÓN DE INDUSTRIAS CANDIDATAS A RADICARSE

Se realiza un estudio de las industrias con mayores aptitudes para radicarse en el futuro Parque Industrial, el cual se basa en la clasificación propuesta por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), denominado *Clasificador Nacional de Actividades Económicas 2010* (CLANAE 2010), basado en la CIIU, revisión 4 de las Naciones Unidas. (Anexo 2)

Para llevar a cabo esta tarea, se confeccionó un listado en el que se estudiaron las posibilidades de localización de cada subgrupo industrial. El análisis sigue un modelo matemático basado en la utilización de indicadores comparativos, donde se analizan (en función de la información disponible) una serie de elementos cuantitativos y cualitativos referidos a las localidades que conforman el proyecto del Parque Industrial.

A continuación, se presenta el método utilizado y los resultados obtenidos.

4.7.1 METODOLOGÍA UTILIZADA

Se adopta un sistema de factores positivos y negativos para medir cuantitativamente el comportamiento que presentan los distintos subgrupos industriales en relación a estos.

Respecto a los *factores positivos*, se diferencian:

- *Factor A:* utilización de insumos primarios (combustibles, energía y materia prima), corregido en función del grado de disponibilidad de la materia prima.
- *Factor B:* grado de ocupación de la mano de obra que brinda la actividad en relación al total de la mano de obra.
- *Factor C:* contribución a las exportaciones nacionales.

También se encuentra como *factor mixto:*

- *Factor D:* grado de especialización de la actividad fuera de la región en estudio, corregido por la accesibilidad comparativa a los grandes mercados de consumo en el ámbito nacional.

Resulta como *factor negativo:*

- *Factor E:* grado de la capacidad instalada en la región.

Para lograr obtener un valor de indicador único final, resultó necesario homogenizar los resultados de los indicadores para poder sumarlos, asignando a cada intervalo de sus escalas un puntaje comprendido entre 0 y 10. Esto se logró dividiendo la escala de valores obtenida para cada factor en diez intervalos, según los deciles de la curva de Gauss de dichos valores. Entonces, para el intervalo que pertenece al decil que corresponde al 10% de los datos (D_{10}), se le asignó el valor “1”, al segundo decil el valor “2”, y así sucesivamente hasta el décimo decil.

FACTOR A: este indicador pone de manifiesto la incidencia de los insumos primarios. Su expresión numérica responde al cociente entre el consumo intermedio que demanda cada actividad y el valor de sus respectivas producciones.

Teniendo en cuenta la importancia de las materias primas y su accesibilidad, se ponderan los valores obtenidos con un coeficiente α que varía entre 0 y 1, tomando la siguiente escala:

- α=1,0: Existe la materia prima en la región, presentando condiciones muy favorables de industrialización.
- α=0,8: Existe la materia prima en la región, presentando condiciones favorables de industrialización.
- α=0,6: Existe la materia prima en la región presentando condiciones poco favorables de industrialización y/o existe en otras regiones y se presentan condiciones

favorables de traslado para su industrialización, presentando éstas las mismas condiciones.

- α=0,4: No existe la materia prima en la región, pero existe en otras y se presentan condiciones medianamente favorables de traslado para su industrialización, siendo éstas favorables.
- α=0,2: No existe la materia prima en la región y/o existe en otra región, pero se presentan condiciones desfavorables tanto de transporte como de industrialización.

La información sobre el consumo y la producción de cada subgrupo industrial fue obtenida de los resultados publicados por el I.N.D.E.C. del Censo Nacional Económico 04/05, "Cuadro 1. Empresas, puestos de trabajo ocupados, valor de la producción, consumo intermedio y valor agregado, según actividad principal de la empresa. Total del país. Año 2003".

Los valores de α asignados para ponderar cada ítem, fueron propuestos por los miembros de este grupo de trabajo en base al relevamiento.

Los resultados obtenidos variaron entre un mínimo de 0,111 y un máximo de 0,841, con un valor medio de 0,362 y una desviación estándar de 0,161.

Se puede observar lo analizado en el Anexo 3.

FACTOR B: como el mismo relaciona los puestos de trabajo ocupados por cada rama de actividad y el total de puestos de trabajo, se extrajeron los datos del "Cuadro 2. Empresas, puestos de trabajo ocupados, valor de la producción, consumo intermedio y valor agregado, según actividad principal de la empresa y rango de puestos de trabajo ocupados. Total del país. Año 2003", publicado en los resultados del Censo Nacional Económico 2004/05 por el I.N.D.E.C. para la Industria Manufacturera.

Los resultados obtenidos variaron entre un mínimo de 0,00002 y un máximo de 0,15352, con un valor medio de 0,00956 y una desviación estándar de 0,01693.

En el Anexo 4 se observa el análisis realizado.

FACTOR C: el valor del índice corresponde al cociente entre lo exportado por cada uno de los subgrupos industriales y el total de las exportaciones del país.

Los datos necesarios para este análisis se obtuvieron del Informe presentado digitalmente por el I.N.D.E.C. en el año 2013 "Comercio exterior argentino 2013" y del Censo Nacional Económico 04/05, "Cuadro 7. Empresas, valor de la producción, ventas,

exportación, coeficientes de exportación sobre ventas, composición de la exportación en la rama de actividad y en el sector, según actividad principal de la empresa y rango del valor de la producción. Total del país. Año 2003".

Los resultados obtenidos variaron entre un mínimo de 0,001 y un máximo de 0,481, con un valor medio de 0,05 y una desviación estándar de 0,108 y se pueden observar en el Anexo 5.

FACTOR D: pone en manifiesto el grado de desarrollo o especialización de los subgrupos industriales analizados fuera de la región de estudio, y se calculó en base a los índices de accesibilidad de las regiones de mayor producción.

Este análisis realizado está ligado con la distribución geográfica de la producción, teniendo en cuenta el grado de accesibilidad a los grandes mercados de consumo a nivel nacional que tal localización impone, lo que se hizo corrigiendo los valores encontrados y estableciendo un ponderador que relacione, en términos mixtos de población y distancia, el mayor o menor grado de accesibilidad a los grandes centros de consumo de la provincia más productora comparada con la localidad de San José.

Para la obtención de estos valores se consultó el servidor web de Google Maps para la determinación de las distancias; en tanto que los datos de población fueron consultados del censo poblacional realizado por el I.N.D.E.C en el año 2010.

Para determinar el número correcto, se tomaron los siguientes mercados:

Capital Federal; Gran Bs. As.; La Plata	18.515.235 HAB.
Córdoba	3.308.876 Hab.
Rosario	3.194.537 Hab.
TOTAL	**25.018.648 Hab.**

El índice de accesibilidad se determinó mediante la relación siguiente:

$$I_a = \frac{Acu}{Ax}$$

Donde:

Ax: accesibilidad de la provincia más productora exceptuando Capital Federal y Bs as. (En los casos factibles).

Acu: accesibilidad de la ciudad de San José.

$$A_x = \frac{18515235 * d_1 + 3308876 * d_2 + 3194537 * d_3}{25018648}$$

Siendo:

d_1, d_2 y d_3: distancias en Km desde la capital de la provincia analizada a las Ciudades de Cap. Federal, Córdoba y Rosario respectivamente.

Los valores utilizados y los índices correspondientes pueden verse en el Anexo 6**.**

Efectuados los cálculos citados en el párrafo anterior, los valores obtenidos están entre 0.133 y 3.073, con un valor medio de 0,6938 y una desviación estándar de 0.7830. En función de estos parámetros, se confecciono una tabla con la escala de valores homogéneos asignados.

Para la asignación de los valores homogéneos se consideró que los valores más bajos (cinco primero deciles) representan situaciones más favorables, ya que implican que la localidad de San José se encuentra mejor ubicada ante los grandes centros de consumo, por lo que ha dichos deciles se les han asignado valores positivos; por el contrario, se consideró que los valores más altos (cinco últimos deciles) representan situaciones más desfavorables, ya que significan ubicaciones más alejadas de los grandes centros de consumo y especializaciones muy fuertes que dejan un margen escaso para el desarrollo de una actividad en la región.

Los resultados de estos análisis se incluyen en el Anexo 6**.**

Dada la dualidad de signo que presentan los valores homogéneos asignados luego de analizar el conjunto de los valores del índice de accesibilidad, y a los efectos de efectuar una ponderación diferenciada de aquellos casos que se consideran favorables y los que no, se realizó una corrección de los valores homogéneos asignados que atenúa o incrementa los valores de la especialización fuera de la región de la siguiente manera:

1. *Valor homogéneo a corregir positivo:* se divide por I_a.
2. *Valor homogéneo a corregir negativo:* se multiplica por I_a.

Siendo que I_a puede ser mayor o menor que la unidad, en ciertos casos atenúa y en otro incrementa los valores de la especialización fuera de la región.

Luego de la corrección aparecen una serie de valores positivos y negativos, variando en rangos distintos, por ende, la asignación final de valores homogéneos se realizó, ahora sí, en forma análoga a lo hecho para los factores A, B y C.

Los resultados obtenidos en el valor homogéneo corregido variaron entre un mínimo de -30,732 y un máximo de 75,053, con un valor medio de 7,410 y una desviación estándar de 24,156; en función de estos parámetros, se confecciono la escala de valores homogéneos finales asignados.

Factor E: como último elemento de estudio se analizó la capacidad de producción instalada en la región, tomando en cuenta las industrias existentes a la fecha del relevamiento.

En base a los resultados obtenidos, más una apreciación del tipo cualitativo, se confeccionó la siguiente escala directamente en valores homogéneos.

CONCEPTO	VALOR HOMOGENEO
No existe capacidad instalada en la ciudad, o si existe, ella constituye una actividad irrelevante.	0
Existe capacidad instalada en la ciudad, pero cubre sólo parcialmente las actividades industriales englobadas en cierto subgrupo industrial.	-5
Existe capacidad instalada en la ciudad, pero la capacidad instalada es representativa del total de un cierto subgrupo industrial.	-10

Tabla 4.4 | Escala de valores homogéneos Factor E

El análisis según este factor, se puede observar en la planilla del Anexo 7.

4.7.2 LISTADO PROVISORIO DE INDUSTRIAS

Finalizada esta etapa de valoración de factores, se consideró necesario ponderar cada indicador para darle un peso relativo distinto a cada uno de los sumandos.

Teniendo en cuenta la necesidad de valorar de manera especial la utilización en alto grado de materias primas zonales, y generar nuevos puestos de trabajo, se emplearon como ponderadores los siguientes valores:

- *Factor A:* 30 puntos
- *Factor B:* 30 puntos
- *Factor C:* 15 puntos
- *Factor D:* 20 puntos
- *Factor E:* 5 puntos

Los puntajes homogéneos de cada indicador fueron multiplicados por los ponderadores antes descriptos, observando el resultado obtenido en la planilla del Anexo 8.

Para analizar los resultados se aplica el método estadístico de los deciles de Gauss, mencionado anteriormente, observándose para este indicador una variación entre un máximo de 870 y un mínimo de 125, con un valor medio de 479,7 y una desviación estándar de 152,7. Se confeccionó así una escala que indica los valores homogéneos, de donde se seleccionaron las actividades comprendidas hasta el 5°decil inclusive, destacando dos categorías:

a) Muy favorables: 1°, 2° y 3° decil.
b) Favorables: 4° y 5° decil.

Se puede observar entonces en el Anexo 9, un Listado Provisorio de Industrias candidatas a radicarse en el Parque Industrial.

4.7.3 RECLASIFICACIÓN DE SUBGRUPOS INDUSTRIALES

Como el número de industrias con posibilidad de instalarse en el Parque es considerado excesivo, resultó necesario excluir los subgrupos clasificados anteriormente como “favorables”. Al mismo tiempo, se consideraron otros parámetros de estudio para lograr una selección más depurada.

Se realizó un análisis referido a la variación de la producción de los subgrupos seleccionados.

En la metodología adoptada se trabajó en función de los resultados obtenidos en la variación del índice del volumen físico de la producción en la industria manufacturera, desde el año 2006 hasta el 2012, para todo el país, y tomados por ramas de actividades, por lo que se aplicaron sus valores a todos sus subgrupos.

Con estos datos se obtuvieron las variaciones de la producción en este periodo de tiempo para las distintas ramas de actividades, tabulando las mismas y asignando un valor homogéneo según la metodología de deciles de Gauss aplicada en los anteriores índices. La particularidad de este caso, fue que gran cantidad de valores se encontraron en los deciles 2° y 9°, por lo que se asignaron los siguientes valores homogéneos en cada caso:

DECILES	ORIGEN	EXTREMO	VALOR HOMOGÉNEO
1°	24,40	30,00	1
2° a 9°	30,01	101,40	6
10°	101,41	113,80	10

Tabla 4.5| Valores homogéneos adoptados para reclasificación de grupos

En el Anexo 10 se pueden ver los resultados obtenidos a partir de este análisis.

Aplicando el criterio de ponderación según el peso que se considera para cada índice y sumando nuevamente los valores homogéneos ponderados, se obtuvo la nueva lista de industrias candidatas. (Se toma un valor de ponderación de 20), que se observa en el Anexo 11.

4.7.4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE INDUSTRIAS

Se observa que en el listado de subgrupos industriales candidatos a radicarse en el Parque Industrial permanecen ciertos grupos que en primera instancia no encuadran con las características de la región. Por este motivo, se desarrolló un análisis del tipo cualitativo, para definir su permanencia o no en el listado, poniendo énfasis en la infraestructura regional existente y el perfil proyectado para el Parque Industrial.

A continuación, se resumen las conclusiones mencionadas, por orden descendente, para la elaboración del Listado Definitivo de Industrias candidatas a radicarse en el Parque Industrial.

Subgrupo 10.200: Elaboración de pescado y productos de pescado.

Hace referencia a:

- La conservación de pescado y de productos de pescado, crustáceos y moluscos mediante procesos como: ahumado, congelado, desecación, inmersión en salmuera, saladura.
- A la producción de: aceite de pescado, hamburguesas de pescado, harinas, hígado de pescado, huevos de pescado, pasta de pescado, pelotillas de pescado, pescado cocido, pescado congelado, pescado fermentado, pescado picado, pescado trozado, sustancias solubles de pescado crustáceos y moluscos y de otros animales acuáticos no aptas para consumo humano.
- Las actividades de elaboración y conserva de pescado, crustáceos y moluscos realizadas en tierra.

Se lo incluye en el listado definitivo. Esta industria brinda condiciones favorables de producción, no habiendo prácticamente establecimientos de este tipo en la zona.

Subgrupo 10.302: Elaboración de jugos naturales y sus concentrados, de frutas, hortalizas y legumbres.

Hace referencia a las actividades tendientes a la elaboración de jugos o zumos, cremogenados, líquidos o en polvo y demás productos similares, que se incluyen en esta rama, son aquellas que están directamente relacionadas con la molienda de frutas, hortalizas y legumbres, por lo tanto, dichos productos se obtienen por extracción directa, en la misma unidad de molienda.

Se lo excluye del listado definitivo. La materia prima en la zona, que ocupa un alto porcentaje del costo, no tiene la producción suficiente para abastecer a esta industria y no existen posibilidades para aumentarla debido a las características agro-meteorológicas de la zona que no resultan compatibles para el cultivo.

Subgrupo 10.309: Elaboración de frutas, hortalizas y legumbres deshidratadas o desecadas; preparación n.c.p. de frutas, hortalizas y legumbres.

Incluye la elaboración de: harinas, escamas y sémola de papas, hortalizas y legumbres deshidratadas o desecadas, frutas desecadas como por ejemplo pasas de uva, conservas provisionales no aptas para consumo, pellets de cáscara de cítricos, tostado de maní, girasol, nueces, almendras y demás frutos secos.

Se lo incluye en el listado definitivo. La materia prima existente en la zona, que ocupa un alto porcentaje del costo del producto, permite el desarrollo de esta industria.

Subgrupo 10.402: Elaboración de margarinas y grasas vegetales comestibles similares.

No incluye la producción de los aceites y grasas animales.

Se excluye a este subgrupo del Listado Definitivo debido a que no es una actividad desarrollada en la región y no tiene la mano de obra calificada que requiere para su producción.

Subgrupo 10.612: Preparación de arroz

Incluye:

- La molienda de arroz: arroz descascarillado, molido, pulido, blanqueado, semicocido o convertido.
- La producción de harina de arroz

No incluye el secado de arroz.

Se lo excluye del listado definitivo. Pese a que es una región muy favorable para este subgrupo, la concentración y volumen de establecimientos ya existentes en las cercanías lo hacen desfavorable para su inclusión en el listado.

Subgrupo 10.103: Elaboración de fiambres y embutidos.

Se entiende por fiambres a los chacinados, las salazones, las conservas de carne y otros productos cárnicos que se expendan o consuman fríos.

Los chacinados, son los productos preparados sobre la base de carne y/o sangre, vísceras u otros subproductos animales. Si estos chacinados han sido introducidos a presión en fracciones de intestinos u otras membranas naturales o artificiales se denominan embutidos.

Se lo incluye en el listado definitivo. La región ofrece condiciones favorables para esta actividad debido a que cuenta con la materia prima y mano de obra necesaria para su desarrollo.

Subgrupo 10.104: Matanza de ganado excepto el bovino y procesamiento de su carne.

Incluye la matanza y/o faena principalmente de ganado: caprino, equino, ovino, porcino.

- La producción de carnes frescas, refrigeradas y congeladas
- La obtención de lana, cerdas, cueros y otros subproductos de la matanza y/o faena - matadero o frigorífico
- Saladeros y peladeros de cuero de ganado

Se la incluye dentro del listado definitivo. La región ofrece condiciones muy favorables para el desarrollo de este tipo de industria y que está cobrando impulso en los últimos tiempos.

Subgrupo 10.109: Matanza de animales n.c.p. y procesamiento de su carne; elaboración de subproductos cárnicos n.c.p.

Incluye la matanza y procesamiento de animales – excepto de ganado y aves de corral realizada en mataderos, frigoríficos o plantas industriales.

- La elaboración de productos en establecimientos diferentes a aquellos donde se realizó la matanza, como, por ejemplo: aceites, carnes frescas, refrigeradas y congeladas, cueros salados, dientes, extracto, harina de sangre, huesos, sebos.
- La matanza y procesamiento de animales provenientes de la caza mayor como, por ejemplo: ciervo, chancho de monte, gamo europeo, guanacos, jabalí, pecarí de collar, labiado, osillo.
- La matanza y procesamiento de animales provenientes de la caza menor, como, por ejemplo: conejo, faisán, liebre, mulitas de la pampa, nutria, paloma torcaza, paloma manchada, perdiz, vizcacha de la pampa.
- La fabricación de aceites y grasas de origen animal.

No se la incluye en el listado definitivo debido a que no es una actividad desarrollada en la zona y no cuenta con la materia prima suficiente para su industrialización.

Subgrupo 10.401: Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y sus subproductos; -excepto margarinas y similares-

Incluye la elaboración de aceites refinados y sin refinar de: aceitunas, colza o mostaza, girasol, jojoba, linaza, maíz, nueces, oliva, palma, semilla de algodón, soja.

La producción de subproducto de la obtención de aceite como: lecitina de soja, harina y sémola sin desgrasar de semillas oleaginosas, tortas y sémolas, otros productos residuales de la producción de aceite, excepto las de maíz, como por ejemplo oleoestearina

Se incluye a este subgrupo en el Listado Definitivo ya que como se trata de una región con predominio de la actividad agropecuaria, significa una condición favorable, sobre todo en lo que se refiere a materia prima.

Subgrupo 10.501: Elaboración de leches y productos lácteos deshidratados

Incluye las producciones de leche y otros productos lácteos mediante procesos como: clarificación, condensación, deshidratación, estabilización, estandarización, esterilización, evaporación, filtrado, homogeneización, liofilización, pasteurización, secado. La elaboración de leche chocolatada y otras leches saborizadas, elaboración de leche condensada, dulce de leche, leche en bloques, polvo y gránulos, crema o nata. La elaboración, cuando son obtenidos en forma integrada con la producción de leche,

de: quesos, helados, manteca, postres lácteos, yogur, otros productos lácteos fermentados o coagulados.

Se incluye a este subgrupo en el Listado Definitivo. Ya que análogamente a lo dicho para el subgrupo 10.401, se trata de una zona con predominio de la actividad agropecuaria, y además existen tambos de importante envergadura y volumen de producción en la región, con lo que ello significa, sobre todo en cuanto a materia prima.

Subgrupo 10.509: Elaboración de productos lácteos n.c.p.

Se lo incluye en el listado definitivo por mismo motivo que la inclusión de los subgrupos 10.401 y 10.501.

Subgrupo 10.301: Preparación de conservas de frutas, hortalizas y legumbres.

Incluye la producción de: aceitunas preparadas, confituras, conservas de tomate, champiñón y otros hongos, dulces, duraznos al natural, encurtidos de frutas, hortalizas y legumbres, extractos, frutas en almíbar, jaleas, mermeladas, pulpas.

Se lo incluye en el listado definitivo por mismo motivo que la inclusión del subgrupo 10.309.

Subgrupo 10.303: Elaboración de frutas, hortalizas y legumbres congeladas.

Incluye la conservación mediante congelación de frutas, legumbres y hortalizas.

Se lo incluye en el listado definitivo por mismo motivo que la inclusión del subgrupo 10.309

Subgrupo 10.620: Elaboración de almidones y productos derivados del almidón; molienda húmeda de maíz

Incluye la elaboración de almidones de: maíz, arroz, otros granos, papa, yuca, mandioca, otras materias vegetales. La elaboración de: caramelo, dextrosa, glucosa, gluten, inulina, jarabes de glucosa, maltosa, miel artificial, tortas de maíz. La molienda de maíz húmedo. La elaboración de tapioca de cereales y legumbres y de sucedáneos de la tapioca preparada a partir del almidón.

Se lo excluye del listado definitivo debido a que no es una actividad favorable desde el punto de vista de la materia prima que requiere para una actividad industrial en la zona.

Subgrupo 13.112: Preparación de fibras animales de uso textil

Incluye

- Los procesos de preparación de lana, pelos y seda natural.
- Los procesos de blanqueado, teñido y similares, de fibras animales, cuando son realizados en las unidades productivas donde se obtienen las mismas.
- La disposición de lana en cintas y tops.
- Los procesos de cardado y peinado de lana, pelos y seda natural cuando están integrados al proceso de preparación de los mismos.
- La obtención de subproductos y desperdicios provenientes de los procesos antes mencionados.

La cría de ovejas para la obtención de lana no es una actividad desarrollada en la zona, si bien las características agro-meteorológicas de la misma harían esto posible. Por esto se considera que la obtención de materia prima acarrearía problemas que dificultarán la radicación de un establecimiento de este tipo, y por lo tanto se excluye a este subgrupo del Listado Definitivo

Subgrupo 10.101: Matanza de ganado bovino y procesamiento de su carne

Incluye:

- Las actividades de matanza y/o faena principalmente de ganado bovino.
- La producción de: carnes congeladas, frescas y refrigeradas, conservas de carnes rojas, extracto de carne bovina, hamburguesas, harinas y sémolas de carne y de despojos de carne, picadillo de carne.
- La extracción y refinación de grasas de origen bovino.
- La producción de cueros y pieles sin curtir.
- La producción otros subproductos conexos a las actividades de matanza, como: dientes, huesos y sangre.

Se la incluye en el listado definitivo debido a que es una región muy favorable desde el punto de vista de la materia prima que requiere y mano de obra no tan especializada.

Subgrupo 10.502: Elaboración de quesos

Se lo incluye en el listado definitivo por mismo motivo que la inclusión de los subgrupos 10.501 y 10.509

Subgrupo 10.611- Molienda de trigo:

La molienda de trigo incluye dos grandes etapas: *la limpieza del grano* cuyo objetivo es limpiar y acondicionar el grano a fin de darle las propiedades óptimas para su posterior molienda y la *Molienda de trigo* propiamente dicha.

Se incluye a este subgrupo en el Listado Definitivo, ya que la región presenta predominio de la actividad agropecuaria y condiciones aptas para el desarrollo de la actividad.

Subgrupo 10.503- Elaboración industrial de helados:

Este rubro incluye la producción industrial de helados de base láctea, cremas heladas y tortas heladas, dejando de lado la producción industrial de helados de agua exclusivamente.

Se incluye a este subgrupo en el Listado Definitivo, ya que en la región se consiguen las materias primas para esta actividad, a la vez que se presentan condiciones favorables para su desarrollo.

Subgrupo 10.800- Elaboración de alimentos preparados para animales

Tiene en cuenta la producción de alimentos preparados para animales domésticos y de granja, como alimentos concentrados, forraje edulcorado y alimentos suplementarios, así como también los tratamientos de desperdicio de mataderos para preparar alimentos para animales. En esta actividad queda de lado la producción de harina de pescado para su uso como alimento para animales

Se incluye a este subgrupo en el Listado Definitivo, ya que las condiciones son muy favorables para la preparación de alimentos para aves de corral, ganado vacuno y porcino.

Subgrupo 10.613- Preparación y molienda de legumbres y cereales, excepto trigo y arroz y molienda húmeda de maíz

Esta actividad incluye la harina, semolina, sémola, gránulos de centeno, vena, maíz, polenta, otros cereales excepto trigo. La elaboración de cebada mondada y

perlada. La molienda de legumbres, raíces, tubérculos, excepto papa, nueces comestibles. La elaboración de alimentos para el desayuno mediante el tostado o la insuflación de granos de cereales o mediante el maceramiento, perlado, hojaldrado y pulimento de granos. La fabricación de harinas de algas, algamar y algarinas. El desactivado de soja. Harinas proteicas de soja. Proteínas texturizadas de soja.

No incluye la elaboración de harina, escamas y sémola de papa; la molienda de maíz húmedo; la obtención de almidones, féculas y tapioca de cereales, legumbres, etcétera; la fabricación de agar-agar y carrogenina.

Se incluye a este subgrupo en el Listado Definitivo por tratarse de una región con predominio de la actividad agropecuaria.

Subgrupo 10.102- Producción y procesamiento de carne de aves

Se incluye a este subgrupo en el Listado Definitivo, ya que hay gran producción en la zona y concuerda con el objetivo del Parque Industrial el destinar un espacio para esta actividad predominante en la región.

Subgrupo 10.712- Elaboración de productos de panadería, excepto galletitas y bizcochos

Refiriéndose a productos frescos, congelados o secos, la existencia de panaderías en la región implica la posibilidad traslado y expansión de esta industria, que se relaciona directamente con el desarrollo del subgrupo 10.611. Por lo tanto, es incluida en el Listado Definitivo.

Subgrupo 15.110- Curtido y terminación de cueros

El procedimiento de curtido proporciona nuevas características a las pieles y las convierte en cueros. Comprende las siguientes etapas: conservación de las pieles, preparación de las pieles, encalado y curtido propiamente dicho. El curtido en general implica sumergir las pieles que surgen de los procesos anteriores en sustancias tales como: tanino o extracto de quebracho con cloruro de sodio (curtido vegetal9, sales de cromo (curtido al cromo), aceite de hígado de bacalao, aceite de lino o aceite de soja (curtido al aceite).

Si bien en la región existen gran cantidad de animales que podrían abastecer de materia prima (cueros), las curtiembres generan desechos incompatibles con el perfil del Parque Industrial, y su proceso es muy cuestionado ambientalmente. También

necesita mano de obra especializada que es escasa en la región. Por estos motivos, se excluye del listado.

Subgrupo 15.120- Fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y artículos de cuero n.c.p.

Esta clase comprende la elaboración de artículos diversos de marroquinería confeccionados en cuero, plástico, tela, goma, y otros materiales.

Se excluye esta actividad del Listado Definitivo por los mismos motivos que el subgrupo 15.110.

Subgrupo 10.742- Elaboración de pastas alimenticias secas

Aunque no es una actividad muy desarrollada en la región, se presentan las condiciones para la inclusión de esta industria en el Parque Industrial, por la que se la suma a la Lista Definitiva.

Subgrupo 10.720: Elaboración de azúcar

Trata sobre la producción de azúcar blanca granulada, azúcar de arce, azúcar de palma, azúcar en polvo, azúcar impalpable, azúcar invertido, azúcar negro, jarabes de azúcar, melazas extraídos de la caña de azúcar, la remolacha azucarera, el sorgo azucarero y el arce de Canadá, excepto aquellos obtenidos de almidones o de mosto de uvas. El secado y envasado de hojas de té cuando se realiza en la planta industrial.

Se excluye este subgrupo industrial ya que se trata de una actividad con materia prima ajena a la región.

Subgrupo 10.792: Preparación de hojas de té

Trata sobre la elaboración de extractos, esencias y concentrados de te, o preparados a base de dichos extractos, esencias y concentrados, o a base de té.

Se excluye este subgrupo industrial ya que se trata de una actividad con materia prima ajena a la región.

Subgrupo 10.793: Elaboración de yerba mate

Se refiere a la elaboración industrial de la yerba mate: molida, con o sin palo, y en saquitos y la elaboración de extractos, esencias y concentrados de yerba mate.

Se excluye este subgrupo industrial ya que se trata de una actividad con materia prima ajena a la región.

Subgrupo 20.122- Fabricación de biocombustibles, excepto alcohol

Esta actividad aplica a la fabricación de biodiesel obtenido a partir de aceites vegetales o grasas de animales.

Debido al gran impulso que muestra este subgrupo a nivel provincial y a que se presentan las condiciones para la inclusión de esta industria en el Parque Industrial, se suma este subgrupo a la Lista Definitiva.

Subgrupo 20.210- Fabricación de insecticidas, plaguicidas y productos químicos de uso agropecuario

Este subgrupo incluye la fabricación de acaricidas, biocidas, desinfectantes, fungicidas, herbicidas, insecticidas, moluscicidas, productos antigerminantes, raticidas, reguladores del crecimiento de las plantas, otros productos químicos para uso agropecuario n.c.p. También la obtención de agroquímicos a partir de nicotina y la extracción de nicotina de la planta de tabaco para la elaboración de insecticidas.

No se considera una actividad favorable desde el punto de vista de la calidad de la mano de obra especializada que se requiere, que en la zona es escasa. A la vez los desechos de esta industria no son compatibles con el perfil buscado en el Parque Industrial. Por estos motivos, se excluye este subgrupo de la Lista Definitiva.

Subgrupo 29.309- Fabricación de partes, piezas y accesorios, para vehículos automotores y sus motores n.c.p.

Por tratarse de una actividad que requiere mano de obra especializada (y que en la región es escasa), además de tener limitaciones en cuanto a la materia prima, se excluye este subgrupo del Listado Definitivo.

Subgrupo 10.711- Elaboración de galletitas y bizcochos

Se incluye esta actividad del Listado Definitivo por los mismos motivos que el subgrupo 10712.

Subgrupo 13.113- Fabricación de hilados de fibras textiles

Esta actividad se relaciona a los procesos de preparación de hilados de fibras manufacturadas discontinuas (cuando se realiza en unidades productivas diferentes donde se produce la fibra); la fabricación de hilados de papel; la fabricación de hilos de coser, zurcir o bordar; los procesos de peinado y cardado (excepto los realizados en lavaderos de lana y en la planta de obtención de fibras); el lavado de lana cuando está integrado a la hilandería; la producción de fibras a partir de hilachas; los procesos de blanqueado, teñido y similares, de hilados (cuando son realizados en las unidades productivas donde se obtienen los mismos); la obtención de subproductos y desperdicios provenientes de los procesos antes mencionados y a la retorceduría de hilado en general.

La obtención de la materia prima para el desarrollo industrial se encuentra limitada, ya que en la región no predomina la cría de ovejas o plantación de algodón. Por este motivo, esta actividad es excluida de la Lista Definitiva.

Subgrupo 24.201- Elaboración de aluminio primario y semielaborados de aluminio

Esta subclase comprende las operaciones realizadas por talleres de fundición, de refinación electrolítica y de otra índole para producir aluminio y sus aleaciones.

Se excluye esta actividad del Listado Definitivo, por la ausencia de materia prima disponible en la región.

Subgrupo 29.200- Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques

Se excluye esta actividad del Listado Definitivo por los mismos motivos que el subgrupo 29.309.

4.7.5 LISTADO DE INDUSTRIAS CANDIDATAS A RADICARSE EN EL P.I.S.J.

En esta etapa del análisis, se presenta el Listado de Industrias candidatas a radicarse en el Parque Industrial. El mismo se puede apreciar en la siguiente Tabla 4.6. Existen en la región ciertas actividades que no fueron consideradas en el Listado obtenido, pero cuya inclusión se considera favorable. De este modo, se incluye en el

Listado definitivo de industrias candidatas, a la Industria de los aserraderos, que corresponde al Subgrupo 16.100: Aserrado y cepillado de madera.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
10.200	Elaboración de pescado y productos de pescado
10.309	Elaboración de frutas, hortalizas y legumbres deshidratadas o desecadas; preparación n.c.p. de frutas, hortalizas y legumbres
10.103	Elaboración de fiambres y embutidos
10.104	Matanza de ganado excepto el bovino y procesamiento de su carne
10.401	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y sus subproductos; -excepto margarinas y similares-
10.501	Elaboración de leches y productos lácteos deshidratados
10.509	Elaboración de productos lácteos n.c.p.
10.301	Preparación de conservas de frutas, hortalizas y legumbres
10.303	Elaboración de frutas, hortalizas y legumbres congeladas
10.101	Matanza de ganado bovino y procesamiento de su carne
10.502	Elaboración de quesos
10.611	Molienda de trigo
10.503	Elaboración industrial de helados
10.800	Elaboración de alimentos preparados para animales
10.613	Preparación y molienda de legumbres y cereales, excepto trigo y arroz y molienda húmeda de maíz
10.102	Producción y procesamiento de carne de aves
10.712	Elaboración de productos de panadería, excepto galletitas y bizcochos
10.742	Elaboración de pastas alimenticias secas
20.122	Fabricación de biocombustibles, excepto alcohol
10.711	Elaboración de galletitas y bizcochos

Tabla 4.6| Listado de industrias candidatas a radicarse en el PISJ

4.7.6 POSIBILIDADES DE AGRUPAMIENTO EN UN PARQUE INDUSTRIAL

El procedimiento planteado anteriormente, permitió llegar a definir un listado de industrias susceptibles de localizarse en la región, pero no necesariamente dentro de un Parque Industrial. En adelante, se evaluarán las posibilidades de agrupamientos que presentan los subgrupos seleccionados para constituir el Parque Industrial, mediante el uso de indicadores técnicos-económicos, y de ordenamiento urbano.

Al agrupar las actividades industriales según afinidad, se mejoran las relaciones técnicas de producción y la rentabilidad de las empresas. Se busca entonces cuantificar lo dicho, para tener una idea global indicativa de la tendencia que seguirá la ocupación de lotes en el Parque Industrial, posibilitando definir las características de la zonificación interna y de los requerimientos de infraestructura.

Para determinar el grado de complementación industrial se confeccionó una matriz de coeficientes técnicos, mediante el uso de la "Matriz de coeficientes de requerimientos directos (o de coeficientes técnicos)" publicada por el INDEC en el año 1997 en relación a la Matriz de Insumo-Producción (MIP). La MIP es un registro ordenado de las transacciones entre los sectores productivos orientadas a la satisfacción de bienes para la demanda final, así como de bienes intermedios que se compran y venden entre sí. De esta manera se puede ilustrar la interrelación entre los diversos sectores productivos y los impactos directos e indirectos que tiene sobre estos un incremento en la demanda final.

En la matriz presentada en el Anexo 12, se indican las compras y ventas que tienen como origen (*vendedor*, en columnas) o destino (*comprador*, en filas) a los grupos seleccionados. Cada coeficiente asignado representa el valor de la transacción medido en porcentaje del valor de producción. Se puede apreciar que el subgrupo que más ventas realiza es el 10.611, en tanto el subgrupo que más compras realiza es el 10.712.

Para poder cuantificar la importancia de la complementación industrial, se realizó un estudio y posterior asignación de valores homogéneos, siguiendo el procedimiento realizado en los puntos anteriores, utilizando deciles de Gauss y asignando valores a cada decil. Así, entre los valores de la suma de compra-ventas estudiados, se encuentra el valor máximo, que es de 28 y el mínimo de 0. El valor medio es de 15,14 y el desvío estándar de 7,29. Esto se puede observar en el Anexo 12.

Otra de las ventajas que el agrupamiento acarrea, está relacionada con la disminución en los costos de instalación y funcionamiento de los servicios, destacando que este hecho se acentúa cuando mayores son las coincidencias en los requerimientos de los mismos.

Con el objeto de medir el grado de afinidad entre los distintos subgrupos en cuanto a los requerimientos de servicios, se elaboró un cuadro donde se analizan:

- *Requerimientos de infraestructura:* energía eléctrica; vapor; agua de proceso; tratamiento de desagües; instalación de frío; ventilación forzada; red vial y estacionamiento.
- *Requerimientos de servicios privados de interés común:* comedor; primeros auxilios; comercios.
- *Requerimientos de servicios públicos de interés común:* bancos; correos; y servicios contra incendio

- *Requerimientos de servicios técnico-económicos:* servicio técnico-económico (administración general, administración de personal, etc); zona de exposición; depósitos comunes.
- *Requerimientos de otros servicios:* balanza

Una vez evaluada la necesidad del servicio, se sumó para cada grupo la cantidad de requerimientos, agrupándolas en tres intervalos, asignando un valor homogéneo con el siguiente criterio:

REQUERIMIENTOS	VALORES HOMOGENEOS
Bajos: 10 y 11	4
Medios. 12 y 13	7
Altos: 14 y 15	10

Tabla 4.7 | Valores homogéneos adoptados para servicios

Los resultados se observan en el Anexo 13. A su vez, para obtener un listado final que involucre todos los factores analizados, se tomó un ponderador de valor 20, para hacer posible la suma de los resultados de este análisis con los resultados anteriores, para finalizar constituyendo la última revisión del Listado Definitivo de Industrias. Este se puede observar en el Anexo 14.

4.7.7 CONCLUSIONES. LISTADO DEFINITIVO DE INDUSTRIAS

Finalizado el proceso de análisis de selección de Industrias, se presenta en la Tabla 4.8 el Listado Definitivo de Industrias Susceptibles a localizarse en el Parque Industrial.

En el mismo se presentan ordenadas las actividades con el número de orden considerado, según el puntaje obtenido finalmente, sumado de todos los factores utilizados como métodos de selección. Se incluye el subgrupo de *Aserrado y Cepillado de madera*, sin tener en cuenta el valor obtenido, por el criterio antes mencionado.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE
10.200	Elaboración de pescado y productos de pescado	1330
10.509	Elaboración de productos lácteos n.c.p.	1220
10.104	Matanza de ganado excepto el bovino y procesamiento de su carne	1200
10.401	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y sus subproductos; -excepto margarinas y similares-	1160
10.501	Elaboración de leches y productos lácteos deshidratados	1160
10.800	Elaboración de alimentos preparados para animales	1150
10.611	Molienda de trigo	1135

10.103	Elaboración de fiambres y embutidos	1120
10.101	Matanza de ganado bovino y procesamiento de su carne	1115
10.502	Elaboración de quesos	1115
10.503	Elaboración industrial de helados	1110
10.711	Elaboración de galletitas y bizcochos	1110
10.309	Elaboración de frutas, hortalizas y legumbres deshidratadas o desecadas; preparación n.c.p. de frutas, hortalizas y legumbres	1080
10.712	Elaboración de productos de panadería, excepto galletitas y bizcochos	1080
10.102	Producción y procesamiento de carne de aves	1070
10.301	Preparación de conservas de frutas, hortalizas y legumbres	1035
10.303	Elaboración de frutas, hortalizas y legumbres congeladas	1030
10.742	Elaboración de pastas alimenticias secas	1010
10.613	Preparación y molienda de legumbres y cereales, excepto trigo y arroz y molienda húmeda de maíz	985
20.122	Fabricación de biocombustibles, excepto alcohol	910
16.100	Aserrado y cepillado de madera	--

Tabla 4.8| Listado Definitivo de Industrias

4.8 ZONIFICACION DEL PARQUE INDUSTRIAL

Para el desarrollo de esta etapa se han considerado una serie de aspectos externos e internos que han condicionado la organización espacial del área destinada al Parque Industrial. A su vez, para conformarlo se han tenido en cuenta lineamientos generales de diseño los cuales han permitido encuadrarlo en el marco real existente.

Al no existir un acondicionamiento previo en cuanto a localización del futuro Parque, fue posible seguir las recomendaciones obtenidas del estudio efectuado mediante el método de selección de terrenos candidatos, donde los factores de situación, tomados como condicionantes, fueron: acceso a la red vial regional y vinculación con la planta urbana de San José, Colón y Villa Elisa.

Con respecto a los condicionantes internos, derivados de las características existentes, se han considerado la morfología y topografía del terreno y la provisión de servicios, tenida en cuenta anteriormente para la selección del terreno (red de gas, líneas de energía eléctrica, agua).

4.8.1 ACCESO A LA RED VIAL REGIONAL

La Autovía Ruta Nacional N°14 “José Artigas”, por su jerarquía es de alta velocidad de circulación siendo esto un inconveniente para ubicar el acceso principal del parque sobre dicha ruta dado que se crearía un punto de conflicto.

El acceso se puede desarrollar con mayor fluidez sobre Ruta Provincial N°23 creando el menor número de conflictos. Según este planteo, se debe diseñar una intersección que permita los giros para ingreso y egreso al predio.

Se puede notar que un punto de conflicto puede ser el cruce del egreso del Parque con destino Norte, Este o sur, con la circulación de Oeste- Este de la Ruta N°23. El tipo de intersección más conveniente se estudiará en el Anteproyecto N° 3 de este trabajo.

La ubicación del acceso define la localización de los servicios públicos y privados de interés común ya que estos deben tener necesariamente una adecuada accesibilidad, no solo desde las distintas áreas del Parque sino también urbana y regional.

4.8.2 VINCULACIÓN CON LA PLANTA URBANA DE SAN JOSÉ

Dado que resultaba necesario plantear una vinculación ágil y directa con la ciudad para lograr encauzar adecuadamente los flujos tanto de personas como de cargas que generara la radicación industrial se estableció, aquí también, que el acceso debe estar sobre la Ruta N° 23, permitiendo de esta forma conectarse directamente con el tránsito pesado (Calle Estrada) de la ciudad.

4.9 LINEAMIENTOS GENERALES DE DISEÑO

En este punto se trata de la definición de los distintos sectores que conforman el Parque Industrial, como así también de los criterios empleados en su organización, encaminados a lograr un desarrollo armónico y programado de las distintas actividades.

4.9.1 DEFINICIÓN DE LAS ÁREAS

Como punto de partida se ha tratado de individualizar las distintas actividades que pueden desarrollarse dentro del Parque, y en función de éstas se determinaron los siguientes requerimientos de áreas:

a) Áreas de localización de establecimientos industriales debidamente parceladas.

b) Áreas de localización de construcciones e instalaciones para servicios públicos (bancos, correos, bomberos, etc).

c) Áreas de localización de construcciones e instalaciones para servicios privados de interés común (comercio, comedores, primeros auxilios, etc).

d) Áreas para servicios técnico-administrativos y dirección (oficina de proyectos, zona de exposición, etc).

e) Áreas de espacios verdes de uso público.

f) Áreas de playas de estacionamiento en general.

g) Trama vial y conexiones exteriores.

h) Depósitos comunes.

i) Área para tratamientos de efluentes.

Las áreas mencionadas forman parte de un conjunto que se prevé para el largo plazo, y su materialización se dará en función del avance que se logre en la radicación industrial, aunque algunas son indispensables en el corto plazo y están ligadas a los requerimientos mínimos para el funcionamiento del Parque Industrial.

4.9.2 CRITERIOS DE ORGANIZACIÓN

En este punto se consideran los aspectos tenidos en cuenta para el planteo del Anteproyecto del Parque Industrial de San José.

En primer lugar, se considera un retiro de frente relacionado a la intersección que permite el acceso al Parque y su adecuado diseño geométrico. La administración, los servicios gastronómicos y las áreas recreativas se localizaron en un punto estratégico en cuanto a su accesibilidad, al este del ingreso, en la zona sureste del predio.

Seguridad, vigilancia y mantenimiento se ubicaron en el sector oeste inmediato al acceso, zona suroeste del terreno.

La planta de tratamiento de efluentes se ubica en el extremo Noroeste del predio.

Al diseñar la trama vial interna se tuvo en cuenta que la misma puede servir el mayor número de lotes con el mínimo desarrollo, hecho fundamental para disminuir los costos de infraestructura. A su vez la misma permitirá el libre movimiento de los flujos del sistema de transporte pesado y liviano. También se adoptó como norma no permitir el estacionamiento de los vehículos sobre la calzada con lo que se obtiene, con anchos menores, una adecuada capacidad en las vías.

Por último, el criterio seguido en la distribución de los usos industriales específicos responde a una serie de áreas donde se han agrupado a las industrias en función de sus requerimientos comunes.

El tamaño tipo de lote en el que se dividió el Parque Industrial ronda los 3.500 m^2. Este módulo permite por agrupamiento adaptarse a mayores requerimientos.

La zona asignada a los frigoríficos prevé de área 13 Ha. un tamaño de lote inicial mayor ya que prácticamente sería muy remoto que se presentara una industria de este tipo que requiera menos superficie que la asignada.

Se propone que el predio tenga en todo su perímetro un cerco que actúe de divisor con el exterior. Se resuelve también la existencia de una cortina forestal que rodea el PISJ, conformado por árboles de distintas especies, predominando los álamos y casuarinas. El espesor de la cortina forestal se prevé de 20 metros.

En el *Plano N°4-01* adjunto al final del trabajo se puede apreciar la zonificación adoptada para el Parque Industrial San José.

4.9.3 PROGRAMA DE NECESIDADES

El programa de necesidades agrupa espacios requeridos para la prestación de servicios comunes a todas las industrias que se localicen en el Parque.

Cada bloque es una unidad edilicia especializada en donde se desarrollan una serie de funciones particulares a las que se les asignaron determinadas áreas dentro de cada edificio. Los mismos se detallan en la Tabla 4.9.

	AREAS	SUP. (M2)	SUP. TOTAL (M2)
1	**BLOQUE A- EDIFICIO PRINCIPAL**		
1.1	**Servicios comunes**		**38**
	Bancos	20	
	Correo	18	
1.2	**Secretaria Administrativa**		**195**
	Atención al publico	25	
	Recepción	20	
	Contaduría	15	
	Pagos	15	
	Sala de reuniones	40	
	Oficina gerente	30	
	Sala de espera	20	
	Archivo	10	
	Sanitarios	10	
	Office	10	
1.3	**Bar y comedor Jerárquico**		**150**
	Salón comedor	90	

	Cocina	30	
	Sanitarios	10	
	Depósitos	20	
1.4	**Sala de Conferencias-Auditoria-Gerencia**		**280**
	Sala de reuniones	90	
	Cuarto auditores	50	
	Gerencia (Secret.)	40	
	Circulación	40	
	Sanitarios	40	
	Depósitos	20	
1.5	**Confitería y Kiosco**		**150**
	Salón	65	
	Cocina	30	
	Sanitarios	45	
	Kiosco	10	
1.6	**Circulaciones y salas de máquinas**		**135**
	Hall y circulación	100	
	Depósito y sala de máquinas	35	
1.7	**Oficinas propias del parque industrial**		**190**
	Hall	10	
	Circulaciones	20	
	Gerencia	20	
	Secretaría	20	
	Espera	15	
	Sanitarios	15	
	10 oficinas 9m2 c/u	90	
		TOTAL SUP. BLOQUE A	**1138**
2	**BLOQUE B- SEGURIDAD Y VIGILANCIA**		
2.1	**Médicos**		**75**
	Primeros auxilios	12	
	Consultorio	15	
	Enfermería	8	
	Farmacia	10	
	Office	5	
	Sanitarios	5	
	Garaje ambulancia	20	
2.2	**Policías y bomberos**		**80**
	Guardia común (policías y bomberos)	10	
	Sanitarios en común (policía y bomberos)	6	
	Office policía	6	
	Dormitorio policía	12	
	Garaje policía	20	

	Dormitorio bomberos	9	
	Depósito bomberos	17	
2.3	**Control bromatológico**		**60**
	Laboratorio	15	
	Oficina personal	10	
	Servicios	15	
	Recolección de residuos	20	
2.4	**Mantenimiento parque industrial**		**45**
	Depósito	20	
	Encargado	10	
	Taller de reparaciones	10	
	Sanitarios	5	
		TOTAL SUP. BLOQUE B	**260**
3	**BLOQUE C- EDIFICIO DE SERVICIOS SOCIALES**		
3.1	**Bar y comedor obrero (300 personas)**		**325**
	Salón comedor	250	
	Cocina	30	
	Sanitarios	30	
	Depósitos	15	
3.2	**Vestuarios deportivos - Gimnasio**		**328**
	Vestuarios caballeros	14	
	Vestuarios damas	14	
	Sanitarios damas	10	
	Sanitarios caballeros	10	
	Gimnasio cubierto	280	
3.3	**Guardería**		**120**
	Salón	35	
	Salas infantiles (4)	60	
	Oficina recepción	5	
	Sanitarios	20	
		TOTAL SUP. BLOQUE C	**773**
4	**BLOQUE D- Edificio de acceso y control**		
4.1	**Portero**		**10**
	Cabina	10	
4.2	**Seguridad**		**10**
	Cabinas (2) c/u	5	
4.3	**Servicios**		**10**
	Sanitarios	5	
	Depósito	5	
4.4	**Balanza (cielo abierto)**		**170**
		TOTAL SUP. BLOQUE D	**200**

5	**BLOQUE E- Edificio de exposición y ventas**		
5.1	**Salón**		**950**
5.2	**Oficinas**		**60**
	Propaganda	10	
	Ventas	10	
	Sanitarios	30	
	Depósito	10	
	TOTAL SUP. BLOQUE E		**1010**
7	**BLOQUE G- Servicios de interés común**		
7.1	**Agua corriente (incluido bombas)**		**30**
	Tanque (agua industrial)	10	
	Tanque (agua personal)	10	
	Tanque (agua bomberos)	10	
7.2	**Depósitos comunes**		**200**
	4 de 50m^2 c/u		
7.3	**Espacios verdes**		**60000**
	Forestación		
	Recreación		
7.4	**Deportes**		**3600**
	Canchas	3600	
	TOTAL SUP. BLOQUE G		**63830**
8	**BLOQUE H – Sector de tratamiento de efluentes**		
8.1	**Plantas de tratamientos**		**80050**
	Planta depuradora	80000	
	Laboratorios	25	
	Personal	25	
	TOTAL SUP. BLOQUE H		**80050**

Tabla 4.9| Programa de necesidades arquitectónicas

Debido al alcance de este anteproyecto, el proyecto de los edificios para cada bloque propuesto por el plan de necesidades se limitó a un diseño en planta, donde se definieron los distintos sectores que los componen.

Este pre-diseño, y las imágenes 3D que complementan el mismo se pueden apreciar en el *Plano N° 4-02*, adjunto en la sección Planos.

En cuanto a los criterios de dimensionamiento mínimo para cada espacio, se aprecian en la Tabla 4.10. Los mismos se tomaron en cuenta evaluando distintos establecimientos industriales existentes y el Código de Edificación de la Ciudad de San José.

DIMENSIONES DE LOS LOTES		
FRENTE (m)	FONDO (m)	SUPERFICIE (m^2)
50	70	3500
RETIROS		
FRENTE (m)	FONDO (m)	LATERALES (m)
7	7	3
En lindes perimetrales	10	10
CALLES PRINCIPALES Y SECUNDARIAS		
Ancho mínimo calles principales		25 metros
Ancho mínimo calles secundarias o colectoras		20 metros
FACTOR OCUPACIÓN DE SUELO Y TOTAL		
FACTOR OCUPACION SUELO		60%
FACTOR OCUPACIÓN TOTAL		75%
PORCENTAJE DE OCUPACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL SEGÚN DESTINO		
SUPERFICIE	%	Ha.
Espacios verdes	11 %	7,30
Servicios públicos	20 %	13,20
Estacionamiento	1 %	0,80
Trama vial	10 %	6,50
Útil para industrias	59 %	39,80

Tabla 4.10| Criterios de dimensionamiento mínimo

El porcentaje de ocupación del Parque Industrial según el destino se puede apreciar gráficamente en el siguiente Gráfico 4.1. En el mismo se nota claramente que el mayor espacio será destinado para uso industrial, y en segundo lugar para servicios públicos, que brinden las atenciones necesarias para el correcto funcionamiento del Parque.

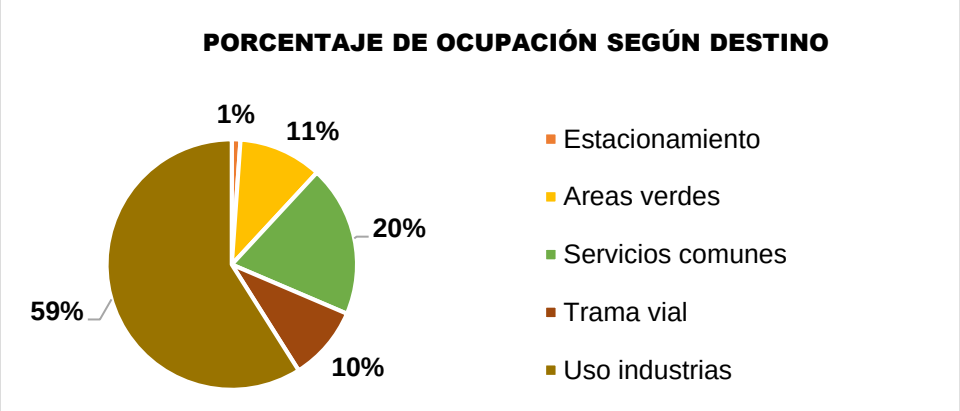


Gráfico 4.1| Porcentaje de ocupación de terreno según destino

Durante el desarrollo del Proyecto se pueden producir ajustes como consecuencia de los partidos de distribución, tipo de modulación que se emplee, etc.

4.10 GERENCIAMIENTO

Es necesario plantear un sistema para organizar el funcionamiento del Parque.

Se propone una administración regional, creando un consorcio entre los Municipios de San José, Colón y Villa Elisa. La participación se propone igualitaria, aportando a la Provincia y creando un fondo de reinversión permanente de cerca del 20% sobre los aportes generados.

A nivel Provincial la Ley N° 10.204 trata sobre la promoción y el desarrollo industrial, dando ciertos beneficios tributarios:

- Exención permanente del Impuesto a los Ingresos Brutos.
- Exención del Impuesto Inmobiliario
- Exención del Impuesto Automotor: Durante los primeros 4 años el 100%; luego en forma decreciente hasta el décimo año, que alcanza al 15%. Es de destacar que sólo alcanza para camiones, pick-ups, acoplados o similares; no a los automóviles.
- Exención del Impuesto de Sellos.
- Exención del Impuesto sobre suministro de energía eléctrica: Durante los primeros 4 años el 100%; luego en forma decreciente hasta el décimo año, que alcanza al 15%.

A nivel de los municipios aún no hay una ordenanza planteada, pero se propone la generación de beneficios en las Tasas Municipales; Tasa de aprobación de planos de obras civiles; Inspección de Seguridad e Higiene; Tasa de sellos; entre otras. También se propone que existan beneficios impositivos directos, proporcionales al consumo energético (menor consumo, mayores beneficios).

4.11 PRESUPUESTO

Debido al alcance de este anteproyecto, se considera el costo de adquisición del terreno, que será el paso inicial para el desarrollo del proyecto del Parque Industrial.

En base a lo consultado con una agencia inmobiliaria de la ciudad de San José, el valor de la hectárea de terreno en el lugar de emplazamiento del PISJ es de US$ 15.000.

Considerando el tamaño del lote necesario, el costo para la adquisición del terreno resulta de **US$ 1.035.500.** En el mes de abril de 2016, la cotización del dólar es de 1 USD= 14,45 ARS, por lo tanto, el monto total es de $ 14.962.975.

CAPITULO 5: PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

El objetivo principal del anteproyecto es dotar al Parque Industrial de una infraestructura de tratamiento de efluentes líquidos que permita tratar las aguas residuales de los diferentes establecimientos a radicarse, preservando de esta forma el medio ambiente y cumpliendo con las normativas vigentes.

5.1 MARCO NORMATIVO

A los fines de dar cumplimiento con las exigencias provinciales y municipales se detalla y analiza el marco regulador y las normativas ambientales aplicables al proyecto:

- Ley Provincial N°6.260 de prevención de la contaminación por parte de las industrias.
- Decreto N°5.837/91 reglamentario de la Ley N°6.260

5.1.1 LEY PROVINCIAL N°6.260/78, DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR PARTE DE LAS INDUSTRIAS.

Con el objetivo de preservar el medio ambiente, la presente ley establece las disposiciones sobre ubicación, construcción, instalación y equipamientos que deberán cumplir los establecimientos industriales y los que conservan productos perecederos radicados o que se radiquen en el territorio de la provincia.

Los establecimientos industriales que se radiquen en el territorio de la provincia deberán contar con la pertinente habilitación sanitaria otorgada por el Ministerio de Obras Públicas de la Provincia. Será un requisito obligatorio previo para que las autoridades comunales puedan conceder los correspondientes permisos de habilitación industrial. Esta habilitación solo se considerará otorgada cuando el establecimiento industrial le hubiese sido expedido el “certificado de radicación” y el “certificado de funcionamiento”.

De acuerdo a la índole del material que manipulen, elaboren o almacenen, a la cualidad o cantidad de sus efluentes al medio ambiente y a las características de su funcionamiento e instalaciones, los establecimientos industriales se clasifican en tres categorías:

- *Primera categoría:* que incluirá aquellos establecimientos que se consideran inocuos porque su funcionamiento no altera el medio ambiente.

- *Segunda categoría:* que incluirá aquellos establecimientos que se consideren incómodos porque su funcionamiento ocasiona algunas alteraciones en el medio ambiente.
- *Tercera categoría:* que incluirá aquellos establecimientos que se consideran peligrosos porque su funcionamiento altera el medio ambiente.

El certificado de funcionamiento será expedido una vez comprobado por el Ministerio de Obras y Servicios Públicos el estricto cumplimiento, por el establecimiento industrial de las siguientes normas:

- Las instalaciones destinadas a la evacuación de efluentes líquidos y gaseosos existentes en los establecimientos, así como la composición de los productos expedidos deberán reunir las condiciones que establezca la pertinente reglamentación.
- Toda otra norma que se establezca por vía de reglamentación y que tenga por objeto preservar el medio ambiente.

Los establecimientos industriales instalados en el territorio de la Provincia deberán comunicar al Ministerio de Obras y Servicios Públicos toda ampliación, modificación o cambio de sus edificios, ambientales e instalaciones, para que éste por intermedio de sus dependencias específicas, proceda a su previa aprobación y otorgue el correspondiente certificado de funcionamiento.

5.1.2 DECRETO N°5.837/91

Este decreto es de suma importancia para el proyecto, establece de acuerdo a los lineamientos de la Ley Nº 6.260, las disposiciones comunes, tanto en lo que hace a obligaciones como a procedimientos a que deberán adecuarse todos los establecimientos industriales a instalarse y los ya instalados en la Provincia de Entre Ríos, con el fin de prevenir y controlar la contaminación ambiental.

Los anexos actúan como norma complementaria de la presente ley abordando las siguientes temáticas:

- *Anexo I:* este anexo es fundamental para el proyecto. Se detallan los valores máximos de los distintos parámetros de contaminación que se admitirán en los efluentes líquidos de establecimientos industriales.
- *Anexo II:* se definen dos valores de concentración de efluentes gaseosos, la Concentración Admisible para Períodos Cortos (CAPC) y la Concentración Admisible para Períodos Largos (CAPL).

- *Anexo III:* establece las condiciones a que deberá ajustarse el manejo y destino final de los residuos sólidos de origen industrial.
- *Anexo IV:* se refiere a ruidos y vibraciones.

5.2 REGLAMENTO SANITARIO DEL PARQUE INDUSTRIAL

Tomando como referencia los reglamentos de los parques industriales más modernos de la provincia de Entre Ríos, se plantean en este apartado lineamientos a los que deberán ajustarse los establecimientos industriales antes de verter sus efluentes líquidos a la colectora del Parque Industrial. Estas pautas implican los niveles guías de descarga a la colectora que terminará en el Sistema de Tratamiento de Efluentes Líquidos del Parque Industrial, incluyendo la cantidad, calidad y características físicas, biológicas y químicas.

Cada industria deberá cumplir con un código de normas respecto a la calidad y caudal de sus efluentes, teniendo todos los establecimientos responsabilidad solidaria en su funcionamiento y en los casos que correspondan cada uno será responsable de su propio pretratamiento y tratamiento primario para adecuarlo a la norma de volcado a colectora general.

Entonces, el reglamento de vuelco exige las siguientes condiciones de descarga:

- Todos los establecimientos industriales deberán adecuar la calidad de los efluentes a las condiciones de ingreso a la colectora, de acuerdo con lo que se establezca como “Niveles Guías”.
- En cada establecimiento industrial la descarga tendrá, como tratamiento mínimo, un sistema de desbaste para evitar que ingresen sólidos a la colectora, las rejas son el instrumento de desbaste por excelencia. La instalación deberá asegurarse de abarcar la totalidad del flujo del líquido de manera de interceptar los sólidos bastos arrastrados.
- Contaminantes como ser metales, cianuros, fenoles, etc., deberán ser eliminados antes de volcar el efluente a la red colectora, debido a su incompatibilidad con el tratamiento biológico posterior.
- Contaminantes como grasas animales o vegetales disueltas deberán ser reducidas a valores admitidos mediante tratamiento dentro de la planta, antes de volcar el efluente a la red colectora, debido a la misma razón expuesta anteriormente.

- Contaminantes como combustibles, aceites y/o grasas minerales, alcoholes, etc., deberán ser eliminadas del efluente.
- Los efluentes de las industrias que no cumplan con los parámetros establecidos de acuerdo a los Niveles Guías para el ingreso al Sistema de Tratamiento de Efluentes del Parque Industrial, deberán contar con pretratamientos y tratamientos primarios para dejar los líquidos en condiciones para no permitir que éstos saquen de régimen la planta.
- Las industrias que necesiten realizar plantas de tratamiento propias, deberán proyectarlas de tal forma que produzcan un efluente que respete los parámetros de descarga máxima establecidos. Cuando se supere un valor máximo prestablecido, se establecerá una alerta que disparará un sistema de monitoreo más seguido hasta que la anormalidad sea corregida.
- Se unirán dentro de cada industria los efluentes industriales pretratados con los cloacales y se evacuarán en forma conjunta a colectora.
- Dentro de cada predio industrial, y antes de ser vertidos a colectora, deberán medirse los caudales en forma horaria para aquellas industrias que superen los 100 m^3/día y en forma diaria para aquellas industrias que no lo superen, y llevar un registro que estará a disposición de las autoridades del parque. También debe proyectarse una cámara que facilite la toma de muestras.
- Cuando se utilicen tratamientos químicos para la reducción de la DBO, se deberán medir en el efluente los residuos de sustancias usadas para la floculación.
- Las autoridades de aplicación deberán tomar muestras periódicamente, como mínimo una vez por mes y analizarlas para controlar la calidad de los efluentes. El protocolo de análisis requerido será el de Líquido Residual Completo.
- Las industrias que superen los 100 m^3/día deberán contar con equipos de medición de DQO que permitan hacer evaluaciones diarias.
- Los responsables de las empresas deberán prever un sistema de monitoreo de sus efluentes que incluya una muestra mensual de los parámetros de vertido.
- La autorización de descarga a la red colectora del parque, será otorgada con carácter precautorio y será responsabilidad de las industrias adecuar sus proyectos o instalaciones internas, a fin de cumplir las normas de calidad de los efluentes. En caso de no cumplir, el Ente Administrador del parque establecerá las sanciones correspondientes.

5.2.1.1 Parámetros de vuelco a colectora

La descarga de los líquidos efluentes provenientes de cada una de las parcelas al colector del sistema de desagües del Parque Industrial, deberá ajustarse a los parámetros de vuelco a colectora cloacal especificados en el Anexo I del Decreto N°5.837/91, detallados en la siguiente Tabla 5.1:

PARAMETROS	LIMITES EXIGIDOS
pH	5,5 - 10
Sustancia soluble en éter etílico	< 100 mg/l
Aceites minerales	<10 mg/l
Sulfuro	< 1 mg/l
Sólidos sedimentables en 10 min.	< 5 ml/l
Sólidos sedimentables en 2 hs.	< 10 mg/l
Sólido flotante	No debe contener
Temperatura	< 45 °C
DBO5	< 250 mg/l
Oxígeno consumido	< 100 mg/l
Coliformes totales	< 5000 NMP/100 ml
Cianuro	< 0,1 mg/l
Cromo hexavalente	< 0,2 mg/l
Cromo trivalente	< 2 mg/l
Sustancias reactivas al azul de metileno	< 2 mg/l
Cadmio	< 0,1 mg/l
Plomo	< 0,5 mg/l
Mercurio	< 0,005 mg/l
Arsénico	< 0,5 mg/l
Sustancias fenólicas	< 0,5 mg/l

Tabla 5.1| Parámetros exigidos de descarga a colectora cloacal.
Fuente: Anexo I del Decreto N°5.837/91 de la Provincia

Todas las industrias que tengan efluentes con diferentes características, deberán incorporar tratamientos dentro de sus predios para ajustarse a lo establecido. En caso que no puedan cumplir con dicho requisito deberá ser evaluado por el Ente Administrador del parque para determinar si se admite o no su radicación.

No se admitirán a colectora líquidos residuales industriales que contengan:

- Gases tóxicos o malolientes o sustancias capaces de producirlos.
- Sustancias que puedan producir gases inflamables.
- Residuos o cueros grueso capaces de producir obstrucciones (lana, pelo, estopa, trapos, etc.)

- Sustancias que por sus productos de descomposición o combinación puedan producir obstrucciones, incrustaciones o corrosiones.
- Residuos provenientes de la depuración de líquidos residuales.
- Sustancias que por su naturaleza interfieren en los procesos de depuración en la planta de tratamiento.
- Sustancias tóxicas
- Sustancias excesivamente coloreadas
- Detergentes no biodegradables

5.3 PARÁMETROS DE DISEÑO

A continuación, se presentan los parámetros necesarios para el diseño de la planta de tratamiento de efluentes.

5.3.1 PERÍODO DE DISEÑO

Se conoce como período de diseño al tiempo, medido en años, durante los cuales el sistema y sus partes integrantes pueden cumplir con las funciones para las cuales fue proyectado. Este período será de 20 años.

5.3.2 CAUDALES DE DISEÑO

La determinación del caudal efluente vertido por las diferentes industrias y edificios del parque es fundamental a la hora de proyectar las instalaciones para su recogida, conducción y posterior tratamiento. De cara a la obtención de un diseño adecuado del sistema es preciso conocer datos fiables sobre el caudal que se quieren tratar.

A partir de datos relevados, se obtuvo una estimación de los caudales de diseño de las industrias que mayor aporte de efluentes darían a la planta de tratamiento. Los mismos se presentan en la Tabla 5.2.

NOMBRE	CAUDAL ESTIMADO (M^3/DIA)
Frigorífico avícola	5400
Frigorífico porcino	15
Frigorífico de peces	300
Industria aceitera	20
Industria láctea	12

Tabla 5.2| Estimación de caudales de las industrias húmedas posibles a radicarse.
Fuente: Proyecto Ejecutivo Planta de tratamiento de Efluentes Industriales del Parque Industrial de Villaguay

Observando la Tabla 5.2 el frigorífico avícola es quien determinaría el comportamiento de la planta de tratamiento debido a su importante caudal (aproximadamente el 95% del que llega a la planta), y considerando la radicación fehaciente dentro del Parque de una industria de este tipo, se decidió estudiar en detalle su caudal aportado para usarlo como base de cálculo.

A partir de los datos obtenidos sobre la industria avícola Las Camelias, radicada en la Ciudad de San José, se conoce que el Caudal Instantáneo Teórico de dicho frigorífico es de 225 m^3/h, pudiéndose observar detalladamente en la Tabla 5.3.

PROCESO	CAUDAL (M^3/H)
Caudal proveniente del proceso de planta	114
Caudal proveniente del retorno de plumas	38
Caudal proveniente del sistema de olores	28
Caudal proveniente del lavado de jaulas, camiones y playas	30
Caudal proveniente del lavado de camiones de aves vivas	3
Caudal proveniente del sistema de mojado de aves vivas	4
Caudal proveniente del sistema de limpieza del cernido	5
Caudal proveniente de los sanitarios de la planta	2
Caudal proveniente de los sanitarios de subproducción	1
TOTAL	**225**

Tabla 5.3| Detalle del efluente instantáneo teórico previsto de “Las Camelias”.
Fuente: Las Camelias citado por Proyecto Ejecutivo Planta de tratamiento de Efluentes Industriales del Parque Industrial de Villaguay

Teniendo en cuenta la variación horaria del caudal, se aprecia en la Tabla 5.4, que la misma genera su pico horario a las 17 hs. con un caudal de 248 m^3/h y su mínimo horario de 185 m^3/h.

En cuanto a la dispersión de los valores horarios, las variaciones en el ritmo de efluentes de esta industria no exceden nunca de +/- 10% del valor medio. Por lo tanto, el valor de caudal pico es 275 m^3/h y del caudal mínimo horario es 166.5 m^3/h.

HORA	H (M) CANALETA MEDICIÓN SALIDA	CAUDAL (M^3/H)
04:15	0.240	185
05:15	0.240	185
06:15	0.240	185
07:15	0.245	205
08:15	0.250	205
09:15	0.250	205
10:15	0.260	226
11:15	0.250	205
12:15	0.250	205

13:15	0.260	226
14:15	0.250	205
15:15	0.255	226
16:15	0.265	248
17:15	0.265	248
18:15	0.250	205
19:15	0.255	226
20:15	0.260	226
21:15	0.255	226
22:15	0.250	205
23:15	0.235	185
00:15	0.245	205

Tabla 5.4| Control de caudal del efluente existente en la planta "Las Camelias".
Fuente: Las Camelias citado por Proyecto Ejecutivo Planta de tratamiento de Efluentes Industriales del Parque Industrial de Villaguay

Se propone afectar el valor del caudal del frigorífico con un factor de mayoración de 1.2, considerando la influencia del resto de las industrias al final del periodo de diseño.

Como resultado se obtienen los siguientes Caudales de Diseño:

- *Caudal Medio Diario ($Q_{C_{20}}$):* es el caudal medio en 24 horas obtenido a partir de los datos de todo el año. Los caudales medios se emplean para la determinación de la capacidad de una planta de tratamiento y para obtener los caudales de diseño. También se puede emplear para evaluar los costes de bombeo, inversión en productos químicos, volumen de fangos y carga orgánica.

$$Q_{C_{20}}: 1{,}2 * 5400\ \frac{m^3}{d} = 6480\ \frac{m^3}{día} = \ 270\ \frac{m^3}{h} = \ 0{,}075\ \frac{m^3}{h} = \ 75\ \frac{l}{s}$$

- *Caudal Mínimo Diario (Q_B):* es el caudal mínimo registrado en 24 horas a partir de los datos de explotación. Conocerlo es importante de cara al diseño de conducciones en las que se pueda producir sedimentación cuando circulan caudales pequeños.

$$Q_B = \frac{\beta}{12\ hs} * Q_{C_{20}} = \frac{1{,}3}{12\ hs} * \ 6480\frac{m^3}{día} = 702\frac{m^3}{día} = 29{,}25\ \frac{m^3}{h} = \ 0{,}008\ \frac{m^3}{s} = \ 8\ \frac{l}{s}$$

- *Caudal Máximo Diario ($Q_{D_{20}}$):* máximo caudal en 24 horas obtenido a partir de los datos anuales de explotación. Es de especial interés en el proyecto de elementos que contemplan un cierto tiempo de retención, como puede ser el caso de tanques de homogenización o de cloración.

Para obtener este caudal se utilizó el coeficiente $\propto = 1{,}3$

$$Q_{D_{20}} = \propto * Q_{C_{20}} = 1{,}3 * 6480 \frac{m^3}{d} = 8424 \frac{m^3}{día} = 351 \frac{m^3}{h} = 0{,}0975 \frac{m^3}{s} = 97{,}5 \frac{l}{s}$$

- *Caudal Máximo Horario ($Q_{E_{20}}$):* es el caudal horario de punta que se da en un periodo de 24 horas, obtenido a partir de los datos de explotación anuales. Es de interés para el diseño de colectores, estaciones de bombeo de aguas residuales, medidores de caudal de aguas residuales, desarenadores, tanques de sedimentación, tanques de cloración y conducciones y canales de una planta de tratamiento.

$$Q_{E_{20}} = 1{,}2 * 6600 \frac{m^3}{d} = 7920 \frac{m^3}{día} = 330 \frac{m^3}{h} = 0{,}092 \frac{m^3}{s} = 92 \frac{l}{s}$$

- *Caudal Mínimo Horario (Q_A):* el caudal mínimo horario permanente mínimo que se presenta en un periodo de 24 horas, obtenido a partir de datos anuales. La información sobre caudales horarios mínimos es necesaria para determinar posibles efectos sobre algunos procesos y para el dimensionamiento de caudalímetros, especialmente en aquellos que controlan los sistemas de adición de reactivos. En algunas plantas, tales como las de filtros percoladores, se precisa la recirculación del efluente tratado para mantener el proceso durante periodos en los que el caudal afluente es bajo. Los caudales mínimos son importantes en el bombeo de las aguas residuales, con objeto de asegurar la adecuación de los grupos motobomba a los caudales que hay que bombear.

$$Q_A = 1{,}2 * 3996 \frac{m^3}{d} = 4795{,}2 \frac{m^3}{día} = 200 \frac{m^3}{h} = 0{,}055 \frac{m^3}{s} = 55{,}5 \frac{l}{s}$$

En la Tabla 5.5 se resumen los caudales de diseño obtenidos:

CAUDALES DE DISEÑO	Q (m³/día)
Caudal Medio Diario Q_{C20}	6480
Caudal Máximo Diario Q_{D20}	8424
Caudal Máximo Horario Q_{E20}	7920
Caudal Mínimo Diario	702
Caudal Mínimo Horario	200

Tabla 5.5| Caudales de diseño.

5.3.3 PARÁMETROS DEL LÍQUIDO AFLUENTE A LA PLANTA

Los parámetros del líquido entrante a la Planta de Tratamiento son los mismos parámetros de vuelco a colectora cloacal exigidos a las industrias en el Reglamento

Sanitario del PI, presentado anteriormente en la *Sección 5.2*, y que fueron tomados del Anexo I del Decreto N°5.837/91.

5.3.4 GRADO DE TRATAMIENTO

El Estudio de Factibilidad de las diferentes posibilidades de disposición final del efluente tratado, se deja relegado para un estudio complementario a este proyecto, el cual no se abordará por superar los alcances que presenta el mismo. Sin embargo, se dejarán asentadas las diferentes alternativas, analizadas con el grupo de trabajo, que se podrían llegar a plantear.

Haciendo un estudio visual de las zonas próximas al Parque, se puede observar como una de las alternativas posibles a evaluar, el vuelco a un curso de agua. Por un lado, se encuentra el denominado Arroyo Las Piedras, línea de agua del Arroyo Perucho Verne, ubicado en cercanías a la Planta de Tratamiento, aproximadamente a un kilómetro, pero presentando como desventaja un caudal muy bajo. Y por otro lado, con un caudal mayor, se encuentra el Arroyo Perucho Verne, presentando la desventaja de encontrarse a mayor distancia, aproximadamente a tres kilómetros y medio de la Planta.

La otra alternativa a evaluar, es la posibilidad de reutilizar el agua tratada para riego forestal, aprovechando el uso de las zonas aledañas al Parque, destinadas en gran parte a la explotación de este recurso.

Para ambas alternativas, el efluente final debe cumplir con ciertos parámetros exigidos por las normativas provinciales. Por un lado, la descarga a arroyo interior, se encuentra regulado por el Decreto N° 5.837/91 de la Ley Provincial Nº 6.260 y, por el otro, la Resolución Nº 554/14 normaliza el reuso para riego forestal. Los parámetros anteriormente mencionados se detallan en la Tabla 5.6.

PARAMETROS	A ARROYO	RIEGO FORESTAL
pH	5,5 - 10	6,5 – 8,5
Sustancia soluble en éter etílico (grasas)	< 100 mg/l	< 100 mg/l
Aceites minerales	< 10 mg/l	-
Sulfuro	< 1 mg/l	< 0,1 mg/l
Sólidos sedimentables en 10 min.	< 5 ml/l	-
Sólidos sedimentables en 2 hs.	< 30 mg/l	< 30 mg/l
Sólido flotante	No debe contener	< 150 mg/l
Temperatura	< 45 °C	< 45 ºC
Sólidos disueltos totales	-	< 1400 mg/l
DBO5	< 50 mg/l	< 150 mg/l

Oxígeno consumido	< 20 mg/l	-
Coliformes totales	< 5000 NMP/100 ml	< 10000 UFC/100ml
Coliformes fecales	-	< 2000 UFC/100ml
Cianuro	< 0,1 mg/l	< 0,1 mg/l
Cromo hexavalente	< 0,2 mg/l	-
Cromo trivalente	< 2 mg/l	-
Cromo total	-	< 0,1 mg/l
Sustancias reactivas al azul de metileno (detergentes)	< 2 mg/l	< 0,1 mg/l
Cadmio	< 0,1 mg/l	< 0,1 mg/l
Plomo	< 0,5 mg/l	< 0,2 mg/l
Mercurio	< 0,005 mg/l	< 0,01 mg/l
Arsénico	< 0,5 mg/l	< 0,01 mg/l
Sustancias fenólicas	< 0,5 mg/l	
Hidrocarburos	-	< 1 mg/l
Cloro libre	-	< 1 mg/l
Sustancias fenólicas	-	< 0,1 mg/l
Sulfatos	-	< 300 mg/l
Cloruro	-	< 140 mg/l
Hierro (soluble)	-	< 0,1 mg/l
Hierro (total)	-	< 5 mg/l
Manganeso (soluble)	-	< 0,1 mg/l
Manganeso (total)	-	< 0,2 mg/l
Cinc	-	< 0,1 mg/l
Niquel	-	< 0,2 mg/l
Selenio	-	< 0,02 mg/l
Plomo	-	< 0,2 mg/l
Mercurio	-	< 0,01 mg/l
Cobre	-	< 0,2 mg/l
Fluor	-	< 1 mg/l
Litio	-	< 2,5 mg/l
Aluminio	-	< 5 mg/l
Bario	-	< 0,7 mg/l
Boro	-	< 1 mg/l
Cobalto	-	< 0,1 mg/l
Plaguicidas organoclorados totales	-	< 0,05 mg/l
Plaguicidas organofosforados totales	-	< 0,1 mg/l
Calcio	-	< 300 mg/l
Sodio	-	< 500 mg/l
Potasio	-	< 10 mg/l
Carbonatos	-	< 30 mg/l
Bicarbonatos	-	< 300 mg/l
Magnesio	-	< 60 mg/l
Nitratos	-	< 5 mg/l

Nitrógeno total	-	< 105 mg/l
Nitrógeno amoniacal	-	< 75 mg/l
Nitrógeno orgánico	-	< 30 mg/l
Fósforo total	-	< 30 mg/l
Relación de absorción de sodio (RAS)	-	< 10 mg/l
Conductividad	-	< 2000 ms/cm

Tabla 5.6| Parámetros de efluente final exigidos para descarga a arroyo y riego forestal. Fuente: Decreto Nº 5.837/91 de la Ley Provincial Nº 6.260 y Resolución Nº 554/14

5.4 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

El lugar de emplazamiento de la Planta de Tratamiento dentro del predio del Parque Industrial, fue definido en el Anteproyecto N°1 (*Capítulo N°4*) del presente trabajo. En el mismo, se destina el sector noroeste, zona con mayor depresión del terreno, para la ubicación de la Planta, identificado en la Figura 5.1.

Figura 5.1| Ubicación de la Planta de Tratamiento de Efluentes.

5.5 EVALUACION DE LOS PROCESOS DE TRATAMIENTO

Para definir el tipo de tratamiento de los efluentes del PI, primeramente, se llevó a cabo una identificación teórica de las distintas tecnologías existentes. Posteriormente, con los datos de caudales y características de los efluentes se definió el sistema de tratamiento específico.

5.5.1 TECNOLOGÍAS PARA EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS

Un sistema de recolección de efluentes de industrias reúne dos tipos de líquidos, por un lado, aquellos de carácter industrial propiamente dicho y por el otro aquellos de índole cloacal, proveniente de los sanitarios y de los sistemas de limpieza o lavado. Tal cual lo expresa el proyecto del PI se unirá dentro de cada industria, los desagües industriales pre-tratados y cloacales, evacuando de forma conjunta a colectora.

Teniendo en cuenta el perfil agroalimentario del Parque optamos por presentar básicamente alternativas de tratamiento biológico, ya que las industrias posibles a radicarse generan efluentes mayoritariamente biodegradables. En general este tipo de tratamientos probaron ser lo más efectivos, ya que las bacterias metabolizan la materia orgánica.

En el diagrama de bloques de la Figura 5.2 podemos observar a grandes rasgos algunos de los sistemas de pre-tratamientos, de tratamiento primario, secundario y terciario existentes.

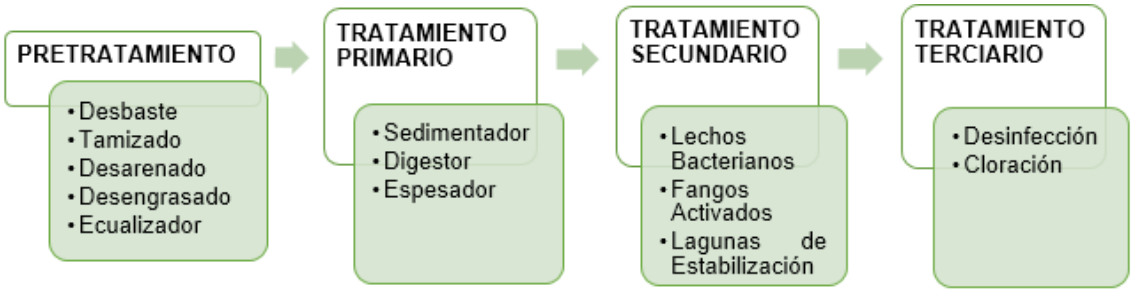


Figura 5.2| Diagrama de tratamiento de efluentes

En términos teóricos los rendimientos de depuración de DBO asociados a los factores biológicos pueden expresarse como:

TRATAMIENTO		EFICIENCIA DE REMOCION DE DBO (%)
Pre-tratamientos		0
Tratamiento Primario		30 - 35
Tratamiento Secundario	Digestor Anaeróbico	65
	Lecho Bacteriano	75
	Fango activado (baja carga)	80
	Fango activado (alta carga)	97
	Laguna Anaeróbica	50
	Laguna Facultativa	80

Tabla 5.7| Rendimientos asociados a Factores Biológicos

Como puede observarse en la Tabla 5.7 los métodos más eficaces e importantes son los fangos activados, filtros bacterianos, digestión anaeróbica, lagunas de oxidación y riego por aspersión. Pero el tipo de tratamiento que se emplee dependerá de la naturaleza del vertido, de la variación en la cantidad de vertidos, en el volumen de los vertidos, de los costes de capital, del funcionamiento y de los resultados que se esperan obtener.

A continuación, se analizan las ventajas y desventajas de cada uno de los sistemas de tratamiento.

5.5.1.1 Pretratamiento

El objetivo del pretratamiento es preparar el líquido para las etapas de tratamiento posteriores eliminando los constituyentes de las aguas residuales cuya presencia puede provocar problemas de mantenimiento y funcionamiento en los diferentes procesos, operaciones y sistemas auxiliares. Podemos encontrar los siguientes: desbaste, tamizado, desengrasado, desarenado, y también la posibilidad de incorporar un ecualizador o compensador de caudales y calidades.

La función o el objeto de cada uno de estos pre-tratamientos son los siguientes:

- *Desbaste:* utilizadas para la remoción de residuos de tamaño relativamente grande (telas, papeles, plásticos, etc.) que pueden producir daños en las estaciones de bombeo o depósitos en los canales, provocando obstrucciones. El método más conocido son las cámaras de rejas
- *Tamizado:* los tamices son utilizados para la remoción de residuos de tamaño comprendido entre 0,25 y 2,5 cm de diámetro, que pueden producir daños en las estaciones de bombeo o depósitos en los canales, provocando obstrucciones y acumulaciones en la planta de tratamiento. Suelen colocarse a continuación de los sistemas de rejas.
- *Ecualizador o compensador:* puede considerarse como un pilar fundamental para los tratamientos industriales y particularmente en el caso de plantas de efluentes de Parques Industriales. Se utiliza para atenuar variaciones y obtener un efluente líquido de caudal y calidad uniformes, cuando se tienen oscilaciones significativas en cuanto a la cantidad y calidad de la corriente de desecho. Esta operación reduce la variabilidad del tratamiento, permitiendo la utilización de plantas más compactas con un mejor aprovechamiento de todas las unidades.

- *Desengrasado:* permiten la separación de grasas no emulsionadas por el efecto de flotación natural, y sin el agregado de aire en el efluente. Es fundamental el tratamiento ya que puede ocasionar problemas significativos en el Sistema, como obstrucciones en rejas, o capas superficiales que no permiten el paso de la luz en los sistemas de tratamiento biológicos posteriores. Las grasas pueden incrementar en un 20 % o 30% la DQO.
- *Desarenado:* la función es separar los elementos pesados en suspensión, como arenas, arcillas, limos, etc, que lleva el agua residual y que pueden perjudicar el tratamiento posterior.

Por todo lo analizado, y más allá de que cada industria tenga su propio pretratamiento se incorporará un sistema de rejas en la cabecera del sistema, con el fin de separar los sólidos gruesos o cuerpos voluminosos flotantes o en suspensión.

5.5.1.2 Tratamiento primario

En esta etapa se busca la reducción de la concentración de los sólidos en suspensión presentes en el agua residual. Dichos sólidos estarán constituidos en parte por materia orgánica, por lo que suele producirse una reducción de la demanda de oxígeno. Como complemento al proceso de separación sólido-líquido que se elija en cada caso como tratamiento primario, y con el fin de mejorar el rendimiento de eliminación de sólidos en suspensión, puede llevarse a cabo además un proceso de floculación o coagulación.

Los tratamientos primarios más conocidos se detallan a continuación:

- *Sedimentador:* permite extraer la remoción de las partículas sedimentables, granulares y floculantes por acción de la gravedad reduciendo el contenido de sólidos en suspensión.
- *Flotación:* separación de la materia suspendida. Se utiliza principalmente para lograr el espesamiento de suspensiones de barros químicos o biológicos. Consiste en la inyección de aire a presión en la masa líquida, la cual se conduce a un tanque a presión atmosférica, provocando la liberación del aire disuelto en pequeñas burbujas que permiten el ascenso de las partículas suspendidas, para ser recogidas en la superficie.
- *Coagulación:* es el proceso de adición de reactivos químicos para producir la desestabilización de las partículas coloidales y permitir en la etapa de floculación su

aglomeración con otras partículas suspendidas, de modo tal que se puedan formar agregados capaces de sedimentar en forma más rápida.

- *Floculación:* consiste en la aplicación de agitación suave a la corriente que ha sido sometida a una etapa de coagulación, para promover el contacto entre las partículas y posterior formación de partículas mayores.

5.5.1.3 Tratamiento secundario

Se conoce como tratamiento secundario al tratamiento biológico que consiste en una fermentación aeróbica o anaeróbica que se lleva adelante por microorganismo que consumen la materia orgánica.

Existen cinco grupos principales de tratamientos biológicos: procesos aerobios, procesos anaerobios, procesos anóxicos, procesos aerobios, anaerobios y anóxicos combinados, y los procesos de lagunaje.

Los procesos individuales se pueden dividir, a su vez, dependiendo de si el tratamiento se lleva a cabo en sistemas de cultivo en suspensión, en sistemas de cultivo fijo, o en sistemas resultantes de la combinación de ambos.

En la Tabla 5.8 se observa en forma de esquema los diferentes procesos biológicos mencionados anteriormente.

TIPO	NOMBRE COMUN	APLICACIÓN
PROCESOS AEROBIOS		
Cultivo en suspensión	Procesos de Fangos Activados	Eliminación de la DBOC (Nitrificación)
	Lagunas Aireadas	Eliminación de la DBOC (Nitrificación)
	Digestión Aerobia	Estabilización, Eliminación de la DBOC
Cultivo fijo	Filtro Percoladores	Eliminación de la DBOC (Nitrificación)
	Sistema Biológico Rotativos de Contacto (RBC)	Eliminación de la DBOC (Nitrificación)
Procesos combinados	Biofiltros Activados	Eliminación de la DBOC (Nitrificación)
PROCESOS ANOXICOS		
Cultivo en suspensión	Desnitrificación con Cultivo en Suspensión	Desnitrificación
Cultivo fijo	Desnitrificación de Película Fija	Desnitrificación
PROCESOS ANAEROBIOS		
Cultivo en suspensión	Digestión Anaerobia – Baja Carga – Alta Carga - Doble Etapa	Estabilización, Eliminación de la DBOC

Cultivo fijo	Filtro Anaerobio	Eliminación de la DBOC, Estabilización de Residuos (Desnitrificación)
PROCESOS ANAEROBIOS, ANOXICOS O AEROBIOS COMBINADOS		
PROCESOS EN ESTANQUES		
Lagunas Aerobias		Eliminación de la DBOC
Lagunas de Maduración		Eliminación de la DBOC (Nitrificación)
Lagunas Facultativas		Eliminación de la DBOC
Lagunas Anaerobias		Eliminación de la DBOC (Estabilización de Residuos)

Tabla 5.8| Principales procesos biológicos de tratamiento.
Fuente: Tratamiento de los Líquidos Residuales – Apunte de Cátedra Ingeniería Sanitaria, UTN-CDU

A continuación, se desarrollan algunos de los procesos biológicos más utilizados en el ámbito de la depuración de los líquidos residuales:

5.5.1.3.1 Lechos Percoladores

El principio de este tratamiento consiste en transformar los sólidos no sedimentables en sólidos sedimentables.

El proceso que tiene lugar en los lechos percoladores es una oxidación bioquímica, es decir, es un proceso esencialmente aerobio.

Tan pronto como el lecho es puesto en actividad la superficie del manto percolante se recubre con Zooglea, que es una sustancia viscosa de aspecto gelatinoso y que contiene bacterias y otros tipos de flora y fauna. Los sólidos finos en suspensión quedan retenidos por la película que además absorbe la materia coloidal.

Como el aire penetra en el filtro, por tiro natural o ventilación forzada, sobre la película existirá una gran población de bacterias aerobias que actúan sobre los sólidos orgánicos en suspensión, coloidales y disueltos que se concentran en y sobre la misma, reduciendo la DBO. Con el tiempo la película llega a ser pesada y gruesa y a contener materia orgánica muerta producida por la labor de distintos microorganismos. Estos residuos se desprenden cada tanto, apareciendo en el líquido filtrado en forma de materia en suspensión, con un aspecto similar al “humus” y presentando alguna DBO.

Por eso se dice que produce “nuevos sólidos sedimentables “, con lo cual siempre después de un lecho percolador va un sedimentador secundario para retener los sólidos formados. La temperatura es un factor importante sobre el proceso, detectándose en la eficiencia de la DBO reducciones del 20 % en inviernos rigurosos con respecto al verano.

La sedimentación previa debe reducir la DBO en un 30 - 35 % para un eficiente funcionamiento de los lechos percoladores.

En la Figura 5.3 se muestra el sistema en funcionamiento y en la Figura 5.4 se esquematiza el mismo.

Figura 5.3| Lecho Percolador

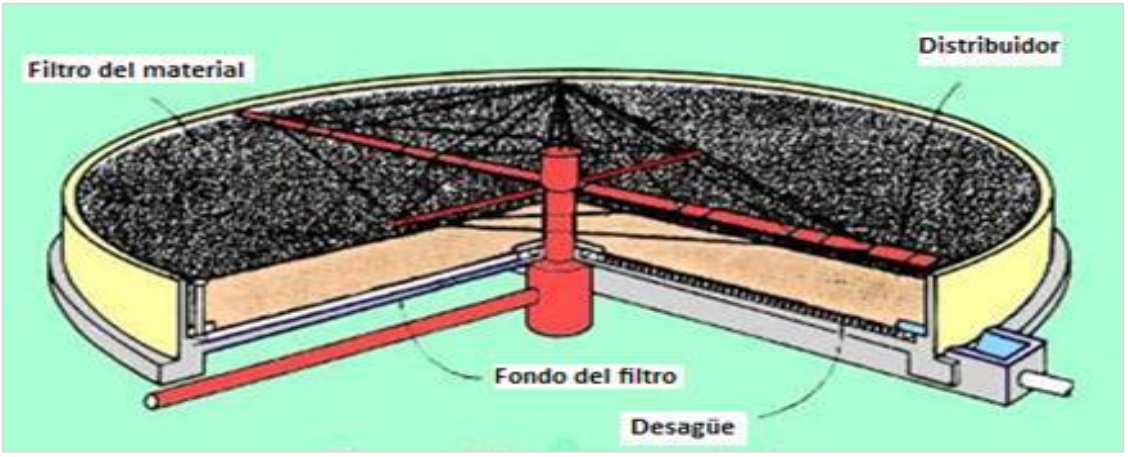


Figura 5.4| Esquema de un Lecho Percolador

5.5.1.3.2 Fangos Activados

El tratamiento por barros activados es el más ampliamente utilizado de entre los procesos de tratamiento biológico de cultivo en suspensión. El procedimiento consiste en provocar el desarrollo de un cultivo bacteriano disperso en forma de flóculos (barros o fangos activados) en un depósito agitado y aireado (depósito de aireación), alimentado con el agua que ha de depurarse.

La agitación tiene por objetivo evitar sedimentos y homogeneizar la mezcla de las flóculos bacterianos y el agua usada (licor mixto), mientras que la aireación tiene por

objetivo disolver el oxígeno en el mismo para mantener la actividad de las bacterias aerobias.

Después de un tiempo de contacto suficiente, el licor mixto se envía a un clarificador, denominado también decantador secundario, destinado a separar el agua depurada de los fangos.

Los reactores de barro activado son generalmente, tanques abiertos de aproximadamente 3,5 a 4,5 metros de profundidad construidos, en la mayoría de los casos de hormigón, con paredes laterales verticales, aunque a veces pueden utilizarse tanques metálicos y lagunas excavadas en el terreno. Recientemente se han empleado tanques de plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV) para plantas compactas.

El oxígeno necesario para el metabolismo de los organismos es provisto de diversas maneras. El método más antiguo consiste en la aireación por difusión, usando difusores de burbuja fina o gruesa. También se utilizan aireadores superficiales mecánicos en posiciones tanto fijas como flotantes, y unidades que combinan turbinas mecánicas con aire difuso. Este uso tradicional del aire como recurso para obtener oxígeno es la razón por la cual los reactores de barro activado son llamados tanques de aireación. Más recientemente, se ha utilizado oxígeno puro inyectado a tanques cerrados. De este modo, se ha incrementado enormemente la velocidad de transferencia de oxígeno a la biomasa.

Con el correr del tiempo se fueron introduciendo distintas modificaciones al proceso que dieron lugar a sus distintas variantes, como son, el proceso de barros activados de aireación decreciente, el de aireación escalonada, el de estabilización por contacto, el de mezcla completa, etc. siendo éste último el más adecuado para el tratamiento de efluentes industriales, sobre todo si se presentan efluentes de industrias químicas.

En la Figura 5.5 se muestra el sistema de fangos activados en funcionamiento y en la Figura 5.6 se esquematiza el mismo.

Figura 5.5| Sistema de Fangos Activados

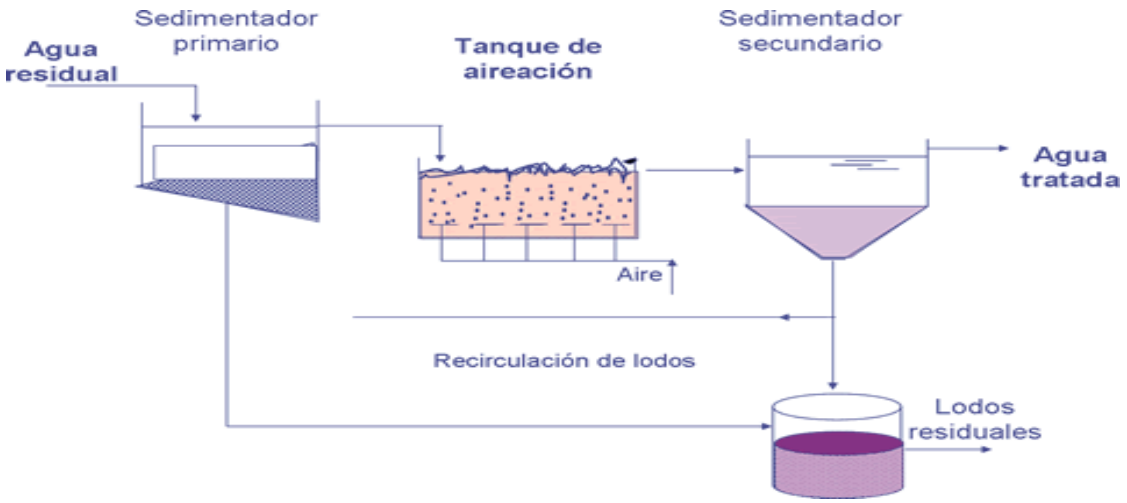


Figura 5.6| Esquema de un sistema de Fangos Activados

5.5.1.3.3 Lagunas de Estabilización

Son grandes tanques excavados en la tierra, generalmente con profundidad menor a 5 m, que comprenden una o varias series de lagunas anaerobias, facultativas y de maduración. La función real del proceso es estabilizar la materia orgánica y remover los patógenos de las aguas residuales por medio de la interacción de la biomasa (algas, bacterias, protozoarias, etc.), la materia orgánica del desecho y otros procesos naturales tales como factores físicos, químicos y meteorológicos.

Los principales tipos de lagunas de estabilización son las siguientes:

- *Lagunas Anaeróbicas:* son estanques de profundidad entre 2.5 m y 5.00 m, dimensionadas para recibir cargas orgánicas elevadas (0.1 Kg.DBO/m3*día), con tiempos de retención de 3 a 6 días. La elevada carga orgánica suprime la actividad

fotosintética de las algas, con lo cual se tiene ausencia de oxígeno en todos sus niveles. El efluente de estas lagunas es de color oscuro y puede haber, en condiciones desfavorables de funcionamiento, formación de sulfuros y desprendimientos hidrógeno sulfurado. Por ello se recomienda ubicar este tipo de lagunas a cierta distancia de las poblaciones y considerando los vientos predominantes en la región, establecer una forestación que actúe en forma de pantalla para evitar o disminuir el efecto de los olores. Estas emisiones deben considerarse en el análisis de las alternativas definitivas

- *Lagunas Facultativas:* son cuerpos de aguas superficiales, de 1.00m a 2m de profundidad que se extiende sobre un área relativamente grande, en la cual los efluentes permanecen por un periodo aproxima de 15 a 50 días. El contenido de oxígeno en la masa líquida varía de acuerdo a la profundidad y hora del día.

La remoción de materia orgánica se logra a través de procesos físicos, químicos y biológicos, que involucran la acción de algas y bacterias bajo la influencia de la luz solar (fotosíntesis), produciéndose la estabilización de la materia orgánica bajo la forma de células de algas nuevas y compuestos finales inorgánicos, como el CO_2. Las características principales de las lagunas facultativas son el comensalismo entre algas y bacterias en el estrato superior y la descomposición anaeróbica de los sólidos sedimentados en el fondo.

Las algas verdes microscópicas son características en las lagunas facultativas en correcto funcionamiento, aunque durante el verano, es posible que se desarrollen aglomeraciones de algas azules, verdes, y que por lo general alcanzan la superficie de las lagunas.

El proceso fotosintético, lo mismo que las restantes reacciones biológicas que tienen lugar en las lagunas facultativas, es afectado por la temperatura. Las condiciones más favorables para los procesos elaborados por las algas se encuentran aproximadamente entre los 20 a 30 º C (temperatura del agua). Algunos autores fijan como valores límites de 4 a 37 ºC. Cuando la temperatura se acerca a los valores límites, las algas verdes disminuyen o desaparecen, desarrollándose acumulaciones flotantes de algas azul-verdes, acompañadas con la producción de olores

- *Lagunas de Maduración:* el propósito fundamental es reducir el número de organismos patógenos y la remoción de nitrógeno y fósforo. Estas lagunas reciben el efluente de lagunas facultativas y son unidades poco profundas (1.0-1.5m) y presentan menos estratificación vertical, al tiempo que exhiben una buena oxigenación a través del día en todo su volumen.

En la Figura 5.7 se muestra el sistema de fangos activados en funcionamiento y en la Figura 5.8 se esquematiza el mismo.

Figura 5.7| Sistema de lagunas

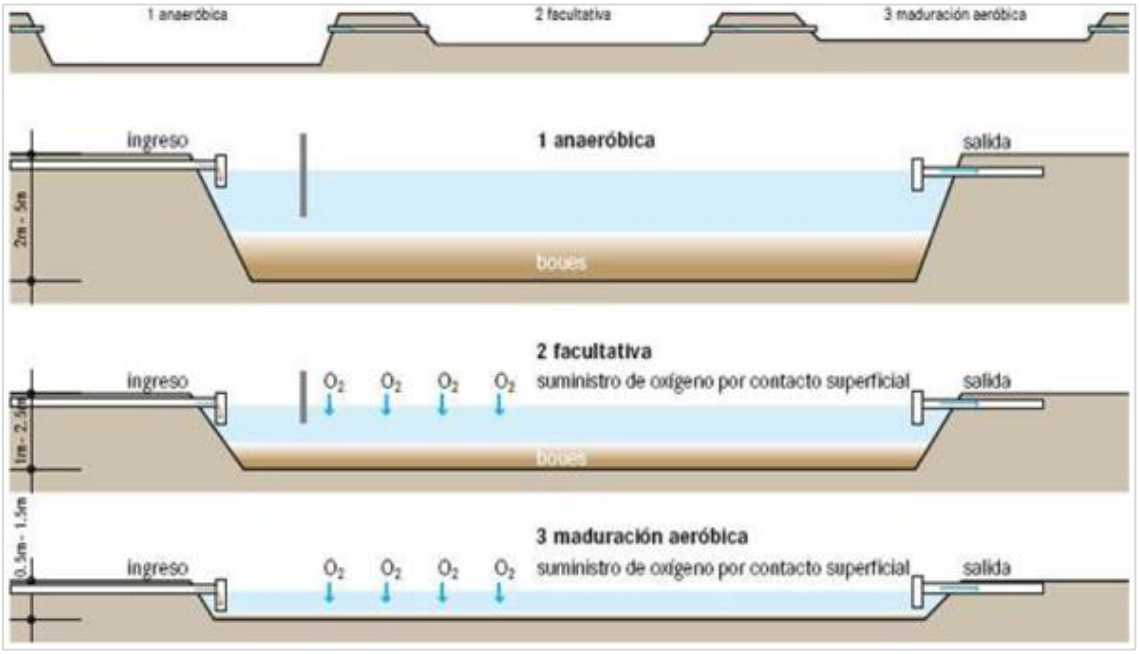


Figura 5.8| Esquema de lagunas anaeróbicas, facultativas y de maduración.

5.5.1.4 Tratamiento Terciario

El objetivo del tratamiento terciario es el de retener contaminantes que se encuentran en pequeñas concentraciones y que no pueden ser completamente removido mediante el tratamiento secundario, debido bien a una elevada calidad exigida en el efluente final de la planta o bien a una alta carga contaminante en el influente de la misma.

No existe un tipo único de tratamiento terciario, sino una gama que se relaciona, generalmente con los procedimientos utilizados anteriormente y dependiendo básicamente del uso que quiere darse del líquido tratado.

Algunos ejemplos de tratamiento terciario son: filtración, coagulación, nitrificación y desnitrificación, adsorción, intercambio iónico, etc.

5.6 SELECCIÓN DEL TRATAMIENTO BIOLOGICO

Para la elección de la tecnología más adecuada, se presenta en la Tabla 5.9, una matriz de impacto ambiental, socioeconómico y técnico, comparando los tres tipos de tratamientos biológicos que pueden considerarse para el proyecto.

ASPECTOS AMBIENTALES	**ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO SECUNDARIO**		
	LECHO PERCOLADOR	**LAGUNAS**	**FANGOS ACTIVADOS**
Contaminación sobre cursos de agua	Si el diseño se ajusta a los Parámetros de Vuelco de las Leyes Provinciales no se provocará impacto sobre el curso receptor.		
	Se pueden presentar inconvenientes si el sistema sale de régimen.	Es la tecnología que mejor soporta los cambios de régimen. El sistema puede absorber mejor los picos de cargas orgánicas elevadas.	Se pueden presentar inconvenientes si el sistema sale de régimen.
Contaminación Atmosférica	Generación mínima de olores	Generación de olores, principalmente por las lagunas anaeróbicas.	Al ser un tratamiento del tipo aeróbico no se generan olores desagradables.
Aspectos Estéticos y Paisajísticos	Se necesita de poco espacio. El impacto es bajo.	Se necesitan grandes superficies. El impacto es de intensidad media.	Se necesita de poco espacio. El impacto es bajo.
ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS	**LECHO PERCOLADOR**	**LAGUNAS**	**FANGOS ACTIVADOS**
Empleo - Mano de Obra	Generará empleo, principalmente por la necesidad de mantenimiento de las lagunas, controles y auditorías. Requiere operadores medianamente calificados.	Generará empleo, principalmente por la necesidad de mantenimiento de las lagunas, controles y auditorías. Su operatoria no requiere de personal calificado.	Es la alternativa que seguramente más empleo generará por la necesidad de controlar y mantener aireadores y sistemas de bombeo o recirculación. Requiere operadores calificados.
Afectación de sitios de valor patrimonial cultural	No afectará patrimonio cultural alguno.		

Interferencia con otras act. económicas	No existe interferencia con otras actividades económicas.		
Asentamientos humanos	No se encuentran asentamientos importantes en zonas aledañas a la Planta de Tratamiento.		
Interferencia con otras obras de infraestructura	No producirá interferencias con otras obras de infraestructura.		
ASPECTOS TÉCNICOS	**LECHO PERCOLADOR**	**LAGUNAS**	**FANGOS ACTIVADOS**
Consumo de energía eléctrica	Bajo consumo de energía eléctrica.	Muy bajo consumo de energía eléctrica.	Alto consumo de energía eléctrica.
Volumen de movimiento de suelos	Mínimo movimiento de suelos.	Alto movimiento de suelos para realizar las lagunas y sus correspondientes terraplenes.	Mínimo movimiento de suelos.
Eficiencia de remoción de DBO	75%	80% en lagunas facultativas y 50% en lagunas anaeróbicas.	80 % en sistemas de baja carga y 97% en sistemas de alta carga.
Uso de Suelo-Afectación del Territorio	Se necesita relativamente poca superficie. Son sistemas de tratamiento compactos.	Requieren grandes extensiones de terreno.	Esta tecnología es la que menos espacio físico necesita. Son sistema de tratamiento compacto.
Costos de Operación y Mantenimiento	Bajo costo de operación y mantenimiento	Muy bajo costo de operación y mantenimiento.	Alto costo de operación y mantenimiento.
Influencia de la Temperatura	Su efectividad está muy influida por la temperatura ambiente	Las temperaturas bajas afectan notablemente el rendimiento del sistema	Tecnología que se adapta mejor a las temperaturas bajas
Generación de Barros Secundarios	En comparación con los fangos activados, este sistema genera menor cantidad de barros.	Prácticamente no produce barros.	Produce mayor cantidad de barros que las demás.
Control de Plagas	Baja necesidad de Control de Plagas	Alta necesidad de Control de Plagas	Baja necesidad de Control de Plagas

Tabla 5.9| Matriz de análisis cualitativo de alternativas

De este análisis se concluye que los fangos activados, requieren muy poco espacio y generan menor impacto ambiental desde el punto de vista escénico-paisajístico, además tiene una alta eficiencia en la remoción de DBO_5. Como desventaja tiene un alto consumo de energía, los aireadores siempre presentan inconvenientes en cuanto a su mantenimiento y vida útil, cuenta con una gran cantidad de equipos electromecánicos y se debe prever las roturas propias de este tipo de elementos. El principal inconveniente puede ser la fragilidad en cuanto al "equilibrio" biológico que

necesita, cuando sale fuera de “régimen” ante alguna contingencia de industrias del PI (vuelco de efluentes no previstos), o cuando se produce muerte de bacterias, lleva muchos días en volver nuevamente a lograr ese “equilibrio” deseado, descargando el efluente final por sobre lo proyectado. Es necesario para este sistema de tratamiento contar con personal especializado para su funcionamiento y mantenimiento.

Los lechos percoladores, requieren de poca energía y su operación es sencilla. Son menos sensibles a la presencia de sustancias tóxicas que las demás tecnologías. Para el rendimiento de la disminución de la DBO de aproximadamente el 60% se ha encontrado que normalmente son más económicos que el proceso de fangos activados, en particular para caudales pequeños de aguas residuales. Para rendimientos superiores en la disminución de la DBO (90% o más), el proceso de fangos activados es más económico debido a que el coste del material de relleno podría resultar demasiado elevado. Otro aspecto importante es el problema de las moscas las cuales, en época de calor, pueden desarrollarse en cantidades importantes sobre los lechos.

Por otro lado, las lagunas de estabilización, requieren grandes extensiones de terreno. Estéticamente son obras de infraestructura que generan un impacto paisajístico, además las lagunas anaeróbicas generan malos olores debido a las altas cargas orgánicas que soportan. Por el contrario, tienen una alta eficiencia de remoción de DBO_5 del orden del 80% en facultativas y del 50% en anaeróbicas. Es bajo el costo de operación y mantenimiento, soportan mejor las altas cargas orgánicas que lleguen a raíz de un vertido de efluentes no deseado. Son ambientalmente aceptables si se diseñan de tal forma que se evite la infiltración y tal vez la característica más importante es que tienen una vida útil mayor y funcionan bien aún con malos mantenimientos.

Para la elección de la tecnología más conveniente, en primer lugar, se tuvieron en cuenta las ventajas y desventajas antes descriptas de cada proceso y, entre otros aspectos adicionales, se consideró también el nivel de capacitación de los operarios de la planta como así también los recursos necesarios para mantenimiento y operación del sistema.

La alternativa que se busca es aquella que sea duradera en el tiempo, fácil de manejar y económica en su operación y mantenimiento.

Por lo antes descripto, se optó por el sistema de tratamiento secundario con las lagunas de estabilización, ya que esta tecnología tienen la ventaja de consumir menos energía, es de fácil mantenimiento y sencilla de operar, alta eficiencia de depuración,

permite soportar mejor las contingencias de vertidos inesperados de efluentes (algo que resulta fundamental para una planta de tratamiento de un parque industrial) y es aceptable ambientalmente si se plantean las medidas correctas de diseño y manejo.

Con el propósito de obtener un mayor grado de depuración y un efluente de mayor calidad, se ha sugerido el uso de lagunas en serie. De esta manera se obtienen valores bajos de D.B.O. y un mínimo de bacterias patógenas.

Se evaluaron tres alternativas específicas por ser las más utilizados y comprobadas a nivel mundial.

Las posibles alternativas a evaluar son las siguientes:

1. Anaeróbica → Facultativa → Maduración.
2. Facultativa → Facultativa → Facultativa.
3. Aireada → Sedimentación en serie

El caso de las lagunas aireadas solo se requiere cuando las dimensiones de las piletas sean mayores que el terreno disponible en el Parque Industrial o si se presentaran imprevistos en algún momento, como por ejemplo que se den radicaciones de industrias muy húmedas que superen las capacidades depurativas de las lagunas. Al agregarle aireadores mecánicos su eficiencia aumentaría de sobremanera, como así también los costos de las mismas, pero esto es sólo tomado como una medida de precaución. Si los caudales cumplen las suposiciones realizadas para su estimación la aireación mecánica no será necesaria.

Analizando cuál de las dos primeras opciones es la más adecuada para lograr un efluente de condiciones aceptables se terminó eligiendo la Alternativa N°1: Anaeróbica - Facultativa - Maduración. La mayor ventaja que presenta dicha alternativa reside en que el proceso de tratamiento inicie en las lagunas anaeróbicas, permitiendo atenuar variaciones significativas en cuanto a cantidad y calidad en la corriente de desecho, características de los desagües industriales, y logrando obtener un efluente más uniforme.

5.7 DISEÑO Y CÁLCULO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

El presente apartado describe en detalle los distintos componentes del sistema de tratamiento de efluentes del Parque Industrial.

Al inicio de la planta se incorporará un sistema de rejas con el objeto de separar y evacuar fácilmente los sólidos gruesos arrastrados por el sistema colector. A

continuación, se incorporará un medidor de caudales, tipo canaleta Parshall, y una estación de bombeo para elevar el líquido residual. Por último, el tratamiento secundario (o biológico) y terciario (o de desinfección) estará compuesto por el sistema de lagunas de estabilización mencionadas anteriormente, y al final del mismo se dispondrá un segundo aforador para controlar el caudal saliente de la planta.

En términos generales, el esquema adoptado para esta alternativa es el que se observa en la Figura 5.9, en el cual cada módulo incluye dos lagunas anaeróbicas trabajando en paralelo, una facultativa y otra de maduración.

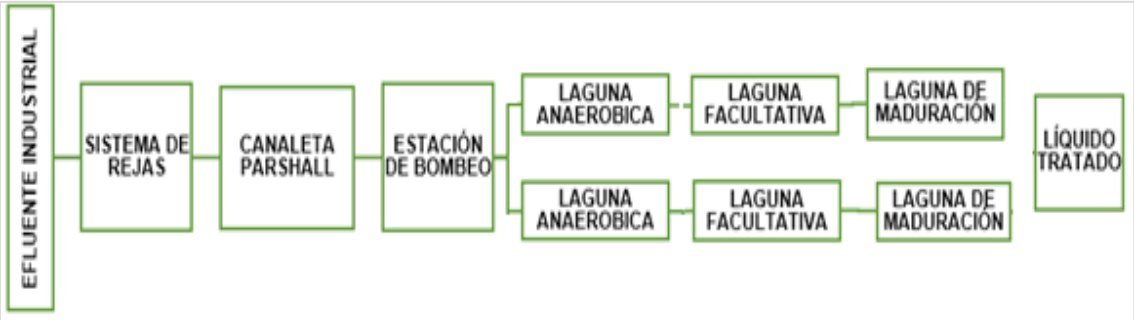


Figura 5.9| Esquema general Alternativa N°3

5.7.1 CANALETA PARSHALL

Debido a que los valores que surgen del diseño de la Canaleta Parshall condicionan los niveles que alcanzará el líquido en los canales de reja, se resuelve primero el diseño de este último componente.

En la Figura 5.10 puede observarse un esquema de la Canaleta Parshall que se propone. La misma consta de tres secciones principales: una sección convergente o de contracción en su extremo de aguas arriba, un tramo que conduce a una sección contraída o garganta, y una sección divergente o creciente aguas abajo. El suelo de la sección convergente está nivelado, tanto en sentido longitudinal como transversal. El suelo de la garganta se inclina hacia abajo y el suelo de la sección divergente se inclina hacia arriba.

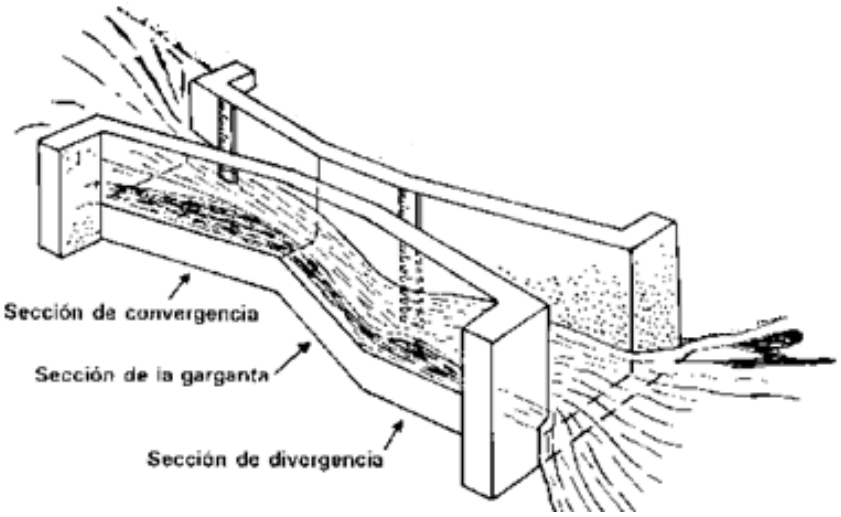


Figura 5.10| Esquema del funcionamiento de una Canaleta Parshall

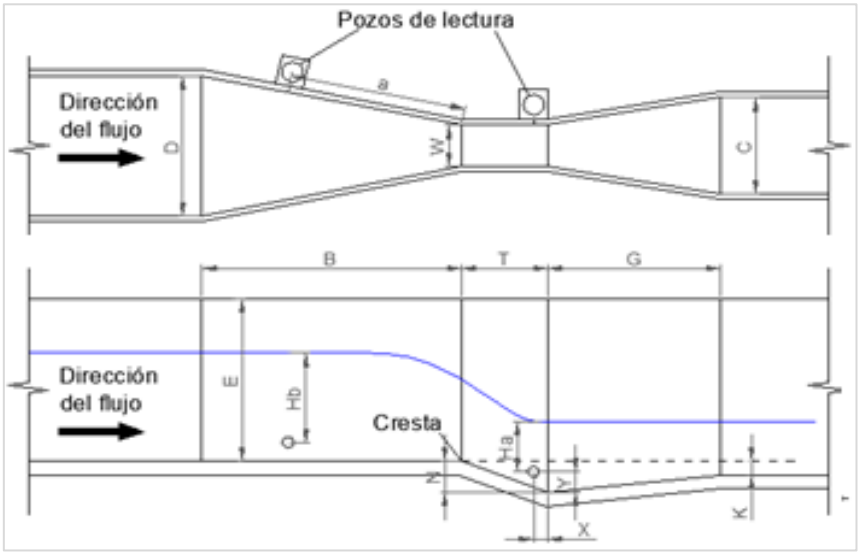


Figura 5.11| Dimensiones de la Canaleta Parshall

A partir del Caudal máximo horario $Q_{E20} = 92\ l/s$, y haciendo uso de la Tabla 5.10, se obtiene el ancho de garganta de la Canaleta Parshall, $W = 30{,}5\ cm$.

Q	W=(m)	0,305			0,457			0,610			0,915			1,220			1,830		
(l/s)	F_1	T(s)	$G(s^{-1})$	F_1	T(s)	$G(s^{-1})$	F_1	T(s)	$G(s^{-1})$	F_1	T(s)	$G(s^{-1})$	F_1	T(s)	$G(s^{-1})$	F_1	T(s)	$G(s^{-1})$
60	3,2	0,8	1190															
80	2,9	0,85	1100	3,3	0,7	1290												
100	2,7	0,9	1040	3,1	0,8	1210	3,5	0,9	1180									
150	2,3	1,0	920	2,7	0,9	1080	3,0	0,8	1090	3,5	0,7	1380						
200	2,1	1,0	840	2,6	0,9	1000	2,7	0,85	1100	3,1	0,8	1270	3,5	0,7	1400			
400	1,7	1,05	640	2,0	1,0	800	2,2	1,0	905	2,5	0,9	1050	2,8	0,8	1160			
600				1,8	1,0	690	1,9	1,0	790	2,2	1,0	940	2,5	0,9	1040	2,8	0,8	1190
800							1,8	1,0	710	2,0	1,0	865	2,3	0,95	970	2,6	0,9	1100
1000										1,9	1,0	800	2,1	1,0	900	2,4	0,9	1040
1500													1,9	1,0	790	2,1	1,0	930
2000																2,0	1,0	860
2500																1,9	1,0	800

Nota 1: Los valores por encima de la línea quebrada presentan condiciones óptimas de mezcla con resalto estable. Los valores por debajo pueden ser aceptados con restricciones (resalto oscilante).

Tabla 5.10| Condiciones de mezcla de canaleta Parshall. Fuente: Normas ENOHSA

Las dimensiones normalizadas de los distintos sectores del aforador fueron obtenidas de la Tabla 5.10 de las Normas ENOHSA, en función del ancho de garganta, los cuales se expresan en la Tabla 5.11.

SECTORES	DIMENSIONES NORMALIZADAS (m)
W: ancho de garganta	0,305
A: largo de cada pared del tramo convergente	1,372
B: longitud de la solera del sector convergente	1,343
C:ancho mayor del sector divergente de salida	0,610
D: ancho mayor del sector convergente	0,845
F: longitud de la garganta de solera en pendiente	0,610
L: longitud del sector divergente de solera en rampa	0.915
N: desnivel entre extremos de la solera de la garganta	0,229
K: desnivel entre la solera horizontal del sector convergente y el umbral del sector	0,076

Tabla 5.11| Dimensiones normalizadas de la Canaleta Parshall

La secuencia de cálculo es la siguiente:

1. La energía hidráulica disponible se calcula en la sección de medición, respecto al nivel inferior de la garganta.

$$E_o = \frac{U_0^2}{2g} + h_0 + N$$

Donde:
E_o: Energía específica en la sección de medición, respecto al nivel inferior de la garganta.
U_o: Velocidad en la sección de medición.
g: Aceleración de la gravedad.
h_0: Tirante líquido medido en el aforador.
N: Desnivel entre extremos de la solera de la garganta del aforador.

Donde la profundidad del agua en la sección de medición se calcula mediante la siguiente expresión:

$$h_0 = k * Q^n = 1{,}276 * (0{,}092\, m^3/s)^{0{,}657} = 0{,}266\, m$$

Donde:
h_o: Tirante líquido medido en el aforador.
k: Coeficiente
n: Coeficiente
Q: Caudal máximo horario.

Los valores de los coeficientes k y n se obtuvieron de la Tabla 5.12.

W		k	n
Pulgadas	mm		
9''	229	1,486	0,633
1'	305	1,276	0,657
1 ½'	457	0,966	0,650
2'	610	0,795	0,640
3'	915	0,608	0,639
4'	1220	0,505	0,634
5'	1525	0,436	0,630
6'	1830	0,389	0,627
8'	2440	0,324	0,623

Tabla 5.12| Valores de coeficientes k y n. Fuente: Normas ENOHSA

Y la velocidad de pasaje para $Q_{máx}$ y h_0 en la sección de medición está dada por:

$$U_0 = \frac{Q_{máx}}{D' * h_0} = \frac{0{,}092\, m^3/s}{0{,}665\, m * 0{,}266\, m} = 0{,}52\ m/s$$

Donde:
U_o: Velocidad en la sección de medición.
$Q_{máx}$: Caudal máximo horario.
h_o: Tirante líquido medido en el aforador.
D': Ancho del canal convergente. Calculado como:

$$D' = \frac{2}{3} * (D - W) + W = 0{,}665\, m$$

Por lo tanto, la Energía Específica en la sección de medición es:

$$E_o = \frac{U_0^2}{2g} + H_0 + N = \frac{(0{,}52\ m/s)^2}{2 * 9{,}807\ m/s^2} + 0{,}266\, m + 0{,}229\, m = 0{,}509\, m$$

2. Determinación del caudal específico de la garganta.

$$q = \frac{Q_{máx}}{W} = \frac{0{,}092\, m^3/s}{0{,}305\, m} = 0{,}302\, m^3/s\,.m$$

Donde:
q: Caudal unitario.
$Q_{máx}$: Caudal máximo horario.
W: Ancho de garganta del aforador.

3. Cálculo de la velocidad y de la profundidad del agua inmediatamente en la sección anterior al resalto (sección 1).

Siendo el ángulo auxiliar de cálculo:

$$cos\ \theta = \frac{-q * g}{\left(\frac{2}{3} * g * E_0\right)^{1.5}} = \frac{-\ 0{,}302\, m^3/s\,.m * 9{,}807\ m/s^2}{\left(\frac{2}{3} * 9{,}807\ m/s^2 * 0{,}509\, m\right)} = -0{,}487 \rightarrow \theta = 2{,}08$$

Donde:
θ: Angulo auxiliar de cálculo.
q: Caudal unitario.
g: Aceleración de la gravedad.
E_0: Energía específica en la sección de medición.

La velocidad supercrítica producida en el comienzo del resalto en el sector divergente resulta:

$$U_1 = 2 * \sqrt{\frac{2 * g * E_0}{3}} * cos\frac{\theta}{3} = 2 * \sqrt{\frac{2 * 9{,}807\ m/s^2 * 0{,}509\, m}{3}} * cos(\frac{2{,}03}{3}) = 2{,}81\, m/s$$

Donde:
U_1: Velocidad supercrítica producida en el comienzo del resalto.
θ: Angulo auxiliar de cálculo.
g: Aceleración de la gravedad.
E_0: Energía específica en la sección de medición.

Entonces el tirante líquido en el inicio del resalto es:

$$h_1 = \frac{q}{U_1} = \frac{0{,}302\, m^3/s\,.m}{2{,}81\, m/s} = 0{,}11m$$

Donde:
h_1: Tirante líquido en el inicio del resalto.
U_1: Velocidad supercrítica producida en el comienzo del resalto.
q: Caudal unitario.

4. Cálculo del Número de Froude para h_1 (aceptable):

$$F_1 = \frac{U_1}{\sqrt{g * h_1}} = \frac{2{,}81\, {}^{m}/_{s}}{\sqrt{9{,}807\ {}^{m}/_{s^2} * 0{,}11m}} = 2{,}73$$

Donde:
F_1: Número de Froude en h_1
h_1: Tirante líquido en el inicio del resalto.
U_1: Velocidad supercrítica producida en el comienzo del resalto.
g: Aceleración de la gravedad.

5. Cálculo del tirante líquido conjugado de h_1 al final del resalto (sección 2)

$$h_2 = \frac{h_1}{2} * \left(-1 + \sqrt{1 + 8{F_1}^2}\right) = \frac{0{,}11\ m}{2} * \left(-1 + \sqrt{1 + 8 * 2{,}73^2}\right) = 0{,}37\ m$$

Donde:
h_2*: Tirante líquido conjugado de* h_1 *en el final del resalto.*
h_1*: Tirante líquido en el inicio del resalto.*
F_1*: Número de Froude en* h_1

6. Profundidad y velocidad del agua en la sección de salida (sección 3)

$$h_3 = \ h_2 - (N - K) = 0{,}37\ m - (0{,}229\ m - 0{,}076\ m) = 0{,}21\ m$$

$$U_3 \ = \frac{Q}{C * h_3} = 0{,}71\ {}^{m}/_{s}$$

Donde:
U_3*: Velocidad de escurrimiento a la salida del aforador*
h_3*: Tirante líquido a la salida del aforador, final del sector convergente.*
h_2*: Tirante líquido conjugado de* h_1 *en el final del resalto.*
N*: Desnivel entre extremos de la solera de la garganta del aforador.*
K*: Desnivel entre la solera horizontal y el umbral del sector convergente.*
Q*: Caudal máximo horario.*
C*: Ancho mayor del sector divergente de salida.*

7. Extensión del resalto y pérdida de carga

$$L = 6 * (h_2 - h_1) = 6 * (0{,}37\ m - 0{,}11\ m) = 1{,}56\ m$$

$$h_f \ = \frac{(h_2 - h_1)^3}{4 * h_1 * h_2} = 0{,}109\ m$$

$$S \ = \frac{h_0 \ - h_f}{h_0} * 100 \cong \ \ 60\ \%$$

Donde:
L*: Longitud del resalto*
h_f*: Pérdida de carga en el resalto*
S*: Sumergencia aceptable*
h_2*: Tirante líquido conjugado de* h_1 *en el final del resalto.*
h_1*: Tirante líquido en el inicio del resalto.*
F_1*: Número de Froude en* h_1

Al ser la sumergencia de un 60 %, se considera aceptable, ya que es inferior al valor máximo permitido $S_{máx} = 70\%$

En el *Plano N° 5-01* se pueden observar las dimensiones antes calculadas para la Canaleta Parshall.

5.7.2 SISTEMA DE REJAS

La planta de tratamiento de efluente del PI comienza el proceso de depuración con una única etapa de rejas, ubicada inmediatamente después de la desembocadura de la cloaca máxima.

Se prevé la construcción de dos canales paralelos con capacidad cada uno de transportar el máximo de caudal previsto, quedando la restante en reserva independizada por medio de compuertas. Estas compuertas tendrán como altura la necesaria para actuar de by-pass si el nivel del fluido en las rejas supera el máximo previsto por no ser limpiadas o debido a obstrucciones imprevistas.

Las rejas a instalar tendrán un ángulo de 45° respecto a la horizontal, terminando en su parte inferior en un deshidratador de sólidos formado por canastos donde serán recogidos los sólidos separados durante la limpieza de las rejas.

5.7.2.1 Conducto de ingreso

El diámetro del conducto de entrada a la cámara de rejas, para una velocidad del agua residual de 0,60 m/s, se determina según la siguiente expresión:

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q}{\pi * V}} = \sqrt{\frac{4 * 0{,}092\ {}^{m^3}/_{s}}{\pi * 0{,}60\ {}^{m}/_{s}}} = 0{,}46\ m \cong 0{,}50 m$$

Donde:
D: Diámetro del conducto de entrada a la cámara de rejas
Q: Caudal de ingreso a la cámara de rejas
V: Velocidad de escurrimiento

En la Tabla 5.13 se resumen los datos característicos del conducto de ingreso:

CONDUCTO DE INGRESO	
DN: Diámetro nominal del caño de ingreso	0,50 m
Material	PVC
D_e: Diámetro eficaz del caño de ingreso	0,4804 m
n: Coeficiente de Manning	0,01

$Z_1 = h_1/D_e$: Relación tirante/diámetro adoptada	0,75
h_1: Tirante líquido del caño	0,285 m
Z_2: Coeficiente de Tablas de Woodward y Posey	0,284
i: Pendiente del tramo	0,002 m/m

Tabla 5.13| Datos característicos del conducto de ingreso

5.7.2.2 Dimensiones de la Cámara de Rejas

Para las condiciones funcionales de la instalación, conocido el tirante aguas abajo de la reja, fijada por el nivel de la garganta de la canaleta Parshall, y suponiendo una pérdida de carga en la reja igual al 10% de dicho tirante, tendremos el valor del tirante aguas arriba de la reja. Con este valor y el caudal máximo podremos calcular el ancho del canal usando la expresión siguiente:

$$U_a = \frac{Q}{A_a} = \frac{Q}{h_a * b_a}$$

$$b_a = \frac{Q_{E_{20}}}{h_a * U_a} = \frac{0{,}092\ m^3/s}{0{,}293\ m * 0{,}55\ m/s} = 0{,}57\ m \cong 0{,}60\ m$$

Donde:
b_a: Ancho del canal.
U_a: Velocidad de aproximación, adoptada $= 0{,}55\ m/s$ (no debe ser inferior a $0{,}40\ m/s$)
$Q_{E_{20}}$: Caudal máximo horario.
J_r: Pérdida de carga del tirante aguas abajo, adoptada = 10 %
h_a: Altura que alcanza el efluente en el canal.

$$h_a = 1{,}1 * H_0 = 1{,}1 * 0{,}266\ m = 0{,}293\ m$$

Procedemos a verificar la pérdida de carga generada en el pasaje por la reja, mediante la siguiente ecuación:

$$J_r = 1{,}43 * \frac{{U_P}^2 - {U_a}^2}{2 * g} = 1{,}43 * \frac{(0{,}76\ m/s)^2 - (0{,}55\ m/s)^2}{2 * 9{,}807\ m/s^2} = 0{,}02\ m$$

Donde:
J_r: Pérdida de carga
g: Aceleración de la gravedad
U_a: Velocidad de aproximación
U_P: Velocidad de pasaje. Calculada como:

$$U_P = \frac{U_a}{E} = \frac{0{,}55\ m/s}{0{,}724} = 0{,}76 m/s\ < 1{,}20\ m/s$$

Como el valor hallado es bastante aproximado al supuesto, $J_r = 0{,}0266\,m$, se considera adecuado el valor adaptado para el ancho del canal.

Por lo tanto, el tirante líquido máximo aguas abajo será:

$$h_s = h_a - J_r = 0{,}293\,m - 0{,}02\,m = 0{,}273\,m$$

Donde:
h_s*: Tirante líquido mínimo aguas abajo*
h_a*: Tirante líquido mínimo de autolimpieza*
J_r*: Pérdida de carga*

Se adopta como altura del canal de rejas, $ACR = 40\,m$, considerando una revancha de 0,10 m.

La proyección horizontal de los barrotes inclinados con un ángulo de 45° será:

$$L_1 = ACR/\,tg\,45° = 0{,}40m$$

La longitud horizontal incluyendo canasto es de 1,30 m

Según normas, la cantidad de material retenido por etapa única de rejas finas es de 50 l/1000 m^3, entonces para el caudal máximo horario el volumen retenido diariamente es de 0,396 m^3/día

Para el vertedero de desborde (bypass) se adopta una longitud lateral de $Lvl = 1\,m$, por lo que la altura de la lámina vertiente resulta ser:

$$hlv = \left(\frac{Q_{E20}}{1{,}705 * Lvl}\right)^{2/3} = \left(\frac{0{,}092\ m^3/s}{1{,}705 * 1\,m}\right)^{2/3} = 0{,}143m$$

Donde:
hlv*: Altura lámina vertiente*
Lvl*: Longitud del vertedero lateral, adoptado* $= 1\,m$
Q_{E20}*: Caudal máximo horario*

5.7.2.3 Funcionamiento con reja sucia

De acuerdo a la normativa, la máxima pérdida de carga que se admitirá antes de limpiar las rejas, estará comprendida entre 0,20 y 0,40 m para sistema de limpieza manual. Adoptando una pérdida de carga máxima por la reja sucia de $J = 0{,}20\,m$, la altura que alcanza el efluente aguas arriba es de:

$$h = 1{,}1 * H_0 + J = 1{,}1 * 0{,}266\ m + 0{,}20\ m = 0{,}493\ m$$

Dado que el caño de ingreso al canal de rejas posee un diámetro $D = 0{,}50\ m$, y que es aceptable que trabaje con un tirante de 75% de su diámetro, su intrauno deberá estar ubicado por sobre el nivel de la solera del canal a una distancia de:

$$De = \ 0{,}4804\ m$$

En rejas ubicadas en la salida de la cloaca máxima, el fondo del canal de aproximación se ubicará respecto del invertido de la cañería de llegada en forma tal que, para el caudal máximo horario, la cota de la superficie libre del líquido en el canal de aproximación, con la máxima pérdida de carga admisible en las rejas, no supere la cota del líquido en la sección de salida de la cloaca máxima.

Se calcula la diferencia entre niveles de intrauno y solera:

$$H = h - De = 0{,}493\ m - 0{,}480\ m = 0{,}013\ m$$

Según normas, en todos los casos, el invertido de la cloaca máxima estará por lo menos a 0,10 m por encima del fondo del canal o cámara sobre la que descarga.

Asimismo, el máximo nivel que alcanza el efluente aguas arriba de la reja, fija el nivel que deben poseer las compuertas para actuar como bypass.

5.7.2.4 Diseño de la pendiente en la solera de los canales

Para mantener el flujo del efluente según parámetros antes calculados debemos verificar la pendiente necesaria para asegurar que un canal de las dimensiones estipuladas conduzca el caudal máximo previsto sin inconvenientes, para ello usaremos la expresión de Manning, representada en la ecuación siguiente, que liga los parámetros en cuestión en el escurrimiento de un canal:

$$i = \left(\frac{Q * n}{0{,}823 * A * R^{0{,}66}}\right)^2 = \left(\frac{0{,}092\ m/s * 0{,}013}{0{,}823 * 0{,}1758\ m^2 * (0{,}148\ m)^{0{,}66}}\right)^2 = 0{,}00085$$

Donde:
Q*: Caudal máximo horario* = $0{,}092\ m/s$
n*: Coeficiente de Manning relacionado para hormigón = 0,013*
A*: Area de pasaje* = $0{,}293m * 0{,}60m = 0{,}1758m^2$
P*: Perímetro mojado* = $2 * 0{,}293m + 0{,}60m = 1{,}186m$

R: *Radio hidráulico* $= A/P = 0{,}1758\ m^2/1{,}186\ m = 0{,}148\ m$
i: *Pendiente*

Esto nos indica una pendiente de 0,085 %, valor insignificante para las longitudes en cuestión, por lo que no requiere que sea ajustado por la solera.

En el *Plano N° 5-01* se pueden observar las dimensiones antes calculadas para la Cámara de Rejas.

5.7.3 ESTACIÓN DE BOMBEO

Las estaciones de bombeo están integradas por un conjunto de equipos e instalaciones electromecánicas (bombas; motores; instalaciones de fuente de energía; instalaciones de comando, control y seguridad, etc.) montadas en una obra civil.

El sistema de bombeo debe tenerse en cuenta en el diseño de la instalación y de las obras civiles, pudiendo optar entre un emplazamiento directo o uno indirecto.

Para el proyecto, e propone una estación de bombeo con emplazamiento directo, es decir las bombas se ubican dentro de la masa líquida del pozo de bombeo. Cuenta entonces con una cámara húmeda, bombas sumergibles y tablero de comando y control ubicados en la plataforma superior. El cuenco de bombeo no dispondrá de separaciones físicas entre bombas, para mayor flexibilidad operativa.

La instalación de bombas sumergibles de emplazamiento húmedo aprovecha el rendimiento de los equipos, reduciendo el costo de la obra civil y de la aspiración. Sólo presenta el inconveniente de ser costosa la adquisición de este tipo de bombas, pero la instalación es económica, son insensibles a las inundaciones, los costos de operación son reducidos, no requieren superestructura, son silenciosas y se construyen con componentes estándar.

Un esquema típico de este tipo de sistema de bombeo se observa en la figura siguiente:

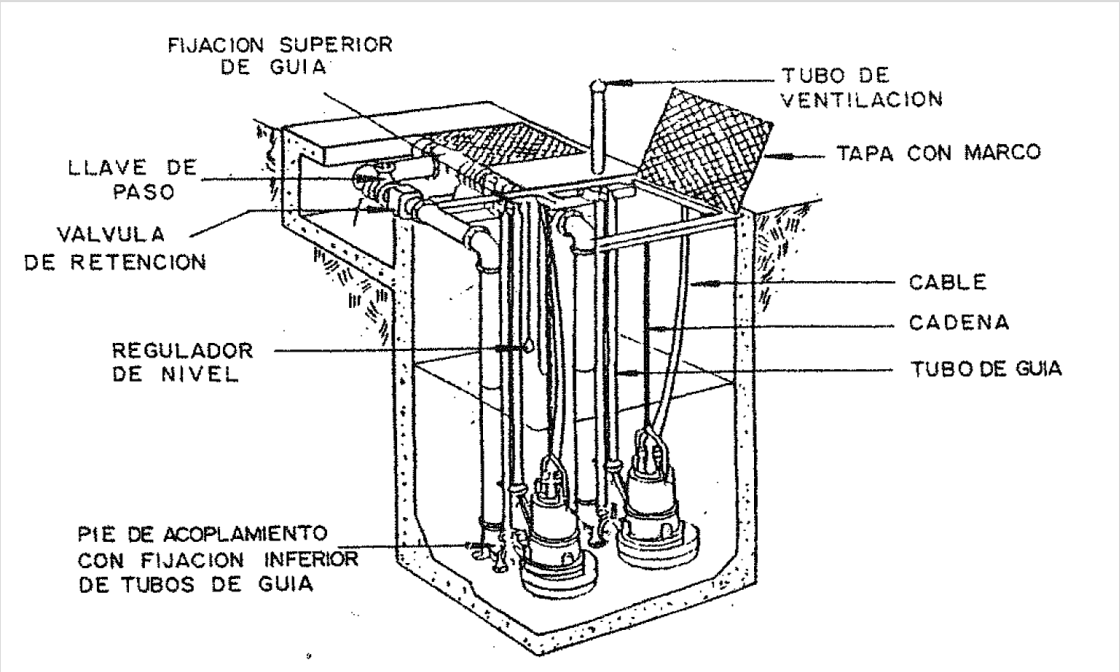


Figura 5.12| Esquema de bomba sumergible de emplazamiento húmedo

5.7.3.1 Equipos de bombeo

Para la selección de las bombas, se debe establecer la altura manométrica a que se debe bombear el $Q_{E20} = 330\ m^3/h$. Para ello es necesario calcular la pérdida de carga en la cañería, lo que se hace por medio de ecuaciones empíricas como la expresada por el método de Hazen-Williams, representada por la siguiente ecuación:

$$J = \frac{L * Q^{1,85}}{0{,}278 * C^{1,85} * d^{4,85}}$$

Donde:
J: Pérdida de carga en la cañería (no incluye accesorios)
L: Longitud de la cañería (m)
Q: Caudal (m3/s)
C: Coeficiente de rugosidad que, para PVC es igual a 140
d: Diámetro interior de la cañería (m)

Se considera la longitud de la cañería que une la estación de bombeo con la cámara partidora de caudales igual a $L = 10\,m$, y la altura estática $\mathrm{H_t} = 8\,m$. Estos valores son propuestos por el grupo de trabajo, sin embargo, los mismos deberán ser corregidos al momento de diseñar y calcular el trazado de la red colectora cloacal del Parque, trabajo que no se llevará a cabo en este proyecto por los alcances del mismo.

Sabiendo que por definición de altura manométrica:

$$H_m = H = H_t + H_p$$

Donde:
$H = H_m$*: Altura manométrica total*
H_t*: Altura estática*
H_p*: Pérdida de carga del sistema = J + 0,01*J*

Cuando se diseña una impulsión, la resolución clásica de los conductos a presión, ya sea por el método racional o los métodos empíricos, no puede aplicarse pues se tiene un solo dato (el caudal Q) y dos incógnitas (el diámetro D y la pérdida total J). La resolución es indeterminada, es decir, existen, en teoría, infinitos pares de valores de D y J que permiten escurrir el caudal Q.

Para resolver el problema, se propone a priori un diámetro (D) de impulsión y se encuentra la pérdida de carga asociada (J) y con estos valores se selecciona una bomba.

Se conoce que la velocidad de un fluido poco viscoso, en flujos en tuberías impulsadas por bombas, varía entre 1,2 m/s y 3 m/s. Adoptando una velocidad de 3 m/s se puede obtener un diámetro de cañería según la siguiente relación:

$$D = \sqrt{\frac{Q}{V} * \frac{4}{\pi}} = \sqrt{\frac{0{,}09167\, m^3/s}{3\, m/s} * \frac{4}{\pi}} = 0{,}197\, m$$

Se propone un diámetro de cañería de PVC $D = 200\,\text{mm}$ y se calcula a continuación el J, resultado que se presenta en la Tabla 5.14.

Ø EXT (mm)	Ø INT (mm)	Q (m³/h)	Q (m³/s)	L (m)	C	J	H t (m)	H p (m)	H (m)
200	212	330	0,09167	10	140	0,0857000	8,00	0,09	8,09

Tabla 5.14| Cálculo pérdida de carga

Se desprende del análisis que el equipo de bombeo debe tener capacidad para elevar un caudal de $Q = 0{,}0917\ m^3/s = 91{,}7\ l/s$ a una altura manométrica $H = 8{,}09\ m.c.a.$

Se adoptó a los fines de la verificación hidráulica, una bomba sumergible de la línea FLYGT, y otra de igual capacidad en reserva. Se preverá que el sistema eléctrico actúe de manera tal que realice la alternancia de los arranques entre las dos bombas de forma continua y disponga de un segundo nivel de arranque para la bomba de reserva si la primera tiene problemas de funcionamiento y no arranca.

Entrando en el gráfico de la Figura 5.13 correspondiente al catálogo de la línea FLYGT de “Bombas auto-limpiantes de alta eficiencia sostenida” con los valores de H (m) y Q (m^3/s), se puede obtener el tipo de bomba aconsejable según los requerimientos.

Se propone el uso de dos bombas FLYGT 3153, diseñadas para manejar aguas residuales brutas sin tratar en aplicaciones municipales a industriales de servicio pesado.

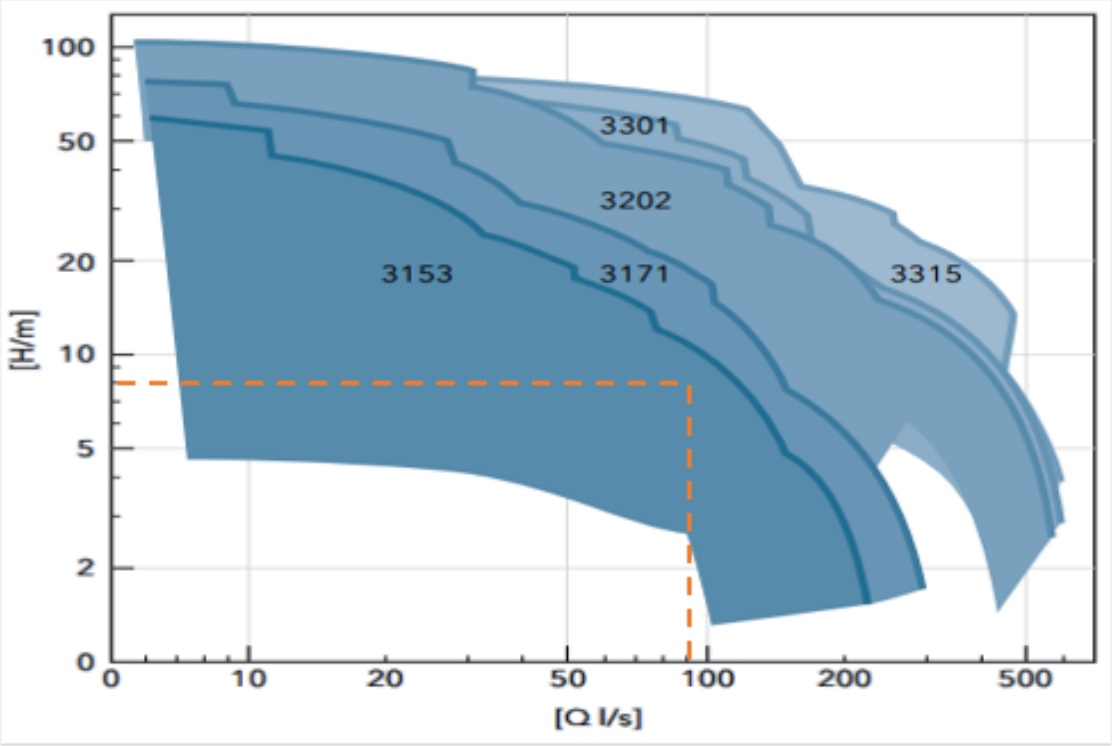


Figura 5.13| Gráfico para la selección de bomba FLIGHT

5.7.3.2 Diseño y dimensionamiento de la cámara húmeda

El volumen de la cámara húmeda se determinará por el método del Tiempo entre Arranques Consecutivos de Bombas, de acuerdo a Normas del ENHOSA, método habitual de diseño de estaciones de bombeo.

El diseño corresponde al *Caso I*, planteado por el ENOHSA, donde una sola bomba en servicio, más otra igual de reserva, se relacionan con ciertos parámetros que determinan el volumen útil de la cámara húmeda, es decir el volumen comprendido entre el nivel mínimo absoluto de parada y el nivel máximo de arranque de las bombas. El mismo se obtiene a partir de la siguiente ecuación:

$$V_1 = 1{,}15 * \frac{Q_{B20}}{4 * f_{máx}}$$

Donde:

Q_{B20}: Caudal de la bomba para la altura manométrica de diseño, para el año final $= m * Q_{E20}$. Siendo m el factor de bombeo (comprendido entre 1,00 y 1,10) y Q_{E20} el caudal máximo horario afluente para el final del período de diseño.

$f_{máx}$: Frecuencia máxima admisible de arranques por hora según Tabla 5.15.

POTENCIA	Fmáx (ARRANQUE/HORA)	TCmín (HORA) *
< 15 CV	6	0,17
15 a 50 CV	4	0,25
> 50 CV	Consultar fabricante	
*Tcmín: mínimo tiempo entre dos arranques sucesivos (horas)		

Tabla 5.15| Frecuencia máxima admisible de arranques por hora

Adoptando $\mathrm{m} = 1; \mathrm{Q_{E20}} = 330\, m^3/h$ y $\mathrm{f_{máx}} = 4$, se obtiene el volumen útil mínimo admisible para el ciclo de una bomba, como:

$$V_1 = 1{,}15 * \frac{Q_{B20}}{4 * f_{máx}} = 1{,}15 * \frac{1 * 330\, m^3/h}{4 * 4} = 23{,}72\, m^3$$

Siguiendo los criterios de diseño propuestos por la Universidad de Nothingham y recomendados por el ENOHSA, se propone ubicar una cámara aquietadora y desarenadora frente al caño de ingreso, formada por un tabique vertical y un fondo a 10° respecto del plano horizontal, con un orificio inferior alineado con respecto a cada bomba del plano horizontal. A la vez, el fondo de la cámara de bombeo tendrá un ángulo de 8° con el plano horizontal.

En la Figura 5.14 se representan las dimensiones A, B, C, D y E, que se obtienen mediante el uso del gráfico de Figura 5.15.

Tomando como parámetro de entrada $Q \cong 100\, l/s$, los valores mínimos resultantes son:

$$A = 1600\, mm \rightarrow Se\ adopta\ A = 3\, m$$

$$B = 680\, mm \rightarrow Se\ adopta\ B = 1{,}5\, m$$

$$C = 360\, mm$$

$$D = 230\, mm$$

$$E = 1100\, mm$$

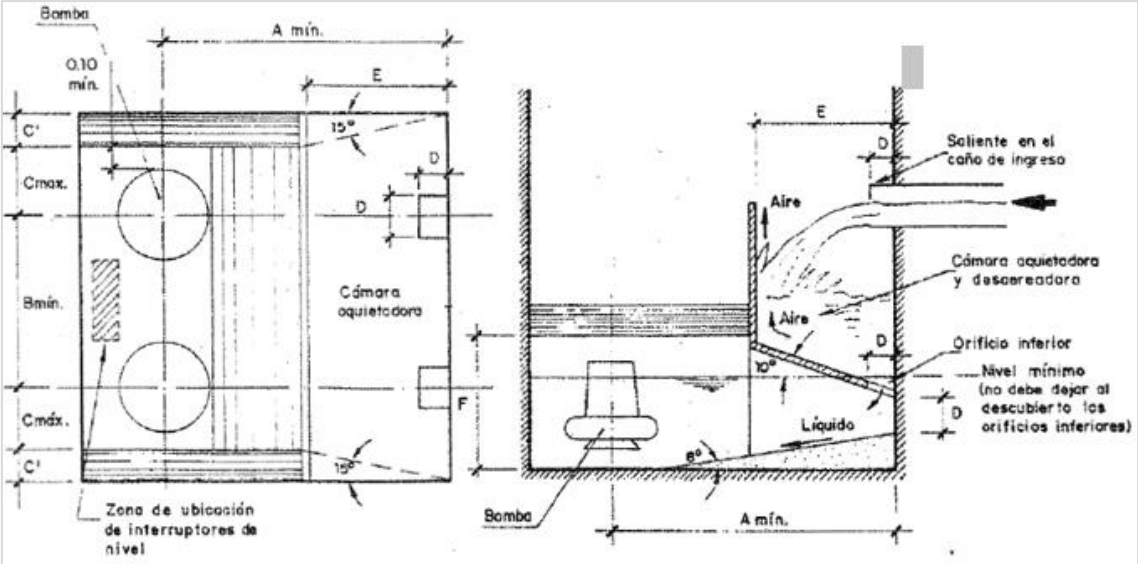


Figura 5.14| Planta y corte típicos de Cámara húmeda

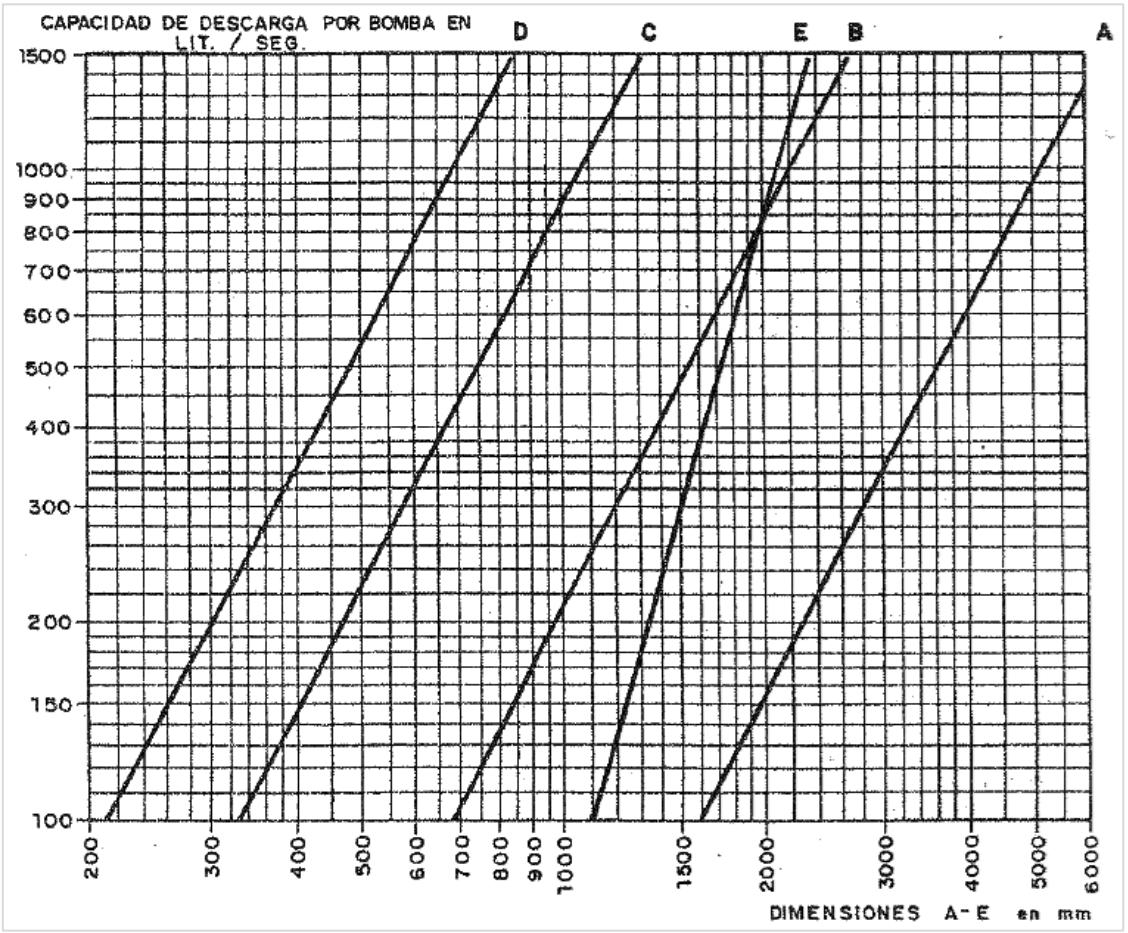


Figura 5.15| Abaco para obtener dimensiones de la Cámara húmeda

Para determinar el volumen de fondo, es necesario conocer la altura mínima de sumergencia h_f, que es aquella a la que debe encontrarse la entrada de agua para evitar

fenómenos relacionados con la entrada de aire y corresponde con el nivel de parada de las bombas. Normalmente se considera una altura suficiente para cubrir la voluta de la bomba.

En el caso de la bomba en consideración, se tomará $h_f = 0{,}75\ m$, por lo que el volumen de fondo será:

$$V = A * B * h_f = 3\ m * 1{,}5\ m * 0{,}75\ m = 1{,}05\ m^3$$

Teniendo en cuenta una revancha para absorber picos de caudal improvistos $\Delta h_a = 0{,}50\ m$, se obtiene la altura mínima de la cámara húmeda como:

$$H_{mín} = h_f + \Delta h_1 + \Delta h_a = 0{,}75\ m + 5{,}27\ m + 0{,}50\ m = 6{,}5\ m$$

Donde:
$H_{mín}$: Altura mínima de la Cámara húmeda
h_f: Altura mínima de sumergencia de la bomba
Δh_a: Revancha

$$\Delta h_1 = \frac{V_1}{A * B} = \frac{23{,}72\ m^3}{3\ m * 1{,}5\ m} = 5{,}27\ m$$

En el *Plano N° 5-01* se puede observar las dimensiones antes calculadas para la Estación de Bombeo.

5.7.4 CÁMARA DISTRIBUIDORA

El objetivo de la cámara es recolectar el efluente y distribuirlo a cada laguna anaeróbica. A continuación, se desarrollan los aspectos necesarios para su diseño.

5.7.4.1 Dimensionamiento

Se dimensiona la misma para un sistema con capacidad de transportar un caudal $Q = 91{,}67\ l/s = 0{,}0917\ m^3/s$ con un tiempo de retención $t = 3\ seg$. Para logar esto se requiere un volumen de cámara necesario de:

$$V = t * Q = 3\ seg. * 0{,}0917\ m^3/s = 0{,}275\ m^3$$

Se propone una cámara de 0,60 m de ancho por 0,80 m de largo y 0,60 m de profundidad, con revancha de 0,40 m.

5.7.4.2 Cálculo de vertederos

Se propone el uso de vertedero rectangular de pared delgada (e/h< 0,67), ya que el mismo es comúnmente utilizado para controlar niveles y medir caudales.

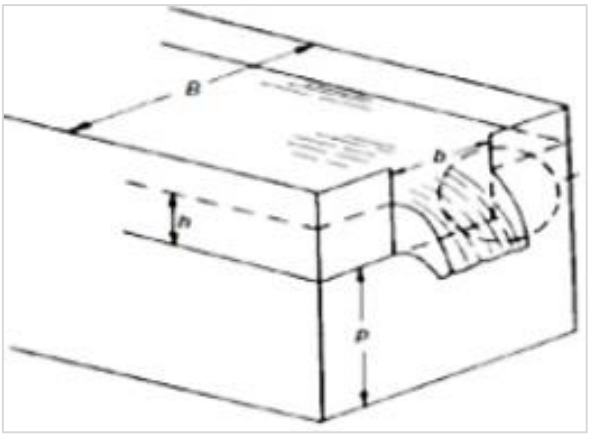


Figura 5.16| Vertedero rectangular

La ecuación que corresponde al gasto para este tipo de vertedero es:

$$Q = \frac{2}{3} * C_e * \sqrt{2 * g} * b * h^{3/2}$$

Siendo:
Q: Caudal
h: Diferencia entre la altura del líquido y la del desborde del vertedero
B: Ancho del canal = 0,60m
b: Ancho de desborde del vertedero = 0,50m (propuesto)
P: Altura de desborde del vertedero = 0,50m (propuesto)
g: Aceleración de la gravedad = 9,8 m/s²
C_e: Coeficiente de gasto

El Coeficiente de Gasto C_e, se calcula teniendo en cuenta las relaciones geométricas b/B y h/P. Según R. French, en su libro "Hidráulica de canales abiertos", se encuentra que para la relación $b/B = 0{,}833$ y proponiendo $h/P = 0{,}44$, corresponde la siguiente expresión para el cálculo del coeficiente mencionado:

$$C_e = 0{,}597 + 0{,}045 * h/P = 0{,}592 + 0{,}045 * 0{,}44 = 0{,}59684$$

Donde:
C_e: Coeficiente de gasto
h/P: Relación geométrica del vertedero
b/B: Relación geométrica del vertedero

Reemplazando los valores anteriores en la ecuación del Gasto, y posteriormente despejando h, obtenemos dicho valor:

$$h = \left(\frac{3}{2} * \frac{Q}{C_e * \sqrt{2 * g} * b}\right)^{2/3} = \left(\frac{3}{2} * \frac{0{,}0917\ m^3/s}{0{,}59684 * \sqrt{2 * 9{,}8\, m/s^2} * 0{,}50\, m}\right)^{2/3} = 0{,}22\, m$$

Este valor de h verifica con la relación h/P.

5.7.4.3 Conductos de interconexión de cámara partidora y lagunas anaeróbicas

Al ser un sistema lagunar de dos series, el caudal a utilizar para el diseño de los conductos de interconexión será el calculado de la siguiente expresión:

$$Q = \frac{Q_{Total}}{2} = \frac{91{,}67\ l/s}{2} = 45{,}83\ l/s = 0{,}04583\ m^3/s$$

Se considera que las conexiones en estudio trabajarán a presión, debido a que el nivel de agua residual en la cámara partidora es superior a la cota de salida de los caños en las lagunas.

Para evitar la sedimentación, la velocidad de circulación del flujo debe ser mayor que $V = 0{,}60\ m/s$, por lo que adoptando un valor $V = 0{,}90\ m/s$, se puede obtener un diámetro de cañería según la siguiente relación:

$$D = \sqrt{\frac{Q}{V} * \frac{4}{\pi}} = \sqrt{\frac{0{,}04583\ m^3/s}{0{,}90\ m/s} * \frac{4}{\pi}} = 0{,}25\ m$$

Donde:
D: Diámetro de la cañería
Q: Caudal
V: Velocidad de circulación del flujo

Se propone un diámetro nominal de cañería de PVC de 250 mm.

5.7.5 TRATAMIENTO BIOLÓGICO

El proyecto consta de dos módulos de lagunas trabajando en paralelo que se repartirán el efluente a tratar en partes iguales.

El líquido que proviene de la etapa de pretratamiento ingresa a la cámara partidora que deriva el efluente a cada módulo. En la cabecera de cada módulo existirá una laguna anaeróbica, seguida por una facultativa y concluyendo la etapa en una laguna de acabado o maduración.

A continuación, se procede al diseño de cada una de las lagunas siguiendo los lineamientos establecidos en las normas ENOHSA (Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento)

5.7.5.1 Lagunas Anaeróbicas

Estas lagunas recibirán la mayor carga orgánica y la degradarán y decantarán antes de volcar el efluente a las lagunas facultativas.

Los parámetros tenidos en cuenta para su dimensionamiento son los sugeridos por los criterios de diseño del ex -COFAPyS (Consejo Federal de Agua Potable y Saneamiento), hoy ENOHSA:

- *Tiempo de permanencia hidráulica:* entre 4 y 6 días.
- *Carga Orgánica Volumétrica (Cv):* entre 0,04 y 0,08 kg.DBO5/d.m^3
- *Carga Orgánica Superficial (Cs):* entre 1.000 y 2.000 kg.DBO5/d.Ha.
- *Superficie:* no debe exceder las 5 Ha.
- *Profundidad:* debe ser igual o mayor a 3 m.

Los parámetros de diseño que se usarán en el cálculo se *resumen* en la Tabla 5.16.

PARAMETROS DE DISEÑO - LAGUNAS ANAERÓBICAS	
Nm : números de módulos	2
$Q_{C(20)}$: caudal medio diario anual	$6480\ {}^{m^3}/_{día}$
$Q_d = \frac{Q_{C(20)}}{Nm}$: caudal medio diario de diseño	$3240\ {}^{m^3}/_{día}$
Q_t : caudal medio horario para cada módulo	$135\ {}^{m^3}/_{h}$
S_a : concentración de DBO5 del afluente al sistema	$250 \frac{mg}{l} = 0{,}250\ \frac{Kg\ DBO_5}{m^3}$
$L_a = (Q_d * S_a)$: carga orgánica de ingreso a cada módulo	$810\ {}^{Kg\ DBO_5}/_{día}$
T_{ai} : temperatura ambiente media del mes más frío	$11{,}3\ ºC$
T_0 : temperatura media del afluente en el mes más frío	$18\ ºC$
T : temperatura media del agua de la laguna en el mes más frío	$15\ ºC$

Tabla 5.16| Parámetros de diseño de las Lagunas Anaeróbicas

Se adopta para el diseño:

PARAMETROS ADOPTADOS	
t : Tiempo de permanencia hidráulica considerando la temperatura estimada del líquido de la laguna de 15°C	5 días
H : Profundidad del líquido de la laguna	4 m
H_0: Revancha de coronamiento	0,8 m
$r = L/B$: Relación longitud/ancho de la laguna	2
n : Cantidad de lagunas anaeróbicas en paralelo	1

Tabla 5.17| Parámetros adoptados para las Lagunas Anaeróbicas

5.7.5.1.1 Cálculo de la temperatura en la laguna

Se aplica el balance calórico por Eckenfelder, para pequeños estanques, según ENOHSA-Volumen III, mediante la siguiente fórmula:

$$T = T_w = \frac{T_0 + \left(\frac{f * t}{H}\right) * T_{ai}}{1 + \left(\frac{f * t}{H}\right)}$$

Donde:
T_w : *Temperatura del líquido de la laguna*
T_0 , T_{ai} y H : *Ya fueron establecidos anteriormente*
f: *Coeficiente determinado con la expresión siguiente:*

$$f = \frac{U}{D * Ce} = \frac{480\ Kcal/d.m^3.°C}{1000\,kg/m^3 * 1\,kcal/kg.℃} = 0{,}48\,m/d$$

Siendo:
U: *Coeficiente global de transferencia de calor del agua al aire = 480 Kcal/d.m².°C*
D: *Densidad del agua = 1000 Kg/m³*
Ce: *Calor Específico del agua = 1 Kcal/Kg.°C*

Por lo tanto, la temperatura del líquido de la laguna resulta:

$$T = T_w = \frac{18℃ + \left(\frac{0{,}48\ m/d * 5\ d}{4m}\right) * 11{,}3℃}{1 + \left(\frac{0{,}48\ m/d * 5\ d}{4\ m}\right)} = 15℃$$

5.7.5.1.2 Dimensionamiento

El procedimiento de cálculo es el siguiente:

1. Volumen de la laguna basado en datos empíricos de retención hidráulica.

$$V = Q_d * t = 3240\frac{m^3}{d} * 5\ d = \ 16200\,m^3$$

Considerando la relación L/B=2 determinamos las dimensiones del área media líquida:

$$A = B * L = B * 2B = 2B^2 = 4050\,m^2$$

$$B = \sqrt{\frac{A}{2}} = \sqrt{\frac{4050\ m^2}{2}} \cong 45\ m$$

$$L = 2B = 2 * 45\ m \cong 90\ m$$

Donde:
A*: Área media líquida*
B*: Ancho en la mitad del tirante de la laguna*
L*: Largo en la mitad del tirante de la laguna*

2. Dimensiones del espejo de Agua de cada Laguna con pendiente del talud interno de 1:3

$$B_S = B + 2 * i * \frac{H}{2} = 45m + 2 * 3 * \frac{4m}{2} = 57\ m$$

$$L_S = L + 2 * i * \frac{H}{2} = 90m + 2 * 3 * \frac{4m}{2} = 102\ m$$

$$A_S = B_S * L_S = 57m * 102m = 5814\ m^2$$

Donde:
B_S*: Ancho del espejo de agua*
L_S*: Largo del espejo de agua*
A_S*: Área del espejo de agua*

3. Dimensiones del fondo de cada laguna con pendiente del talud interno 1:3

$$B_F = B - 2 * i * \frac{H}{2} = 45m - 2 * 3 * \frac{4m}{2} = 33m$$

$$L_F = L - 2 * i * \frac{H}{2} = 90m - 2 * 3 * \frac{4m}{2} = 78m$$

$$A_F = B_F * L_F = 33m * 78m = 2574\ m^2$$

Donde:
B_f*: Ancho del fondo de la laguna*
L_f*: Largo del fondo de la laguna*
A_f*: Área del fondo de la laguna*

4. Dimensiones del coronamiento teniendo en cuenta una revancha del tirante líquido de 0,80 m y pendiente del talud interno 1:3

$$B_C = B_S + 2 * i * H_0 = 57m + 2 * 3 * 0{,}80m = 61{,}8m$$

$$L_C = L_S + 2 * i * H_0 = 102m + 2 * 3 * 0{,}80m = 106{,}8\ m$$

$$A_C = B_C * L_C = 61{,}8m * \ 106{,}8m = \ 6600\ m^2 = 0{,}66\ Has$$

Donde:
B_C: Ancho del coronamiento de la laguna
L_C: Largo del coronamiento de la laguna
A_C: Área del coronamiento de la laguna

5.7.5.1.3 Cálculo del Volumen Real

Según ENOSHA, el volumen real de cada laguna anaeróbica se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$V_r = \frac{H}{3} * \left(A_S + A_F + \sqrt{A_S * A_F}\right)$$

$$V_r = \frac{4\ m}{3} * \left(5814\ m^2 + 2574\ m^2 + \sqrt{5814\ m^2 * 2574\ m^2}\right) = 16342 m^3$$

Resulta que el volumen real de cada laguna anaeróbica propuesta es similar al teórico. Entonces el volumen real para cada laguna es de 16342 m^3.

5.7.5.1.4 Cálculo del Tiempo de Retención Real

El tiempo de retención real será:

$$t = \frac{V_r}{Q_d} = \frac{16342 m^3}{3240\ {}^{m^3}/_{día}} = 5{,}04\ días$$

5.7.5.1.5 Carga Orgánica Superficial y Volumétrica

Verificamos las Cargas Orgánicas, tanto Volumétricas (C_V) como Superficiales (C_S) que deberá estabilizar la laguna:

$$C_V = \frac{L_a}{n * N_m * V} = \frac{1620\ {}^{Kg\ DBO_5}/_{dia}}{1 * 2 * 16342\ m^3} = 0{,}05\ kg\ DBO/m^3.día$$

$$C_S = \frac{L_a}{n * N_m * A} = \frac{1620\ {}^{Kg\ DBO_5}/_{día}}{1 * 2 * 0{,}405\ Ha} = 2000\ kg\ DBO/Ha.día$$

Donde:
C_V: Carga orgánica volumétrica
C_S: Carga orgánica superficial
L_2: Carga orgánica de ingreso a la laguna
A: Área media de una laguna anaeróbica
V: Volumen de una laguna anaeróbica
N_m: Número de módulos
n: Número de lagunas anaeróbicas por módulo

De esta forma se verifica lo establecido en las Normas ENOHSA, las cuales establecen que la Carga Orgánica Volumétrica debe encontrarse entre 0,04 y 0,08 kg.DBO_5/día*m^3 y la Carga Orgánica Superficial entre 1000 y 2000 kg.DBO_5/d.Ha

5.7.5.1.6 Reducción de la Carga Orgánica

Según las Normas ENOHSA las eficiencias máximas de remoción de DBO_5 y los tiempos de retención hidráulica inicial y final, admitidos en el proyecto respecto de la temperatura del líquido, son los siguientes:

$$Ef \leq 50\% \quad para \quad 14°C \leq T \leq 20°C \quad y \quad t = 4 \; a \; 6 \; días$$

$$Ef \leq 60\% \quad para \quad T \geq 20°C \quad y \quad t = 3 \; a \; 5 \; días$$

Teniendo en cuenta lo establecido en la Norma, se espera, debido al tiempo de retención adoptado y las características de estas lagunas, una eficiencia en la remoción de la carga orgánica de un 50%.

$$S_1 = S_a * \left(1 - E_f\right) = 250 \; mg/l * (1 - 0{,}5) = 125 \; mg/l$$

Entonces, la carga orgánica del líquido a la salida de las lagunas anaeróbicas será de $125 \; mg/l$.

5.7.5.1.7 Reducción de la Carga Bacteriana

Según la bibliografía consultada, la remoción de coliformes fecales en las lagunas anaeróbicas es baja en comparación con los otros módulos de éstos sistemas, aun así, algunos autores la consideran. En nuestro caso la despreciaremos para estar del lado de la seguridad y asegurar un efluente final realmente apto.

5.7.5.2 Laguna Facultativa

Se diseñará una laguna facultativa para cada módulo la cual recibirá el efluente de la etapa anaeróbica.

Se dispusieron como criterios de dimensionamiento los parámetros establecido en la Norma ENOHSA, los cuales se detallan a continuación:

- Superficie de cada laguna: no debe ser superior a 15 Ha.
- Profundidad de las lagunas facultativas primarias: igual o mayor a 1,5 metros y no superior a 2,20 metros.
- Tiempo de permanencia hidráulica: cercano o superior a 10 días

Los parámetros de diseño se resumen en la siguiente Tabla 5.18.

PARAMETROS DE DISEÑO - LAGUNAS FACULTATIVAS	
Nm: : Números de módulos	2
$Q_{C(20)}$: Caudal medio diario anual	$6480\ m^3/d$
Q_d: Caudal medio diario de diseño para cada módulo $= \frac{Q_{C(20)}}{Nm}$	$3240\ m^3/d$
Q_t: Caudal medio horario para cada módulo	$135\ m^3/h$
S_a: Concentración de DBO_5 del afluente al sistema	$250\frac{mg}{l} = 0{,}250\ \frac{Kg\ DBO_5}{m^3}$
S_1: Concentración de DBO_5 del afluente a la laguna facultativa	$125\frac{mg}{l} = 0{,}125\ \frac{Kg\ DBO_5}{m^3}$
L_1: Carga orgánica de ingreso a cada módulo $= (Q_d * S_1)$	$405\ Kg.DBO_5/d$
T_{ai}: Temperatura ambiente media del mes más frio	$11{,}3\ ºC$
T_0: Temperatura media del afluente en el mes más frio	$18\ ºC$

Tabla 5.18| Parámetros de diseño de las Lagunas Facultativas

Se adopta para el diseño:

PARAMETROS ADOPTADOS	
t: Tiempo de permanencia hidráulica considerando la temperatura estimada del líquido de la laguna de 15°C	$10\ días$
H: Profundidad del líquido de la laguna	$2\ m$
H_0: Revancha de coronamiento	$0{,}8\ m$
$r = L/B$: Relación longitud de laguna/ancho de la laguna	2
n: Cantidad de lagunas facultativas	1
i: Pendiente del talud interno de las lagunas	3
i_{ex}: Pendiente del talud externo de las lagunas	2

Tabla 5.19| Parámetros adoptados para las Lagunas Facultativas

5.7.5.2.1 Dimensionamiento

El procedimiento de cálculo es el siguiente:

1. Se calcula el volumen de la laguna basado en datos empíricos de detención hidráulica, en donde:

$$V = Q_d * t = 3240\ m^3/d * 10\ días = 32400\ m^3$$

2. Se calcula el área media líquida (H/2 = 1m) de la laguna.

$$A = \frac{V}{H} = \frac{32400\ m^3}{2\ m} = 16200\ m^2 = 1{,}62\ Has.$$

Ahora, considerando la relación L/B=2 se determina el ancho y la longitud de cada laguna como sigue:

$$A = B * L = B * 2B = 2B^2$$

$$B = \sqrt{\frac{A}{2}} = \sqrt{\frac{16200\ m^2}{2}} \cong 90\ m$$

$$L = 2B = 2 * 90\ m \cong 180\ m$$

Donde:
A: Área media líquida
B: Ancho en la mitad del tirante de la laguna
L: Largo en la mitad del tirante de la laguna

3. Dimensiones del espejo de agua de la laguna

Adoptando una pendiente del talud interno de la laguna de 1:3 se tienen las siguientes dimensiones del espejo de agua:

$$B_S = B + 2 * i * \frac{H}{2} = 90\ m + 2 * 3 * \frac{2\ m}{2} = 96\ m$$

$$L_S = L + 2 * i * \frac{H}{2} = 180\ m + 2 * 3 * \frac{2\ m}{2} = 186\ m$$

$$A_S = B_S * L_S = 96\ m * 186\ m = 17856\ m^2 = 1{,}8\ Has.$$

Donde:
B_S: Ancho del espejo de agua
L_S: Largo del espejo de agua
A_S: Área del espejo de agua

4. Dimensiones del fondo de la laguna.

$$B_F = B - 2 * i * \frac{H}{2} = 90\ m - 2 * 3 * \frac{2\ m}{2} = 84\ m$$

$$L_F = L - 2 * i * \frac{H}{2} = 180\ m - 2 * 3 * \frac{2\ m}{2} = 174\ m$$

$$A_F = B_F * L_F = 84\ m * 174\ m = 14616\ m^2 = 1{,}5\ Has.$$

Donde:
B_f: Ancho del fondo de la laguna
L_f: Largo del fondo de la laguna
A_f: Área del fondo de la laguna

5. Dimensiones del coronamiento de la laguna: Para una revancha del tirante líquido de 0,80 m resulta:

$$B_C = B_S + 2 * i * H_0 = 96\ m + 2 * 3 * 0{,}80m = 101\ m$$

$$L_C = L_S + 2 * i * H_0 = 186\ m + 2 * 3 * 0{,}80m = 191m$$

$$A_C = B_C * L_C = 101\ m * \ 191\ m = \ 19291\ m^2 = 1{,}9\ Has$$

Donde:
B_C: Ancho del coronamiento de la laguna
L_C: Largo del coronamiento de la laguna
A_C: Área del coronamiento de la laguna

5.7.5.2.2 Cálculo del Volumen Real

Según ENOHSA, el volumen real de cada laguna facultativa se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$V_r = \frac{H}{3} * \left(A_S + A_F + \sqrt{A_S * A_F}\right)$$

$$V_r = \frac{2\ m}{3} * \left(\ 17856\ m^2 + 14616\ m^2 + \sqrt{17856\ m^2 * 14616\ m^2}\right) = 32418\ m^3$$

Donde:
V_r: Volumen real de cada laguna
A_f: Área de fondo de la laguna
A_s: Área del espejo de agua de la laguna
H: Profundidad del líquido de la laguna

5.7.5.2.3 Cálculo del Tiempo de Retención Real

El tiempo de retención real será:

$$t = \frac{V_r}{Q_d} = \frac{32418\ m^3}{3240\ m^3/d} = 10\ días$$

Donde:
t: tiempo de residencia
V_r: Volumen real de cada laguna
Q_d: caudal medio diario de diseño

5.7.5.2.4 Carga Orgánica Superficial

Verificamos la carga orgánica superficial que deberá estabilizar la laguna:

$$C_S = \frac{L_1}{n * N_m * A} = \frac{777{,}6\ Kg.DBO_5/día}{1 * 2 * 1{,}62\ Has} = 240\ kg.DBO/Ha.día$$

Donde:
C_S: Carga orgánica superficial
L_2: Carga orgánica de ingreso a la laguna
A: Área media de una laguna facultativa
N_m: Número de módulos
n: Número de lagunas facultativas por módulo

Para la carga Orgánica Superficial también se cumple lo establecido en las Normas ENOHSA, en los cuales autores establecen que la Carga Orgánica Superficial debe encontrarse cercano a los 250 kg.DBO_5/d.Ha

5.7.5.2.5 Eficiencia de reducción bacteriana

Para la determinación de la eficiencia en la remoción de los organismos patógenos se utilizará el modelo de flujo disperso, el cual es una de las alternativas de cálculo propuesta según ENOHSA. Wehner y Wilhem propusieron la utilización del modelo de flujo disperso para la reducción bacteriana, mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{N_f}{N_0} = \frac{4 * a * e^{\left(\frac{1}{2d}\right)}}{(1+a)^2 * e^{\left(\frac{a}{2d}\right)} - (1-a)^2 * e^{\left(\frac{-a}{2d}\right)}}$$

Dónde:
N_f: Concentración de coliformes fecales en el líquido efluente de la laguna.
N_0: Concentración de coliformes fecales en el líquido afluente a la laguna.
a: Constante de cálculo del modelo.
e: Base logaritmos neperianos.
di: Factor o número de dispersión o difusión hidráulica. Generalmente entre 0,2 y 4 típicamente menor que 1 para lagunas de estabilización. Para el cálculo se aplicará la determinación del CEPIS, utilizando la siguiente fórmula:

$$d_i = \frac{X}{-0{,}26118 + 0{,}25392X + 1{,}01368X^2} = \frac{2}{-0{,}26118 + 0{,}25392 * 2 + 1{,}01368 * 2^2}$$
$$= 0{,}46$$

Donde:
X: relación entre longitud y ancho $= L/B$

Calculamos la constante a a partir de la siguiente fórmula:

$$a = \sqrt{1 + 4 * K_T * R * d_i}$$

Por lo tanto, para poder determinar "a", será necesario calcular la Constante de Mortalidad (K_T) y el Tiempo de Retención Real (R), considerando cortocircuitos de la vena líquida, igual a 2/3*t del teórico.

Entonces:

$$R = \frac{2}{3} * t = \frac{2}{3} * 10\ días = 6{,}67\ días$$

Para calcular la Constante de Mortalidad Bacteriana utilizamos la ecuación de Arrhenius:

$$K_T = K_{20} * \theta^{(T-20)} = 1 * 1{,}07^{(15-20)} = 0{,}713\ d^{-1}$$

Donde:
K_{20} : Constante de decaimiento bacteriano a 20 °C $= 1\ día^{-1}$
θ: Coeficiente de dependencia de la temperatura (sugerido por Yañez) $= 1{,}07$
T: Valor adoptado 1
5°C

Luego de haber determinado K_T y R, obtenemos la constante "a":

$$a = \sqrt{1 + 4 * 0{,}713\ d^{-1} * 6{,}67\ d * 0{,}46} = 3{,}14$$

En consecuencia, reemplazando los valores hallados en la fórmula que Wehner y Wilhem propuso para la utilización del módulo de flujo disperso para la reducción bacteriana, nos queda:

$$\frac{N_f}{N_0} = \frac{4 * 3{,}14 * e^{\left(\frac{1}{2*0{,}46}\right)}}{(1 + 3{,}14)^2 * e^{\left(\frac{3{,}78}{2*0{,}46}\right)} - (1 - 3{,}14)^2 * e^{\left(\frac{-3{,}78}{2*0{,}46}\right)}} = 0{,}0737$$

Si asumimos que $N_0 = 10000\ NMP/100\ ml$, entonces:

$$N_f = 0{,}0737 * N_0 = 0{,}0737 * 10000\ NMP/100\ ml = 737\ NMP/100\ ml$$

Entonces, la Eficiencia en la Remoción de coliformes fecales en la etapa facultativa es:

$$Ef = \frac{N_0 - N_f}{N_0} * 100 = \frac{10000\ NMP/100\ ml - 737\ \ NMP/100\ ml}{10000\ NMP/100\ ml} * 100 = 92{,}6\%$$

5.7.5.2.6 Eficiencia de reducción orgánica

Para el cálculo de la remoción orgánica utilizamos el modelo CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria), el cual es de aplicación práctica en el diseño de lagunas de estabilización considerando la eficiencia en reducción orgánica.

Este modelo está propuesto como una de las alternativas de cálculo, de acuerdo con el manual de ENOHSA. La fórmula utilizada es la siguiente:

$$\frac{C_{sr}}{C_{s0}} = \frac{K_T * R}{1 + K_T * R}$$

Donde:
C_{sr}: Carga orgánica de salida.
C_{s0}: Carga orgánica de ingreso.
R: Tiempo de residencia real, teniendo en cuenta corto circuitos = 10,12 días.
K_T: Constante de reacción a la temperatura del líquido.

En principio resulta fundamental calcular la Constante de reacción a la temperatura del líquido. Para las distintas temperaturas se adopta la siguiente ecuación deducida de la relación de Arrhenius:

$$K_T = K_{20} * \theta^{(T-20)}$$

Donde:
θ: Coeficiente de dependencia de la Temperatura (sugerido por Yañez) = 1,07
T: Temperatura = 15ºC
K_{20}: Velocidad global de degradación orgánica (Constante de decaimiento bacteriano a 20ºC)

Para poder calcular K_T es necesario antes obtener el valor de K_{20}, el cual se calcula a través de la siguiente ecuación:

$$K_{20} = \frac{R}{A + B * R} = \frac{6{,}67\ días}{-5{,}277 + 2{,}318 * 6{,}67\ días} = 0{,}6551\ d^{-1}$$

Donde:
R: Tiempo de residencia real, teniendo en cuenta cortocircuitos = 6,67 días
A: Coeficiente = -5,277
B: Coeficiente = 2,318

Calculado el K_{20} reemplazamos para poder obtener el valor de K_T:

$$K_T = K_{20} * \theta^{(T-20)} = 0{,}655\ d^{-1} * 1{,}07^{(15ºC-20ºC)} = 0{,}467\ d^{-1}$$

Por lo tanto, ya teniendo todos los datos necesarios, calculamos la degradación orgánica utilizando la fórmula desarrollada al principio del apartado:

$$\frac{C_{sr}}{C_{s0}} = \frac{K_T * R}{1 + K_T * R} = \frac{0{,}467\ d^{-1} * 6{,}67\ d}{1 + 0{,}467\ d^{-1} * 6{,}67\ d} = 0{,}76$$

La eficiencia en la Reducción de la DBO soluble de la laguna facultativa es de:

$$Ef = 100 * \frac{C_{sr}}{C_{s0}} = 100 * 0{,}76 = 76\%$$

Entonces, considerando que la carga orgánica de ingreso a la laguna facultativa (S_1) es igual a 125 mg/l y que la eficiencia de remoción es del orden del 76% obtenemos:

$$S_2 = S_1 * \left(1 - E_f\right) = 125\ mg/l * (1 - 0{,}76) = 30{,}4\ mg/l$$

Siendo S_2 la carga orgánica de salida de la laguna facultativa que es igual a la carga orgánica de entrada a la próxima laguna de la serie.

5.7.5.3 Laguna de Maduración

Se diseñó para la última etapa una laguna de maduración la cual recibe el efluente de la laguna facultativa. El diseño de las mismas fue basado en lo estipulado por las Normas ENOHSA, “Normas de estudio - Criterios de diseño y Presentación de Proyectos de desagües cloacales – Proyectos y diseños típicos” en su Volumen III.

Se tomaron como criterios de dimensionamiento los siguientes parámetros:

- La superficie de cada laguna será igual o menor a 2,8 hectáreas.
- La profundidad de las lagunas de maduración debe ser mayor a 0,6 metros y menor a 1,5 metros.
- Tiempo de permanencia hidráulica mínimo deberá ser de 2 días.

Se tomaron como parámetros de diseño lo expresado en la Tabla 5.20.

PARAMETROS DE DISEÑO – LAGUNA DE MADURACION	
Nm: Números de módulos	1
$Q_{C(20)}$: Caudal medio diario anual	$6480\ {}^{m^3}/_{día}$
$Q_d = \frac{Q_{C(20)}}{Nm}$: Caudal medio diario de diseño para cada módulo	$3240\ {}^{m^3}/_{día}$
S_a: Concentración de DBO_5 del afluente al sistema	$250\frac{mg}{l} = 0{,}250\ \frac{Kg\ DBO_5}{m^3}$
S_1: Concentración de DBO_5 del afluente a la laguna facultativa	$125\frac{mg}{l} = 0{,}125\ \frac{Kg\ DBO_5}{m^3}$
S_2: Concentración de DBO_5 del afluente a la laguna de Maduración	$29\frac{mg}{l} = 0{,}029\ \frac{Kg\ DBO_5}{m^3}$
L_2: Carga orgánica de ingreso a cada módulo $= (Q_d * S_2)$	$189\ {}^{Kg\ DBO_5}/_{día}$
T_{ai}: Temperatura ambiente media del mes más frío	$11{,}3\ ºC$
T_0: Temperatura media del afluente en el mes más frío	$18\ ºC$
T: Temperatura media del agua de la laguna en el mes más frío	$15\ ºC$

Tabla 5.20| Parámetros de diseño de las Lagunas de Maduración

Se adopta para el diseño lo indicado en la Tabla 5.21.

PARAMETROS ADOPTADOS	
t:Tiempo de permanencia hidráulica	2 días
H: Profundidad del líquido de la laguna	1,2 m
H_0: Revancha de coronamiento	0,8 m
$r = L/B$: Relación longitud de laguna / ancho de la laguna	2
n: Cantidad de lagunas de Maduración por módulo	1
i: Pendiente del talud interno de las lagunas	3
i_{ex}: Pendiente del talud externo de las lagunas	2

Tabla 5.21| Parámetros adoptados para las Lagunas de Maduración

5.7.5.3.1 Dimensionamiento

El procedimiento de cálculo es el siguiente:

1. Se calcula el volumen de la laguna basado en datos empíricos de retención hidráulica.

$$V = Q_d * t = 3240\frac{m^3}{d} * 2\ días = \ 6480\ m^3$$

2. Se calcula el área media líquida de cada laguna.

$$A = \frac{V}{H} = \frac{6480\ m^3}{1{,}2\ m} = 5400\ m^2 = 0{,}54\ Has$$

Considerando la relación L/B=2, determinamos las dimensiones de la laguna a la mitad del tirante líquido:

$$A = B * L = B * 2B = 2B^2$$

$$B = \sqrt{\frac{A}{2}} = \sqrt{\frac{5400\ m^2}{2}} \cong 52\ m$$

$$L = 2B = 2 * 52\ m \cong 104\ m$$

Donde:
A: Área media líquida
B: Ancho en la mitad del tirante de la laguna
L: Largo en la mitad del tirante de la laguna

3. Dimensiones del espejo de Agua de la Laguna

Considerando una pendiente del talud interno de la laguna de 1:3, las dimensiones del espejo de agua serán:

$$B_S = B + 2 * i * \frac{H}{2} = 52\ m + 2 * 3 * \frac{1{,}20\ m}{2} = 55{,}6\ m$$

$$L_S = L + 2 * i * \frac{H}{2} = 104\ m + 2 * 3 * \frac{1{,}20\ m}{2} = 107{,}5\ m$$

$$A_S = B_S * L_S = 55{,}6\ m * 107{,}5\ m = 5974\ m^2$$

Donde:
B_S: Ancho del espejo de agua
L_S: Largo del espejo de agua
A_S: Área del espejo de agua

4. Cálculo de las dimensiones del fondo de la laguna.

$$B_F = B - 2 * i * \frac{H}{2} = 52\ m - 2 * 3 * \frac{1{,}20m}{2} = 48{,}4\ m$$

$$L_F = L - 2 * i * \frac{H}{2} = 104\ m - 2 * 3 * \frac{1{,}20m}{2} = 100{,}3\ m$$

$$A_F = B_F * L_F = 48{,}4\ m * 100{,}3\ m = 4851{,}8\ m^2 = 0{,}48\ Has$$

Donde:
B_f: Ancho del fondo de la laguna
L_f: Largo del fondo de la laguna
A_f: Área del fondo de la laguna

5. Dimensiones del coronamiento

Para una revancha del tirante líquido de 0,80 m, las dimensiones del coronamiento serán:

$$B_C = B_S + 2 * i * H_0 = 55{,}6\ m + 2 * 3 * 0{,}80m = 60{,}4\ m$$

$$L_C = L_S + 2 * i * H_0 = 107{,}5\ m + 2 * 3 * 0{,}80m = 112{,}3\ m$$

$$A_C = B_C * L_C = 61{,}8\ m * 115{,}2\ \ m = \ 6780\ m^2 = 0{,}68\ Has.$$

Donde:
B_C: Ancho del coronamiento de la laguna
L_C: Largo del coronamiento de la laguna
A_C: Área del coronamiento de la laguna

5.7.5.3.2 Cálculo del volumen real

El volumen real de cada laguna de maduración la obtenemos mediante la siguiente fórmula:

$$V_r = \frac{H}{3} * \left(A_S + A_F + \sqrt{A_S * A_F}\right)$$

$$V_r = \frac{1{,}20\ m}{3} * \left(\ 5974\ m^2 + 4851{,}8\ \ m^2 + \sqrt{\ 5974\ m^2 * 4851{,}8\ m^2}\right) = 6484\ m^3$$

Donde:
V_r: Volumen real de la laguna de maduración
A_S: Área del espejo de agua de la laguna de maduración
A_f: Área de fondo de la laguna de maduración
H: Profundidad del líquido de la laguna

5.7.5.3.3 Tiempo de retención real

El tiempo de retención real será:

$$t = \frac{V_r}{Q_d} = \frac{6484\ m^3}{3240\ {}^{m^3}/_{día}} = 2\ días$$

Donde:
t: Tiempo de residencia
V_r: Volumen real de la laguna de maduración
Q_d: Caudal medio diario de diseño

Se cumple con lo establecido en las Normas ENOHSA, que establece que el tiempo de retención hidráulica para lagunas de maduración no debe ser menor a 2 días.

5.7.5.3.4 Carga Orgánica Superficial

Verificamos la carga orgánica superficial que deberá estabilizar la laguna:

$$C_S = \frac{L_2}{n * N_m * A} = \frac{189\ Kg.DBO_5/día}{1 * 2 * 0{,}54\ Has} = 175\ kg.DBO/Ha.día$$

Donde:
C_S: Carga orgánica superficial
L_2: Carga orgánica de ingreso a la laguna
A: Área media de una laguna de maduración
N_m: Número de módulos
n: Número de lagunas de maduración por módulo

5.7.5.3.5 Eficiencia de remoción bacteriana

Para la determinación de la eficiencia en la remoción de los organismos patógenos se utilizará el modelo de flujo disperso, el cual es una de las alternativas de cálculo propuesta según ENOHSA. Wehner y Wilhem propusieron la utilización del modelo de flujo disperso para la reducción bacteriana, mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{N_f}{N_0} = \frac{4 * a * e^{\left(\frac{1}{2d}\right)}}{(1+a)^2 * e^{\left(\frac{a}{2d}\right)} - (1-a)^2 * e^{\left(\frac{-a}{2d}\right)}}$$

Dónde:
N_f: Concentración de coliformes fecales en el líquido efluente de la laguna.
N_0: Concentración de coliformes fecales en el líquido afluente a la laguna.
a: Constante de cálculo del modelo.
e: Base logaritmos neperianos
di: Factor o número de dispersión o difusión hidráulica.

Para el cálculo del Coeficiente de Dispersión (d_i) se aplicará la determinación del CEPIS, utilizando la siguiente fórmula:

$$d_i = \frac{X}{-0{,}26118 + 0{,}25392X + 1{,}01368X^2} = \frac{2}{-0{,}26118 + 0{,}25392 * 2 + 1{,}01368 * 2^2}$$
$$= 0{,}46$$

Donde:
$X = L/B$: Relación entre longitud y ancho.

Para el cálculo de la constante "a" se utiliza la siguiente fórmula:

$$a = \sqrt{1 + 4 * K_T * R * d_i}$$

Donde:
a: Constante de cálculo del modelo
K_T: Constante de mortalidad bacteriana a la temperatura T, expresada en día^{-1}
R: Tiempo de residencia real, considerando cortocircuitos = 2/3 t
d_i: Coeficiente de dispersión

Por lo tanto, para poder determinar "a", será necesario calcular la Constante de Mortalidad (K_T) y el tiempo de retención real (R), considerando cortocircuitos de la vena líquida, igual a 2/3*t del teórico.

Entonces:

$$R = \frac{2}{3} * t = \frac{2}{3} * 2\ días = 1{,}33\ días$$

Para calcular la constante de mortalidad bacteriana utilizamos la ecuación de Arrhenius:

$$K_T = K_{20} * \theta^{(T-20)} = 0{,}934\ día^{-1} * 1{,}07^{(15-20)} = 0{,}67\ d^{-1}$$

Donde:
K_{20}: Constante de decaimiento bacteriano a 20 °C = 0,934 día^{-1}
θ: Coeficiente de dependencia de la temperatura = 1,07
T: Temperatura. Se adopta 15ºC

Luego de haber determinado K_T y R, obtenemos la constante "a":

$$a = \sqrt{1 + 4 * K_T * R * d_i} = \sqrt{1 + 4 * 0{,}67\ d^{-1} * 1{,}33\ días * 0{,}46} = 1{,}63$$

Finalmente, reemplazando los valores hallados en la fórmula de Dissanayeke, y sabiendo que $N_0 = 737\ NMP/100\ ml$, obtenemos:

$$N_f = N_0 * \frac{4 * a * e^{\left(\frac{1}{2d}\right)}}{(1+a)^2 * e^{\left(\frac{a}{2d}\right)} - (1-a)^2 * e^{\left(\frac{-a}{2d}\right)}}$$

$$N_f = 737\ \frac{NMP}{100\ ml} * \frac{4 * 1{,}63\ *\ e^{\left(\frac{1}{2 * 0{,}46}\right)}}{(1+1{,}63)^2 * e^{\left(\frac{1{,}45}{2 * 0{,}46}\right)} - (1-1{,}63)^2 * e^{\left(\frac{-1{,}45}{2 * 0{,}46}\right)}} = 354\ \frac{NMP}{100\ ml}$$

Siendo:
N_0: Concentración de coliformes fecales en el líquido afluente a la laguna
N_f: Concentración de coliformes fecales en el líquido efluente a la laguna

Entonces, la eficiencia en la remoción de coliformes fecales en la etapa de maduración es:

$$E_f = \frac{(N_0 - N_f)}{N_0} * 100 = \frac{(737\ NMP/100\ ml - 354\ NMP/100\ ml)}{737\ NMP/100\ ml} * 100 = 52\%$$

Y la eficiencia en la remoción de coliformes fecales en la totalidad del sistema de lagunaje es:

$$E_{f\ total} = \frac{(N_0 - N_f)}{N_0} * 100 = \frac{(10000\ NMP/100\ ml - 354\ NMP/100\ ml)}{10000\ NMP/100\ ml} * 100 = 96{,}5\%$$

5.7.5.3.6 Eficiencia de reducción orgánica

Para el cálculo de la remoción orgánica se utilizó el modelo Marais y Shaw, ambos investigadores proponen un modelo cinético en donde cada laguna de un sistema en serie es considerada individualmente y representa un reactor de mezcla completa con flujo continuo. Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$S_3 = \frac{S_2}{1 + K_T * t}$$

Donde:
S_2: DBO ingreso a la laguna de maduración (viene de la laguna facultativa)
S_3: DBO salida de la laguna de maduración
t: Tiempo de residencia = 3 días
K_T: Constante de asimilación orgánica

$$K_T = K_{20} * \theta^{(T-20)} = 0{,}3\ d^{-1}\ * 1{,}05^{(15-20)} = 0{,}235\ d^{-1}$$

Donde:
θ: Coeficiente de dependencia de la Temperatura (sugerido por Mara) = 1,05
T: Temperatura = 15ºC
K_{20}: Constante de decaimiento bacteriano a 20ºC (sugerido por Mara) = 0,3

Reemplazando en el modelo de Marais y Shaw:

$$S_3 = \frac{S_2}{1 + K_T * t} = \frac{29\ mg/l}{1 + 0{,}235\ d^{-1} * 2\ días} = 20{,}7\ mg/l$$

Podemos decir que al final del proceso de tratamiento se espera un efluente con una concentración de carga orgánica de 20,7 mg/l.

La Eficiencia de Remoción en las lagunas de maduración será:

$$E_f = \frac{S_2 - S_3}{S_2} * 100 = \frac{29\ mg/l - 19{,}8\ mg/l}{29\ mg/l} * 100 = 32\ \%$$

La Eficiencia de Remoción en la totalidad del sistema de lagunaje será:

$$E_{f\ total} = \frac{S_0 - S_3}{S_0} * 100 = \frac{252\ mg/l - 19{,}8\ mg/l}{250\ mg/l} * 100 = 91{,}7\ \%$$

En conclusión, podemos decir que al final del proceso de tratamiento se espera un efluente con una concentración de carga orgánica de 20 mg/l de DBO con una eficiencia en la remoción del 92 %.

5.7.5.4 Resumen de las dimensiones de las lagunas y eficiencias obtenidas

En la Tabla 5.22 se puede apreciar un resumen de las dimensiones geométricas de las lagunas y los tiempos de retención para las que fueron calculadas, mientras que en la Tabla 5.23 se detalla un resumen de las eficiencias en remoción de carga orgánica y patógena conseguidas en cada laguna:

DIMENSIONES		LAGUNA		
		ANAERÓBICA	FACULTATIVA	MADURACION
Fondo	Ancho (m)	33,00	84,00	48,40
	Long. (m)	78,00	174,00	100,30
	Área (m²)	2574	14616	4852
Espejo de agua	Ancho (m)	57,00	96,00	55,60
	Long. (m)	102,00	186,00	107,50
	Área (m²)	5814	17856	5974
Coronamiento	Ancho (m)	61,80	100,80	60,40
	Long. (m)	106,80	190,80	112,30

	Área (m^2)	6600	19223	6780
Revancha (m)		0,80	0,80	0,80
Profundidad líquida(m)		4,00	2,00	1,20
Volumen líquido (m^3)		16342	32418	6484
Tiempo de retención (días)		5,00	10,00	2,00
Pendiente talud interno		1:3	1:3	1:3
Pendiente talud externo		1:2	1:2	1:2

Tabla 5.22| Resumen de las dimensiones de las lagunas y tiempos de retención

LAGUNAS	CONCENTRACION CARGA ORGANICA (DBO)			CONCENTRACION CARGA PATOGENA		
	Entrada (mg/l)	Salida (mg/l)	Eficiencia (%)	Entrada (NMP/100l)	Salida (NMP/100l)	Eficiencia (%)
ANAERÓBICA	250	125	50	10000	10000	0
FACULTATIVA	125	38,4	76	10000	737	92,6
MADURACION	38,4	20,7	32	737	354	52
SISTEMA TOTAL	250	20,7	91,7	10000	354	96,5

Tabla 5.23| Resumen de eficiencias obtenidas en cada laguna

Como puede observarse de la Tabla 5.23, la configuración de lagunas elegida cumple con los límites máximos permisibles exigidos en la Tabla 5.6.

En el *Plano N° 5-02* se puede observar la implantación de la Planta de Tratamiento, en el *Plano N° 5-03* se muestra la distribución en planta de los diferentes elementos que forman parte de ella, mientras que en el *Plano N° 5-04* se muestra el perfil hidráulico-corte longitudinal del sistema.

5.8 MOVIMIENTO DE SUELO

Con la finalidad de optimizar el diseño de las lagunas de estabilización, es necesario establecer la altura del coronamiento, de manera tal que el movimiento de suelo sea mínimo y el material extraído del interior de las piletas se coloque en los taludes sin necesidad de recurrir a préstamos en terrenos aledaños o a la compra de material.

Analizando la sección transversal de un estanque cualquiera, como se muestra en Figura 5.17, se pueden diferenciar las siguientes dimensiones geométricas:

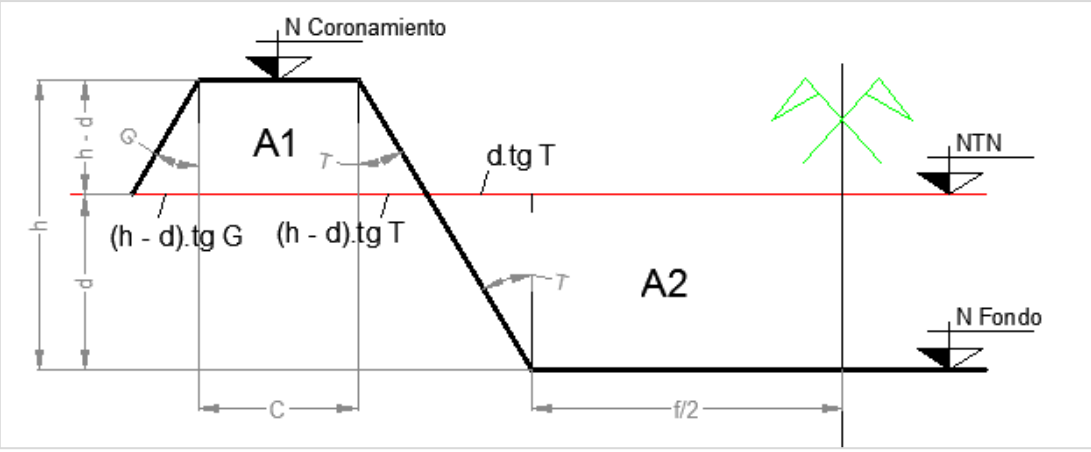


Figura 5.17 | Elementos de la sección transversal de los estanques.

Donde:
A1 = área del talud en terraplén.
A2 = área del estanque en excavación.
h = diferencia entre la cota de coronamiento y la del fondo del estanque.
d = diferencia entre el nivel del terreno natural y el fondo del estanque.
c = ancho del coronamiento.
f = ancho del fondo.
G = γ = ángulo de la pared del talud exterior con la vertical.
T = θ = ángulo de la pared del talud interior con la vertical.

Las áreas A_1 y A_2, de excavación y terraplenamiento respectivamente, pueden ser calculadas a partir de las relaciones siguientes:

$$A_1 = \frac{(tan\,\gamma + tan\,\theta)}{2} * d^2 - [h * (tan\,\gamma + tan\,\theta) + c] * d + \frac{h^2}{2}(tan\,\gamma + tan\,\theta) + c * h$$

$$A_2 = \frac{f}{2} * d + \frac{d * d\,tan\,\theta}{2} = \frac{f * d}{2} + \frac{d^2 * tan\,\theta}{2}$$

Con la premisa expuesta al inicio de esta sección, de minimizar el movimiento de suelo, tratando de que la excavación y el terraplenamiento puedan estar compensados, se debe conseguir que:

$$A_1 = A_2$$

Entonces:

$$\frac{(tan\,\gamma + tan\,\theta)}{2} d^2 - [h(tan\,\gamma + tan\,\theta) + c]d + \frac{h^2}{2}(tan\,\gamma + tan\,\theta) + ch = \frac{f.d}{2} + \frac{d^2.tan\,\theta}{2}$$

Para hallar el valor d (diferencia entre el fondo de la laguna y la línea de terreno natural), se resuelve la ecuación de segundo grado expuesta anteriormente a través de la llamada "ecuación de la resolvente" expresada a continuación:

$$\frac{tan\,\gamma}{2} * d^2 - \left[h * (tan\,\gamma + tan\,\theta) + c + \frac{f}{2}\right] d + \frac{h^2}{2} * (tan\,\gamma + tan\,\theta) + c * h = 0$$

En la Tabla 5.24 se resumen los valores de los elementos geométricos de cada laguna y los valores calculados *d* (profundidad de excavación) y "*h – d*" (altura de los terraplenes).

ELEMENTO	LAGUNA (m)		
	Anaeróbica	Facultativa	Maduración
h (m)	4.8	2,8	2
f (m)	20	84	48,4
f/2 (m)	10	42	24,2
c (m)	5	5	5
tg	3	3	3
tg	2	2	2
d (m)	1,91	0,558	0,52
h-d (m)	2,89	2,242	1,48

Tabla 5.24 | *Valores para optimización del movimiento de suelo.*

Estos valores son tenidos en cuenta al momento de posicionar el sistema de lagunaje en el software AutoCAD Civil 3D.

El método que utiliza el software AutoCAD Civil 3D, para calcular el volumen de movimiento suelo, se llama *media de las áreas* y fue aplicado en este anteproyecto, con secciones transversales espaciados cada 20m a lo largo del eje de la alineación central.

EL método consiste en calcular el volumen entre dos secciones transversales consecutivas separadas una distancia conocida como se aprecia en la Figura 5.18. Éste asume que la superficie del área intermedia (S_m) se mantiene constante a lo largo de la distancia *d*. La superficie del área intermedia (S_m) es igual a la semisuma de las áreas extremas ($S_1 + S_2$). El volumen entre las secciones S_1 y S_2 será:

$$V_s = d * \frac{S_1 + S_2}{2}$$

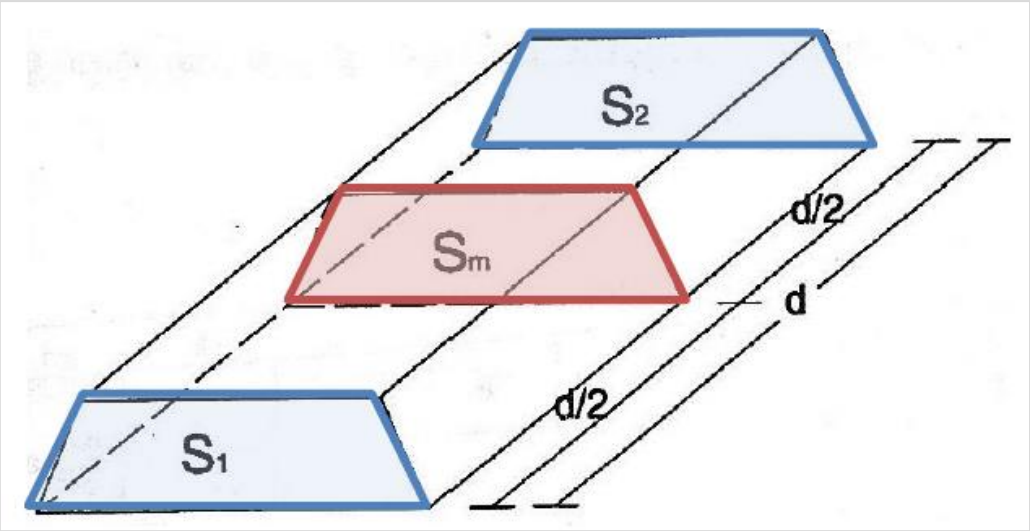


Figura 5.18| Secciones del método de las áreas.

En el *Plano N° 5-05* se puede observar el trazado en planta de las distintas alineaciones, tanto longitudinales como transversales, mostrando luego los cortes, en los Planos *N° 5-06* y *N° 5-07*, respectivamente.

Finalmente, en la Tabla 5.25, se detallan los diferentes volumenes de movimiento de suelo obtenidos con el software mencionado.

ALINEACIÓN: PERFIL LONGITUDINAL DE LAGUNA						
P.K. inicial: 0+20,000						
P.K. final: 4+40,000						
P.K.	**Vol. de desmonte (m³)**	**Vol. reutilizable (m³)**	**Vol. de terraplén (m³)**	**Vol. reutilizable acumul. (m³)**	**Vol. terraplén acumul. (m³)**	**Vol. neto acumul. (m³)**
20	0	0	0	0	0	0
40	0	0	8835,94	0	8835,94	-8835,94
60	0	0	5614,67	0	14450,61	-14450,61
80	0	0	3995,59	0	18446,19	-18446,19
0	31,72	31,72	2429,53	31,72	20875,72	-20844
20	477,4	477,4	1873,82	509,12	22749,54	-22240,42
40	445,69	445,69	6498,59	954,81	29248,13	-28293,32
60	0	0	7283,16	954,81	36531,3	-35576,49
80	466,24	466,24	2798,64	1421,05	39329,93	-37908,88
200	1848,77	1848,77	1668,53	3269,82	40998,46	-37728,64
220	3641	3641	1182,35	6910,82	42180,81	-35269,99
240	5219,47	5219,47	830,29	12130,3	43011,1	-30880,8
260	6246,38	6246,38	562,4	18376,68	43573,5	-25196,82
280	6560,78	6560,78	422,65	24937,46	43996,15	-19058,69
300	6499,64	6499,64	428,55	31437,1	44424,69	-12987,6

320	4761,89	4761,89	583,75	36198,99	45008,45	-8809,46
340	2560,6	2560,6	917,7	38759,59	45926,15	-7166,56
360	3300,12	3300,12	1217,84	42059,71	47143,99	-5084,28
380	4308,69	4308,69	1456,91	46368,4	48600,9	-2232,5
400	3757,42	3757,42	1823,78	50125,82	50424,67	-298,85
420	2877,74	2877,74	2401,38	53003,57	52826,05	177,51
440	1151,83	1151,83	7201,46	54155,4	60027,52	-5872,12

Tabla 5.25| Movimiento de Suelo del Sistema de Lagunaje.

En general, se puede observar que se logró una buena compensación de suelo, precisando solamente 5.872,12 m^3 de material de préstamo para relleno.

5.9 INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

Habiendo elegido y diseñado los componentes principales del sistema de tratamiento de efluentes líquidos del Parque Industrial, se está en condiciones de elaborar el programa de necesidades de la planta depuradora y el diagrama de funcionamiento definitivo de la misma.

5.9.1 CERCO PERIMETRAL

Para velar por la seguridad, la planta de tratamiento de efluentes tendrá en su perímetro un cerco tipo olímpico y un portón de acceso. El alambrado a construir se realizará con alambre tejido galvanizado Nº12, de malla romboidal de 50x50 mm. Los postes de hormigón irán colocados cada 4 m.

5.9.2 HILERA FORESTAL

Se instalará una cortina de árboles como medida de mitigación para atenuar los malos olores generados en la planta de tratamiento. Se colocará cada tres metros, en forma de tresbolillo, sobre el cerco perimetral del predio y deberá ser materializada con especie Casuarina C. Equisetifolia. La especie citada se eligió en función de la adaptabilidad a la zona, su crecimiento según las necesidades del proyecto y por la capacidad de generación de follaje para la atenuación de olores en todas las estaciones del año. Al momento de colocar los ejemplares, deberán tener un diámetro no menor de 5 cm y una altura de 2 m como mínimo, en buen estado de desarrollo, con las ramas líderes sin ningún daño.

5.9.3 INMUEBLE PARA OPERACIÓN

Es necesario proveer al predio de un inmueble en el que se desarrolle la instalación para el sistema de bombeo de la etapa de pre-tratamiento. Además, se deberá materializar un depósito para herramientas y materiales de operación y mantenimiento y un ambiente donde el personal de seguridad pueda resguardarse de las inclemencias del clima con sanitario.

Todas estas necesidades se satisfarán con un edificio que aglomere los ambientes necesarios. Se ubicará en la zona noreste del terreno destinado a la Planta, entre la calle de acceso al predio y el recinto de pretratamiento. De ésta forma, la entrada se encontrará en el extremo del terreno más próximo al ingreso al parque, y el edificio se ubicará en una posición que permita el control del acceso al predio por parte del personal de seguridad y el monitoreo y mantenimiento permanente de la cámara de rejas y bombeo, así como la toma de caudales y muestras de las aguas afluentes a la planta.

En el *Plano N°5-08* se puede ver la distribución en planta de los diferentes ambientes del inmueble.

5.9.4 ILUMINACIÓN GENERAL

Es necesario proveer iluminación al área de acceso, el inmueble de servicio y la zona de Pretratamiento, lo que puede realizarse con iluminación tradicional. Para el resto del predio se colocarán lámparas de vapor de sodio de 250 W a fin de mantener una iluminación adecuada en todo el predio con menor consumo que si se utilizaran lámparas de vapor de mercurio. Se ubicarán sobre postes de 6 metros de alto, para minimizar actos de vandalismo.

Se preverá un sector para estacionamiento de vehículos próximo al edificio de servicios, con pavimento de adoquines y capacidad para 6 automóviles.

5.9.5 IMPERMEABILIZACIÓN LAGUNAS

Para la impermeabilización de taludes y fondo en contacto con los efluentes, se empleará una geomembrana HDPE de 1 mm de espesor, colocada sobre una base de suelo fino (arena fina o limo) no menor a 0,30 m.

Las geomembranas HDPE son resistentes a una amplia gama de productos químicos, incluidos ácidos, sales, alcoholes, aceites e hidrocarburos. Además de su excelente resistencia al ataque de agentes químicos y rayos ultravioleta, presentan altas propiedades mecánicas para la supervivencia frente a los esfuerzos de instalación en

obra. Su permeabilidad, muy baja, le permite actuar como barrera al paso de fluidos y gases, por estas propiedades es que se consideró este material ara la impermeabilización de la obra.

5.9.6 PROTECCIÓN CONTRA EL OLEAJE

Debido a la gran superficie de las lagunas se decidió proteger los bordes de los taludes húmedos a la erosión que podría llegar a originar el oleaje producido por vientos. Para esto se proyectó la utilización de geoceldas rellenas con hormigón.

La misma se colocará en el terraplén expuesto al efluente desde el coronamiento hasta 50 cm por debajo del pelo de agua en cada laguna.

Una vez concluida la compactación y perfilado del talud, y la excavación de las zanjas de anclaje a lo largo del coronamiento del talud a proteger se procede a tender un geotextil no tejido a modo de filtro, anclándolo en la zanja de cresta. La finalidad del mismo consiste en evitar la pérdida de finos del suelo a proteger.

Luego se procederá a colocar las geoceldas y asegurarlas al talud, evitando cualquier desplazamiento de los paneles, se procederá a su relleno con hormigón H-15 previsto desde la cresta hacia 50 cm por debajo del pelo de agua.

El anclaje se llevará a cabo mediante una viga de hormigón armado de 40x40 cm.

5.10 CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

El cómputo se realizó con las medidas obtenidas de cada uno de los elementos que integran la planta de tratamiento de efluentes líquidos. Seguidamente, se confeccionó el presupuesto definitivo de la obra multiplicando los precios unitarios por las cantidades calculadas en el cómputo.

Los precios unitarios se obtuvo consultando la Revista Vivienda (Abril 2016), el CAPER (Colegio de Arquitecto de la Provincia de Entre Ríos, Abril 2016), empresas locales y el Proyecto Ejecutivo de la Planta de Tratamiento del Parque Industrial de Villaguay.

En la Tabla 5.26 se muestra el resumen del cómputo y presupuesto de la Planta de tratamiento de Efluentes y la incidencia de los diferentes ítems, agrupados en rubros, sobre el total de la obra.

PRESUPUESTO						
Item	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**Precio unitario $**	**Importe Parcial $**	**% Inc.**
Rubro 1: Instalación del obrador y obras complementarias					**4233244,90**	
1.1	Limpieza y nivelación del terreno	m^3	27000	44,27	1195200,00	**9,51**
1.2	Cerco olímpico perimetral y portón de acceso	m	1596	494,67	789485,34	
1.3	Sala de operarios	m^2	210	8500,00	1785000,00	
1.4	Estacionamiento y veredas perimetrales	m^2	565,73	615,77	348359,56	
1.5	Cortina forestal	Gl	1	115200,00	115200,00	
Rubro 2: Sistema de pretratamiento y Canaleta Parshall					**400351,55**	
2.1	Excavación	m^3	177,44	101,89	18078,77	**0,90**
2.2	Hormigón de limpieza H-13	m^3	2,77	1687,00	4677,21	
2.3	Tabique de H° A°	m^3	33,098	8912,86	294997,84	
2.4	Rejas	Un	2	1718,24	3436,48	
2.5	Compuertas	Un	4	19790,31	79161,25	
2.6	Escalera marinera	ml	6,000	1271,56	7629,36	
2.7	Baranda de seguridad	ml	35,700	1422,99	50800,74	
Rubro 3: Estación elevadora					**1388667,51**	
A-Obra civil						**3,12**
3.1	Excavación	m^3	63,2	152,83	9657,02	
3.2	Relleno y compactación de zanjas	m^3	55,2	260,76	14393,95	
3.3	Hormigón de limpieza H-13	m^3	0,70	1687,00	1176,68	
3.4	Tabique de H° A°	m^3	15,87	8912,86	141461,35	
3.5	Impulsión-Provisión, acarreo y colocación de caño de PVC 200mm	m	46	3383,06	155620,76	
B-Instalación electromecánica						
3.5	Provisión, transporte y colocación de bombas y accesorios	Gl	1	583631,07	583631,07	
3.6	Provisión, transporte y colocación de Manifold, válvulas y accesorios	Gl	1	105695,90	105695,90	
3.7	Sala de tableros	m^2	14	6485,60	90798,40	
3.8	Pluma	Un	1	69260,55	69260,55	
3.9	Grupo generados de energía	Gl	1	216971,82	216971,82	
Rubro 4: Construcción de lagunas (anaeróbicas, facultativas y de maduración)					**38087050,88**	
4.1	Desmonte	m^3	80326,48	152,83	12276295,94	**85,5**

4.2	Construcción de terraplén	m^3	67912,98	214,36	14557826,39	
4.3	Geomembrana HDPE esp. 100mm	m^2	67632,28	68,10	4605758,27	
4.4	Geotextil no tejido	m^2	11397,44	60,92	694332,04	
4.5	Geoceldas de esp. 0,10m rellenas de hormigón H-15	m^2	11397,44	395,55	4508257,39	
4.6	Recubrimientos con suelo vegetal	m^2	9820,4	147,10	1444580,84	
Rubro 5: Cámaras de carga y partidoras de caudal					**359105,54**	
5.1	Excavación	m^3	6,05	152,83	924,32	**0,81**
5.2	Hormigón de limpieza H-13	m^3	0,252	1687,00	425,12	
5.3	Tabique de H°A°	m^3	6,05	8912,86	53904,98	
5.4	Provisión, acarreo y colocación de caño de PVC diam. 200mm (incluye asiento de arena)	ml	608,48	336,74	204899,56	
5.5	Compuertas	Un	5	19790,31	98951,57	
Rubro 6: Canal de descarga					**64840,17**	
6.1	Excavación	m^3	164,64	152,83	25161,93	**0,15**
6.2	Hormigón de limpieza H-13	m^3	23,52	1687,00	39678,24	
Subtotal					**44533260,54**	**100**
Total (considerando un Factor K=1,5)					**66799890,82**	

Tabla 5.26| Presupuesto de Planta de Tratamiento de Efluentes Líquidos.

En el Gráfico 5.1 se muestra la incidencia de los diferentes ítems, mencionados en la Tabla 5.26, sobre el total de la obra. Encabezando la lista se encuentra el ítem construcción de lagunas, que implica aproximadamente el 86% del total del precio de la obra, siendo este el más significativo. De mayor a menor incidencia, le siguen instalación del obrador y obras complementarias, estación elevadora, sistema de pretratamiento y canaleta parshall, cámara de carga y partidoras de caudal, y en último lugar el ítem canal de descarga.

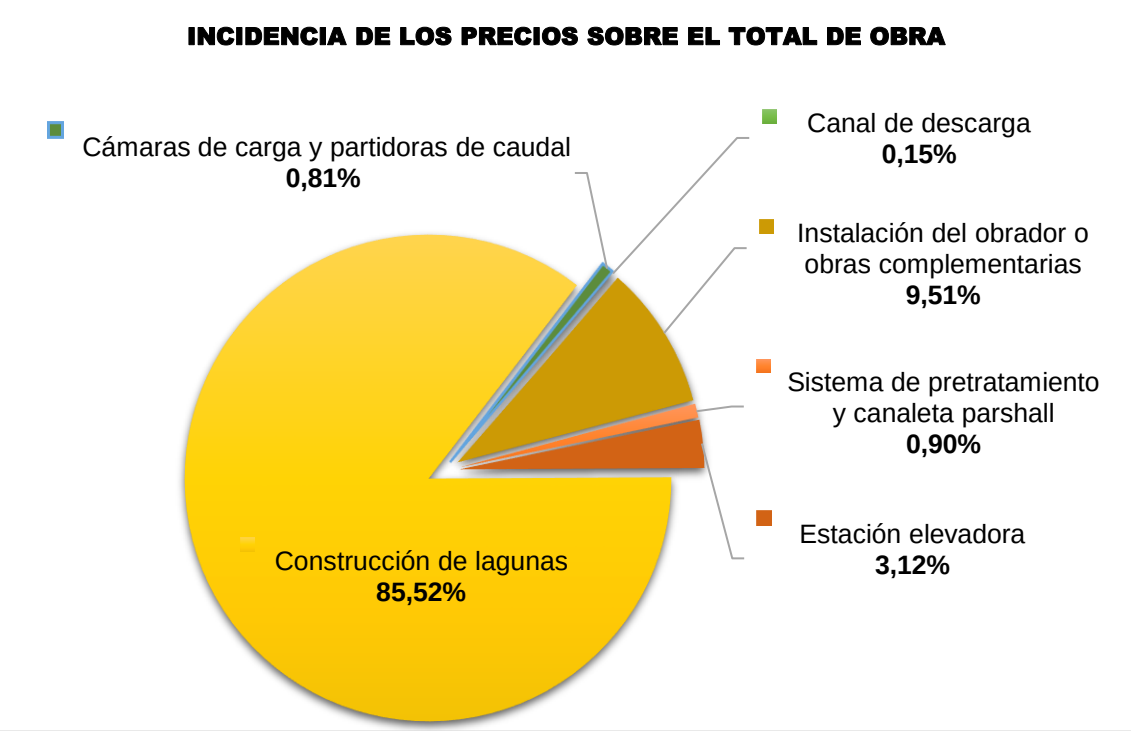


Gráfico 5.1| Incidencia de los precios sobre el total de obra

CAPITULO 6: INFRAESTRUCTURA VIAL

Uno de los efectos inmediatos a la puesta en marcha de un nuevo parque industrial, es el aumento en el flujo de vehículos, tanto de industriales (debido a la propia actividad productiva), como de vehículos particulares (inducido por los propios trabajadores que acuden al parque empresarial, los visitantes y comerciales).

El objetivo principal de este anteproyecto es dotar al Parque Industrial de una infraestructura vial que garantice la fluidez del tránsito y optimice la comunicación del parque con las importantes vías de comunicación que lo rodean.

Es por esto, que, para el análisis de la situación actual y la predicción de la situación futura, resulta necesario el estudio y caracterización del tráfico existente y el generado por la implantación del PI. Todo ello permitirá analizar si el dimensionamiento de los elementos viales existentes es el correcto o, en caso de no ser así, poder actuar sobre los adecuados parámetros de diseño para conseguir la mejor solución de proyecto. De la misma forma, el presente estudio servirá para el dimensionamiento de la estructura del firme del acceso y circulación interna del parque.

Como se mencionó anteriormente, el acceso al PI se llevará a cabo sobre Ruta Provincial N°23, en la siguiente posición geográfica:

- Latitud: 32° 12’ 27,6’’ S
- Longitud: 58° 14’ 56’’ O

En la Figura 6.1 se localizan con color rojo las vías a desarrollar.

Figura 6.1| Infraestructura vial proyectada en el PI

6.1 MARCO REGULATORIO

Para la realización del presente proyecto se tuvieron en cuenta el cumplimiento de las siguientes normas vigentes a la fecha de su elaboración:

- Normas de Diseño Geométrico de Caminos Rurales de la DNV - Ing. F. Rühle -Edición 1976.
- Normas de diseño DNV 2010 - Instrucciones Generales para Estudios y Proyectos de Caminos.
- Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la DNV - Edición 1998.
- Manual de Evaluación y Gestión Ambiental para Obras Viales - DNV 1993. Aprobado por Resolución Nº 1653/93.
- Ley de Tránsito Nacional N°24449.

6.2 ESTUDIO DE TRANSITO

Para el análisis del tránsito de la Ruta Provincial N°23 con incidencia en el parque, nos hemos enfocado en una metodología clásica para este tipo de estudio. En primer lugar, se caracterizó el tránsito actual en la zona y se estimó el mismo para el año horizonte sin la realización del parque. En segundo lugar, se evaluó el tránsito en la zona generado por el nuevo parque, en la situación de máximo rendimiento. Y, por último, se estudió la capacidad y nivel de servicio futuro del tramo vial para el año horizonte, considerando la implantación total del PI.

6.2.1 CARACTERIZACIÓN DEL TRÁNSITO ACTUAL Y ESTIMACIÓN A FUTURO

El tránsito vehicular existente en el ámbito del proyecto, al no existir aún el nuevo Parque Industrial, y la demanda vehicular sobre la Ruta Provincial N° 23 es insignificante se considera el TMDA inicial igual a cero “0” (tanto para vehículos pesado como livianos), por consiguiente, se considerará el mismo valor en el horizonte del proyecto.

6.2.2 ESTIMACIÓN DEL TRÁNSITO GENERADO POR EL NUEVO PARQUE

Debido al alcance de este Anteproyecto, y ante la incertidumbre del número de industrias a radicarse en el PI, la estimación del TMDA (Transito Medio Diario Anual) para el año de horizonte, se determinó por comparación de vehículos/superficie del Parque Industrial Pilar (el cual se asemeja en cuanto a las actividades que se desarrollan al nuevo PI). El valor buscado se obtiene haciendo una relación entre el tráfico existente y la superficie que ocupa el predio.

El TMDA correspondiente al PIP es de 15.000 vehículos livianos y 3.000 vehículos pesados y se desarrolla en un área de 920Has, según datos brindados por la Cámara Empresarial del Parque Industrial Pilar.

Por lo tanto, en las 68,7Has pertenecientes al futuro parque, el TMDA es:

$$\text{TMDA} = \frac{\text{Área PISJ} * \text{Vehículos}}{\text{Área PIP}}$$

El número de vehículos livianos resulta:

$$\frac{68{,}7\text{Ha} * 15000\ \text{veh}}{920\ \text{Ha}} = 1120\ \text{veh/día}$$

El número de vehículos pesados:

$$\frac{68{,}7\ \text{Ha} * 3000\ \text{veh}}{920\ \text{Ha}} = 224\ \text{veh/día}$$

Entonces el TMDA futuro será de 1344 veh/día, con una composición variada, compuesta por un 83% de Autos, y 17% de Camiones. Se puede apreciar este análisis resumido en la Tabla 6-1.

VEHÍCULOS	COMPOSICIÓN (%)	$TMDA_F$ TOTAL (veh./día)	TMDA (veh./día)
Vehículos livianos	83	1344	1120
Camiones	17		224

Tabla 6-1| Resumen TMDA de cálculo

El valor de TMDA hallado corresponde al estimado para el año de horizonte de proyecto (vida útil de 20 años), ya que se estima que el Parque Industrial se encontrará en su máximo funcionamiento para ese momento.

Para el diseño de la carretera resultaría antieconómico utilizar el valor del $TMDA_f$ ya que se vería sobrecargada en una considerable parte del año. Por esta razón utilizamos un porcentaje de dicho valor, conocido como Volumen Horario de Diseño (VHD).

El VHD corresponde al valor que genera una variación abrupta de la curva característica que representa los 8760 volúmenes horarios del año ordenados en forma descendente. Para el proyecto adoptamos VHD = 12%TMDAf

$$\text{VHD} = 12\%\ \text{TMDA}_{20} = 12\% * 1344 \frac{\text{v}}{\text{h}} = 161\ \text{v/h}$$

6.3 DISEÑO DEL ACCESO AL PARQUE

En esta sección se presenta la resolución integral de la circulación de ingreso y salida de vehículos en general, en comunicación con la Ruta Provincial N°23 existente.

6.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA

Con el fin de estimar las condiciones de operación de la vía, en primer lugar, se deben proponer ciertos parámetros que caracterizan la circulación en la misma, de acuerdo a los requerimientos del PI y de la región. Los mismos se enumeran a continuación.

- *Tipo de camino*: se define al mismo como una **carretera de 2 carriles, vía rural**. Está compuesta por 2 carriles de circulación en ambos sentidos. El adelantamiento de vehículos requiere utilizar el carril contrario (cuando la circulación en sentido contrario lo permite en el lapso de tiempo suficiente).
- *Clase:* para el análisis, los caminos de dos carriles se categorizan en tres clases:

  - Clase I: son caminos donde los usuarios esperan desarrollar velocidades relativamente altas. En general son rutas interurbanas que conectan importantes centros de generación de viajes, caminos en los cuales predomina los viajes hogar–trabajo–hogar, rutas nacionales o provinciales troncales, esta clase a menudo sirve a viajes de larga distancia.
  - Clase II: son los caminos de dos carriles sobre los que los usuarios no necesariamente esperan desarrollar altas velocidades. Este grupo abarca las rutas turísticas, las que pasan por terrenos escarpados y las que sirven de acceso a rutas del Grupo I. En general los tipos de viajes corresponden a viajes cortos o a la parte inicial o final de viajes largos.
  - Clase III: son los caminos que conectan áreas moderadamente desarrolladas. En algunos tramos, el tránsito local se entremezcla con el pasante y la densidad de puntos de accesos sin señalizar es notablemente mayor que en un camino de una zona rural. Estos tramos están generalmente acompañados de reducciones del límite de velocidad que reflejan un mayor nivel de actividad.

En el caso de este proyecto, corresponde una **Clase III**, con velocidad directriz en concordancia con la velocidad de salida de la rotonda existente, **40Km/h.**

- *Vida útil:* es el año horizonte para el cual se diseña un camino, para que opere en un predeterminado nivel de servicio. A menudo se toman 20 años, aunque para estructuras costosas tales como puentes principales, usualmente se adopta un período más largo. En el caso de este proyecto, se adoptan **20 años.**

- *Porcentaje de tiempo de viaje sin posibilidad de sobrepaso (PTSF):* es el porcentaje promedio de tiempo total de viaje que los vehículos deben viajar en pelotones detrás de los vehículos más lentos debido a la incapacidad de sobrepasar en una carretera de dos carriles. Por lo tanto, la libertad de maniobra, la comodidad y el confort de los viajes quedan representados por esta variable de forma inversamente proporcional. Para el diseño de esta intersección, se propone la imposibilidad de sobrepaso, es decir una valor de PTSF= 100%.

- *Carriles:* Los carriles básicos son carriles continuos a lo largo del camino. El número a proveer depende del flujo de tránsito y el Nivel de servicio deseado. Para velocidad menor a 80Km/h se considera apto un carril de 3,35m. En el caso de nuestro proyecto, se diseña con el ancho de carril preexistente, de **3,65m** y se propone dos carriles de circulación opuesta pavimentados.

Para evacuar rápidamente el agua de lluvia que cae en la calzada y facilitar la conservación y limpieza es necesario adoptar perfiles inclinados. Así disminuye la probabilidad de infiltración de agua en el paquete estructural y la formación de capas de agua que afectan el mantenimiento de los vehículos sobre la calzada. Se propone que la ruta tenga pendiente hacia afuera en las zonas de calzada separada, y en las zonas indivisas un perfil de bombeo a dos aguas, con pendiente transversal 2% en ambos casos.

- *Banquina*: Las banquinas son áreas utilizables inmediatamente adyacentes a la calzada; constituyen elementos críticos de la sección transversal del camino.

Dirección Nacional de Vialidad propone ciertos anchos, que se indican en la Tabla 6-2.

TIPOS	CATEGORÍA	V (Km/h)	BANQUINA (m)		
			C /Pav.	S/ Pav.	Total
CARRETERA	II	120	1	2	3
		100	1	2	3
		70	1	1	2
		50	0,5	1,5	2
COMÚN	III	110	0,5	2,5	3
		90	0,5	2,5	3

		60	0,5	1,5	2
		40	0,5	1	1,5
BAJO VOLUMEN	IV	100	-	3	3
		70	-	3,3	3,3
		50	-	2	2
		30	-	1,5	1,5
	V	90	-	2	2
		50	-	2	2
		30	-	-	1,5
		25	-	-	0,5

Tabla 6-2| Ancho de banquina para distintas categorías y velocidades. Fuente: DNV

Se proyecta en base a esto, una **banquina pavimentada de 1,80m de ancho.**

El ICPA (Instituto de Cemento Portland Argentino) recomienda que las banquinas se construyan del mismo material que la calzada principal, con el fin de facilitar las condiciones de construcción, mejorar la performance global del pavimento y reducir los costos de mantenimiento.

Normalmente, en las banquinas pavimentadas la pendiente transversal es mayor o igual a la de los carriles básicos. La pendiente transversal usual de las banquinas es 4%. No obstante, pueden utilizarse también los valores recomendados por la AASTHO para pavimentos sin cordones, según el tipo de recubrimiento previsto:

- Banquinas con tratamiento bituminoso: del 3% al 5%
- Banquinas con grava o piedra partida: del 4% al 6%
- Banquinas recubiertas de pasto: 8%

Se propone como pendiente transversal 4%.

- *Topografía:* DNV clasifica al terreno en 4 tipos:

- Llano: Cualquier combinación de pendientes y alineamiento horizontal y vertical que permite a los vehículos pesados mantener aproximadamente la misma velocidad que los automóviles. Generalmente se incluyen cortas pendientes de no más de 2 por ciento. Según convención práctica: cuando la suma de los valores absolutos de subidas y bajadas del eje en un kilómetro es de 0 a 50 metros.
- Montañoso: Cualquier combinación de alineamientos horizontal y vertical que causa a los vehículos pesados operar a velocidades de arrastre durante distancias significativas o a intervalos frecuentes. Según convención práctica: cuando la suma de

los valores absolutos de subidas y bajadas del eje en un kilómetro es de 125 a 150 metros.

- Muy montañoso: Ídem al anterior, más de 150 m.
- Ondulado: Cualquier combinación de alineamientos horizontal y vertical que a los vehículos pesados le causan reducir sustancialmente su velocidad por debajo de la de los automóviles, pero que no causan velocidades de arrastre de los vehículos pesados durante un lapso significativo. Según convención práctica: cuando la suma de los valores absolutos de subidas y bajadas del eje en un kilómetro es de 50 a 125 metros.

De acuerdo a la curvas de nivel, se observa que sobre la traza de la Ruta Provincial N°23, las alturas en un kilómetro varían entre un valor mínimo de 29m y un máximo de 35m, por lo que se considera llano en este sentido. Sobre el nivel de terreno del PI, analizando una extensión de 1 km, se encuentran valores de cota máxima de 33m y mínima de 23m. A raíz de este análisis, se caracteriza entonces al terreno, como un **terreno llano**.

- *Reparto por sentidos*: Porcentajes del flujo total que se mueve en sentidos opuestos; p. ej., 50:50, 70:30, con el sentido de interés citado primero.

Se propone para el diseño, un reparto por sentidos de **50/50.**

- *Consideración tránsito ciclista:* El uso de la bicicleta como medio de movilidad por parte de los trabajadores del Parque Industrial se relaciona directamente a la realidad de transporte de la ciudad de San José y las políticas que el municipio adopta para el desarrollo del mismo.

Ante la ausencia de instalaciones destinadas al tránsito de ciclistas, pero considerando la cercanía del Parque Industrial con la ciudad, se diseña el acceso contando con la circulación de ciclistas por las banquinas tanto para el ingreso y el egreso del mismo. Una vez dentro, transitan por las sendas destinadas exclusivamente para su uso.

DNV menciona que el uso de banquinas pavimentadas ensanchadas como traza de circulación de bicicletas, resultan espacios suficientemente serviciales en circunstancias rurales, aconsejando la provisión de superficies suaves pavimentadas, con el mantenimiento adecuado y ancho mayor a 1,20m. Estas condiciones se verifican en el diseño propuesto, por lo que es posible el buen tránsito de ciclistas.

6.3.1.1 Verificación de la capacidad y nivel de servicio

De acuerdo a las características mencionadas anteriormente, se propone al nivel de servicio de la vía como “Nivel de servicio D”.

A continuación, es necesario definir otro condicionante del tránsito: el flujo de tránsito de diseño, que será igual al Volumen Horario de Diseño dividido por un coeficiente que contempla la relación entre el volumen de tráfico que circula durante el cuarto de hora de mayor tráfico, con respecto al volumen promedio que circula durante la hora completa. Este coeficiente se denomina Factor de Hora Pico (FHP), y se extrae de la Tabla 6-3.

NIVEL DE SERVICIO	FHP
A	0,91
B	0,92
C	0,94
D	**0,95**
E	1

Tabla 6-3| Cálculo de la intensidad de servicio. Fuente: Manual de carreteras

Siendo, en nuestro caso, el nivel de servicio a brindar el D, tomamos FHP = 0,95. Entonces:

$$\text{FHD} = \frac{\text{VHD}}{\text{FHP}} = \frac{161\ \text{v/h}}{0.95} = 170\ \text{v/h}$$

Para poder describir las condiciones de operación que un conductor experimentará durante sus viajes por una vía de circulación se introdujo el concepto de nivel de servicio. El cual representa una medida del grado de congestión del tránsito de una trocha o calzada.

Para determinar la capacidad y el nivel de servicio se utiliza la metodología desarrollada en el Highway Capacity Manual 2010, una publicación del Instituto de Estados Unidos, Transportation Research Board.

El cálculo de la capacidad, definido como número máximo de vehículos por hora que puede pasar por la carretera bajo las condiciones dadas, se efectúa para determinar si el tramo analizado es capaz de satisfacer un flujo igual al flujo de diseño estimado previamente para el Nivel de Servicio D.

Entonces, se trata de cuantificar el nivel de servicio, utilizando la siguiente fórmula:

$$\mathrm{IS_i} = 2800\,{}^{\mathrm{V}}/_{\mathrm{h}} * \mathrm{I/C} * \mathrm{Fr} * \mathrm{Fa} * \mathrm{Fvp}$$

Donde:

IS_i*: Intensidad de servicio para el nivel de servicio i.*

$(I/C)_i$*: Relación intensidad – capacidad para el nivel de servicio i.*

Fr*: Factor de ajuste por reparto de sentidos.*

Fa*: Factor de ajuste por anchos de carriles y banquinas.*

Fvp*: Factor de ajuste por presencia de vehículos pesados.*

La relación I/C (intensidad - capacidad) para cada nivel de servicio, se obtiene de la Tabla 6-4, entrando con el tipo de topografía presente (Llano) y con el porcentaje de zona de no sobrepaso (60%) y el nivel de servicio (D). Entonces se obtiene **I/C=0.57**.

RELACION I/C								
NS	% DEM. EN TIEM.	TERRENO LLANO						
		Vm	% PROHIBIDO ADELANTAR					
			0	20	40	60	80	100
A	< 30	> 93	0,15	0,12	0,09	0,07	0,05	0,04
B	< 45	> 88	0,27	0,24	0,21	0,19	0,17	0,16
C	< 60	> 83	0,43	0,39	0,36	0,34	0,33	0,32
D	< 75	> 80	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58	0,57
E	> 75	> 72	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
F	100	< 72	-	-	-	-	-	-

Tabla 6-4| Niveles de servicios para tramos de carreteras de 2 carriles de características.
Fuente: Manual de carreteras

Luego determinamos el valor del factor de ajuste por reparto por sentidos, que se obtiene de la Tabla 6-55**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, ingresando con el porcentaje del tráfico por sentido. De la misma, resulta: **F_R=1**

REPARTO POR SENTIDOS	100/0	90/10	80/20	70/30	60/40	50/50
FACTOR DE AJUSTE fR	0,71	0,75	0,83	0,89	0,94	**1,00**

Tabla 6-5| Factor de ajuste por sentido. Fuente: Manual de Carreteras.

El factor de ajuste por anchos de carriles y banquinas se obtiene de la Tabla 6-6, entrando con el ancho del carril (3,6) y el ancho de la banquina (1,8m) obtenemos así para un nivel de servicio. Obtenemos entonces: **f_A=1**.

ANCHURA UTIL DE LA BANQUINA	CARRILES 3,60		CARRILES 3,30		CARRILES 3,00		CARRILES 2,70	
	NIVEL DE SERVICIO		NIVEL DE SERVICIO		NIVEL DE SERVICIO		NIVEL DE SERVICIO	
	A-D	E	A-D	E	A-D	E	A-D	E
1,80	**1,00**	1,00	0,93	0,94	0,84	0,87	0,70	0,76
1,20	0,92	0,97	0,85	0,92	0,77	0,85	0,65	0,74
0,60	0,81	0,93	0,75	0,88	0,68	0,81	0,57	0,70
0,00	0,70	0,88	0,65	0,82	0,58	0,75	0,49	0,66

Tabla 6-6| Factores de ajuste por el efecto combinado de la anchura de los carriles (Fa). Fuente: Manual de carreteras.

Luego se procede a calcular el factor de ajuste por presencia de vehículos pesados, el cual se determina mediante la siguiente expresión:

$$Fvp = \frac{1}{1 + Pc * (Ec - 1) + Pr * (Er - 1) + Pb * (Eb - 1)}$$

Donde:

Pc: *Proporción de camiones en el tráfico de subida.*

Ec: *Equivalente de camiones en vehículos ligeros.*

Pr: *Proporción de vehículos de recreo en el tráfico de subida.*

Er: *Equivalente de vehículos de recreo en vehículos ligeros.*

Pb: *Proporción de autobuses en el tráfico de subida.*

Eb: *Equivalente de autobuses en vehículos ligeros.*

Los equivalentes en vehículos ligeros se extraen de la Tabla 6-7, ingresando con el tipo de vehículo (camiones), el nivel de servicio (D) y el tipo de terreno (llano).

TIPO DE VEHICULO	NS	TIPO DE TERRENO		
		LLANO	ONDULADO	MONTAÑOSO
CAMIONES EC	A	2,00	4,00	7,00
	B y C	2,20	5,00	10,00
	D y E	**2,00**	5,00	12,00
VEHICULOS DE RECREO ER	A	2,20	3,20	5,00
	B y C	2,50	3,90	5,20
	D y E	1,60	3,30	5,20
AUTOBUSES EB	A	1,80	3,00	5,70
	B y C	2,00	3,40	6,00
	D y E	1,60	2,90	6,50

Tabla 6-7| Equivalente en vehículos ligeros de camiones, vehículos de recreo y autobuses para carreteras de 2 carriles en tramos de condiciones geométricas normales. Fuente: Manual de carreteras

$$\boldsymbol{Ec = 2; Er = 0;\ Eb = 0}$$

$$Fvp = \frac{1}{1 + Pc * (Ec - 1) + Pr * (Er - 1) + Pb * (Eb - 1)} = \frac{1}{1 + 0.17 * (2 - 1)}$$

$$\mathbf{Fvp = 0,85}$$

Con estos datos ya es posible determinar la máxima intensidad de tráfico que se pueden admitir para el Nivel de Servicio C.

$$\boldsymbol{IS_C} = 2800\,{}^{v}/_{h} * 0.57 * 1 * 1 * 0.85 = \mathbf{1356,6\ v/h}$$

Como puede apreciarse, el flujo horario máximo (ISc=1356,6 v/h) para el Nivel de Servicio D resulta muy grande en comparación con el flujo horario (FHD =170 v/h) correspondiente al $TMDA_f$. Debido a la gran diferencia se podría decir que el nivel de servicio será menor que el estimado anteriormente, pero por las limitaciones impuestas en cuanto a velocidad directriz y efectuar adelantamientos la vía estará funcionando con un Nivel de Servicio D o E.

6.3.2 CÁLCULO DE LA LONGITUD LÍMITE DE LA PENDIENTE

En este trabajo se diseñará la rasante con el criterio de longitud límite, para poder así conservar el nivel de servicio durante la vida útil. Esta se refiere a la máxima longitud que debe tener una rampa para que las demoras ocasionadas por la imposibilidad de sobrepaso a los vehículos pesados no originen una caída en el nivel de servicio.

Para el cálculo de la longitud límite correspondiente a cada pendiente se obtienen los valores de cada factor que intervienen en la fórmula general (ISc). Los que no poseen valor directo se los deja en función del equivalente básico de vehículos ligeros, para que finalmente nos quede, para cada una de las pendientes, una ecuación de segundo orden y resolviéndolas obtengamos un valor definitivo de E. Con este último valor y con la velocidad media de subida entramos a la Tabla 6-8 y obtenemos la longitud límite para cada pendiente.

NS	VELOCIDAD EN SUBIDA (KM/H)
A	> 88
B	> 80
C	> 72
D	> 64
E	> 40 – 64
F	< 40 – 64

Tabla 6-8| Criterio de nivel de servicio para rampas especiales

6.1.1.1 Cálculo de I/C

Entrando con la velocidad media de subida correspondiente al nivel de servicio D (64 km/h) y con el porcentaje de zona de no sobrepaso (100%) en la Tabla 6-9, obtenemos para cada inclinación el valor de I/C.

PENDIENTE	VELOCIDAD MEDIA SUBIDA	% Z N S					
		0	20	40	60	80	100
3	88	0.27	0.23	0.19	0.17	0.14	0.12
	84	0.42	0.38	0.33	0.31	0.29	0.27
	80	0.64	0.59	0.55	0.52	0.49	0.47
	72	1.00	0.95	0.91	0.88	0.86	0.84
	68	1.00	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94
	64	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	88	0.25	0.21	0.18	0.16	0.13	0.11
	84	0.40	0.36	0.31	0.29	0.27	0.25
	80	0.61	0.56	0.52	0.49	0.47	0.45
	72	0.97	0.92	0.88	0.85	0.83	0.81
	68	0.99	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92
	64	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	88	0.21	0.17	0.14	0.12	0.10	0.08
	84	0.36	0.31	0.27	0.24	0.22	0.20
	80	0.57	0.49	0.49	0.41	0.39	0.37
	72	0.93	0.84	0.79	0.75	0.72	0.70
	68	0.97	0.90	0.87	0.85	0.83	0.82
	64	0.98	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92
	56	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	88	0.12	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04
	84	0.27	0.22	0.18	0.16	0.14	0.13
	80	0.48	0.40	0.35	0.31	0.28	0.26
	72	0.85	0.76	0.69	0.63	0.59	0.55
	68	0.93	0.84	0.78	0.74	0.70	0.67
	64	0.97	0.91	0.87	0.83	0.81	0.78
	56	1.00	0.96	0.95	0.93	0.91	0.90
	48	1.00	0.99	0.99	0.98	0.98	0.98
7	88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	84	0.13	0.10	0.08	0.07	0.05	0.04
	80	0.34	0.27	0.22	0.18	0.15	0.12
	72	0.77	0.65	0.55	0.46	0.40	0.35
	68	0.86	0.75	0.67	0.60	0.54	0.48
	64	0.93	0.82	0.75	0.69	0.64	0.59
	56	1.00	0.91	0.87	0.82	0.79	0.76
	48	1.00	0.95	0.92	0.90	0.88	0.86

Tabla 6-9| Valores de la relación I/C, con relación a la velocidad, pendiente y % ZNS

Se resumen los valores de la relación I/C, con relación a la velocidad, pendiente y % ZNS en la Tabla 6-10.

PENDIENTE	I/C
3	1,00
4	1,00
5	0,92
6	0,78
7	0,59

Tabla 6-10| Resumen Tabla 6-9

6.1.1.2 Factor de ajuste por reparto

El factor de ajuste por reparto por sentidos tiene el mismo significado que en el caso anterior y toma el mismo valor, es decir, Fr = 1.

6.1.1.3 Factor de ajuste por carriles y banquina estrechos

La influencia de los carriles y banquinas estrechos en las rampas es la misma que para los tramos de condiciones geométricas normales. El factor apropiado se selecciona de la Tabla 6-6, el cual nos dará, para ancho de calzada 3,60m y de banquina 1,80m, nuevamente igual a la unidad.

6.1.1.4 Factor de ajuste por vehículos pesados

El factor de ajuste por presencia de vehículos pesados se calcula como:

$$Fvp = \frac{1}{1 + Pvp * (Evp - 1)}$$

Donde:

Fvp*: Factor de ajuste por presencia de vehículos pesados*

Evp*: Equivalente en vehículos ligeros.*

Pvp*: Proporción de vehículos pesados en el tráfico de subida. La proporción de vehículos pesados en el tráfico de subida se supone igual al resto del tráfico, es decir, de 17%.*

A su vez, el equivalente de vehículos ligeros es:

$$Evp = 1 + \left(0{,}25 + P_{c/Vp}\right) * (E - 1)$$

Donde:

$P_{C/VP}$*: Proporción de camiones con respecto al total de vehículos pesados (Camiones + VRs + Autobuses). En nuestro caso, el único tipo de vehículos pesados son los camiones, por lo tanto, el coeficiente PC/VP vale 1.*

E: Equivalente básico en vehículos ligeros para un cierto porcentaje de pendiente de rampa, longitud de rampa y velocidad. Este valor es la incógnita del problema.

$$\boldsymbol{Evp = 1,25\,E - 0,25}$$

Analizando la ecuación de Fvp resulta:

$$\boldsymbol{Fvp} = \frac{1}{1 + 0{,}17 * (1.25E - 1.25)} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{0,7875 + 0,2125 * E}}$$

6.1.1.5 Factor de ajuste por vehículos livianos

El factor de ajuste por presencia de vehículos livianos se calcula como:

$$Fl = \frac{1}{1 + Pl * Il}$$

Donde

Pl*: Proporción de vehículos ligeros con respecto al tráfico de subida=0.83.*

Il*: Factor de impedancia para vehículos ligeros, calculándose este mediante la siguiente expresión:*

$$Il = 0{,}02 * (E - E_0)$$

Donde:

E_0*: Equivalente básico de vehículos ligeros para inclinación nula y una determinada velocidad, obtenido de la Tabla 6-11.*

% INCLINACION	LON. RAMPA	VELOCIDAD EN SUBIDA					
		88	84	80	72	64	48
0	TODAS	2.1	1.8	1.6	1.4	1.3	1.3
3	400	2.9	2.3	2.0	1.7	1.6	1.5
	800	3.7	2.9	2.4	2.0	1.8	1.7
	1200	4.8	3.6	2.9	2.3	2.0	1.9
	1600	6.5	4.6	3.5	2.6	2.3	2.1
	2400	11.2	6.6	5.1	3.4	2.9	2.5
	3200	19.8	9.3	6.7	4.6	3.7	2.9
	4800	71.0	21.0	18.8	7.3	5.6	3.8
	6400	X	48.0	20.5	11.3	7.7	4.9
4	400	3.2	2.5	2.2	1.8	1.7	1.6
	800	4.4	3.4	2.8	2.2	2.0	1.9
	1200	6.3	4.4	3.5	2.7	2.3	2.1
	1600	9.6	6.3	4.5	3.2	2.7	2.4
	2400	19.5	10.3	7.4	4.7	3.8	3.1

	3200	43	16.1	10.8	6.9	5.3	3.8
	4800	X	48.0	20.0	12.5	9.0	5.5
	6400	X	X	51.0	22.8	13.8	7.4
5	400	3.6	2.8	2.3	2.0	1.8	1.7
	800	5.4	3.9	3.2	2.5	2.2	2.0
	1200	8.3	5.7	4.3	3.1	2.7	2.4
	1600	14.1	8.4	5.9	4.0	3.3	2.6
	2400	34.0	16.0	10.8	6.3	4.9	3.8
	3200	91.0	28.3	18.4	10.2	7.5	4.8
	4800	X	X	37.0	22.0	14.6	7.8
	6400	X	X	X	55.0	25.0	11.5
6	400	4.0	3.1	2.5	2.1	1.9	1.8
	800	6.5	4.8	3.7	2.8	2.4	2.2
	1200	11.0	7.2	5.2	3.7	3.1	2.7
	1600	20.4	11.7	7.8	4.9	4.0	3.3
	2400	60.0	25.2	16.0	8.5	6.4	4.7
	3200	X	50.0	28.2	15.3	10.7	6.3
	4800	X	X	70.0	38.0	23.9	11.3
	6400	X	X	X	90.0	45.0	18.1
7	400	4.5	3.4	2.7	2.2	2.0	1.9
	800	7.9	5.7	4.2	3.2	2.7	2.4
	1200	14.5	9.1	6.3	4.3	3.6	3.0
	1600	31.4	16.0	10.0	6.1	4.8	3.8
	2400	X	39.5	23.5	11.5	8.4	5.8
	3200	X	88.0	46.0	22.0	15.4	8.2
	4800	X	X	X	66.0	38.5	16.1
	6400	X	X	X	X	X	28.0

Tabla 6-11| Longitud límite para rampas

Siendo para nuestro caso $\boldsymbol{E_0 = 1,3}$.

A continuación, se intenta despejar la incógnita E para poder, luego, ingresar a la Tabla 6-11, nuevamente, para obtener la longitud límite de rampa.

$$\boldsymbol{Fl} = \frac{1}{1 + 0{,}83 * [0{,}02 * (E - 1{,}3)]} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{0,978 + 0,0166 * E}}$$

Sustituyendo ambas expresiones en la ecuación de Intensidad de Servicio, teniendo en cuenta que esta misma, en el año 20, es de $161\ \mathrm{v/h}$.

$$\mathbf{161\ {}^{v}/_{h} = 2800\ {}^{v}/_{h} * {}^{I}/_{C} * 1 * 1 * \frac{1}{0,7875 + 0,2125 * E} * \frac{1}{0,978 + 0,0166 * E}}$$

Remplazando ahora los valores de I/C para cada pendiente y resolviendo la ecuación cuadrática resultante obtenemos los distintos valores del equivalente básico de vehículos ligeros (E).

PENDIENTE	I/C	E
3	1,00	44,14
4	1,00	44,14
5	0,92	41,48
6	0,78	36,57
7	0,59	29,28

Tabla 6-12| Cálculo de E

6.1.1.6 Longitud límite

Una vez obtenidos estos valores de E, ingresamos en la Tabla 6-11| Longitud límite para rampas con las distintas pendientes y el valor de la velocidad en subida (64 km/h). Interceptando los valores de E para cada pendiente (se realizó una interpolación lineal al no encontrarse los valores exactos buscados) hallamos las longitudes límite de rampa para cada pendiente.

PENDIENTE (%)	LONGITUD LÍMITE (M)
3	Ilimitada
4	Ilimitada
5	Ilimitada
6	5760,76
7	4161,39

Tabla 6-13| Cálculo de longitud límite

6.3.3 LOCALIZACIÓN DE LA INTERSECCIÓN

La localización de la intersección es el primer punto a ser evaluado para garantizar su nivel de servicio y capacidad. Atendiendo al nivel jerárquico de las vías confluyentes, en la Tabla 6-14 se establecen las distancias mínimas y máximas entre intersecciones consecutivas. En nuestro caso, contamos con una rotonda en las cercanías del terreno, por ende, se deberá cumplir la distancia establecida para local de acceso.

DISTANCIA ENTRE INTERSECCIONES (M)		
TIPO DE VÍA	**MÍNIMA[1]**	**MÁXIMA[2]**
Autopista y semiautopistas	1500	
Multicarril	150	
Primaria Municipal	150	
Local Colectora		
Local de acceso		100[3]
(1) Entre intersecciones de cualquier tipo (2) Entre intersecciones con perdida obligada de prioridad (3) La intersección puede ser sustituida por reductores de velocidad		

Tabla 6-14| Distancia entre intersecciones. Fuente: Diseño Geométrico de Vías Urbanas-UTN FRP

6.3.4 ELECCIÓN DEL TIPO DE INTERSECCIÓN

En base a lo presentado por Dirección Nacional de Vialidad en la Norma DNV-2010, la elección del tipo de intersección depende de varios factores, entre los que se mencionan:

- *Tránsito:* el volumen de tránsito de cada ramal que entra en la intersección, la forma en que se distribuye, la composición (porcentaje de livianos y pesados), la velocidad y las proporciones de giros a la izquierda, a la derecha y cruces directos, es el factor fundamental que determina la elección del tipo de intersección.
- *Entorno físico:* topografía, disponibilidad y costo del terreno, importancia jerárquica de las carreteras que convergen en el sitio, el ángulo de intersección y condiciones de visibilidad.
- *Factores económicos:* costo de construcción, costo del terreno necesario, costo de operación de los usuarios del cruce y costo de accidentes. Para bajos volúmenes de tránsito, la probabilidad de accidentes es baja y el incremento de los costos de operación por demoras en el cruce también es bajo, por lo que posiblemente no se justifique construir obras de arte costosas. A medida que el tránsito aumenta, se incrementa la probabilidad de accidentes y las demoras en el cruce.
- *Factores humanos:* hábitos de manejo de los conductores, tiempos de percepción y reacción, capacidad para tomar decisiones y el efecto que produce la sorpresa.

La consideración de estos factores y la selección de los dispositivos de control de tránsito adecuados limitan las opciones para la elección final.

En función del TMDA de los caminos que se intersectan, la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** orienta la selección del tipo de intersección. Ingresando en el eje de abscisas con el flujo del camino principal (Ruta Provincial N°23)

igual a 1344 v/día, y en el eje de coordenadas con el flujo del camino secundario (acceso al PI) igual a 1344 v/h, se observa, a priori, que el tipo de intersección necesaria es una intersección a nivel con prioridad.

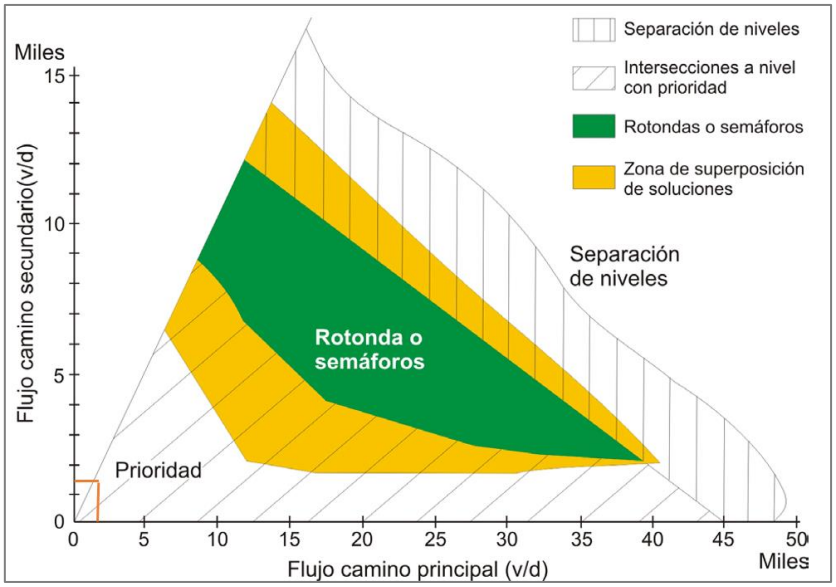


Figura 6.2| Tipo de intersecciones para diferentes volúmenes de tránsito

La mejor solución para una intersección es la más simple y segura que sea posible. Esto significa que cada punto de conflicto de la misma debe ser tratado cuidadosamente. En el caso de nuestro anteproyecto se tiene una intersección T, es decir, con tres ramales y circulación en ambos sentidos. El número de conflictos potenciales en dicha intersección se eleva a un total de 9, pudiendo observarse en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**.

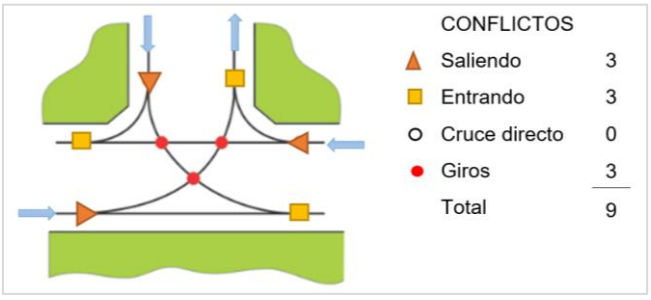


Figura 6.3| Intersección T con sus posibles números de conflictos

Debido a esta situación, se optó por canalizar la intersección con isletas y carriles auxiliares para giros, que aumentan la capacidad y seguridad de los vehículos que giran a derecha o izquierda. Esto favorece en mayor medida la incorporación de tránsito procedente de la Ruta Provincial, al acceso general del Parque Industrial, generando

una reducción de la velocidad en los vehículos que tengan intención de ingresar a ésta, evitando posibles accidentes. La Figura 6.4 representa este tipo de intersección.

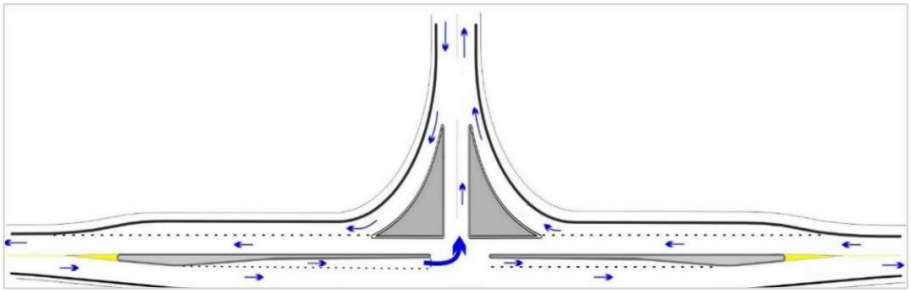


Figura 6.4| Intersección T canalizada

6.4 DISEÑO DE CIRCULACIÓN INTERNA DEL PARQUE

A nivel anteproyecto, se determina la circulación interna del Parque teniendo en cuenta el escurrimiento superficial, dado por la curva de nivel del terreno, y el trazado de circulaciones, definido en la zonificación del PI.

6.4.1 SISTEMA VIAL INTERNO

El sistema vial para el Parque Industrial de San José está integrado por el eje vial principal y el conjunto de vías secundarias, junto con sus elementos complementarios, que garantizan la conexión funcional de los diferentes sectores del parque, así como su conexión con la vía de acceso.

Para el diseño de las calles internas se debe cumplir con lo establecido en el Anteproyecto N°1 en cuanto a anchos mínimos.

Las calles principales y las calles secundarias se diseñaran a continuación siguiendo los lineamientos establecidos en la tesis “Diseño Geométrico de Vías Urbanas” (Universidad Tecnológica Nacional-Facultad Regional de La Plata).

6.1.1.7 Calles principales

El ancho establecido para las calles principales es de 30m. Esta se define como una avenida de doble sentido, con cuatro carriles de 3.25m, y ancho total de calzada de 13m. Poseen radios de giro suficiente que garantiza un flujo vehicular óptimo para vehículos de carga pesada.

El bombeo de la calzada se propone realizarlo de 2% con sentidos hacia los márgenes externos de la misma.

En el diseño de la circulación interna del Parque se tiene en cuenta el importante tránsito de bicicletas incorporando en el mismo una senda ciclista en cada sentido de circulación.

Las sendas ciclistas deben pensarse como extensiones del sistema vial, destinadas para el exclusivo o preferencial uso de los ciclistas, en casi la misma forma en que las autopistas están destinadas para el exclusivo uso preferencial de los vehículos automotores.

Según DNV, el ancho mínimo de una senda ciclista de un sentido es de 1,5 m. Se proyecta entonces dos sendas ciclistas de 2m de ancho, con sentidos de circulación opuestos, y paralelas a la traza vial propuesta.

La separación entre la senda y el camino se aconseja sea mayor o igual a 1,50m y la distancia con respecto a un objeto fijo debe ser mayor a 0,50m. La banda de parquización propuesta mide 1,50m de ancho, actuando como separador, y los árboles ubicados en la misma se separan a 0,70m de la senda, de modo que se cumple con este requisito.

Para un drenaje adecuado la pendiente transversal mínima recomendada es 2%, por lo que para este proyecto se adopta una pendiente en un solo sentido y con este valor de 2%.

Considerando este valor de peralte de la Tabla 6-15, se puede obtener el mínimo radio de curvatura y el factor de fricción correspondiente a una velocidad típica de diseño de 30Km/h, obteniendo así R= 24m y ft=0,281.

RADIO MÍNIMO PARA SENDAS CICLISTAS PAVIMENTADAS (E=2%)		
Velocidad directriz V (Km/h)	**Factor de fricción f_t**	**Radio mínimo R (m)**
30	0,281	24
35	0,264	34
40	0,247	47
45	0,231	63
50	0,214	84
55	0,198	109
60	0,181	140
65	0,165	180

Tabla 6-15| Radio mínimo para sendas ciclistas. Fuente: DNV

Las pendientes de las sendas ciclistas deben mantenerse en valores mínimos, especialmente en distancias largas. Las pendientes mayores que 5% son indeseables

porque las cuestas son difíciles de ascender para muchos ciclistas, y las bajadas causan que algunos excedan las velocidades a las cuales son competentes. A partir de estas consideraciones, se propone una pendiente longitudinal del 2%.

En la margen derecha según el sentido de circulación se dispondrán veredas para el tránsito peatonal. Las dimensiones establecidas para su diseño son las siguientes:

- Ancho total de la vereda: 7,8 m (incluye senda ciclista)
- Banda de circulación: 2m
- Banda de equipamiento y parquización: 1,5 m
- Banda de servicio de calzada: 1,5m
- Senda ciclista: 2m
- Pendiente transversal: 1%
- Altura de la vereda respecto a la calzada: 0,15m

Quedan definidas así varias bandas funcionales de la vereda las cuales quedan graficadas en la Figura 6.5.

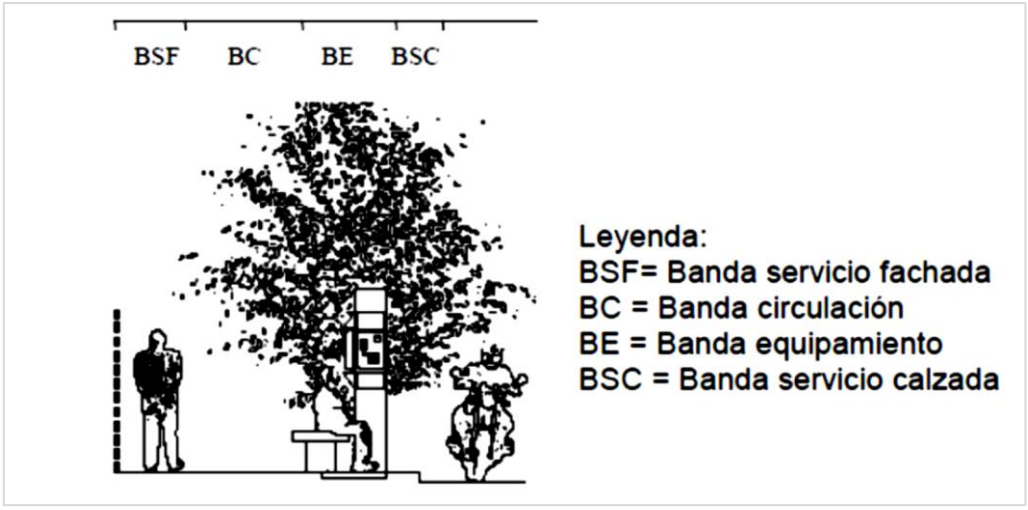


Figura 6.5| Bandas funcionales de una vereda

Se contempla también el diseño de cordones cuneta de 0,7m de ancho ubicados a ambos lados de la traza, los cuales conducirán el agua hacia los sumideros ubicados convenientemente de manera de no superar la capacidad máxima e invadir parcialmente la calzada.

6.1.1.8 Calles Secundarias

El ancho establecido para las calles secundarias es de 25m. Estas vías se definen de doble sentido, con cuatro carriles de 3.25m, con ancho total de calzada de 13m.

Las dimensiones de los demás espacios se definen a continuación:

- Ancho total de la vereda: 6 m (incluye senda ciclista)
- Banda de circulación: 1,5m
- Banda de equipamiento y parquización: 0,8 m
- Banda de servicio de calzada: 1,5m
- Senda ciclista: 2m
- Pendiente transversal: 1%
- Altura de la vereda respecto a la calzada: 0,15m

A partir de las dimensiones establecidas en los puntos anteriores, se determina el diseño en planta de la circulación interna, lo que se aprecia en el *Plano N° 6-01*

A la vez, la sección transversal de las calles principales y secundarias de la circulación interna, se puede observar en el *Plano N° 6-02.* Ambos planos se adjuntan en el anexo Planos.

6.5 PRESUPUESTO

Se debe realizar una estimación de costos tanto de la circulación interna del predio del Parque como del acceso al mismo.

Frente a la decisión de desarrollar este anteproyecto a nivel Proyecto Ejecutivo, la información de los valores correspondientes a la intersección elegida para acceder al Parque Industrial se brinda al final del Capítulo N°8: Proyecto Ejecutivo.

A continuación se presenta un conteo estimado de los elementos que comprenden a las calles internas, para posteriormente efectuar un presupuesto aproximado de las mismas.

Los precios unitarios son extraídos de la página de C.A.P.E.R., de la Revista “Vivienda” y de otras publicaciones técnicas especializadas así como también empresas pertenecientes a los distintos rubros.

Para las calles internas principales (ancho total 30m), el presupuesto estimado para 200m de longitud corresponde al expresado en la Tabla 6-16 y alcanza un valor de **$ 3.431.330,06.**

CÓMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO: CALLES INTERNAS						
ITEM	**DESIGNACIÓN**	**U**	**CANT.**	**PRECIO UNITARIO**	**IMPORTE PARCIAL**	**% INC**
I	**TRABAJOS PRELIMINARES**				**$ 119.880,00**	**3,49**
1.1	Limpieza del terreno y retiro de suelo	m³	1800,00	$ 66,60	$ 119.880,00	
II	**MOVIMIENTO DE SUELO**				**$ 1.534.047,24**	**44,7**
2.1	Desmonte	m³	1480,73	$ 144,59	$ 214.098,12	
2.3	Compactación subrasante	m²	4481,27	$ 223,50	$ 1.001.563,49	
III	**PAVIMENTO DE HORMIGÓN**				**$ 1.004.554,02**	**29,3**
3.1	Preparación sub-base	m³	432,49	$ 452,53	$ 195.714,82	
3.2	Pavimento de Hormigón	m²	648,74	$ 825,79	$ 535.719,20	
3.3	Cordón cuneta	ml	400,00	$ 682,80	$ 273.120,00	
IV	**VEREDA**				**$ 83.560,44**	**2,4**
4.1	Losa de hormigón	m³	79,90	$ 367,02	$ 29.324,72	
4.2	Preparación sub-base	m³	119,85	$ 452,53	$ 54.235,72	
V	**CICLOVIA**				**$ 83.560,44**	**2,4**
5.1	Losa de hormigón	m³	79,90	$ 367,02	$ 29.324,72	
5.2	Preparación sub-base	m³	119,85	$ 452,53	$ 54.235,72	
VI	**PARQUIZACION**				**$ 154.483,94**	**5**
6.1	Arbolado	U	50,00	$ 200,00	$ 10.000,00	
6.2	Césped	m²	1520,88	$ 95,00	$ 144.483,94	
VII	**SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL**				**$ 16.197,12**	**0,5**
7.1	Señalización horizontal	m²	68,40	$ 236,80	$ 16.197,12	
VIII	**ILUMINACIÓN**				**$ 435.046,86**	**12,7**
8.1	Luminaria vial	Un	14,00	$ 28.548,46	$ 399.678,44	
8.2	Instalaciones complem.	Gl	1,00	$ 35.368,42	$ 35.368,42	
				TOTAL	**$ 3.431.330,06**	**100**

Tabla 6-16| Presupuesto calles internas

Considerando que en las calles internas secundarias el ancho es menor que en las principales (ancho total 25m) debido a la variación de las dimensiones de las veredas y ciclo vías, para conocer el valor del presupuesto correspondiente a estas vías, se disminuye el presupuesto anterior en un 3%.

Por este motivo, resulta un valor de **$ 3.332.478,68** el presupuesto estimado para 200m de calles secundarias.

CAPITULO 7: PROYECTO EJECUTIVO

Para la elección del anteproyecto más factible de desarrollo a nivel Proyecto Ejecutivo se suelen utilizar métodos que analizan las alternativas de manera objetiva. El procedimiento más utilizado es el Proceso Analítico Jerárquico (PAJ), método de toma de decisiones creado por Thomas L. Saaty en 1980, formando parte de los métodos de comparaciones pareadas. Para su aplicación se consideran factores relacionados a la población, el efecto ambiental y la disponibilidad de terreno.

Debido a que los tres anteproyectos desarrollados a lo largo de este trabajo se vinculan estrechamente entre sí, los factores antes mencionados no varían representativamente, por lo que se acuerda con la cátedra el desarrollo de la infraestructura de acceso al Parque Industrial, correspondiente al Anteproyecto N°3 (Capítulo N°6).

La obra de acceso al predio resulta el primer elemento a diseñar para el funcionamiento del Parque Industrial Tierra de Palmares y su desarrollo a nivel Proyecto Ejecutivo responde a los objetivos propuestos en la introducción de este trabajo, haciendo hincapié en los conocimientos viales del perfil del Ingeniero Civil.

Como se hizo mención en el Anteproyecto N°3, el diseño del acceso corresponde a una intersección en T canalizadora, que vincula la Ruta Provincial N°23 con el ingreso al predio del Parque Industrial Tierra de Palmares.

Acorde al grado de definición que requiere un Proyecto Ejecutivo, se efectúa en primer lugar una breve descripción de la obra con los respectivos criterios de diseño geométrico adoptados. Seguidamente se contemplan el drenaje y alumbrado necesario para el correcto funcionamiento de la intersección. Se expresan también las medidas de seguridad que se han tenido en cuenta para el proyecto, así como la señalización adecuada para este tipo de vía.

A continuación, se presentan dos alternativas de pavimento (flexible y rígido) con sus respectivos cálculos y presupuestos, que permiten una correcta comparación para la evaluación económica y elección de alternativa.

El capítulo finaliza con el Pliego de condiciones generales y especificaciones técnicas particulares para la ejecución de este tipo de obra vial.

7.1 DISEÑO DE LA INTERSECCION ELEGIDA

Se presentan criterios básicos para el diseño de la intersección, siguiendo las recomendaciones del Manual “A Policy of Geometric Design of Highways and Streets”, publicado por la AASHTO.

Los principios generales que regulan a una intersección canalizadora se relacionan con los siguientes aspectos:

- *Preferencia de los movimientos principales:* los movimientos principales (generalmente aquellos que implican un mayor número de vehículos), deben prevalecer sobre los secundarios, limitándolos a través de diversos métodos como la señalización, la reducción del ancho o los radios pequeños.

- *Reducción de las áreas de conflicto:* las grandes superficies, o expresado de otra manera, la escasa o inexistente definición de las trayectorias a seguir en cada posible movimiento, generan comportamientos desordenados y confusión, aumentando la accidentalidad de la intersección.

- *Perpendicularidad de las trayectorias:* las intersecciones en ángulo recto son las que presentan áreas de conflicto mínimas. Además, disminuyen la gravedad de los posibles choques y facilitan las maniobras, puesto que les permiten a los conductores juzgar en condiciones más favorables las posiciones relativas de los demás. Se consideran aceptables las intersecciones con ángulos comprendidos entre 60º y 120º.

- *Paralelismo de las trayectorias al converger o divergir:* los vehículos que se incorporen o salgan de una vía deberán hacerlo con ángulos de entre 10° y 15° para, de este modo, aumentar la fluidez de la circulación. Ángulos mayores provocarán detenciones, disminuyendo ostensiblemente la capacidad y seguridad en la intersección.

- *Control de los puntos de giro:* una canalización adecuada permite evitar giros en puntos no convenientes mediante el empleo de isletas que los hagan materialmente imposibles o muy difíciles. Si las isletas están elevadas, la seguridad será mayor que si se delimitan con marcas en el pavimento de la vía.

- *Control de la velocidad:* para evitar accidentes puede ser conveniente limitar la velocidad máxima en la intersección, disponiendo para ello curvas de menor radio o estrechando las calzadas.

- *Visibilidad:* la velocidad debe regularse en función de la visibilidad, de forma que entre el punto en que un conductor pueda ver a otro vehículo con preferencia de paso, exista, al menos, la distancia de parada.

- *Sencillez y claridad:* las intersecciones excesivamente complicadas crean en el conductor un estado de duda y confusión, llevándolo a cometer errores en la elección de la trayectoria y los posteriores intentos de rectificarla, aumentando el riesgo de accidentes.

- *Comodidad:* el conductor debe poder abordar cualquier trayectoria posible sin efectuar maniobras incómodas o recorridos demasiados largos. El *confort* deriva en una mayor fluidez en el tráfico.

- *Previsión de crecimiento:* debe preverse la demanda futura de tráfico en la intersección para evitar que quede obsoleta en un corto período de tiempo.

7.1.1 ELEMENTOS DE CANALIZACIÓN

Una intersección canalizada, como mencionamos anteriormente, está compuesta por las ramas de accesos, las curvas de interconexión de los ramales o ramas, las islas o isletas y los carriles de cambio de velocidad. Estos elementos se diseñarán a continuación según la DNV-2010 y la AASHTO.

7.1.1.1 Isletas

Las isletas que deberán ser emplazadas para ofrecer el menor peligro a los vehículos son relativamente baratas de construir y de mantener, y ocupan un mínimo de espacio en la carretera.

Las isletas que se implementarán para el diseño de la intercepción canalizadora planteada se clasifican según su función en:

- *Direccionales:* dirigen y controlan los movimientos, en especial los de giro. Separan trayectorias del mismo sentido (una de giro y la otra de paso o correspondiente al otro giro) en intersecciones canalizadas, señalando claramente al conductor las trayectorias que pueden seguir, y evitando que aparezca una gran área pavimentada en la que pueda sentirse desorientado. Estas isletas tienen formas diversas, siendo frecuentes las triangulares de lados rectos o ligeramente curvilíneos, aproximadamente paralelos a las trayectorias principales de los vehículos.

- *Partidoras o Separadoras de tránsito:* dividen las corrientes vehiculares de distinto sentido o del mismo sentido cuando uno de ellos realizará movimientos de giro. Se colocan entre unos carriles aproximadamente paralelos para separar los tránsitos de sentido opuesto en los caminos de calzada única. Esto equivale a introducir una mediana en la zona de la intersección que, además de servir para encauzar los movimientos, alerta a los conductores sobre su presencia. Donde la isleta separadora es larga, se debe controlar que la trayectoria del vehículo que se aproxima a ella no sufra modificaciones inesperadas debido a su presencia. De lo contrario, será frecuentemente invadida, sobre todo de noche.

Las isletas direccionales deben ser lo suficientemente grandes para llamar la atención de los conductores. Para intersecciones de tipo rurales, se recomienda un área mínima de alrededor de 7m.^{2}, aunque es preferible que ronde en los 9m.^{2}. En general, cuanto más ancho sea el separador, más efectivo será suministrar condiciones seguras de operación.

Para *isletas triangulares* se recomienda longitudes mínimas de 3,5m. (preferible 4,5m.), después de redondear las esquinas. En la Figura 7.1 se puede observar las isletas triangulares para giro a la derecha con cordones sin banquina, que son las que vamos a implementar.

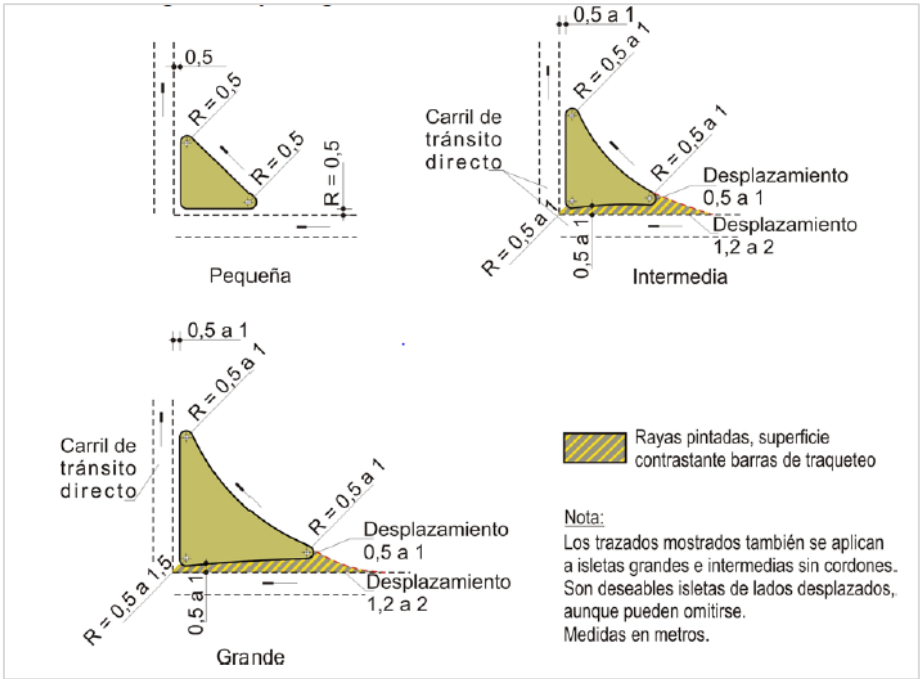


Figura 7.1| Isletas con cordones sin banquinas

El ancho de las *isletas alargadas o divisorias,* no deberán ser menores de 1m. de ancho y de 6 a 8m. de largo. En casos especiales donde el espacio sea limitado, las isletas alargadas pueden reducirse a un ancho mínimo de 0.5 m.

Las *isletas divisorias* que se ubiquen en intersecciones aisladas en carreteras de alta velocidad deben contar con una longitud mínima de 30m. Su ubicación en una intersección se determina por el borde de los carriles del tránsito de paso y de las vialidades para dar vuelta.

Si la isla se introduce en una alineación curva pueden combinarse distintos radios en los bordes del pavimento para conseguir la transición a la sección deseada. Si es una alineación recta, la transición puede efectuarse intercalando en el trazado una curva y una contracurva seguidas, sin tramo recto intermedio. Para intensidades medias diarias importantes y velocidad de diseño superior a 80 km./h., los radios de estas curvas deben ser mayores a 1.700 metros; para velocidades más bajas, pueden reducirse hasta 850 metros; y en casos extremos, hasta 600 metros.

Para la isleta que separa los carriles de circulación opuestos en el ingreso al Parque, se adoptan radios de curvas de 850m. y longitud de 38m., considerándose la velocidad de circulación de 30km./h. y la distancia de frenado requerida para esta velocidad. El ancho de la isleta variará entre 1,5m. (el mínimo recomendado) en el extremo inicial y 6 m. en el extremo final. Esta isleta albergará la casilla de control de acceso.

En cuanto a *las isletas centrales para ubicación de carriles de espera y giros a izquierda*, DNV presenta ciertas recomendaciones para la zona de aproximación, la zona de transición y para el carril de espera y giro (longitud y ancho). En la Figura 7.2 se aprecian los elementos que conforman una isleta central y que son descriptos a continuación.

Figura 7.2| Elementos de diseño de la isleta central para carriles de giro a izquierda con "sombra completa": corrimiento lateral ≥ ancho de carril de giro

Siendo:

WS: ancho de la "sombra" (corrimiento lateral de la isleta respecto al borde interno del carril de giro).

WL: ancho del carril de giro.

- *Zona de aproximación*: debe brindar una suave transición lateral para todos los vehículos que se aproximan a la intersección. El valor de la zona de aproximación se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$L_{aprox} = \frac{acg * (V\ {Km}/{h})^2}{150}$$

Donde:

acg: ancho carril de giro a izquierda (m)= 3,60m.

V: velocidad directriz (Km./h.) = 40 Km./h. (adoptada por ser la de salida de la rotonda).

En el caso de nuestro proyecto será:

$$\boldsymbol{L_{aprox}} = \frac{3{,}60 * (40\ {Km}/{h})^2}{150} = \mathbf{38m}$$

- *Zona de transición:* debe direccionar a los vehículos que giran a la izquierda hacia el carril de giro. Suele diseñarse con curvas reversas, con un tercio (1/3) de la longitud total resuelto con un segmento de recta central. El valor correspondiente se obtiene con la siguiente fórmula:

$$Ltrans = acg * \frac{V}{4}$$

Donde:

acg: ancho carril de giro a izquierda (m.)= 3,60m.

V: velocidad directriz (Km./h.) = 40 Km./h.

Entonces, la longitud de la zona de transición es:

$$\boldsymbol{Ltrans} = 3{,}60m * \frac{40\ {Km}/{h}}{4} = \mathbf{36m}$$

- *Longitud del carril de giro:* es el parámetro más importante del diseño de este tipo de carriles. Debe brindar suficiente longitud para permitir a los vehículos desacelerar y detenerse antes del giro. Además, debe brindar espacio para el almacenamiento de los vehículos que van a girar. Como mínimo debe considerarse el

almacenamiento de un vehículo pesado similar al utilizado para el diseño. En nuestro caso, se utiliza como vehículo de diseño un semirremolque tipo WB-15, vehículo que representa adecuadamente al semirremolque de 18,6 m. de longitud total, el máximo permitido por la Ley 24.449, Ley Nacional de Tránsito.

En el sentido oeste-este se considera que el flujo vehicular es bajo. Por lo tanto, para una velocidad de 40Km./h. se adopta una longitud de carril de giro de 25m., el cual permitirá albergar un vehículo de diseño. En cambio, el sentido este-oeste representa el mayor flujo vehicular. Por ende, se considera una longitud de carril igual a 40m. con el fin de albergar dos vehículos de diseño.

- *Ancho del carril de giro (WL)*: usualmente tiene el mismo ancho que los carriles de paso (3,65 m.; 3,35 m.). En caminos de baja velocidad y con bajo porcentaje de camiones pesados, el ancho mínimo recomendado es de 3,00 m.. En nuestro caso se adopta el mismo valor que el de paso: 3,60m.

- *Zona de salida*: se diseña en concordancia con la zona de aproximación opuesta. La transición de salida suele comenzar donde el carril de giro para el tránsito opuesto alcanza el ancho total.

Se establecen los siguientes radios mínimos de giro en separador central de intersecciones:

RADIOS MINÍMOS DE GIRO EN SEPARADOR CENTRAL DE INTERSECCIONES A NIVEL PARA LOS MOVIMIENTOS PERMITIDOS			
TIPOS DE VÍAS			**RADIO MÍNIMO ABSOLUTO (m)**
Vías Multicarriles sin Colectoras y Primarias Municipales			10
Vías Locales Colectoras	Áreas residenciales:	un solo carril por sentido	10
		dos o más carriles por sentido	6
	Áreas industriales y comerciales		10
Vías Locales de Acceso	Áreas residenciales:	calzada con un solo carril	6
		calzada con dos o más carriles	4*
	Áreas industriales y comerciales		10

* Se establece un radio mínimo de acceso para los vehículos de bomberos de 5,3 m., habrá que comprobar que con dos o más carriles se consiga este parámetro.

Tabla 7.1| Radios mínimo de giros en separador central de intersección central.
Fuente: Diseño geométrico de vías urbanas-UTN-FRP

Desde el punto de vista físico, las isletas antes mencionadas serán elevadas con cordones montables bien visibles (incluso por la noche) y retranqueados entre 30 y 50 cm. respecto del borde de calzada, más un retranqueo adicional (entre 0,5 y 2 m. según la velocidad) en su inicio, desvanecido suavemente en una longitud no inferior a

15 veces el valor de ese retranqueo. Los ángulos se redondean con radios no inferiores a 50 cm. Estos cordones siguen las características del cordón tipo 2 del plano H-8431 de DNV.

7.1.1.2 Abertura del separador central

Al diseñar una abertura en el separador central, se debe considerar el refugio completo del vehículo que girará y el radio de giro suficiente para completar la maniobra con comodidad. El ancho requerido dependerá del vehículo tipo elegido, lo que podría requerir el ensanche del separador. Ya sea que se trate de una intersección en "T" o en "+", la abertura del separador debe ser por lo menos igual al ancho de la calzada que cruza (pavimento más banquinas) y en ningún caso menor de doce metros (12 m.) de ancho. Si la calzada que cruza no tiene banquinas, la abertura del separador será igual al ancho del pavimento más dos metros con cincuenta centímetros (2.50 m.). Si el camino que cruza también es una doble calzada, la abertura mínima será igual al ancho de las dos calzadas más su separador central y no menor que el ancho de los pavimentos más el separador central, más 2,5 m. en caso de tener las banquinas un ancho inferior.

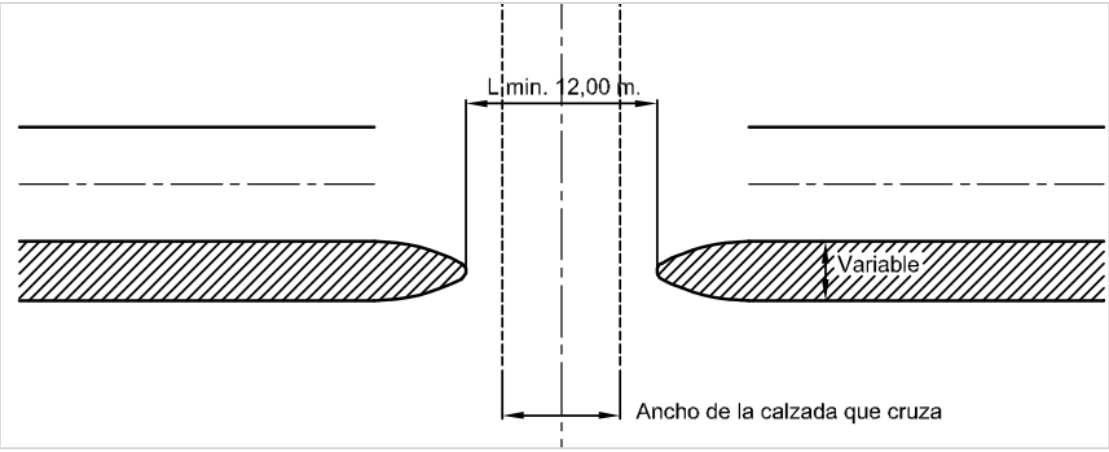


Figura 7.3| Abertura del separador central.
Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras

7.1.1.3 Anchos de calzadas de giro

Para determinar el ancho de la calzada del ramal de giro primero se debe definir el radio de curvatura. En el diseño de curvas de intersecciones para $25\ km/h < V < 65\ Km/h$ se pueden usar coeficientes de fricción lateral algo mayores que los usados en caminos rurales, pudiendo considerarse como valores máximos los indicados en la Tabla 7.2.

V (Km/h)	25	30	35	40	45	50	55	60	65
$F_{máx.}$ (%)	0,31	0,28	0,25	0,23	0,21	0,19	0,18	0,17	0,16
R_{min} (m) e=0%	15	25	40	55	75	100	130	170	210
R_{min} (m) = 8%	15	20	30	40	55	75	90	120	140

Tabla 7.2| Radios mínimos absolutos

Por lo tanto, el radio de curvatura que se asume para una velocidad directriz de la curva igual 30Km/h. y un peralte adoptado de 8%, es de 20m.

Los tipos de operaciones a los que se refiere generalmente son:

- *Caso 1:* un carril, un sentido sin provisión para adelantamiento de vehículo detenido.
- *Caso 2:* un carril, un sentido con provisión para adelantamiento de vehículo detenido.
- *Caso 3:* dos carriles, uno o dos sentidos.

En general, en las intersecciones canalizadas, las calzadas de giro son cortas, de modo que usualmente es adecuado el diseño para el Caso 1.

Se pueden considerar también tres condiciones de tránsito:

- *Condición A:* predominan vehículos livianos (P) pero también se considera que giran los camiones (SU), aunque no son suficientes como para influir en el diseño.
- *Condición B:* suficientes vehículos SU como para gobernar el diseño, pero con alguna consideración para los semirremolques.
- *Condición C:* suficientes vehículos semirremolques WB-12 o WB-15 como para gobernar el diseño.

Según lo analizado anteriormente, el tránsito circulante por la intersección corresponde a una condición C. En la Figura 7.4 se puede observar la trayectoria mínima desarrollada por el vehículo de diseño considerado para los diferentes ángulos.

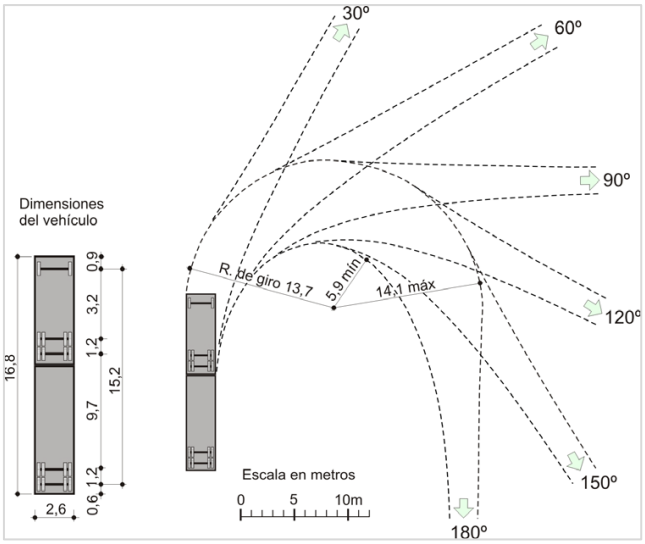


Figura 7.4| Mínima trayectoria para vehículo de diseño WB-15

En la Tabla 7.3 se puede observar que para el tipo de operación 1, condición de tránsito C y banquina pavimentada a uno de los lados con un ancho de 1,8m., el ancho de la calzada de giro se reduce a 3,6m.

RADIO INTERIOR (m)	CASO 1			CASO 2			CASO 3		
	CONDICIÓN			CONDICIÓN			CONDICIÓN		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
15	5,4	5,5	7,2	6	7,8	9,2	9,4	11,0	13,6
25	4,8	5,0	5,9	5,6	6,9	7,9	8,6	9,7	11,1
30	4,5	4,9	5,7	5,5	6,7	7,6	8,4	9,4	10,6
50	4,2	4,6	5,2	5,3	6,3	7,0	7,9	8,8	9,5
75	3,9	4,5	4,9	5,2	5,9	6,5	7,6	8,3	8,7
100	3,9	4,5	4,9	5,2	5,9	6,5	7,6	8,3	8,7
125	3,9	4,5	4,9	5,1	5,9	6,4	7,6	8,2	8,5
150	3,6	4,5	4,9	5,1	5,8	6,4	7,5	8,2	8,4
Recta	3,6	4,2	4,4	5,0	5,5	6,1	7,3	7,9	7,9
Modificación de anchos (m) por efecto de banquina pavimentada (1) y cordones									
Banquina sin pavimentar		Sin modificación		Sin modificación			Sin modificación		
Cordón montable		Sin modificación		Sin modificación			Sin modificación		
Cordón no montable	Un lado	Añadir 0,3		Sin modificación			Añadir 0,3		
	Dos lados	Añadir 0,6		Añadir 0,3			Añadir 0,6		
Banquina pavimentada a uno o ambos lados		En condiciones B y C ancho en recta puede reducirse a 3,6m si ancho de banquina pavimentada es 1,2m o más		Deducir ancho de las banquinas pavimentadas. Ancho mínimo como Caso 1			Deducir 0,6m donde la banquina pavimentada sea de 1,2m como mínimo		

Tabla 7.3| Anchos de calzada de giro

7.1.1.4 Carriles de cambio de velocidad

Se aconseja disponer estos carriles auxiliares cuando el TMDA del giro es mayor que 200 v./d. Por lo tanto, estos se diseñarán los mismos dado que el TMDA de diseño es igual a 1344 v./día.

- *Carril de aceleración*

Se diseña un carril de aceleración para que los vehículos que deben incorporarse a la calzada principal puedan hacerlo con una velocidad similar a la de los vehículos que circulan por esta. Los carriles de aceleración deben ser paralelos a la calzada principal.

En la Figura 7.5 se presenta el esquema de un carril de aceleración.

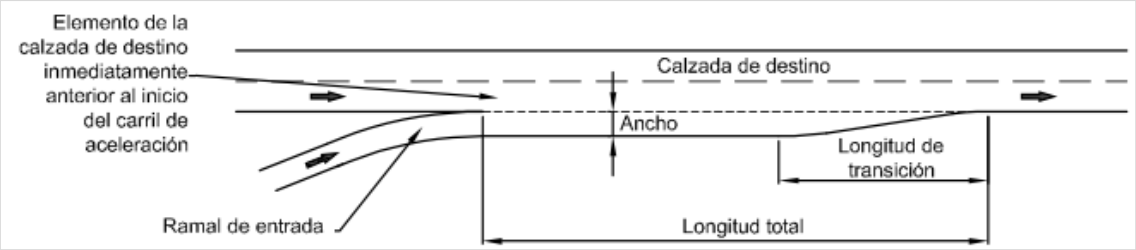


Figura 7.5| Esquema de un carril de aceleración

Para el dimensionamiento del carril de aceleración se pueden utilizar los criterios consignados en la Tabla 7.4. En el caso de Ramales de entrada la Velocidad Específica del ramal la podrá asumir el diseñador a buen criterio.

El ancho de un carril de aceleración debe corresponder al del carril adyacente, pero no menor de tres metros con treinta centímetros (3.30 m.)

VÍA PRIMARIA (CALZADA DE DESTINO)								
Velocidad específica del ramal de entrada (km/h)		**PARE**	**25**	**30**	**40**	**50**	**60**	**80**
Veloc. Esp. del elemento de la calzada de destino inmediatamente anterior al inicio del carril de aceleración (km/h)	**Longitud de la transición (m)**	**Longitud total del carril de aceleración, incluyendo la transición (m)**						
50	45	90	70	55	45	-	-	-
60	55	140	120	105	90	55	-	-
70	60	185	165	150	135	100	60	-
80	65	235	215	200	185	150	105	-
100	75	340	320	305	290	255	210	105
120	90	435	425	410	390	360	300	210

Tabla 7.4| Longitud mínima del carril de aceleración

- *Carriles de desaceleración*

Tienen por objeto permitir que los vehículos que vayan a ingresar en un ramal de salida puedan reducir su velocidad hasta alcanzar la de la calzada secundaria.

a) Tipo directo: está constituido por un carril recto (o curvo de gran radio), que forma un ángulo muy pequeño (β) (dos a cinco grados (2° a 5°) en el borde de la calzada principal y empalma con el ramal de salida.

b) Tipo paralelo: es un carril adicional que se añade a la vía principal con una zona de transición de anchura variable.

En la Figura 7.6 se presentan esquemas de carriles de desaceleración.

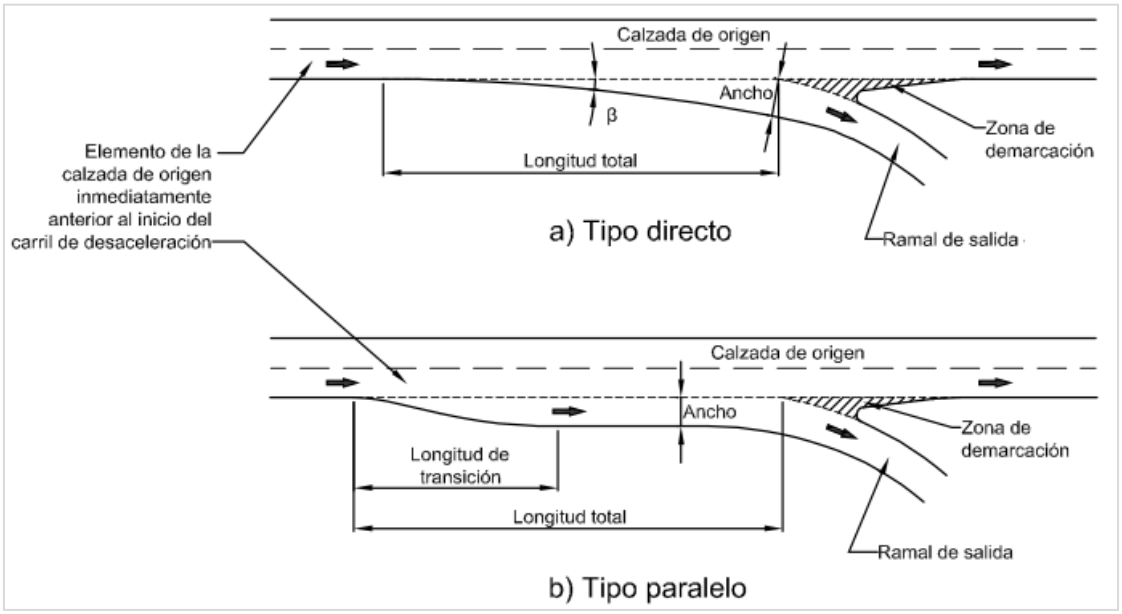


Figura 7.6| Esquemas de carriles de desaceleración

El ancho de un carril de desaceleración debe corresponder con el del carril adyacente, pero no menor de tres metros con treinta centímetros (3.30 m).

La longitud del carril de desaceleración está basada en la combinación de tres factores: a) la velocidad con la cual los conductores maniobran sobre el carril auxiliar; b) la velocidad con la cual los conductores giran luego de recorrer el carril auxiliar; y c) la forma de desacelerar.

En la Tabla 7.5 se indica la longitud mínima de los carriles de desaceleración independientemente de su tipo y categoría de la carretera en la que empalman. En el caso del Ramal de salida la Velocidad Específica del ramal se asume de 30Km./h.

Velocidad específica del ramal de salida (km/h)		PARE	25	30	40	50	60	80
Velocidad Específica del elemento de la calzada de origen inmediatamente anterior al inicio del carril de desaceleración (km/h)	Longitud de la transición (m)	Longitud total del carril de desaceleración, incluyendo la transición (m)						
50	45	70	50	45	45	-	-	-
60	55	90	70	70	55	55	-	-
70	60	105	90	90	75	60	60	-
80	65	120	105	105	90	75	65	-
100	75	140	125	125	110	95	80	75
120	90	160	145	145	130	130	110	90

Tabla 7.5| Longitud mínima de un carril de desaceleración

El diseño corresponde a un carril de desaceleración directo. Para velocidad de 30Km./h., las Normas Generales de Diseño de la Universidad Nacional de Córdoba recomiendan el uso de una curva circular relativamente llana (de gran radio) y una espiral como transición entre ella y la curva de radio mínimo. La espiral comienza donde el ancho es prácticamente el mismo que tiene la calzada en la bifurcación (3,60m.).

7.1.1.5 Distancia visual

Las distancias visuales mínimas, que se consideran seguras en una intersección, están relacionadas directamente con la velocidad de los vehículos y las distancias recorridas durante tiempos normales de percepción, reacción y frenado, bajo ciertas hipótesis de condiciones físicas y de comportamiento de los conductores.

Cada cuadrante de una intersección debe contener un triángulo visual despejado, libre de obstrucciones que puedan bloquear la vista de los conductores. Se requieren dos formas diferentes de triángulos visuales: de aproximación y de partida. los cuales son ilustrados en la Figura 7.7.

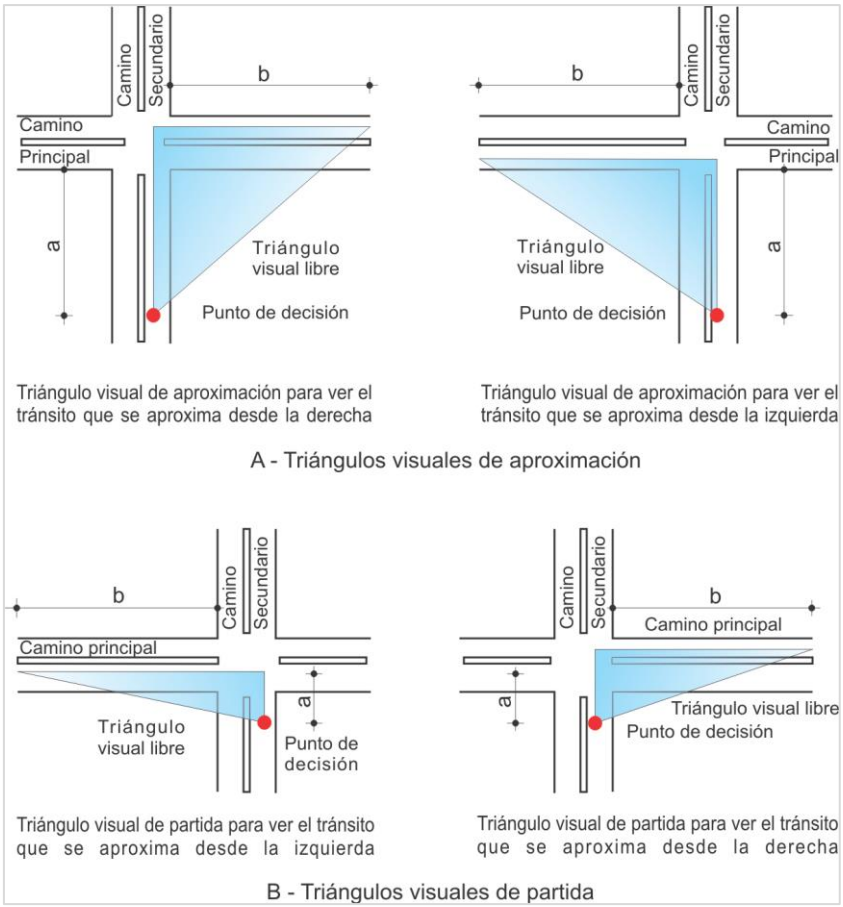


Figura 7.7|Triángulos de visibilidad. Fuente: DNV 2010-Capitulo 5

Las dimensiones recomendadas de los triángulos visuales libres de obstáculos varían con el tipo de control de tránsito usado en una intersección. En nuestro caso, se dispuso control de PARE para giro izquierda desde camino secundario (Caso B1).

Como se muestra en la Figura 7.7(A), en las intersecciones controladas por PARE no se necesitan triángulos visuales de aproximación porque todos los vehículos del camino secundario deben parar antes de entrar o cruzar el camino principal.

Para giros a la izquierda desde el camino secundario hacia el camino principal para todos los accesos controlados con PARE debe proveerse un triángulo visual de partida para el tránsito que se aproxima desde la derecha, como se muestra en la Figura 7.7(B).

Los valores de la Tabla 7.6 dan suficiente tiempo al vehículo del camino secundario para acelerar desde parado y converger con el tránsito sin interferencia. Cuando el porcentaje de vehículos pesados que ingresa desde el camino secundario es sustancial, deben aplicarse los valores para camiones simples o semirremolques.

VEHÍCULO DISEÑO	TIEMPO DE VIAJE (s) A LA VELOCIDAD DISEÑO DEL CAMINO PRINCIPAL
Automóvil	7,5
Camión unidad - simple	9,5
Semirremolque	11,5

Tabla 7.6| Tiempos Viaje Usados para Determinar Lado del Triángulo Visual de Partida a lo largo de Camino Principal para Giros Izquierda Controladas con PARE (Casos B1).
Fuente: DNV 2010-Capitulo 5

La longitud del triángulo visual a lo largo del camino principal (distancia "b" en la Figura 7.7) es el producto de la velocidad de diseño del camino principal en m./s. (11,11m./s.) por el claro crítico en segundos (11,5s.).

$$\boldsymbol{b} = V * t = \frac{11{,}11\text{m}}{\text{s}} * 11{,}5\text{s} \cong \mathbf{128m}$$

La dimensión “a” depende del contexto en que se diseña la intersección. En zonas urbanas, los conductores tienden a detener sus vehículos inmediatamente detrás de la línea PARE, que puede ubicarse virtualmente en la línea del borde del camino principal. Por lo tanto, un automovilista podría ubicarse alrededor de 2,4 m. separado de la línea PARE. Usualmente en zonas rurales los vehículos se detienen en el borde de banquina del camino principal. En el proyecto no se considera banquina en la intersección con la calzada principal, por lo cual el conductor estaría unos 2,4 metros fuera del borde de calzada.

7.2 DRENAJE

Las obras viales de drenaje se proveen para llevar el agua a través de la zona de camino y para desviar el agua de lluvia del camino mismo debido a la diversa topografía de la zona. El movimiento de suelo para generar la rasante del camino en la zona del acceso al Parque Industrial presenta un obstáculo en el escurrimiento propio de las cunetas al costado del camino, debiéndose proyectar obras de infraestructura hidráulica que solucionen este inconveniente.

En nuestra alternativa propuesta solo es necesario proyectar una alcantarilla. Esta es una estructura empleada usualmente para conducir el agua bajo un camino, aunque también puede usarse como cruce peatonal o paso de ganado, con una luz libre ≤ 6 m. medida a lo largo del camino.

Para el cálculo de las alcantarillas es primordial obtener el caudal que llegan hasta ellas. Por lo tanto, se deben estudiar las características de las cuencas que hay

en la zona del camino y algunos parámetros independientes, como son el intervalo de recurrencia, la altura de terraplenes, la longitud del perfil transversal en zona de alcantarilla, el material para las cunetas y las alcantarillas.

7.2.1 DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS

Con el fin de poder determinar las características geométricas del diseño de las alcantarillas se procede a analizar la cuenca en estudio. Con el aporte de las curvas de nivel de la zona de estudio, brindadas por el Grupo de Investigación GECRU (Grupo de Estudio de la Contaminación del Río Uruguay, UTN-FRCU), a través del software “AutoCad Civil 3d” se lograron definir las subcuencas, representadas en el *Plano N° 7-01*. Para ello resulta necesario crear una superficie compuesta por la superficie de nivel y la superficie del trazado del camino y luego, aplicar los controles referidos a cuenca vertiente.

7.2.2 CÁLCULO DE CAUDALES

El cálculo del caudal de diseño se efectúa mediante el Método Racional ya que da los picos máximos de crecidas y las cuencas que afectan a un camino son relativamente pequeñas.

La principal hipótesis del método es asumir uniformidad espacial y temporal de la lluvia y su fórmula es:

$$Q = \frac{C * I * A}{360}$$

Donde

Q: caudal máximo (m3/s)

C: coeficiente de escorrentía (adimensional), tabulado

I: intensidad de precipitación (mm/h) correspondiente a una duración igual al tiempo de concentración de la cuenca.

A: área de la cuenca (Ha)

Se adopta un coeficiente de escorrentía C=0,40 correspondiente a un suelo de cultivo semipermeable con pendiente despreciable. Por último, se ingresan los datos obtenidos en la fórmula racional generándose un caudal de diseño.

El valor de la intensidad de lluvia de diseño puede obtenerse de una curva de relación intensidad-duración-frecuencia (i-d-f) para una duración de la lluvia igual al tiempo de concentración de la cuenca y para un tiempo de retorno dado.

Para hallar los valores de caudales se utilizaron los datos brindados por el Proyecto UTN VAINCD451 H-S001: “Regionalización de Precipitaciones Máximas para la Provincia de Entre Ríos” (desarrollado por el Grupo de Investigación en Hidrología e Hidráulica Aplicada (GIHHA) de la FRC, UTN).

Como esta relación es propia de cada lugar, para conocerla se ingresan al programa las coordenadas geográficas del lugar de interés; en nuestro caso, del predio del Parque Industrial (Latitud: 32°12’27,6” S; Longitud: 58°14’56”O).

Los datos obtenidos se expresan en la Tabla 7.7 y en el Gráfico 7-1.

TR (años)	INTENSIDADES DE PRECIPITACIÓN (mm/h) Estimadas para distintas duraciones (min)									
	5	10	30	60	90	120	180	360	720	1440
50	380	299	171	109	83	67	50	30	17	10
25	324	255	146	93	70	57	43	25	15	9
20	308	243	138	89	67	54	40	24	14	8
10	263	207	118	76	57	46	35	20	12	7
5	224	177	101	65	49	40	29	17	10	6
2	182	143	82	52	40	32	24	14	8	5

Tabla 7.7| Relación de Intensidad, duración y tiempo de recurrencia

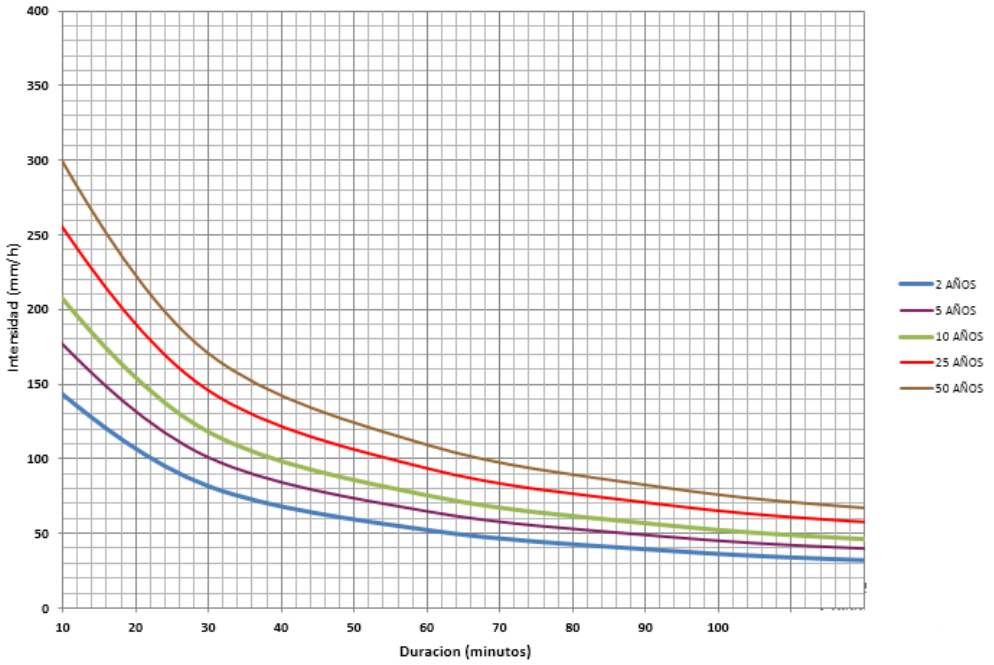


Gráfico 7-1| Curva I-D-T para duración < 2 horas

Se obtiene de allí la siguiente expresión de intensidad:

$$I = \frac{1215{,}6 * (T_r)^{0.23}}{(d+9)^{0.78}}$$

Donde:

I: intensidad de precipitación (mm/h)

Tr: período de retorno en años (adoptamos Tr= 25 años)

d: duración de la lluvia en minutos (d= tiempo de concentración de la cuenca)

Se atribuye muy comúnmente el tiempo de concentración al intervalo de tiempo que tarda en llegar a la zona de estudio una gota de agua caída en el punto más alejado de la cuenca.

En este caso se usa la fórmula propuesta por Kirpich:

$$T_c = 0.01947 * S^{-0.358}$$

Donde:

Tc = tiempo de concentración (en minutos).

L = longitud del cauce principal (en metros).

S = pendiente del cauce principal (en metros /metros).

El tiempo de concentración y el valor de caudal para cada cuenca se observa calculado en la siguiente tabla:

CUENCA	L (m)	Cota máx (m)	Cota min (m)	S (m/m)	TC (min)	ÁREA (Ha)	C	INTENSIDAD (mm/h)	CAUDAL (m³/s)
1	35,93	30,00	28,50	0,04	0,06	0,45	0,40	456,80	0,23
2	341,25	32,00	24,50	0,02	0,08	5,90	0,40	456,19	2,99
3	140,30	35,50	32,50	0,02	0,08	0,79	0,40	456,16	0,40
4	45,69	32,50	30,50	0,04	0,06	0,46	0,40	456,85	0,24
5	265,66	33,00	30,50	0,01	0,10	2,28	0,40	455,13	1,15
6	361,42	36,00	31,50	0,01	0,09	4,99	0,40	455,52	2,53

Tabla 7.8 | Caudal de cada cuenca

7.2.3 DIMENSIONAMIENTO DE CUNETAS

Las cunetas son los canales que permiten controlar el agua superficial del camino y de la que llega a él sin estar encauzada. Puesto que las cunetas existentes quedarán afectadas por la reforma de la traza del camino, se diseñan unas nuevas a ambos lados del perfil vial conectados con los canales más antiguos.

La forma de cuneta más común para zonas rurales es la trapecial, y es la que se adopta para este proyecto. Para su diseño, se parte de la ecuación de continuidad que indica que la velocidad de corriente es la relación entre caudal y área ($V = \frac{Q}{A}$).

Se conoce a V como la velocidad de corriente que según Manning puede expresarse como:

$$V = \frac{1}{n} * R^{2/3} * \sqrt{i}$$

Donde:

Q = Caudal máximo erogado por la cuneta, en metros cúbicos por segundo

V = Velocidad de la corriente, en metros por segundo

i (%) = Pendiente longitudinal adoptado para la cuneta, en forma porcentual =2%

R = Radio hidráulico

n = Coeficiente de rugosidad de Manning

Ya que se conoce el caudal a evacuar (Q), la pendiente (i) y el terreno, se realiza un pre-dimensionado consecutivamente hasta erogar el caudal necesario, sin que este produzca erosión en superficies de contacto con la cuneta. Como el valor de caudal es muy pequeño, se diseñan todas las cunetas con una misma medida de acuerdo al valor de mayor caudal.

Algunas consideraciones a tener en cuenta:

- El tirante no debe ser excesivamente alto (>0,80m.) para evitar corrientes de peligrosa profundidad.
- La cuneta no debe ser muy pequeña (< 0,40m.) para evitar su fácil obstrucción y consiguiente desborde.
- La altura total de la cuneta es la altura del tirante más la revancha ($\cong 0{,}20m.$).
- La velocidad no debe ser mayor que la V_{adm}, pues produciría erosión, ni tampoco tan lenta (< 0,5m./seg.) que provoque sedimentación. Se adopta una velocidad admisible de 1,40 m./seg., correspondiente a un suelo con las características del estudiado.

Si se plantean las mencionadas ecuaciones en función de la altura (h), el ancho (b) y la relación del talud lateral (m) de la cuneta trapecial, se obtiene:

$$Q = \frac{1}{n} * \sqrt{\frac{i(\%)}{100}} * \frac{(b * h + m * h^2)^{5/3}}{(b + 2 * h * \sqrt{1 + m^2})^{2/3}}$$

$$V = \frac{Q}{b + 2 * h * \sqrt{1 + m^2}}$$

Las medidas adoptadas y el cálculo final se observan en la tabla siguiente:

CUNETA	Cuencas aporte	Q cálculo	n	i (%)	b (m)	H (m)	m	Q (m3/s)	V (m/s)
1	1+2+3+4	0,84	0,025	3	0,4	0,4	1,5	1,07	0,58
2	3+4	0,56	0,025	3	0,4	0,4	1,5	1,07	0,58
3	5	1,14	0,025	3	0,5	0,4	1,5	1,21	0,62

Tabla 7.9 | Dimensionamiento de cunetas

Donde n=0,025 corresponde a la rugosidad para suelo vegetal, adoptando el ancho inferior b=0,40m. y un tirante 0,40m. para las cunetas 1 y 2, y para la cuneta 3 un ancho inferior b=0,50m. y un tirante de alto 0,40m.

Por lo tanto, las cunetas tendrían una sección similar a la de la Figura 7.8, con una revancha de 0,20m.

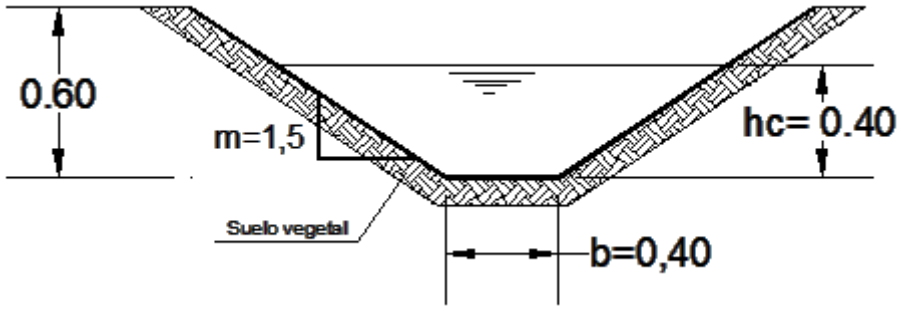


Figura 7.8 - Sección transversal cuneta

7.2.3.1 Dimensionamiento de Alcantarilla

Una alcantarilla es un conducto cerrado que continúa o sustituye una zanja en donde la corriente encuentra una barrera artificial; en nuestro caso, el terraplén de un camino. Con ella se permite el paso de la corriente de agua a través del camino, que debe producirse sin ocasionar un remanso excesivo o una gran velocidad.

El análisis hidráulico teórico del escurrimiento en el interior de una alcantarilla es muy complejo debido a que las dimensiones, el material que la compone, el caudal

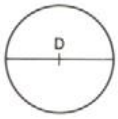
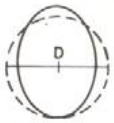
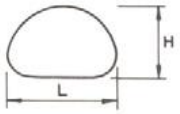
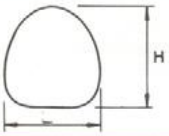
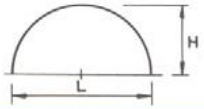
que escurre y las condiciones de entrada y salida producen variación en las características del flujo.

Se analizaron las características del escurrimiento de las cuencas, es decir, su forma, su pendiente, el uso presente y futuro del terreno, el área. Además, se estudiaron los cursos de agua que corren por ellas, y se determinó la necesidad de colocar una alcantarilla solo en el terraplén transversal a la Ruta Provincial °23, según se puede observar en el *Plano N° 7-01.*

Para pre-dimensionar, se sabe que la velocidad óptima de escurrimiento es de 3m./s., por lo que se estima el área necesaria con la siguiente fórmula:

$$A(m^2) = \frac{Q(m^3/s)}{3}$$

Las formas usuales de alcantarillas metálicas se presentan en la Figura 7.9 con sus usos más comunes.

FORMA	DIMENSIONES (en pulgadas)	USOS COMUNES
CIRCULAR 	6 a 252	Alcantarillas, Sub-drenajes, Servicio de Túneles, Cloacas etc. Radio fijo. Para medianos y altos rellenos.
ELONGACION VERTICAL (elipse) generalmente 5% 	48 a 252 antes de la elongación	Alcantarillas, cloacas, servicio o recubrimiento de túneles. Radio variable Se utiliza por la apariencia y donde la compactación es moderada
ABOVEDADO 	L x H 18 x 11 a 247 x 158	Tiene ventajas hidráulicas para flujos pequeños y se utiliza cuando la altura del relleno es moderada
*PASO SUBTERRANEO 	L x H 68 x 69 a 244 x 214	Para peatones, paso de animales o vehículos
ARCO 	L x H 72 x 215 a 300 x 150	Para bajas aberturas con largos cursos de agua y por razones de estética

* Para igual área o abertura, la forma circular es generalmente mas económica y simple para ensamblar

Figura 7.9 | Formas usuales de alcantarillas metálicas.
Fuente: "Carreteras. Estudios y proyectos" Jacob Carciente

El tipo de alcantarilla que elegimos para el proyecto es de sección circular y sigue las especificaciones del Plano Tipo H-10209 de DNV (adjunto en anexos). Corresponde a un tipo de alcantarilla de caño de chapa ondulada tipo helicoidal.

Calculando para una condición de Q_{max} y siguiendo los lineamientos del Manual de Hidráulica del Ing. Dalmatti, se obtienen los siguientes parámetros relacionados con la Figura 7.10:

- h=0,94*D
- ɵ° =303° 17’ 06’’
- Área= 0,7661591 *D^2
- Perímetro mojado= 2,6466609* D
- Radio hidráulico= 0,2894815*D
- $Q_{máx}$= 0,335273* $\frac{D^{8/3} * i^{1/2}}{n}$
- V= 0,437602* $\frac{D^{2/3} * i^{1/2}}{n}$

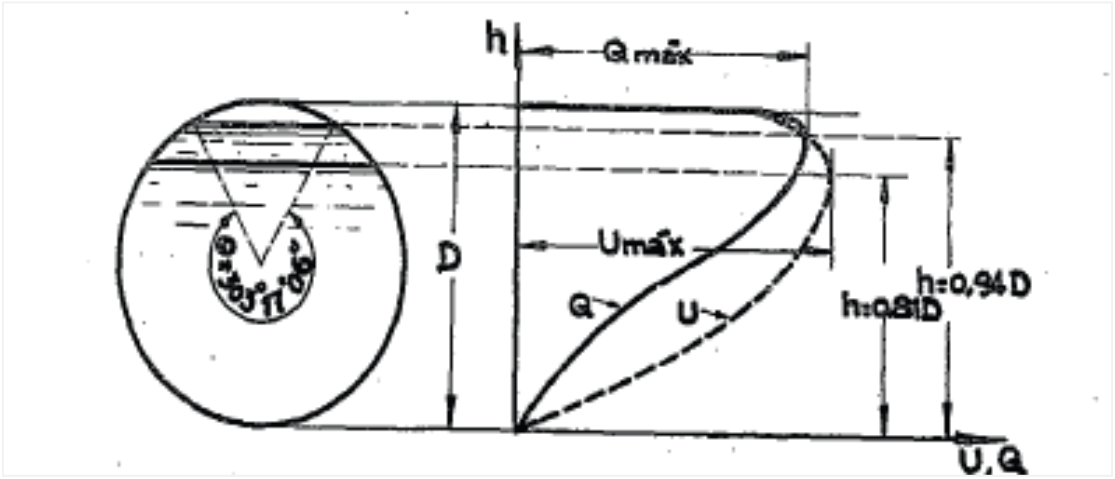


Figura 7.10 | Parámetros de canal cerrado sección circular.
Fuente: Manual de hidráulica, Ing. Dalmatti

Considerando el caudal máximo posible en la alcantarilla, como el aportado por las cuencas 4, 5, 6, 7 y 8, se dimensiona reemplazando en los parámetros anteriormente expresados.

El cálculo de la alcantarilla puede observarse en la Tabla 7.10, que se puede apreciar a continuación.

ALC.	CUENCAS que aportan	n	I %	Q (m^3/s)	Área (m^2)	D (m) Según fórmula	D (m) Adop	hc (m)	V (m/s)	Caudal por alcant. (m^3/s)
1	3+4	0,01	0,5	0,56	0,188	0,583	0,6	0,564	2,20	0,607

Tabla 7.10 | Dimensionamiento de alcantarilla

Para poder saber cómo funciona la alcantarilla se utiliza una metodología relacionada a precisar secciones de control. Se define como sección de control a aquella en la que existe una relación especificada entre el caudal y el tirante. Es la sección en la cual se asume que se desarrolla un tirante próximo al crítico.

Existen dos tipos de funcionamiento de alcantarilla: bajo control de entrada y bajo control de salida.

- *Control de entrada:* el conducto puede canalizar un caudal superior al que permite la entrada. Esto sucede típicamente con pendientes muy inclinadas.

- Control de salida: el ingreso acepta un caudal superior al que el conducto puede canalizar. La sección de control está localizada a la salida del conducto o más allá aguas abajo.

Se deben analizar ambos flujos (control a la entrada/ control a la salida). Hay casos en los que el control de flujo cambia al variar el caudal, fluctuando ocasionalmente de la entrada a la salida.

El comportamiento de alcantarillas funcionando bajo control de entrada depende de:

- La sección transversal de la alcantarilla
- La geometría de la embocadura
- La profundidad del agua a la entrada (o altura del remanso)

Conociendo el caudal correspondiente y el diámetro adoptado se obtiene la relación altura a la entrada – diámetro (He/D) del ábaco de la Figura 7.11, y despejando luego el valor de He. Entonces, ingresando al nomograma con d=60cm. y Q=0,60m.^{3}/s., se obtiene He/D= 1,6. De esta relación surge que:

He=1,6*0,60m→ **H_{Ee}= 0,96m.**

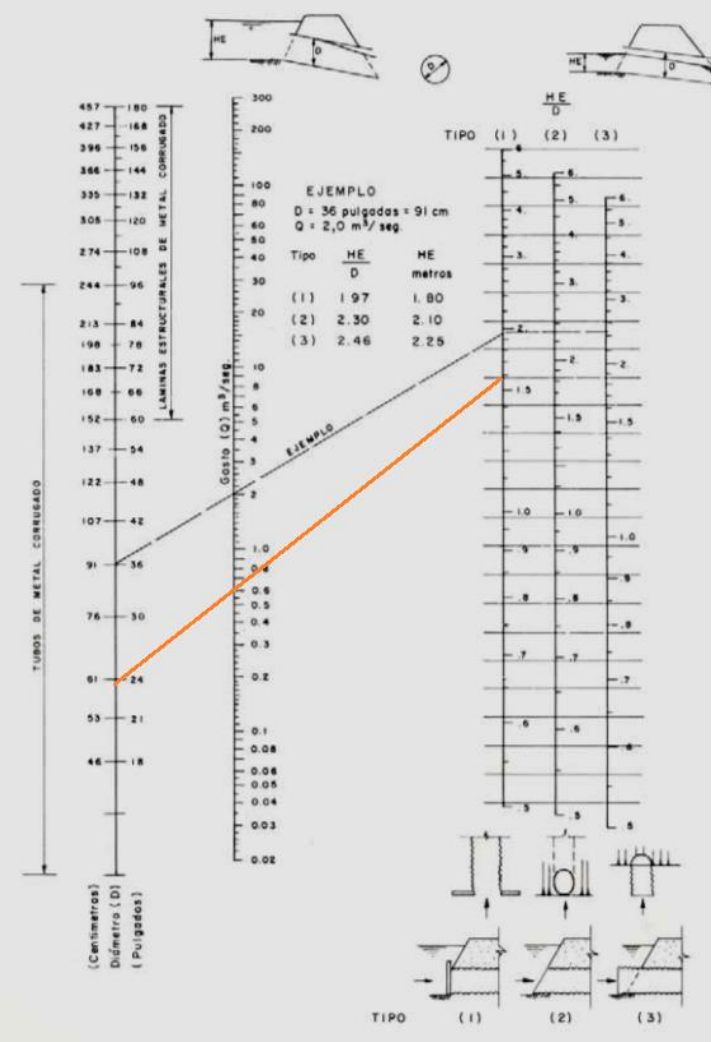


Figura 7.11| Nomograma para el cálculo de tubos de metal corrugado con control a la entrada. Fuente: Carreteras, estudios y proyectos. Jacob Cariciente

Por otro lado, el comportamiento de alcantarillas funcionando bajo control de salida depende de:

- La sección transversal de la alcantarilla
- La geometría de la embocadura
- La profundidad del agua a la entrada (o altura del remanso)
- El nivel de agua en el cauce a la salida
- La pendiente
- La rugosidad
- El largo

La altura de agua a la entrada, se calcula con:

$$H_{Es} = H + h_0 - S_0 * L$$

Siendo:

H. valor obtenido por nomograma o fórmula

h_0: valor que depende de la altura de agua a la salida.

S_0: pendiente de la alcantarilla

L: longitud de la alcantarilla

Considerando la sección transversal de la ruta y la distancia de seguridad aconsejable, se propone una longitud de alcantarilla de 18m. con pendiente de 0,5%.

El valor de H no se puede hallar por el nomograma correspondiente propuesto por Jacob Carciente en el libro "Carreteras, estudios y proyectos" ya que para Q=0,6m.^{3}/s. y D=0,6m. el valor de H queda indeterminado. Por este motivo, se halla H por medio de la siguiente fórmula:

$$H = \left(1 + C_e + 19.6 * \frac{n^2 * L}{{R_h}^{4/3}}\right) * \frac{v^2}{2 * g}$$

Siendo:

C_e= Coeficiente experimental que tiene en cuenta las pérdidas en la entrada de la alcantarilla. En función de la embocadura, para una sección con aletas C_e=0,5

n= número de Manning. Para chapa acanalada =0,01

Rh= Radio hidráulico= $\frac{A}{\pi * \emptyset}$

V= velocidad= $\frac{{R_h}^{2/3} * i^{1/2}}{n}$

Entonces, el valor de H será:

$$H = \left(1 + 0{,}5 + 19{,}6 * \frac{0{,}01^2 * 18m}{(\,0{,}2894815 * 0{,}6m)^{4/3}}\right) * \frac{\left(\frac{(0{,}2894815 * 0{,}6m)^{2/3} * \sqrt{0{,}005}}{0{,}01}\right)^2}{2 * 9{,}8\ {}^{m}/_{s^2}}$$

$$H = 0{,}46m$$

Para el valor de h_0 se debe tener en cuenta el valor de H_S, debiéndose adoptar:

a) $H_S \geq D \rightarrow h_o = H_S$

b) $H_S < D \rightarrow mayor\ valor\ entre: h_o = \frac{d_c + D}{2}\ y\ h_o = H_S$

Se considera que la salida de agua no está sumergida, por lo que:

$$h_o = \frac{d_c + D}{2}$$

Siendo d_c la altura crítica en el conducto para el caudal de diseño.

El valor del diámetro crítico (d_c) lo obtenemos del siguiente ábaco (Gráfico 7-2), resultando d_c= 0,5m.

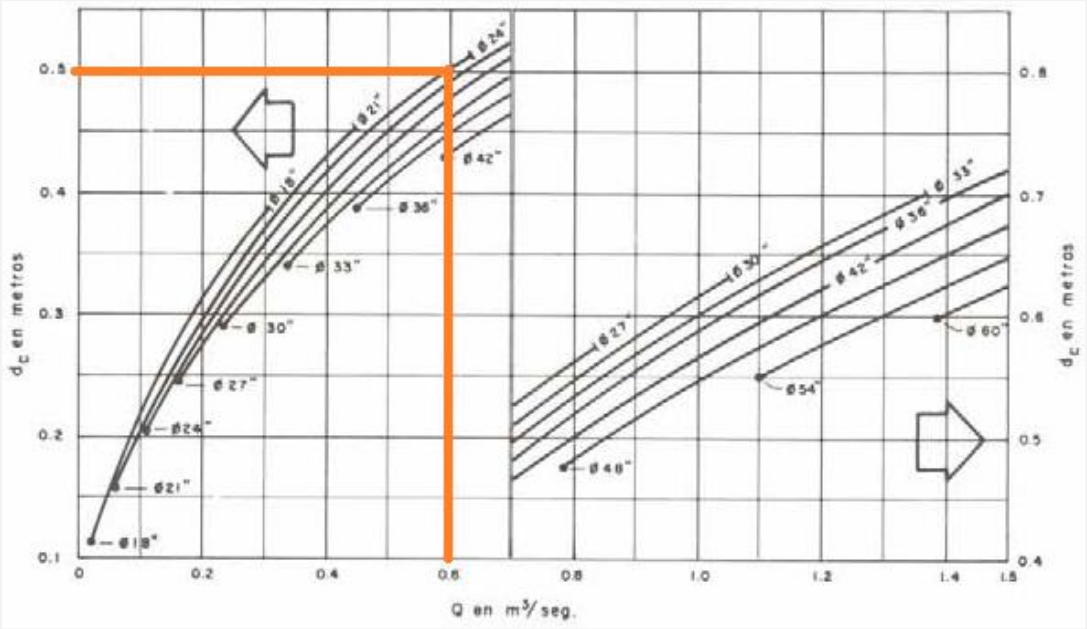


Gráfico 7-2 | Cálculo de la profundidad crítica para conductos circulares.
Fuente: Carreteras, estudios y proyectos. Jacob Carciente

De esta forma, el valor de H_{es} resulta:

$$H_{Es} = 0{,}46m + \frac{0{,}5m + 0{,}6m}{2} - 0{,}005 * 18m = 0{,}92\text{m}$$

De la comparación de los valores de He. obtenidos para el conducto funcionando con control a la entrada y control a la Salida se obtiene, para el mayor de ellos, la ubicación de la sección de control para las condiciones de diseño fijadas. Finalmente, comparando ambos valores:

- HE_e= 0,96m
- HE_s= 0,92m

Por lo que la alcantarilla funciona con <u>control de entrada.</u>

7.2.3.1.1 Verificación para protección contra erosión

Se debe calcular la velocidad de salida para la alcantarilla considerada y determinar si se requiere protección contra la erosión en el cauce aguas abajo.

Como se ha determinado que el control será a la entrada, la velocidad promedio a la salida puede aproximarse calculando la velocidad para el conducto trabajando como canal abierto, mediante la fórmula de Manning.

De esta forma, V_s será para conducto circular, trabajando como sección llena:

$$Vs = \frac{1}{n} * Rh^{2/3} * \sqrt{i} = \frac{1}{0{,}01} * (0{,}15m)^{2/3} * \sqrt{0{,}005} = 1{,}996 \text{m/s}$$

Como Vs> que la velocidad admisible para suelo natural de arcilla limosa (V=0,90m./s.) es necesario revestir a la salida o utilizar disipadores de energía. Se opta por el método más económico, que consiste en revestir a la salida con enrocado bien graduado, lo que aumenta la resistencia a la erosión.

7.3 ALUMBRADO PUBLICO EN LA INTERSECCION

Al proyectar un sistema de iluminación se debe prestar preferente atención a la ubicación de los postes que sostienen las luminarias y la ubicación de los tableros. Debe considerarse la necesidad de diseñar la transición de iluminación para acostumbramiento visual y prevenir la "ceguera nocturna" que afecta momentáneamente a los conductores que, al salir de una zona muy iluminada, penetran en la oscuridad al alejarse de la intersección.

Los parámetros básicos para el proyecto los fija la DNV. El valor usual para una intersección en caminos sin iluminar, la luminancia media es de 30 Lux. Para el diseño de la luminaria se siguieron los lineamientos dados por la norma IRAM-AADL J 2022. El primer aspecto que se menciona en esta normativa es la ubicación de las columnas de luminaria respecto a la calzada. Dando varios tipos de ubicaciones, se optó para la aplicación en este proyecto de la disposición unilateral donde los puntos de luz se sitúan en un mismo lado de la vía de tráfico (Figura 7.12). Se utiliza generalmente cuando la anchura A de la calzada es igual o inferior a la altura H de montaje de las luminarias.

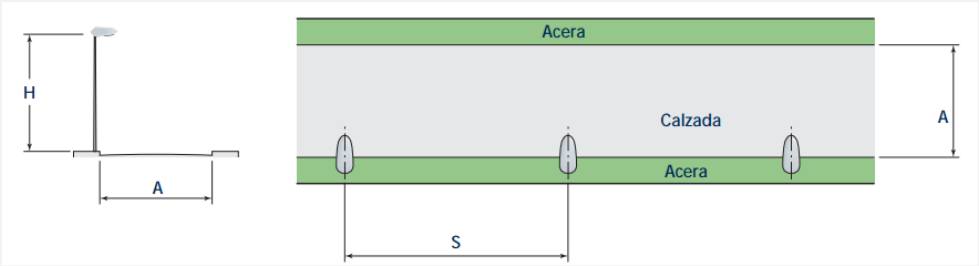


Figura 7.12| Distribución unilateral de luminaria. Fuente: IRAM-ADDL J 2020-2

Para determinar la separación de las luminarias se empleó un método simplificado denominado método de los lúmenes o del factor de utilización. Mediante un proceso iterativo sencillo y práctico se consiguen resultados aceptables.

7.3.1 DATOS DE ENTRADA

- *Nivel de iluminancia media (E_{med}):* para una intersección en caminos sin iluminar la luminancia media es $E_{med} = 30\ Lux$

- *Altura de las luminarias:* La instalación de luminarias debe montarse a alturas no menores de 9 metros para reducir el efecto de resplandor. Por lo tanto, se adopta una altura igual a 9m. A partir de ella, se procede a definir su potencia luminosa expresada a través del flujo luminoso. Según la altura de la luminaria se recomiendan los siguientes valores de flujo luminoso que se observan en la Tabla 7.11.

FLUJO DE LA LÁMPARA (lm)	ALTURA (m)
$3.000 \leq \Phi_L < 10.000$	6 ≤ H< 8
$10.000 \leq \Phi_L < 20.000$	8 ≤ H < 10
$20.000 \leq \Phi_L < 40.000$	10 ≤ H <12
≥ 40.000	≥12

Tabla 7.11| Potencia luminosa según altura

El flujo luminoso que deberá otorgar la luminaria tiene que ser entre 10.000 y 20.000 lm. Del catálogo de la empresa Probattery se seleccionó una lámpara LED LUMINARIAS LED PROLIGHT Modelo de 6 módulos de 30 W= 180W, de la cual se adjunta su ficha técnica en los anexos. La misma posee un flujo luminoso de 17100 lm. y permite, para una altura de 9m., su colación cada 30m.

Se determinó el uso de lámparas LED debido a las ventajas que presentan respecto de otros tipos existentes en el mercado. En la Tabla 7.12 se puede observar una comparación más técnica entre algunas de esas tecnologías.

CARACTERISTICA	BAJO CONSUMO	VAPOR DE SODIO	LED
Vida útil de funcionamiento	Entre 1000 y 2000 horas, aunque está preparado para funcionar de entre 7000 y 10000 horas.	Entre 5000 y 15000 horas, el equivalente a 1 – 5 años.	50000 horas, el equivalente a 12-14 años.
Vida útil	Alrededor de 1500 horas.	3000 – 5000 horas de uso (transcurrido un tiempo de uso la luminosidad se va reduciendo poco a poco).	45000 horas.
Mantenimiento anual	Necesario.	Necesario.	Sin mantenimiento.
Consumo	Bajo.	Elevado.	Inferior a la media.
Eficiencia energética lumínica	35% – 45%	25% – 35%	85% – 90%
Gastos de reciclaje	Contiene gas y metales pesados, como el plomo y mercurio que son altamente tóxicos y muy perjudiciales para el medio ambiente.	Contiene gas y metales pesados, como el plomo y mercurio que son altamente tóxicos y muy perjudiciales para el medio ambiente.	No tiene.
Utilización energías renovables	Su bajo consumo permite disponer de acumuladores que mantienen encendidas las luminarias durante varias horas.	Su elevado consumo no aconseja este tipo de energías.	Su eficiente consumo energético permite disponer de acumuladores que mantienen encendidas las luminarias durante varias horas y varios días consecutivos.
Carga inductiva en la red	Sí	Sí	No
Resistencia a impactos y vibraciones	No, reduce el ciclo de vida de la luminaria.	No, reduce el ciclo de vida de la luminaria.	Sí, ya que no dispone de partes móviles, es de construcción modular.
Efectos de desgaste	Parpadeo constante antes de su consumo. Tarda en dar su máxima potencia.	Parpadeo constante antes de su consumo. Tarda en dar su máxima potencia.	No produce ningún tipo de parpadeo.
Rendimiento a bajas temperaturas	Aumenta el tiempo de encendido y baja la luminosidad entorno un 5 – 10%.	Aumenta el tiempo de encendido y baja la luminosidad entorno un 5 – 10%.	La luminosidad no se ve afectada incluso a bajas temperaturas y puede incluso aumentar un poco la

			luminosidad LED.
Tiempo de encendido	Se encienden pasados varios segundos, consiguiendo la máxima luminosidad pasados algunos minutos.	Se encienden pasados varios segundos, consiguiendo la máxima luminosidad pasados algunos minutos.	Instantáneo.
Tipo de luz producida	Luz blanca con parpadeos, provoca fatiga ocular.	Luz amarillenta, provoca: fatiga visual, distorsión de los colores, estados de ánimo depresivos, somnolencia.	Luz clara (tono blanco): Reduce la fatiga visual. Disminuye el tiempo de reacción. Reproducción real de los colores.
Depende de los encendidos y apagados	Sí	Sí	No

Tabla 7.12| Comparación entre tecnologias existentes en el mercado

La fundación de las columnas de alumbrado se materializa a través de macizos de hormigón.

En cuanto a las protecciones, se basaron en la "IRAM-AADL J 2020-4 requisitos de seguridad" que refiere a: equipamiento eléctrico-electrónico, conexiones eléctricas, puesta a tierra y materiales constitutivos de la luminaria, así como también sus características de estanqueidad y sobrelevación de la temperatura. Siguiendo esta normativa se colocará puesta a tierra en cada poste mediante conductor con su correspondiente jabalina.

7.4 SEGURIDAD

El nivel de seguridad provisto al usuario vial depende en gran medida de la consciente consideración de la seguridad desde la planificación del camino hasta su construcción y operación final. Aunque la seguridad de un camino nunca está totalmente garantizada por su diseño, existe una relación clara entre el diseño geométrico y la seguridad vial.

Para mantener a los vehículos en la calzada ayuda el buen diseño de:

- Diseño geométrico: distancias visuales, alineamiento horizontal, peralte, alineamiento vertical, anchos de carril y banquina, carriles auxiliares.
- Coordinación plani-altimétrica y coherencia de diseño.

- Fricción y lisura superficial del pavimento
- Drenaje
- Delineación
- Señalización horizontal y vertical
- Marcación del pavimento
- Franjas sonoras
- Iluminación
- Mantenimiento

A pesar de la cuidadosa atención al diseño geométrico del camino, la buena condición del pavimento, y a la aplicación de características de seguridad, los vehículos continúan dejando la calzada por una cantidad de razones. Una vez que un vehículo la abandona, la probabilidad de que ocurra un accidente depende de la velocidad y trayectoria del vehículo, y de lo que encuentre a su paso.

DNV aconseja que si las invasiones accidentales son inevitables, los costados de la calzada debieran ser tan despejados e indulgentes como razonablemente fuera posible para dar a los vehículos errantes oportunidad para recuperarse, detenerse con seguridad, volver a la calzada o reducir la gravedad de los perjuicios del choque resultante.

Se definen los costados de la calzada (CDC) como las superficies desde los bordes de esta hasta los límites de la zona de camino. En calzadas divididas, la mediana es CDC de cada una de ellas. La zona despejada (ZD) es un área adyacente a la calzada, libre de objetos fijos o taludes peligrosos, que proporciona un espacio para que los conductores que sufrieron una salida involuntaria desde la calzada puedan controlar o detener sus vehículos. La superficie de esta área debe ser relativamente plana, suave, firme, sin peligros, de modo tal que se eliminen las posibilidades de impacto contra objetos peligrosos o vuelcos debidos a las condiciones del terreno.

Los peligros al CDC pueden ser puntuales o continuos, naturales o artificiales. Los objetos peligrosos fijos incluyen:

- *Árboles y tocones de árboles.*
- *Postes.*

- *Pasos alto-nivel:* sobre-camino, río, líneas de ferrocarril-
- *Columnas, pilas y estribos de puentes.*
- *Barreras laterales* de diseño viejo o inadecuadamente instaladas.
- Peligrosos extremos de barrera.
- Cabeceras de alcantarillas y alcantarillas transversales y laterales.
- Rocas y cantos rodados.

El diseño de un costado de calzada indulgente debe proveer una zona libre de peligros (ZD) en la probable trayectoria del vehículo, logrando la reducción de frecuencia de accidentes graves. Para lograr esto se recomienda:

- Identificar los peligros en el CDC.
- Evaluar las opciones de tratamiento (calidad y cantidad).
- Recomendar contramedidas.

Como medidas a adoptar pueden utilizarse dispositivos de protección, tales como barreras longitudinales y amortiguadores de impacto, cuyo objetivo es redirigir o contener a un vehículo errante salido de la calzada.

Normalmente las barreras longitudinales se instalan al costado de la calzada (CDC) para evitar, mediante la redirección del vehículo desviado, chocar contra un objeto fijo o transitar por condiciones peligrosas. En general no se requieren barreras de protección cuando las velocidades son menores que unos 50 km/h. La justificación de barrera por otros peligros al costado de la calzada depende del peligro, de la posibilidad de chocarlo y de que sea más grave hacerlo.

En el caso de este proyecto se considera innecesaria el uso de barreras longitudinales al CDC por contar con velocidades menores a 40km/h. y elementos fijos que no resultan tan peligrosos ante un choque, en comparación con la presencia misma de la barrera.

Para justificar la necesidad o no de las barreras en las isletas, DNV recomienda la Figura 7.13 en función del tránsito (TMDA proyectado a unos 5 años) y el ancho de mediana. Cuando la mediana no sea traspasable, tenga desniveles, cunetas u objetos fijos, son válidos los criterios para justificar las barreras laterales.

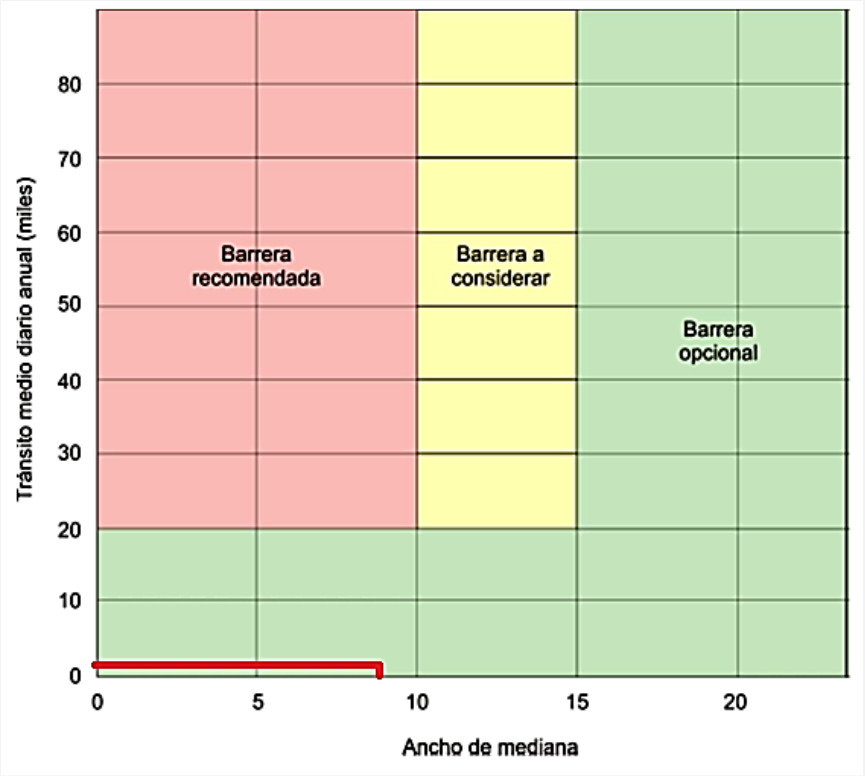


Figura 7.13| Consideración del uso de barrera de protección. Fuente: DNV

Como la figura anterior señala el uso opcional de barrera para un valor de TMDA=1344veh/día y para un ancho de isleta de 8m., se toma el mismo criterio que para el CDC y se opta por no usar barreras longitunidales en la mediana.

En el caso de nuestro proyecto, se consideran como problemas para el CDC las alcantarillas, el talud transversal y los postes de luz. A continuación, se estudian los tratamientos adecuados en cada caso.

7.4.1 ZONA DESPEJADA

El ancho funcional de la zona despejada es en función de la velocidad directriz, la pendiente del talud, tránsito medio diario y la pendiente longitudinal. En la Figura 7.14 se pueden observar los anchos de ZD correspondientes a un tramo recto.

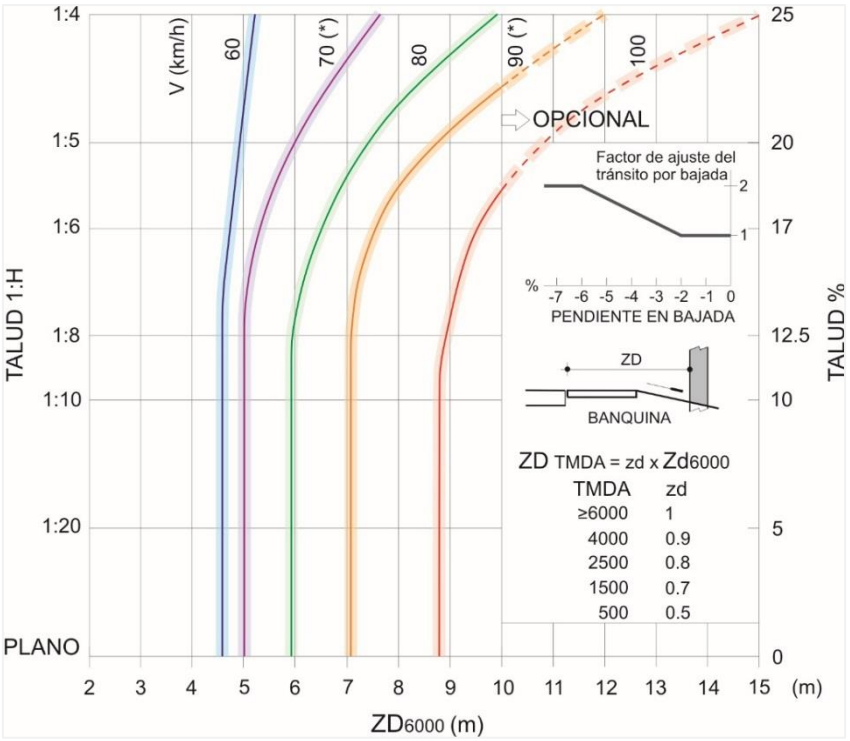


Figura 7.14| Ancho de Zona Despejada para secciones en rectas

Para velocidades menores a 60m. se puede observar que no hay un valor prefijado. Para una velocidad de V=40Km./h., propia de este proyecto, se adopta ZD_{6000}=4. Para el valor de TMDA de proyecto de 1344Veh/día, interpolando se obtiene un zd= 0,6688. Por lo tanto, correspondiente a la fórmula, resulta un ancho de ZD:

$$ZD = zd * ZD_{6000} = 0{,}6688 * 4m = 2{,}68m$$ → Se adopta 3m. de ancho de ZD

7.4.2 ALCANTARILLAS

Los extremos de las alcantarillas generan una discontinuidad en el talud, resultando objetos fijos sobresalientes en un terraplén de otra forma traspasable y una abertura en la cual un vehículo podría caer, causando una abrupta detención.

Las alcantarillas más pequeñas pueden producir el enganche de una rueda y causar que el vehículo se descontrole. En las más grandes pueden observarse choques directos contra los muros de ala, enganches o caídas.

Para tratar los peligros que representan los extremos de alcantarillas se recomienda proyectar, en orden de prioridad:

- Las alcantarillas con sus extremos más allá de la ZD de modo que haya menos posibilidad de ser chocada;

- Los extremos traspasables para las alcantarillas;
- La barrera.

Cuando no se pueda extender un extremo de alcantarilla fuera de la ZD, se recomienda dar continuidad a la pendiente del talud agregando una reja entre las alas. En el caso de este proyecto, se propone que las alcantarillas tengan extremos más allá de la zona despejada ZD.

7.4.3 POSTES DE LUZ

Si un poste de servicios públicos se ubica en la mediana, debería mantenerse detrás de la zona de recuperación de los vehículos que viajen en cualquier dirección. Debido a esa ubicación y como la velocidad máxima de circulación en la intersección es de 40Km/h., no se considera necesario el uso de postes frangibles.

Desarrollados los distintos parámetros geométricos necesarios para el proyecto de una intersección, se presenta en el *Plano N° 7-02* el diseño adoptado para la misma.

7.5 DISEÑO DEL PAQUETE ESTRUCTURAL

Los pavimentos de carreteras se dividen en dos categorías principales: rígidos y flexibles.

Partiendo de los datos obtenidos y en vista del plan de necesidades vial, se procederá al cálculo de un paquete estructural de pavimento flexible y rígido mediante el método AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) para poder determinar la opción más conveniente en cuanto a serviciabilidad, economía y facilidades constructivas.

7.5.1 DETERMINACIÓN DE COEFICIENTE ESAL

El coeficiente ESAL (Carga Equivalente de un Eje) representa la cantidad de repeticiones de una carga de 18000 Lb (80 KN) aplicada en el pavimento en dos juegos de doble neumático.

Para determinar la ESAL se debe conocer la cantidad de distintas clases de vehículos que se espera que transite la vía durante su vida útil de diseño. En nuestro caso contamos con un $TMDA_f$ igual a 1344v/d y la siguiente composición del parque automotor:

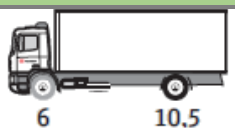
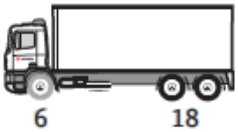
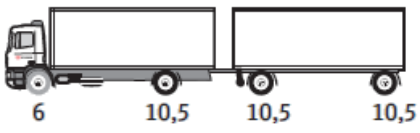
- *Automóviles:* 83%
- *Camiones:* 17%

A partir de datos relevados en el Frigorífico avícola “Tres Arroyos” se conoce la configuración de los tipos de camiones utilizados frecuentemente y que se consideran determinantes para el proyecto. Las características de cada camión se expresan a continuación en la tabla:

VEHÍCULO	USO	PESO TOTAL		% TMDA
		TON	KN	
C11-R11	Aves vivas (ingreso cargado)	33,5	328,3	4,52
C11-R11	Aves vivas (egreso vacío)	17,5	171,5	4,52
T11- S12	Térmicos de productos congelados (ingreso vacío)	21,0	205,8	2,74
T11- S12	Térmicos de productos congelados (egreso cargado)	43,0	421,4	2,74
T11- S12	Contenedores de productos congelados (ingreso vacío)	21,0	205,8	0,27
T11- S12	Contenedores de productos congelados (egreso cargado)	43,0	421,4	0,27
T11- S12	Transporte productos subproductos (ingreso vacío)	19,0	186,2	0,27
T11- S12	Transporte productos subproductos (egreso cargado)	44,0	431,2	0,27
C12	Transporte de productos (ingreso vacío)	8,5	83,3	0,27
C12	Transporte de productos (egreso cargado)	18,5	181,3	0,27
C11	Transporte de productos (egreso cargado)	11,5	112,7	0,41
C11	Transporte de productos (ingreso vacío)	6,5	63,7	0,41
			TOTAL	**17%**

Tabla 7.13| Composición de camiones

Las referencias de cada tipo de vehículo utilizado se describen en la Tabla 7.14:

TIPO	DESCRIPCIÓN DE VEHICULO	PESO BRUTO POR EJE (Ton)	PESO BRUTO TOTAL (Ton)
C11	1 eje delantero + 1 eje trasero	 6 10,5	16,5
C12	1 eje delantero + 2 ejes traseros	 6 18	24
C11- R11	C11 1 eje delantero + 1 eje trasero R11 1 eje delantero + 1 eje trasero	 6 10,5 10,5 10,5	37,5

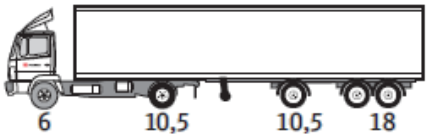
T11- S12	T11 1 eje delantero + 1 eje trasero S12 1 eje delantero + 2 ejes traseros		45

Tabla 7.14| Descripción de camiones

Como el valor de la carga en el eje de cada camión es desconocida, para determinar la carga equivalente a 80KN se utiliza un factor de camión. A este se lo describe como la cantidad de aplicaciones de una carga de 80KN causada por una sola pasada de un vehículo, determinado a partir de la siguiente ecuación:

$$factor\ de\ camión = f_i = \frac{\sum(cantidad\ de\ ejes\ x\ factor\ de\ equivalencia\ de\ carga)}{cantidad\ de\ vehículos}$$

De la TABLA 20.3 del Libro Ingeniería De tránsito y carreteras, de Garber. N y Hoel se obtienen los factores de equivalencia (F_{Ei}) para cada carga.

En la siguiente Tabla 7.15 se obtiene el valor del factor de camión para cada tipo de vehículo.

VEHÍCULO	CANTIDAD DE EJES	% TMDA	CANT. DE VEH.	PESO (KN)	FEI	Fi
A) C11-R11 (e-t)	4	4,52	60	328,3	21,32	1,421333
B) C11-R11 (e-t)	4	4,52	60	171,5	2,08	0,138667
C) T11- S12 (e-t)	5	2,74	35	205,8	4,17	0,595714
D) T11- S12 (e-t)	5	2,74	35	421,4	46,8	6,685714
E) T11- S12 (e-t)	5	0,27	4	205,8	4,17	5,212500
F) T11- S12 (e-t)	5	0,27	4	421,4	46,8	58,500000
G) T11- S12 (e-t)	5	0,27	4	186,2	2,51	3,137500
H) T11- S12 (e-t)	5	0,27	4	431,2	46,8	58,500000
I) C12	3	0,27	4	83,3	1,51	1,132500
J) C12	3	0,27	4	181,3	25,64	19,230000
K) C11	2	0,41	5	112,7	4,09	1,636000
L) C11	2	0,41	5	63,7	0,623	0,249200
M) Automóviles	2	83,00	1120	4,45	0,00002	0,000000

Tabla 7.15 | Cálculo de factor camión

La ESAL total aplicada en el tramo durante su período de diseño (20 años) solo se puede determinar después de conocer este lapso y los factores de crecimiento del tránsito.

La tasa general de crecimiento anual adoptada para automóviles es del 5% y para camiones del 2%. La tabla 20.6 de libro Ingeniería De tránsito y carreteras, de

Garber. N y Hoel muestra factores de crecimiento (G_{JT}) para diversas tasas de crecimiento (j) y períodos de diseño (t) que se pueden usar para determinar la carga ESAL total para el período de diseño. Los valores obtenidos para el 5 % es 33,06 y para el 2% es 24,3.

La proporción de la ESAL total que actúa sobre el carril de diseño (F_d) se emplea para determinar el espesor del pavimento. Es importante identificar el carril de diseño porque en algunos casos pasaran más camiones en una dirección que en la otra o los camiones viajaran muy cargados en una dirección o vacíos en la otra. En el caso de estudio ya diferenciamos los distintos tipos de cargas de camiones, por lo que **Fd=100%.**

En la Tabla 7.16 se determinó la ESAL acumulada para cada categoría de carga en eje utilizado se expresa en la siguiente ecuación general:

$$ESAL_i = F_d * G_{jt} * TMDA_i * 365 * f_i$$

Donde:

$ESAL_i$ *= Carga acumulada equivalente de 80 KN en un solo eje para cada catergoría.*

F_d *= Factor de diseño de carril.*

G_{jt} *= Factor de crecimiento para tasa de crecimiento j y período de diseño t.*

$TMDA_i$ *= Tránsito medio diario anual en el primer año para la categoría de eje i.*

$f_{i=}$ *Factor de camión para vehículos en la categoría de camión i.*

VEH	TMDA (v/d)	FEI	Días al año	Fi	Gjt	Fd	ESAL
A	60	21,32	365	1,421333	24,30	1	756391
B	60	2,08	365	0,138667	24,30	1	73794
C	35	4,17	365	0,595714	24,30	1	184929
D	35	46,8	365	6,685714	24,30	1	2075463
E	4	4,17	365	5,212500	24,30	1	184929
F	4	46,8	365	58,500000	24,30	1	2075463
G	4	2,51	365	3,137500	24,30	1	111312
H	4	46,8	365	58,500000	24,30	1	2075463
I	4	1,51	365	1,132500	24,30	1	40179
J	4	25,64	365	19,230000	24,30	1	682242
K	5	4,09	365	1,636000	24,30	1	72553
L	5	0,623	365	0,249200	24,30	1	11051
M	1120	0,00002	365	0,000000	33,06	1	0
TOTAL	**1344**					**ESAL TOTAL**	**8.343.770**

Tabla 7.16| Cálculo ESAL total

Se concluye que durante la vida útil del pavimento se espera una carga de 8.343.770 pasadas de 80 KN, notándose que es despreciable la acción de los automóviles sobre el total.

7.5.2 DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

Siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía AASHTO 93 para el Diseño de Estructuras de Pavimentos, han sido considerados los siguientes parámetros de diseño:

- Variables de diseño:
  - Período de diseño o Tráfico
  - Confiabilidad
  - Desviación estándar
  - Efectos ambientales
- Criterios de comportamiento:
  - Serviciabilidad
- Propiedades de los materiales para el diseño estructural:
  - Módulo efectivo de la subrasante
  - Caracterización de los materiales de capas en pavimento
- Características estructurales del pavimento:
  - Coeficiente de drenaje
  - Coeficiente de transferencia de carga o Pérdida de soporte
  - Módulo de elasticidad

Considerando los parámetros de diseño anteriormente citados, el diseño de la estructura de pavimento tiene como objetivos básicos:

- Proveer una estructura de pavimento que satisfaga los criterios de diseño, cumpliendo con los estándares de calidad que garanticen una serviciabilidad satisfactoria durante su vida de servicio con mínimo mantenimiento.
- Permitir la utilización al máximo de los suelos existentes a lo largo de la traza proyectada.
- Procesos de ejecución acorde a las prácticas constructivas del país.
- Impactar al medio ambiente lo menos posible.

7.5.2.1 Variables de diseño

En la presente sección se detallan las variables que considera el método antes señalado para el diseño del pavimento flexible.

7.5.2.1.1 Período de diseño

En el procedimiento de diseño presentado en la Guía AASHTO 93, el período de diseño es equivalente al tiempo transcurrido durante el cual una estructura nueva, reconstruida o rehabilitada se deteriora desde su serviciabilidad inicial hasta el final.

En la sección 2.1.1., pág. II-7 de la Guía AASHTO 93, se recomiendan los valores en función de la condición de la carretera. Para este proyecto se ha considerado un período de diseño de **20 años**, valor que corresponde para una carretera rural de alto tráfico.

7.5.2.1.2 Tráfico

El procedimiento de diseño para carreteras con volúmenes de tráfico tanto altos como bajos está basado en los ESALS acumulados esperados durante el período de diseño. Este fue descripto en el apartado anterior y es igual a **8.343.770** pasadas de 80 KN.

7.5.2.1.3 Confiabilidad

La confiabilidad es la probabilidad que el pavimento diseñado se comporte de manera satisfactoria durante toda su vida de proyecto bajo las solicitaciones de carga e intemperismo, o la probabilidad de que los problemas de deformación y fallas estén por debajo de los niveles permisibles. Para elegir el valor de este parámetro se considera la importancia del camino, la confiabilidad de la resistencia de cada una de las capas y el tránsito de diseño pronosticado.

En la Tabla 7.17 se presentan valores recomendados de confiabilidad para diferentes tipos de vías.

CLASIFICACIÓN FUNCIONAL	URBANA	RURAL
Interestatal y otras autopistas	85 - 99,9	80- 99,9
Otras arterias principales	80 - 99	75 – 95
Colectoras	80 – 95	75 – 95
Locales	50 - 80	50 – 80

Tabla 7.17| Niveles de confiabilidad sugeridos para diversas clasificaciones funcionales.
Fuente: Tabla 20.16, Ingeniería De tránsito y carreteras, tercera Edicion, Garber. N y Hoel.

Considerando la obra planteada como una colectora de tránsito de carácter rural, se establece una confiabilidad de **R= 80%.**

7.5.2.1.4 Desviación estándar, So.

Este valor representa el número de ejes que puede soportar un pavimento hasta que su índice de serviciabilidad descienda por debajo de un determinado Pt (Índice de Serviciabilidad Final).

Los valores de So., recomendados en la guía AASHTO 93 son los siguientes:

- Para pavimentos flexibles 0,45 – 0,49
  - En construcción nueva 0,45
  - En sobrecapa 0,49

Así se establece un valor de **So= 0,45** considerando que se trata de una construcción nueva.

7.5.2.1.5 Impacto del Ambiente

Los factores ambientales pueden afectar el comportamiento de la estructura de pavimento en diferentes medidas. Los cambios de temperatura y humedad trastornan la resistencia, la durabilidad y la capacidad de carga del pavimento y de la subrasante. Por otra parte, el envejecimiento, la sequedad y el deterioro de los materiales debido al intemperismo son considerados en la Guía AASHTO 93, en función de su influencia inherente en los modelos de predicción y comportamiento adoptados.

En el presente diseño se considerará la utilización de materiales apropiados y condiciones de drenaje superficial y subterráneo propicias que minimicen la posibilidad de los efectos ambientales en la estructura trazada.

7.5.2.2 Criterios de comportamiento

Dentro del criterio de comportamiento debemos evaluar lo que se llama serviciabilidad del pavimento. Esta es definida como su habilidad para servir al tipo de tránsito para el cual fue diseñado. La medida principal de la serviciabilidad es el Índice de Serviciabilidad Presente **(PSI)** que varía entre 0 (pavimentos en muy mal estado) y 5 (pavimentos en perfecto estado).

Antes de diseñar el pavimento se deben ser establecidos los índices de servicio inicial ($\boldsymbol{p_o}$) y final ($\boldsymbol{p_t}$). Por un lado, el índice de servicio inicial ($\boldsymbol{p_o}$) depende del diseño y de la calidad de la construcción. En los pavimentos flexibles estudiados

por la AASHTO, el pavimento nuevo alcanzó un valor medio de $\boldsymbol{p_o = 4,2}$. Por otro, el índice de servicio final ($\boldsymbol{p_t}$) representa al más bajo capaz de ser tolerado por los usuarios de la vía antes de que resulte necesario tomar acciones de rehabilitación, reconstrucción o repavimentación. Asimismo, generalmente varía con la importancia o clasificación funcional de la vía cuyo pavimento se diseña:

- Para vías con características de autopistas urbanas y troncales de mucho tráfico $\boldsymbol{p_t = 2.5\ -3.0}$
- Para vías con características de autopistas urbanas y troncales de intensidad de tráfico normal, así como para autopistas Interurbanas $\boldsymbol{p_t = 2.0 - 2.5}$
- Para vías locales, ramales, secundarias y agrícolas se toma un valor de $\boldsymbol{p_t\ = 1.8 - 2.0}$

Para el caso de nuestro anteproyecto el valor del índice de servicio final resulta igual a 2. Por lo tanto:

$$\boldsymbol{PSI = p_o - p_t}$$

Siendo:

ΔPSI *= Diferencia entre los índices de servicio inicial y el final deseado.*

p_o *= Índice de serviciabilidad inicial.*

p_t *= Índices de serviciabilidad final.*

Entonces:

$$\boldsymbol{\Delta PSI} = 4{,}2 - 2 = \boldsymbol{2,2}$$

7.5.2.3 Propiedades de los materiales para el diseño estructural

Para el cálculo del paquete estructural es necesario determinar el módulo resiliente de la subrasante, el número estructural y el coeficiente de drenaje para finalmente establecer el espesor de las capas.

7.5.2.3.1 Módulo resiliente efectivo de la subrasante

En la actualidad, los métodos utilizados más comúnmente para el diseño de pavimentos, como el de AASHTO, aseguran que la propiedad fundamental para caracterizar los materiales que constituyen la sección de un pavimento de una carretera es el parámetro denominado *módulo de resiliencia*.

Cuando los materiales que conforman la sección estructural de un pavimento se ven sometidos a un gran número de aplicaciones de carga, es decir, son afectados por esfuerzos de fatiga debido a repetidas solicitaciones, empiezan a fracturarse o bien, a acumular deformaciones dependiendo de su rigidez inicial. Esta es, además, la principal causa del deterioro observado en la superficie de los pavimentos. De hecho, podemos mencionar que esos agrietamientos y deformaciones aparecen para esfuerzos muy por debajo de los que se supone debería resistir el material por sí mismo.

La superficie de rodamiento de un pavimento como consecuencia del paso de los vehículos por sobre ella, comienza a distribuir los esfuerzos hacia las capas inferiores. Entonces estas se ven sujetas a esfuerzos cíclicos de compresión σ_c y, luego, de tensión σ_t que van provocando deformaciones en toda la estructura del pavimento.

La AASHTO, en su Guía de Diseño de 1993, recomienda la siguiente correlación para estimar el módulo de resiliencia en función del CBR, **Mr (psi) = 3.000*(CBR) ^{0,65}**, la cual es considerada razonable para suelos con un CBR mayor a 7,2% pero menor o igual 20%.

En el presente diseño se consideró un CBR de 8 % para arcilla limosa, resultando el módulo resiliente igual a **Mr= 11600b psi.**

7.5.2.3.2 Determinación del número estructural "SN"

El método está basado en el cálculo del Número Estructural "*SN*" sobre la capa subrasante. Para esto se dispone de la posterior ecuación:

$$Log W_{18} = Z_R \cdot S_0 + 9{,}36 \cdot Log(SN+1) - 0{,}20 + \frac{Log\frac{(\Delta PSI)}{4{,}2-1{,}5}}{0{,}40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5{,}19}}} + 2{,}32 \cdot Log M_R - 8{,}07$$

Donde:

W_{18} = Tráfico equivalente o ESAL´s.= 8.343.770

Z_R = Factor de desviación normal para un nivel de confiabilidad R= 80%

So = Desviación estándar = 0.45

∆PSI = Diferencia entre los índices de servicio inicial y el final deseado=2,2

M_R = Módulo de resiliencia efectivo de la subrasante=11600 psi

SN = Número estructural

Una vez establecidos los criterios de diseño, se utilizó el software "Ecuación AASHTO 93", desarrollado por el Ingeniero Civil Luis Vázquez Varela, que calcula la ecuación antes planteada, ingresando las variables ya descriptas, y dando como resultado un **SN= 3,66.** El uso de esta aplicación se puede apreciar en la Figura 7.15.

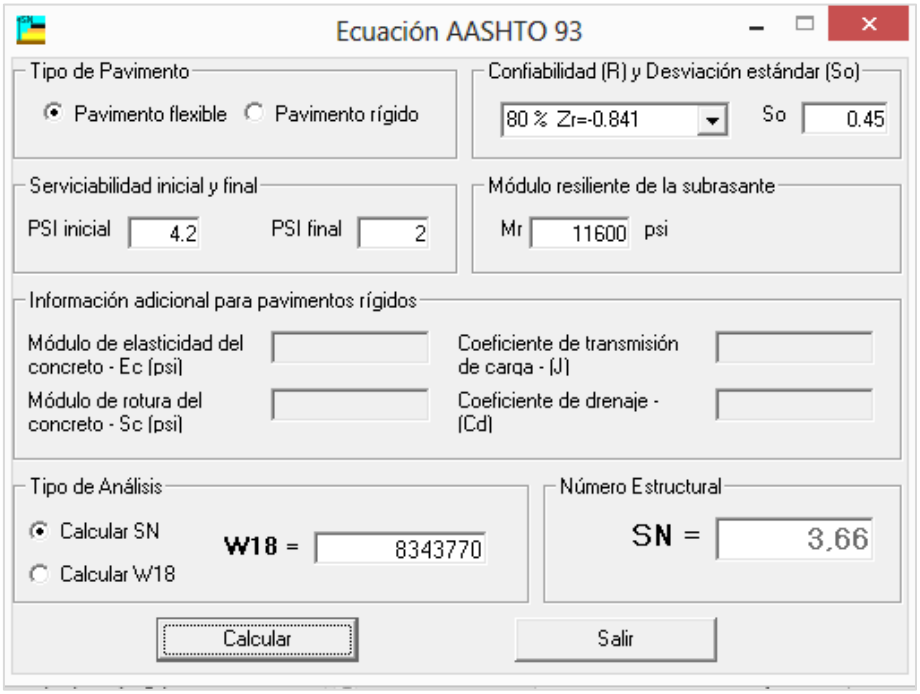


Figura 7.15| Cálculo de Número Estructural mediante software

7.5.2.3.3 Coeficiente de drenaje Cd

El valor de este coeficiente depende de dos parámetros: la capacidad del drenaje, que se determina de acuerdo al tiempo que tarda el agua en ser evacuada del pavimento, y el porcentaje de tiempo durante el cual el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación en el transcurso del año. Éste último depende de la precipitación media anual y de las condiciones de drenaje. La AASHTO define cinco capacidades de drenaje, que se muestran en la Tabla 7.18.

CALIDAD DEL DRENAJE	AGUA ELIMINADA EN MENOS DE [1]
Excelente	2 horas
Buena	1 día
Regular	1 semana
Mala	1 mes
Muy mala	(el agua no se drena)

1- Tiempo requerido para drenar la capa base hasta el 50 % de saturación.

Tabla 7.18| Definición de la calidad del drenaje.
Fuente: Tabla 20.14, Ingeniería De tránsito y carreteras, tercera Edición, Garber. N y Hoel

Para nuestro proyecto se exigirá la construcción de dispositivos de drenaje que evacúen los excesos de agua en el término de un día, por lo que la calidad del drenaje es buena. El porcentaje del tiempo durante el cual la estructura del pavimento estará expuesta a niveles de humedad cercanos a la saturación ronda entre el 1-5% y, de acuerdo con la Tabla 7.19, $m_i = 1{,}15$.

CALIDAD DEL DRENAJE	PORCENTAJE DEL TIEMPO DURANTE EL CUAL LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO ESTÁ EXPUESTA A LOS NIVELES DE HUMEDAD CERCANOS A LA SATURACIÓN			
	MENOS DE 1%	1 - 5 %	5 – 25%	MÁS DE 25 %
Excelente	1,40 – 1,35	1,35 – 1,30	1,30 – 1,20	1,20
Buena	1,35 – 1,25	1,25 – 1,15	1,15 – 1,00	1,00
Regular	1,25 – 1,15	1,15 – 1,05	1,00 – 0,80	0,80
Mala	1,15 – 1,05	1,05 – 0,80	0, 80 – 0,60	0,60
Muy mala	1,05 – 0,95	0,95 – 0,75	0,75 – 0,40	0,40

Tabla 7.19| Valores recomendados de m_i para pavimentos flexibles.
Fuente: Tabla 20.15, Ingeniería de Tránsito y Carreteras, Tercera Edición, Garber. N y Hoel

Ya que se da un solo conjunto de condiciones para las capas de base y sub-base, se usará el mismo valor para m_2 y m_3. Así, $\boldsymbol{m_2 = m_3 = 1{,}15.}$

7.5.2.4 Determinación de espesores por capas

La estructura del pavimento flexible está compuesta por un sistema de varias capas, por lo cual debe dimensionarse cada una de ellas considerando sus características propias. La selección de los distintos espesores de capa se debe basar en restricciones relacionadas con las prácticas de mantenimiento y construcción para poder obtener un diseño práctico. La Tabla 7.20 es una lista propuesta por la Guía AASHTO de los espesores mínimos sugeridos.

TRÁNSITO, ESAL	ESPESOR MÍNIMO (PULGADAS)	
	CONCRETO ASFÁLTICO	BASE DE AGREGADO
Menor que 50.000	1,0 (o tratamiento superficial)	4
50.001 – 150.000	2,0	4
150.001 – 500.000	2,5	4
500.001 – 2.000.000	3,0	6
2.000.001 – 7.000.000	3,5	6
Mayor que 7.000.000	4,0	6

Tabla 7.20| Espesores mínimos de capas en carreteras recomendadas por AASHTO

Luego de que se ha obtenido *el Número Estructural SN* para la sección estructural del pavimento, se requiere determinar una sección multicapa que en conjunto provea una suficiente capacidad de soporte, equivalente al número

estructural de diseño. Para este fin se utiliza la siguiente ecuación que permite obtener los espesores de la capa de rodamiento, de la capa base y de la sub-base:

$$\boldsymbol{SN = a_1 * D_1 + a_2 * D_2 * m_2 + a_3 * D_3 * m_3}$$

Donde:

a_1, a_2 y a_3: Coeficientes estructurales de capa de carpeta, base y sub-base respectivamente.

D_1, D_2 y D_3: Espesor de la carpeta, base y sub-base respectivamente, en pulgadas.

m_2 y m_3: Coeficientes de drenaje para base y sub-base, respectivamente.

De la misma manera se deberán alcanzar los coeficientes estructurales de la carpeta asfáltica (a_1), de la capa base (a_2) y de la sub-base (a_3), utilizando los valores del módulo de resiliencia correspondientes a cada una de ellas, detallados en Tabla 7.21:

	CBR %	M_R (psi)
Sub-rasante	8	11.600
Sub-base	40	17.000
Base	100	30.000

Tabla 7.21| CBR adoptado para las distintas capas

El material que se usa con más frecuencia para la capa de superficie es una mezcla en caliente de planta, de cemento asfáltico y agregados de gradación densa, con un tamaño máximo de una pulgada. Es por esto que se adopta un M_R= 450.000 psi. Con estos datos del libro Ingeniería De tránsito y carreteras, de Garber. N y Hoel obtenemos:

- De la Figura 20.17 el valor $a_1 = 0{,}44$
- De la Figura 20.16 el valor $a_2 = 0{,}14$
- De la Figura 20.15 el valor $a_3 = 0{,}12$

Para determinar el espesor de cada una de las capas que conforman el paquete estructural se parte de un espesor de pavimento adoptado de 4”, valor mínimo establecido en la Tabla 7.20.

Primero se determina el número estructural SN_1 que deberá ser soportado por la carpeta asfáltica, siendo:

$$SN_1 = a_1 * D_1$$

Entonces, si $D_{1\text{adoptado}} = 4"$ resulta:

$$\boldsymbol{SN_1 = 0{,}44 * 4" = 1{,}76}$$

Para establecer el espesor mínimo de la capa base, se debe entrar al software con el M_R de la sub-base para así obtener el número estructural SN_2= 3,26 que será absorbido por la carpeta y la capa base, de donde:

$$D_2 \geq \frac{SN_2 - SN_1{}^*}{a_2 * m_2} = \frac{3{,}26 - 1{,}76}{0{,}14 * 1{,}15} = 9{,}32"$$

Se adopta un espesor de 9,45", es decir, 24 cm para la capa de la base.

$$\boldsymbol{SN_2{}^* = a_2 * D_2^* * m_2 = 0{,}14 * 9{,}45" * 1{,}15 = 1{,}52}$$

Finalmente, el espesor de la sub-base se fijará a partir del número estructural total del pavimento, del concreto asfáltico y de la base granular, de la siguiente forma:

$$\boldsymbol{D_3 \geq \frac{SN - (SN_1{}^* + SN_2{}^*)}{a_3 \cdot m_3} = \frac{3{,}66 - (1{,}76 + 1{,}52)}{0{,}12 * 1{,}15} = 2{,}75"}$$

Se adopta un espesor de la sub-base $\boldsymbol{D_3 = 6"}$ ya que el proceso constructivo requiere este valor como espesor mínimo, entonces:

$$\boldsymbol{SN_3{}^* = a_3 * D_3 * m_3 = 0.12 * 6" * 1{,}15 = 0{,}828}$$

Por lo tanto el SN* total será:

$$\boldsymbol{SN^* = 1{,}76 + 1{,}52 + 0{,}828 = 4{,}11 > SN = 3.66 \ \therefore Verifica}$$

En consecuencia, el pavimento estará formado por una capa asfáltica de 10cm., una base granular de 24cm. y una sub-base granular de 15 cm., siendo de este modo el espesor total resultante del paquete estructural de 49 cm. En la Figura 7.16 se puede observar los espesores de cada una de las capas que conforman el pavimento de diseño.

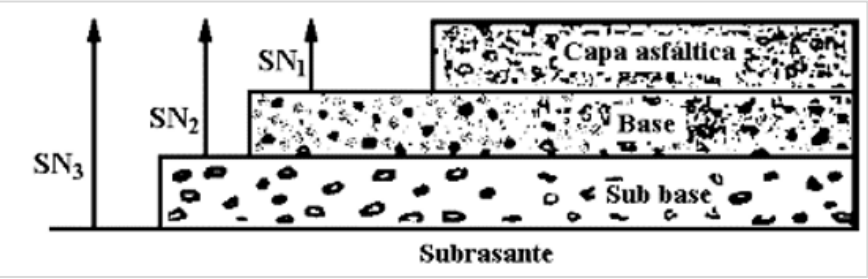


Figura 7.16| Paquete estructural del Pavimento de Hormigón Asfáltico

7.5.3 DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO

El objetivo principal del diseño de un pavimento rígido es determinar el espesor de la losa de concreto adecuada para soportar la carga proyectada de tránsito durante el período de diseño. La metodología de diseño implementada es la sugerida por la Guía de Diseño de la AASHTO de 1993 que permite la determinación de espesor de pavimento y la cantidad de acero de refuerzo, así como el diseño de las juntas.

Los factores de análisis que se consideran para el diseño del pavimento rígido son los mismos establecidos para pavimento flexible en la sección 5.3 del presente Capítulo. La Ecuación fundamental de diseño que corresponde al Método de Diseño AASHTO '93 es la siguiente:

$$\log W_{18} = Z_R S_0 + 7{,}35\lg(D+1) - 0{,}06 + \frac{\lg\frac{\Delta PSI}{4{,}5-1{,}5}}{1+\frac{1{,}625\cdot 10^7}{(D+1)^{8{,}46}}} + (4{,}22-0{,}32p_t)*\lg\frac{S'_0\,C_d\left(D^{0{,}75}-1{,}132\right)}{215{,}63J\left(D^{0{,}75}-\frac{18{,}42}{\left(E_c/K\right)^{0{,}25}}\right)}$$

Donde:

W_{18} = Tráfico equivalente o ESAL´s.= 8.343.770

Z_R = Factor de desviación normal para un nivel de confiabilidad R= 80%

So = Desviación estándar = 0.45

D= Espesor de la losa en pulgadas

∆PSI = Pérdida de serviciabilidad prevista en el diseño =2,2

P_t = Serviciabilidad final

J = Coeficiente de transferencia de cargas

S'_C = Módulo de rotura del hormigón en (psi)

Cd =Coeficiente de drenaje

E_C = Módulo de elasticidad del hormigón en (psi)

K = Módulo efectivo de reacción de la subrasante (psi/pulg)

7.5.3.1 Resistencia de la sub-base y sub-rasante

La guía permite usar materiales granulares graduados o materiales estabilizados adecuadamente en la capa de sub-base. Según el ICPA (Instituto de Cemento Portland Argentino), el espesor de la sub-base granular puede estar comprendido entre un valor mínimo de 10cm. y uno máximo de 15cm. Proponemos una sub-base granular de 15cm. de espesor con un CBR de 40% y una sub-rasante con CBR de 8%.

7.5.3.2 Criterios de diseño

A continuación, se establecen las variables de diseño que se deben tener en cuenta para determinar el paquete estructural.

- *Período de diseño:* para este proyecto se ha considerado un período de diseño de 20 años, valor que corresponde para una carretera rural de alto tráfico.

- *Tráfico:* se utiliza el valor calculado en el apartado "7.5.1 Determinación de coeficiente ESAL", $\boldsymbol{ESAL = 8.343.770}$.

- *Confiabilidad (R):* similar a las condiciones de pavimento flexible. Adoptamos un valor de confiabilidad de $\boldsymbol{R = 0,80}$.

- *Desviación estándar* (S_0): para pavimentos rígidos, esta desviación se encuentra entre 0,3 y 0,4. Si se considera una variación en el tránsito futuro S_0=0,34, y para el caso en que no se considere una variación S_0=0,39, se adopta $\boldsymbol{S_0 = 0,34}$.

- *Índice de Servicialidad:* se tiene en cuenta de la misma forma que para el pavimento flexible. El Índice inicial de durabilidad (Pi) se toma 4,5 y el índice terminal de durabilidad 2,5, por lo que la Servicialidad es $\boldsymbol{\Delta PSI = 4,5 - 2,5 = 2}$.

- *Módulo de elasticidad del H° (E):* es un parámetro que representa la rigidez y la capacidad de distribuir las cargas que tienen las losas de hormigón del pavimento; es un valor que representa la relación entre la tensión y la deformación.

$$Ec = 57.000 * \sqrt{f'_c}$$

Donde:
Ec= Modulo elástico de hormigón (psi)
f'c=resistencia a la compresión simple del hormigón (psi)

Adoptando un H° de diseño H-30 (f'c= 4.351,13 psi), el módulo de elasticidad resulta $\boldsymbol{E = 3.759.896\ psi}$.

- *Módulo de rotura del H° (S'c*): a partir de la resistencia media a compresión del hormigón adoptado, se determina el módulo de rotura a flexión. Para aquellas situaciones donde no se cuenta con antecedentes de aplicación recientes que permitan inferir la relación Flexión- compresión a obtener con los materiales a emplear en obra, puede emplearse la siguiente relación:

$$\boldsymbol{S'c} = \mathrm{K} * \sqrt{f'_c} = 0,7 * \sqrt{30Mpa} = 3,83\mathrm{Mpa} \cong \boldsymbol{555,5\ psi}.$$

Donde:

K= 0,7 para agregados naturales (redondeados)

- *Condiciones de drenaje:* para este proyecto se exigirá la construcción de dispositivos de drenaje que evacúen los excesos de agua en el término de un día, por lo que la calidad del drenaje se considera buena. El porcentaje del tiempo durante el cual la estructura del pavimento estará expuesta a niveles de humedad cercanos a la saturación ronda entre el 1-5%, y de acuerdo con la Tabla 7.22, resulta $\boldsymbol{c_d = 1,15}$.

CALIDAD DEL DRENAJE	PORCENTAJE DEL TIEMPO DURANTE EL CUAL LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO ESTÁ EXPUESTA A LOS NIVELES DE HUMEDAD CERCANOS A LA SATURACIÓN			
	MENOS DE 1%	1 - 5 %	5 – 25%	MÁS DE 25 %
Excelente	1,25 – 1,20	1,20 – 1,15	1,15 – 1,10	1,10
Buena	1,20 – 1,15	1,15 – 1,10	1,10 – 1,00	1,00
Regular	1,15 – 1,10	1,10 – 1,00	1,00 – 0,90	0,90
Mala	1,10 – 1,00	1,00 – 0,90	0,90 – 0,80	0,80
Muy mala	1,00 – 0,90	0,90 – 0,80	0,80 – 0,70	0,70

Tabla 7.22| Valores recomendados de C_d para pavimentos rígidos.
Fuente: Tabla 21.9, Ingeniería De tránsito y carreteras, tercera Edición, Garber. N y Hoel

- *Módulo de reacción de la sub-rasante (K):* la resistencia de la sub-rasante se presenta en términos del módulo Westergaard de reacción *K* definida como la carga, en libras por pulgada cuadrada sobre una superficie cargada, dividida entre la deformación en pulgadas. Se obtiene de la Figura 7.17 de la siguiente manera:

a) Con el espesor de la sub-base (e=15cm= 5,91") se traza una vertical hasta cortar el módulo de elasticidad (E=17.000 psi) de la misma en **A**. A la vez, se corta la gráfica del módulo resiliente de la sub-rasante (M_r=11.600 psi) en **B**.

b) Desde el punto B se traza una horizontal hasta la línea de pivoteo en C.

c) Desde C se traza una vertical y desde A una horizontal. La intersección de ambas en D muestra el valor de **K=550 psi.**

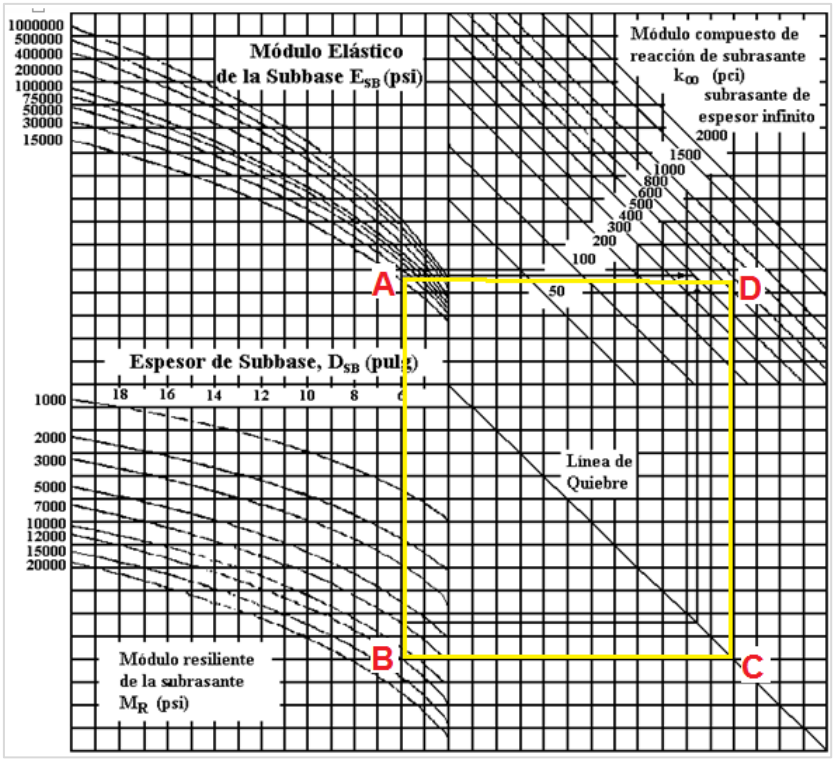


Figura 7.17| Ábaco para estimar el Módulo de reacción compuesto de la sub-rasante, K∞ (para una profundidad semi-infinita de la subrasante).

El valor efectivo de K depende de la erosión del material de sub-base. Este efecto se incluye mediante la pérdida de soporte Ls. que obedece al tipo de material de base, obteniéndose de la Tabla 7.23 un valor de Ls.=2 para sub-rasante natural.

TIPO DE MATERIAL	PERDIDAS DE SOPORTE
Base granular tratada con cemento (E=1.000.000 a 2.000.000 psi)	0 - 1
Mezcla de agregados con cemento (E=500.000 a 1.000.000 psi)	0 - 1
Bases tratadas con asfalto (E = 350.000 a 1.000.000 psi)	0 - 1
Mezclas bituminosas estabilizadas (E = 40,000 a 300,000 psi)	0 - 1
Estabilizados con cal (E = 20,000 a 70,000 psi)	1 - 3
Materiales granulares sin ligante (E = 15,000 a 45,000 psi)	1 - 3
Materiales granulares finos o subrasante natural (E = 3,000 a 40,000 psi)	2 - 3

Tabla 7.23| Valores de Ls. Fuente: Guía AASHTO “Diseño de estructuras de pavimentos, 1993.

Entonces, el valor efectivo de módulo de reacción de la sub-rasante (corregido por pérdida potencial de soporte) se establece ingresando en la Figura 7.18. En el eje de abscisas con el valor de K (550psi) se traza una recta vertical hasta cortar la recta correspondiente a Ls. igual a 2. Luego, se traza una horizontal hasta cortar el eje de ordenadas, el cual determina el k efectivo **Ke= 48 psi**.

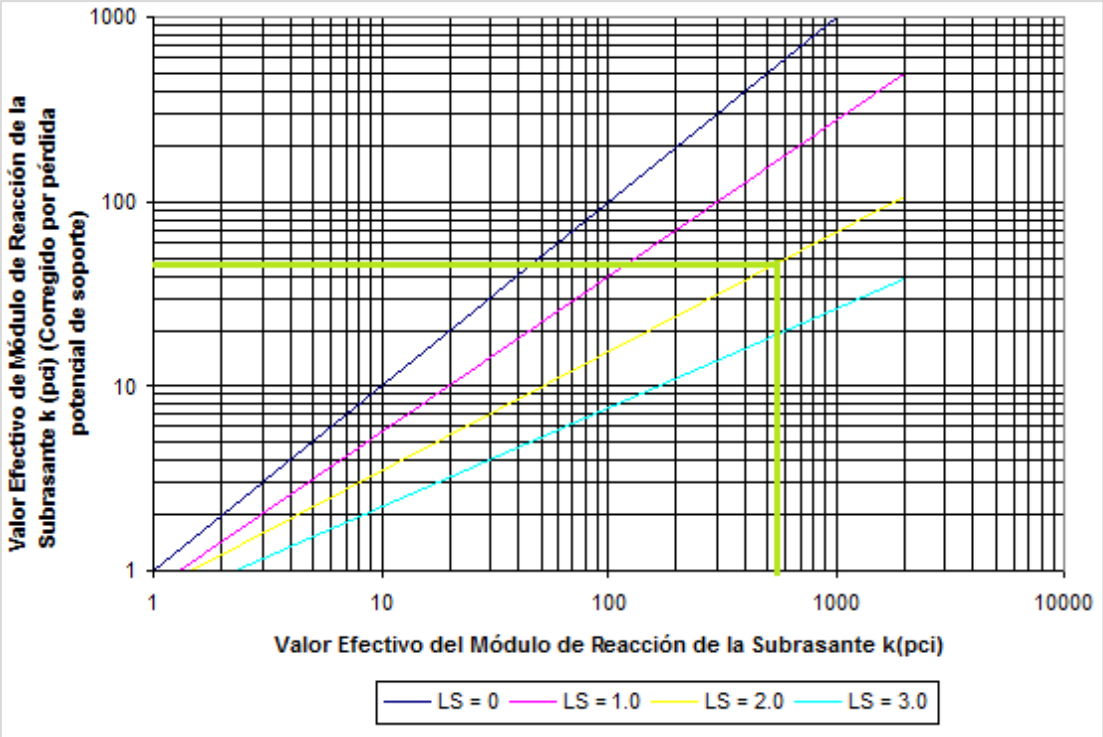


Figura 7.18| Ábaco para corregir el módulo de reacción de la subrasante por pérdida de soporte de la sub-base.
Fuente: Guía AASHTO "Diseño de estructuras de pavimentos, 1993.

- *Coeficiente de transferencias de cargas (J):* este factor tiene en cuenta la capacidad de la estructura al transferir cargas a través de juntas y fisuras. Este depende del tipo de pavimento, de la existencia o no de mecanismos de transferencia de carga (pasadores) y de la vinculación del pavimento en la banquina. En este caso, se trata de un hormigón armado con juntas con pasadores, determinándose un valor de coeficiente de transferencia de cargas por medio de juntas y fisuras, **J=2,8**. (Tabla 7.24)

BANQUINA	**CONCRETO**	**ASFÁLTICO**	**HORMIGÓN VINCULADO A CALZADA**	
Elementos (barras) de transferencia de cargas	Sí	No	Sí	No
TIPO DE PAVIMENTO				
Hormigón simple o Armado c/ juntas	3,2	3,8 - 4,4	2,5 - 3,1	3,6 - 4,2
Hormigón armado Continuo	2,9 - 3,2	-	2,3 - 2,9	-

Tabla 7.24| Coeficiente de Transferencia de Cargas
Fuente: Ingeniería De tránsito y carreteras, tercera Edición, Garber. N y Hoel

7.5.3.3 Cálculo del espesor de la losa

Establecidos los criterios de diseño, se procede a calcular el espesor del pavimento a través del software “Ecuación AASHTO 93”, desarrollado por el Ingeniero Civil Luis Vázquez Varela, y de los nomogramas de diseño, propuestos por AASHTO. Ingresando con los parámetros anteriores, el software brinda el siguiente resultado: D=8.8” de espesor de losa. Esto se aprecia en la Figura 7.19.

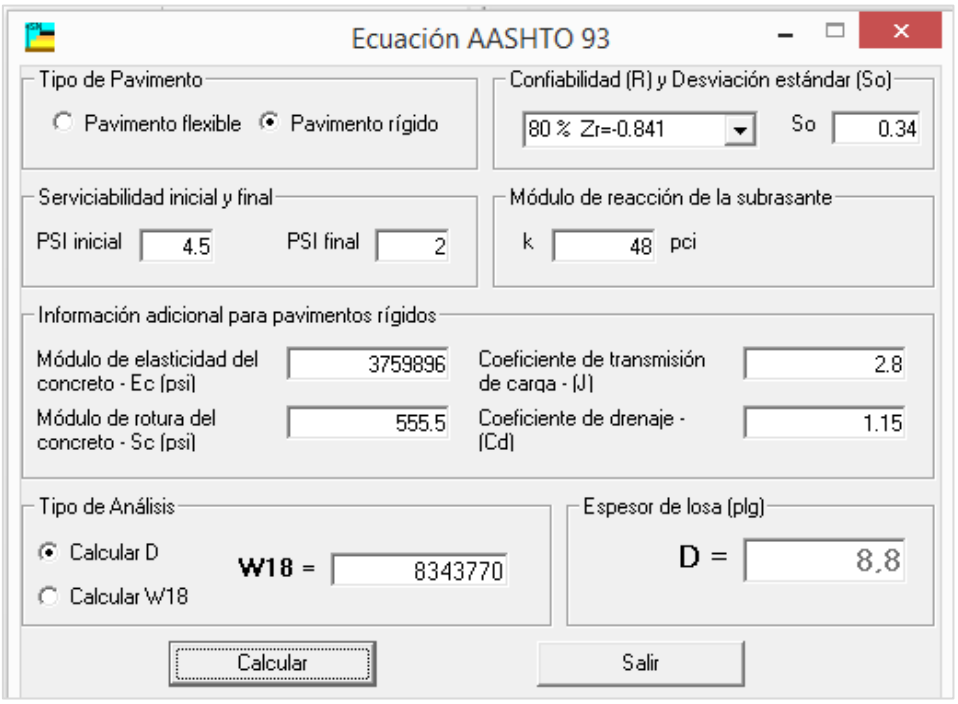


Figura 7.19| Cálculo espesor de losa mediante Software

En consecuencia, el espesor de diseño de la losa D=8,8”= 22,35cm.: se adopta un valor de espesor de losa de **22,5cm.**

7.5.3.4 Diseño de Juntas

En el diseño del pavimento rígido se decidió utilizar un hormigón simple H30 con juntas, recomendado por el Instituto de Cemento Portland Argentino. Un adecuado diseño de las juntas permitirá:

- Prevenir la formación de fisuras transversales y longitudinales;
- Proveer transferencia de carga adecuada;
- Prevenir la infiltración de agua y de materiales incompresibles a la estructura del pavimento;
- Permitir el movimiento de las losas contra estructuras fijas e intersecciones;

- Que las cargas de tránsito sean transmitidas de manera eficiente de una losa a la siguiente para minimizar las deflexiones en las juntas. Las deflexiones excesivas producen bombeo de la sub-base con su posterior rotura. La transferencia de cargas en juntas se puede lograr mediante trabazón entre agregados o por medio de dispositivos mecánicos llamadas pasadores

La AASHTO recomienda que el espaciamiento máximo entre juntas debe ser de 24 veces el espesor de la losa. Para este proyecto el espaciamiento máximo será de 4,45m., siendo el espaciamiento adoptado igual al ancho del carril, es decir, 3.60m. La relación largo/ancho no deberá exceder los 1,25. Por ende, el largo de cada paño de losa será de 4.5m. De lo contrario, deberá colocarse mallas electrosoldadas o acero de refuerzo para evitar agrietamiento no controlado.

Los tipos de juntas más comunes en los pavimentos rígidos se subdividen en transversales y longitudinales. Estas últimas a su vez se clasifican en las de contracción, de construcción y de expansión.

Para nuestro proyecto se proponen los siguientes criterios:

- *Juntas Longitudinales de Contracción:* Dividen a los carriles en la dirección longitudinal y se utilizan cuando se van a construir dos o más carriles al mismo tiempo. Asimismo, las juntas a plano de debilitamiento se construirán cortando una ranura en el pavimento mediante máquinas aserradoras. Serán ejecutadas con una profundidad mínima de un tercio (1/3) del espesor de la losa.

El período de tiempo necesario para el aserrado de juntas deberá ser determinado en cada caso particular, de acuerdo con la temperatura y condiciones climáticas reinantes y a la organización de la obra. En general, puede admitirse el lapso de mínimo de seis (6) horas en verano y de doce (12) horas en invierno, a partir de la terminación de la calzada para la iniciación del aserrado de la junta; y como máximo doce (12) horas en verano y veinticuatro (24) horas en invierno, previa determinación experimental en la obra, a fin de comprobar que no quede afectada la superficie del hormigón bajo la incidencia del equipo y operador correspondiente. Es aconsejable aserrar las juntas a última hora de la tarde en las losas construidas hasta el mediodía y al día siguiente por la mañana, en las losas construidas en la tarde anterior, siempre que lo permita el estado de endurecimiento del hormigón.

Las barras de unión serán de acero torsionado, colocadas sobre el medio del espesor de la losa y debajo de los 5 cm. de la superficie expuesta, con diámetro de 10mm, longitud de 0,60m y separación entre barras de 0,50m.

Las barras deberán ser de acero conformado superficialmente de alto límite de fluencia:

- Tensión admisible de fluencia: 3000 Kg./cm.^{2}
- Tensión admisible de adherencia: 24 Kg./cm.^{2}

De esta manera, en la Figura 7.20 se puede observar un detalle de la junta longitudinal de contracción.

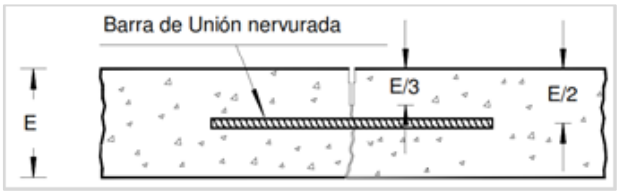


Figura 7.20| Junta Longitudinal de Contracción.
Fuente: Instituto del Cemento Portland Argentino

- *Juntas Longitudinales de Construcción:* Se construyen entre dos carriles que se hormigonan en días diferentes. En caso de posibles ampliaciones, se deberá dejar los bordes con machimbre y no se ejecutará el aserrado primario. Las barras de unión serán de las mismas características establecidas para las juntas longitudinales de contracción.

En la Figura 7.21 se puede observar un detalle de ella.

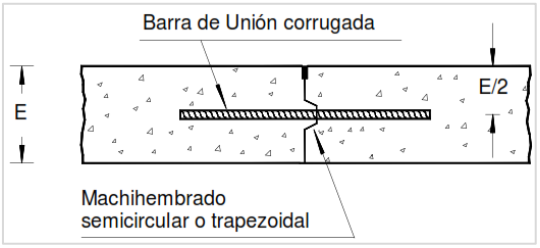


Figura 7.21| Junta Longitudinal de Construcción.
Fuente: Instituto del Cemento Portland Argentino

- *Juntas Transversales de Construcción:* Estas juntas solo se construirán cuando el trabajo se interrumpa por más de 30 minutos y al terminar cada jornada de trabajo. Se tratará en lo posible de hacer coincidir las juntas de construcción con juntas de contracción previstas en el proyecto. Se emplea barra de hierro redondo liso (pasador) que cumple la función de traspasar las cargas de una losa a la otra.

De la Tabla 7.25 se obtiene que, para un espesor de losa 22,5cm., los pasadores serán de 3,2cm. de diámetro por 38cm. de longitud y que se colocarán espaciados cada 30cm.

ESPESOR DEL PAVIMENTO (cm)	DIÁMETRO DEL PASADOR		LONGITUD (cm)	ESPACIAMIENTO (cm)
	cm	pulgadas		
10 - 15	1,6	5/8	30	45
15 - 18	1,9	¾	38	38
18 - 20	2,5	1	38	30
20 - 25	3,2	1¼	38	30

Tabla 7.25| Dimensiones del pasador.
Fuente: Guía AASHTO "Diseño de estructuras de pavimentos, 1993.

Se dispondrán de manera tal que resulten longitudinalmente paralelos al eje y a la rasante de la calzada, conservando esta posición durante y después del hormigonado.

Previa a la colocación del hormigón, una mitad del pasador será recubierta con una capa de pintura asfáltica y, posteriormente, engrasada de modo tal que se impida la adherencia entre el hormigón y el acero con el objeto de permitir el libre movimiento de las losas contiguas en los casos de dilatación y contracción.

Se recomienda, además, minimizar su empleo, intensificar los controles con la regla de 3 m. y ubicarse en coincidencia con la de contracción (tomar precauciones cuando se pavimente por trochas).

En la Figura 7.22 se puede observar un detalle de la misma.

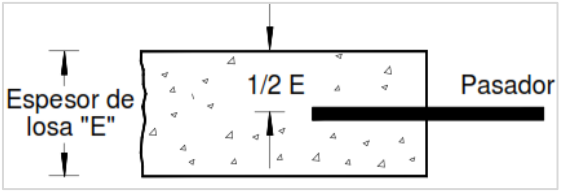


Figura 7.22| Junta Transversal de Construcción.
Fuente: Instituto del Cemento Portland Argentino

- *Juntas de expansión:* Se denomina de esta forma a aquellas que se prevén para absorber las expansiones ocasionadas por los aumentos de temperatura, evitando empujes indeseables que podrían producir la rotura del pavimento. Para ello, se interpone un material comprensible (madera impregnada, láminas de poliuretano o poliestireno expandido, etc.) entre las losas en contacto o entre la losa y elementos rígidos (muros perimetrales, pozos de registro, sumideros, etc.)

La separación máxima entre juntas transversales no será superior a 4,50 m. Los pasadores serán de Ø32 por 40cm. de longitud y se colocarán espaciados cada 30 cm., siendo la separación con el borde extremo del firme 15 cm. El ancho de la junta será de 20mm. Uno de los extremos del pasador estará cubierto con un manguito plástico de diámetro interior algo mayor que el del pasador y de una longitud de 10 a 12 cm., obturado en su extremo, permitiéndole al pasador una carrera mínima de 2 cm.

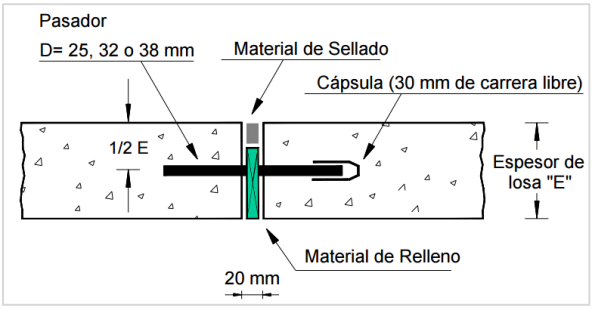


Figura 7.23| Junta de Dilatación. Fuente: Instituto del Cemento Portland Argentino

En intersecciones asimétricas o en T y contra algunas estructuras fijas no se colocarán pasadores, permitiendo movimientos horizontales diferenciales.

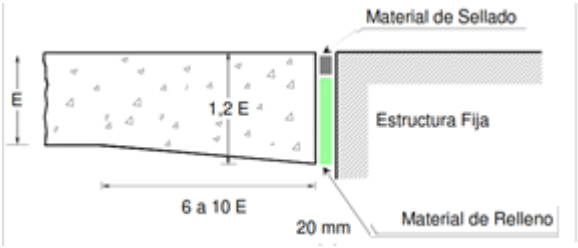


Figura 7.24| Junta de Dilatación en Intersecciones.
Fuente: Instituto del Cemento Portland Argentino

- *Sellado de juntas:*

Se utilizará relleno de caucho de siliconas de bajo módulo.

7.6 SEÑALIZACIÓN

La premisa fundamental para realizar el proyecto de señalamiento es informar adecuadamente a los usuarios, especialmente a aquellos conductores no familiarizados con la ruta o el área circundante a ella. El señalamiento debe transmitir mensajes claros que permitan a los conductores llegar a su destino en forma segura, progresiva y ordenada.

Básicamente, el señalamiento debe ser diseñado de manera tal que sus elementos puedan ser vistos, leídos o interpretados por los conductores que se aproximan a ellos, con tiempo suficiente para poder realizar las maniobras adecuadas.

Los principios fundamentales que forman un proyecto de señalización son:

- Cubrir una necesidad o falta
- Atraer la atención del usuario
- Transmitir un mensaje claro y simple
- Imponer respeto
- Dar un tiempo suficiente para una respuesta adecuada
- Ser uniforme

La aplicación de la ingeniería de tránsito debe asegurar que todo el señalamiento sea necesario y efectivo. Las señales deben ser visibles desde cualquier punto de la calzada para los usuarios de la vía. La claridad y simplicidad exigen que el mensaje sea rápidamente comprendido por el conductor, evitando sobrecargar su atención, reiterando mensajes evidentes y procurando que la señal no haga necesario disminuir la velocidad de los vehículos para su lectura ni lo distraiga de la observación de las condiciones prevalecientes del tránsito.

Por consiguiente, es necesario que se emplee el menor número posible de elementos para que la señal sea percibida y entendida por cualquier conductor, principalmente por el no familiarizado con la ruta, que circule a la velocidad promedio del tránsito con la debida antelación a los efectos de poder decidir con comodidad la maniobra necesaria y llevarla a cabo con el máximo de seguridad.

La uniformidad es un requisito no solo relacionado con los símbolos, forma y color de las señales sino también, con su emplazamiento a lo largo de la ruta y con los criterios que guían el proyecto, haciendo que ante situaciones similares, el conductor se encuentre con idéntico señalamiento. Por otra parte, este criterio implica que las señales a emplazar en una ruta deban ser consideradas y desarrolladas como un sistema planificado. Para ello, será necesario efectuar un adecuado estudio de ingeniería que, además del criterio globalizador de todo señalamiento de ruta, proponga las soluciones adecuadas para aquellos problemas singulares, empleando únicamente los criterios y señales autorizadas.

7.6.1 LEGISLACIÓN

La legislación vigente a seguir para el diseño de la señalización, tanto vertical como horizontal, la conforman el Anexo L del Decreto N°779/95 reglamentario de la Ley Nacional de Tránsito y Seguridad Vial N°24.449, el "Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras" y ciertas normas sobre el tema que la Dirección Nacional de Vialidad (D.N.V.) mantiene vigentes.

Para el diseño de la señalización horizontal se cuenta además con el "Manual de Señalamiento Horizontal" de la DNV, aprobado por resolución N°2501/2012; y, para la señalización vertical, con el "Manual de señalamiento para autopistas" del OCCOVI (Órgano de Control de Concesiones Viales).

7.6.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Las señales verticales constituyen una parte muy importante del sistema de señalización vial ya que a través de ellas se logra satisfacer casi la totalidad de las funciones asignadas. Asimismo, relacionan el tiempo y el espacio, brindando una información anticipada de los hechos, facilitando una respuesta adecuada del conductor.

La materialización de estas señales se produce por medio de carteles fijados en estructuras de sostén cuyo propósito es el de transmitir un mensaje que puede tener por objeto proporcionar una información, advertir un peligro, indicar la existencia de determinadas reglamentaciones o restricciones, inculcar preceptos que tiendan a facilitar el tránsito, o evitar peligros.

Las señales deben ser correctamente visibles desde cualquier punto de la calzada para los usuarios de la vía, tanto en el día como durante la noche. Es por eso que utilizarán exclusivamente material retrorreflectivo que podrá complementarse mediante el empleo de un sistema especial de iluminación.

7.6.2.1 Tipos de señales a emplear

El señalamiento vertical se ha proyectado, de acuerdo a su clasificación, según normas de señalamiento: Señales de Reglamentación, Prevención e Información en tamaños, formas, colores y nomenclatura.

7.6.2.1.1 Señales de Reglamentación o Prescripción

Deben indicarle al conductor de un vehículo las limitaciones, restricciones o prohibiciones que rigen la vía por la cual circula, trasmitiendo órdenes específicas de cumplimiento obligatorio en el lugar para el que estén destinadas, creando excepción a las reglas generales de circulación.

Con la excepción de los carteles de *PARE* y *CEDA EL PASO*, estas señales son circulares, con fondo blanco, orla roja y símbolo en color negro, pudiendo tener o no una banda roja que las cruza transversalmente.

La señal R.27 "*PARE*" es octogonal y la R.28 "*CEDA EL PASO*" es triangular, ambas con vértices redondeados.

7.6.2.1.2 Señales preventivas

Consisten en una placa cuadrada de vértices redondeados con fondo de color amarillo, con orla y símbolos en negro, colocada con una diagonal vertical.

Dentro de este tipo de señales se encuentran también las señales de máximo peligro y las especiales. Las primeras se caracterizan por su placa triangular de lados iguales, con la base hacia abajo, de color blanco con orla roja y símbolo negro ; mientras que dentro de las especiales se encuentran los paneles de aproximación o delineadores y las flechas direccionales.

7.6.2.1.3 Señales informativas

Estas señales pueden ser:

1) De orientación: se las utiliza para indicar destinos e itinerarios.

2) De carácter institucional: se las emplea para señalar lugares históricos, institucionales y servicios emplazados en las proximidades del camino.

3) De carácter educacional: se recurre a ellas para transmitir mensajes vinculados con la educación vial.

Estas señales informativas serán de forma rectangular con los vértices redondeados. Los colores a emplear en cada uno de los tipos antes mencionados, estén emplazadas tanto en pórticos como al costado del pavimento, serán los indicados en la próxima tabla:

TIPO DE SEÑAL	FONDO	CARACTERES, ORLAS Y FLECHAS
Orientativa	Verde	Blanco
Institucional	Azul	Blanco
Educacional	Blanco	Negro

Tabla 7.26 | Colores a emplear en las señales informativas.
Fuente: Manual de Señalamiento para Autopistas – OCCOVI

7.6.2.2 Colores y contrastes

Los colores constituyen un elemento de gran importancia en la transmisión de la información ya que actúan predisponiendo al conductor en forma anticipada a la lectura y compresión del mensaje.

El color rojo es un indicador de peligro, por lo que se utiliza para alertar sobre situaciones peligrosas, para reglamentar y para evitar riesgos. El amarillo, por convención, es usado para llamar la atención y prevenir ciertas situaciones. El azul se aplica para indicar, es decir, como señal de información. El verde es utilizado para información general, como los carteles de destinos y distancias a los mismos. El color blanco también se emplea para informar, como en las señales educativas. Y por último, el naranja, para información particular, utilizado en señales transitorias.

Otro aspecto substancial a tener en cuenta para que la información sea legible y fácil de comprender es el contraste. Esto se logra a través de las combinaciones de colores. El mayor contraste se obtiene utilizando solo dos colores, como el blanco o el amarillo con el negro, o el verde o el azul con el blanco.

7.6.2.3 Retrorreflectancia

El fondo de las señales, sus letras, números, símbolos y orlas serán retrorreflectantes, con excepción del color negro. Consecuentemente, para su elaboración deberá emplearse material de alta retrorreflectividad, cuyo nivel de retroflexión deberá ajustarse, como mínimo, a las tablas 2 y 3 de la Norma IRAM 3952/84.

7.6.2.4 Tamaño de las señales

Las dimensiones físicas de la señalización vertical se relacionan con la categoría de la vía y velocidad directriz. El tamaño mínimo de las señales de reglamentación y preventivas a emplear en el proyecto será el indicado en la siguiente tabla:

TIPO DE SEÑAL		FORMA	DIMENSIONES MINIMAS (MM)	
Reglamentaria	General	Circular	Diámetro externo	900
	PARE	Octogonal	Diámetro de la circunferencia inscripta	900
	CEDA EL PASO	Triángulo equilátero	Lado	900
Preventiva		Cuadrado con una diagonal vertical	Lado	900

Tabla 7.27 | Dimensiones mínimas de las señales prescriptivas y preventivas.
Fuente: Manual de Señalamiento para Autopistas – ÓCCOVI

Lo expuesto en la tabla puede verse esclarecido gráficamente en esta figura:

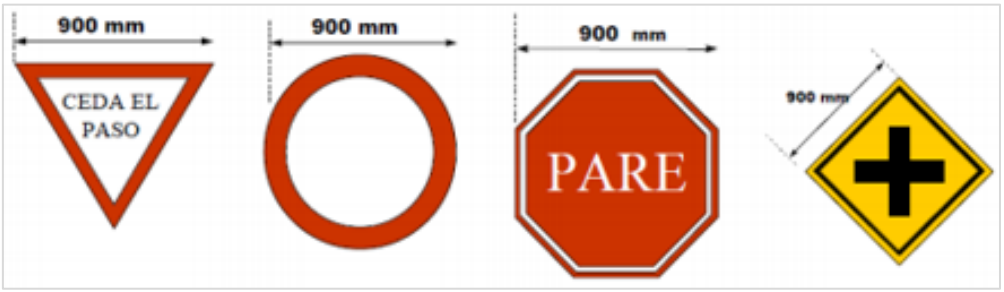


Figura 7.25| Dimensiones mínimas de las señales Reglamentarias y de Prevención.
Fuente: Manual de Señalamiento para Autopistas - OCCOVI

7.6.2.5 Tipos de letras y números a emplear en las señales informativas

Las letras y números a emplear en las señales informativas, así como las dimensiones de las orlas, interlineados y distancias a bordes, responderán en todo a lo establecido en el “Manual de Letras Normalizadas para Señalamiento Vertical y Demarcación del Pavimento” de la Dirección Nacional de Vialidad.

7.6.2.6 Disposición de las señales con respecto a la calzada

La ubicación de las señales deberá estar dentro del cono visual del usuario, de manera que atraiga su atención y facilite su lectura e interpretación, tomando en consideración la velocidad a la que vaya el vehículo. Para mejorar las condiciones de seguridad de los conductores que abandonan la calzada y evitar un posible choque contra las señales, deberán ser emplazadas a la mayor distancia posible del borde externo de la calzada. El extremo de las señales laterales más próximo a la banquina estará ubicado a una distancia no menor de 0,60 m. del borde de ella pero nunca a menos de 3 m. del borde más próximo del pavimento. Las señales deberán ser montadas de manera tal que su borde inferior se encuentre a una altura no menor de 1,80 m. respecto del borde más cercano de la calzada.

Estas limitaciones y/o restricciones respecto a las alturas y distancias mínimas de la señalización vertical a la calzada se pueden ver en la figura contigua:

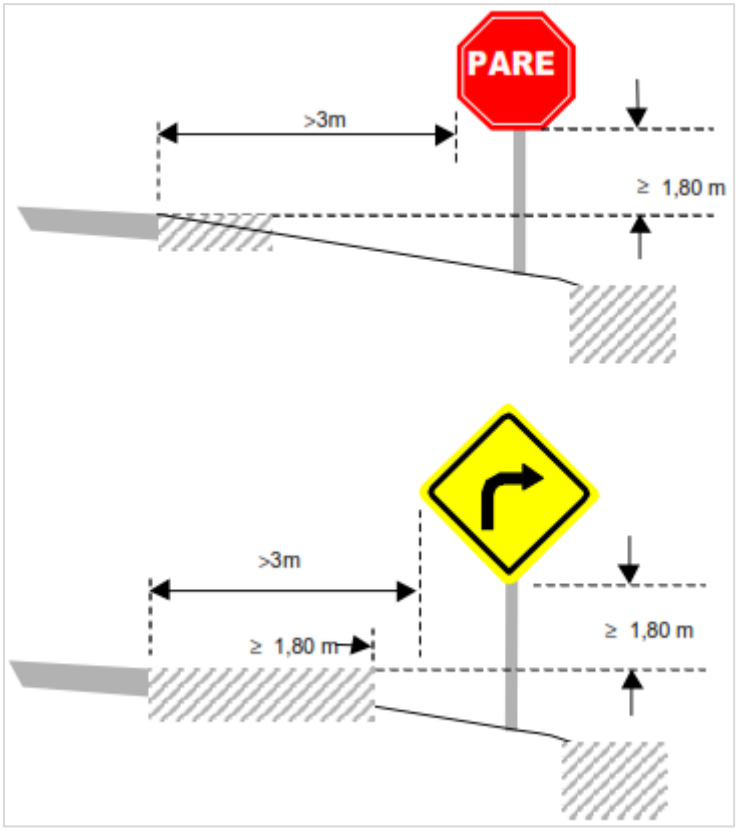


Figura 7.26| Disposición de la señalización vertical con respecto a la calzada.
Fuente: Manual de Señalamiento para Autopistas - OCCOVI

7.6.2.7 Orientación de las señales

En forma general, las señales laterales deberán colocarse formando un ángulo aproximadamente recto con la dirección del tránsito al cual ellas intentan servir. En los tramos rectos el frente de la señal deberá ser girada alrededor de su borde más cercano al pavimento hacia el interior hasta formar un ángulo de tres grados (3º) con respecto a la normal al eje de aquel. En los tramos curvos de una vía se hace imposible hacer que en todos los puntos de la trayectoria de un vehículo se evite la presencia del brillo producido por el material retrorreflectante. Por lo tanto, las señales deberán tener una determinada orientación especial acorde con el tamaño de la señal. Para señales chicas que respondan a velocidades de circulación bajas, como es el caso de la intersección proyectada, la cara de este tipo de señales deberá formar un ángulo recto con relación a la línea visual de los conductores hacia la señal, cuando estos se encuentren a 75 m. de distancia de la misma

Las condiciones establecidas precedentemente se ilustran en la siguiente figura:

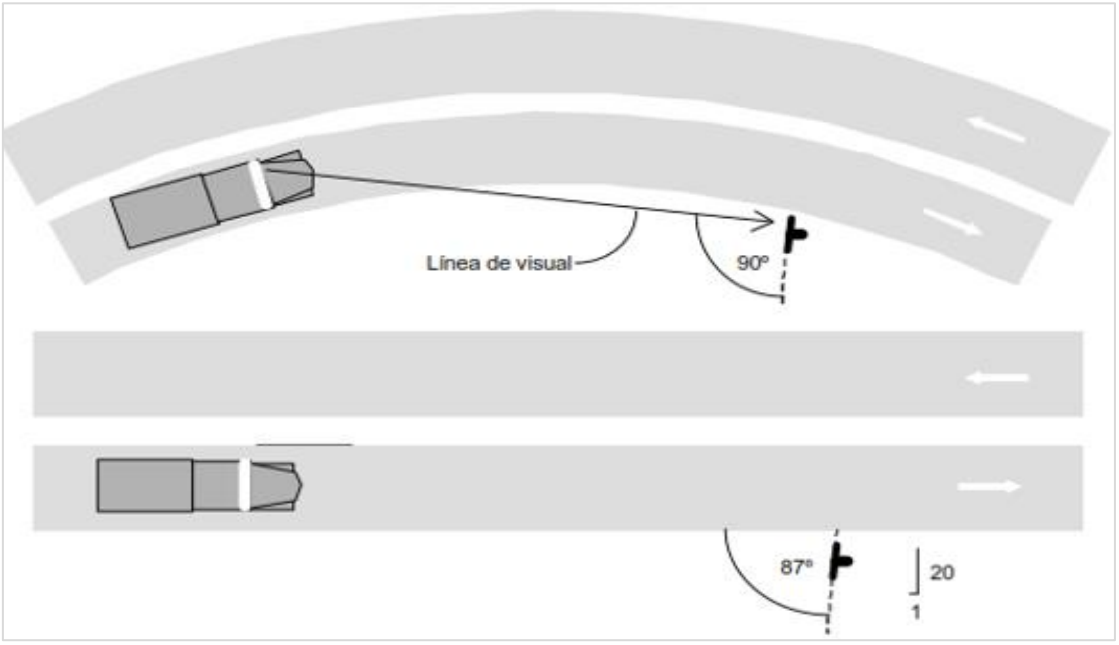


Figura 7.27| Orientación de las señales verticales.
Fuente: Manual de Señalamiento para Autopistas - OCCOVI

7.6.2.8 Aplicación al proyecto

En este apartado se analiza la señalización vertical propuesta, en la cual se tienen en cuenta todos los aspectos mencionados anteriormente. En la Tabla 7.28 se puede observar la señalización vertical de la intersección.

NOMBRE	REPRESENTACIÓN Y CÓDIGO	SIGNIFICADO	UBICACIÓN
SEÑALES REGLAMENTARIAS			
PARE	R27	Indica la obligación de detener totalmente la marcha antes de una encrucijada, sin sobrepasar la línea y recién luego avanzar cuando no lo haga otro vehículo por la vía transversal.	Sobre la encrucijada o antes de ella, con la condición de ser visible desde una distancia suficiente como para detener la marcha antes de la bocacalle.
CEDA EL PASO	R28	Se pierde la prioridad de paso que se tenía por regla general, no siendo necesario detener la marcha siempre que se asegure el paso prioritario del que cruza por la vía transversal.	Sobre la encrucijada o antes de ella, con la condición de ser visible desde una distancia suficiente como para detener la marcha antes del tramo.

Paso obligatorio derecha	R22	Se utiliza para indicar derroteros y se emplaza en obstáculos fijos o canalizadores de tránsito, como único sentido de circulación asignado a la vía.	En el caso de una vía que se bifurca se coloca en el ángulo de la bifurcación. En el caso de carriles se coloca esta misma variante al inicio del carril exclusivo
Límite de velocidad máxima	R15	Es el máximo de velocidad permitido al que se puede circular en el tramo señalizado. Puede agregarse debajo una leyenda que diga: "VELOCIDAD MÁXIMA"	Al inicio de la zona de prohibición.
Paneles de prevención (aprox.)	P2 (a)	Rectángulo blanco con líneas inclinadas, rojas y blancas intercaladas de igual espesor. Advierte la aproximación del objeto señalizado. Se usa con las señales de máximo peligro	Desde la señal cada 100 m. en el primer caso.
Paneles de prevención (objeto rígido)	P2 (b)	Advierte la presencia de un objeto rígido fuera de la calzada y banquina (donde no debe haberlos) que puede ocasionar daño en una eventual salida de la vía. También se emplea en el soporte de una señal de máximo peligro o de dirección obligatoria.	Desde la señal cada 100 m. en el primer caso; sobre el objeto rígido en el segundo. Esta señal también se usa en el soporte de una señal.
SEÑALES PREVENTIVAS			
Principio y fin de calzada dividida	P20	Principio de calzada dividida: indica la división física, conservando los sentidos de circulación enseñados en la señal. Fin de calzada dividida: muestra la finalización del separador físico.	A 100 m. o 150 m. antes del riesgo.
Encrucijada (empalme)	P24	Indica empalme de vías de circulación, con las siguientes características: Empalme/s o vía/s lateral/es de similar o distinta importancia, perpendicular, sucesivas o no, según sea el espesor, ángulo y ubicación de las transversales.	A 100 m. o 150 m. antes del riesgo.

Tabla 7.28| Señalización vertical usada en el proyecto. Fuente: Elaboración propia

Vale aclarar que por ser una vía del tipo rural, con velocidades menores o iguales a 80 km/h., las señales de prevención se colocarán antes del riesgo que se trate a una distancia de 100 a 150 m. Cuando se coloque una señal de otro tipo entre la preventiva y el riesgo, aquella deberá emplazarse a la distancia en que iría la preventiva y esta, al doble. Si las señales que se van a colocar entre la preventiva y el riesgo son dos, la primera se ubicará a la distancia en que iría la preventiva, la segunda, al doble de esta distancia y la preventiva, al triple.

7.6.3 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Las marcas viales o demarcación horizontal son las señales de tránsito aplicadas sobre la calzada con la finalidad de guiar el tránsito vehicular, regular la circulación y advertir determinadas circunstancias. La regulación incluye la transmisión de órdenes y/o indicación de zonas prohibidas. A su vez, la demarcación horizontal aumenta los niveles de seguridad y eficacia de la circulación, por lo que es necesario que se tengan en cuenta en cualquier actuación vial como parte del diseño y no como mero agregado posterior a su concepción. En nuestro proyecto, la marcación se realizará con la aplicación de Pintura termoplástica Reflectante de aplicación en caliente.

El señalamiento horizontal se ha proyectado de acuerdo a su clasificación, según normas de señalamiento: marcas longitudinales, transversales y especiales (símbolos y leyendas) en tamaños, formas, colores y nomenclatura.

7.6.3.1 Líneas longitudinales

Son aquellas que se ubican en forma paralela al eje de la carretera. Definen y delimitan anchos de carriles y calzadas, indicándole al usuario de la carretera las áreas donde es seguro circular y sobrepasar a otro vehículo. A su vez, restringen áreas donde no es seguro viajar o directamente está prohibido circular.

Por su ubicación en la calzada, las líneas longitudinales se clasifican en:

- *Líneas centrales o "eje":* señalan la separación de corrientes de tránsito de sentidos opuestos e incluyen con y sin prohibición de adelantamiento.
- *Líneas de borde de calzada:* indican a los conductores dónde se encuentra el borde de la calzada que permite posicionarse correctamente en la vía.
- *Líneas de carril:* revelan la separación de corrientes de tránsito que circulan en el mismo sentido.

Dependiendo de las características de la carretera, del tránsito de la misma, de las condiciones accidentológicas y de otras, las líneas longitudinales varían en forma, textura y colores.

7.6.3.1.1 Forma

Según el código de forma, las líneas longitudinales presentan dos tipos de trazo: continuo y discontinuo. El primero muestra que la línea no puede ser traspasada mientras que el segundo significa que la línea sí puede serlo. Asimismo, este se caracteriza por la sucesión de una "marca", que es el segmento pintado, seguida de un "vacío", que es el sin pintar. Lo anterior puede ser expresado en los siguientes términos:

- *Módulo:* es la sumatoria de longitudes de la "marca" y el "vacío" (ej.: 3 m. pintado + 9 m. vacío = módulo 12 m.).
- *Relación Marca/Módulo:* indica la incidencia del segmento pintado sobre el módulo. Se expresa en términos de fracción en metros (3/12) o bien en forma decimal (0,25).

La dimensión de las líneas longitudinales en la Red Vial Nacional presenta un ancho de 0,10 m. a 0,20 m. El ancho de 0,30 m. se utiliza excepcionalmente en Líneas de Borde cuando se quiere dar una guía superior en autopistas y en cruces importantes.

En la Tabla 7.29 se consignan los distintos anchos, según sea la anchura de calzada y la clase de línea longitudinal para carreteras de dos carriles indivisos (eje central, borde o línea de carril). En rigor, el ancho consignado es el correspondiente a una Línea Simple. En caso de aplicar una Línea Doble como Línea Central, el ancho de cada línea será la consignada en la tabla y la separación entre líneas será de 0,10 m.

ANCHO TOTAL DE CALZADA (M)	ANCHO DE LÍNEA DE BORDE (M)	ANCHO DE LÍNEA DE EJE (M)
<4,80	No se marcan	No se marca
>4,80 y <6,00	No se marcan	0,15
>6,00 y <6,30	0,10	0,15
>6,30 y <6,70	0,10	0,10
>6,70 y <7,30	0,15	0,10
>7,30	0,15	0,15

Tabla 7.29| Ancho de líneas longitudinales para carreteras de dos carriles indivisos.
Fuente: Manual de Señalamiento Horizontal – DNV

En el caso del presente Proyecto, con una anchura de calzada de 7,20 m., el ancho de la Línea de eje será de 0,10 m., siendo para la demarcación de las Zonas con Prohibición de Sobrepaso, una Doble Línea Continua o Doble Línea Mixta con igual ancho y una separación de 0,10 m. entre ambas. Por otro lado, para la señalización de las Líneas de Borde se usará un ancho de 0,15 m.

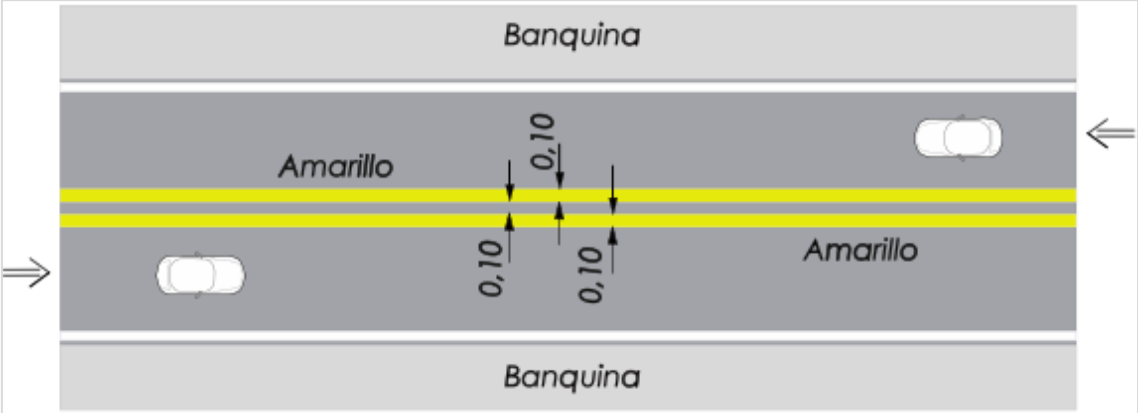


Figura 7.28| Demarcación de Líneas de eje para Zonas con Prohibición de Sobrepaso para calzadas de ancho entre 6,30 m y 7,30 m.
Fuente: Manual de Señalamiento Horizontal - DNV

En cuanto al trazo discontinuo, su diseño depende básicamente del tipo de carretera, como se puede observar en la siguiente tabla:

TIPO DE VÍA	SITUACIÓN	MÓDULO (M)	MARCA/ MÓD.	BASTÓN/ VACÍO (M/M)
Autopistas y semiautopistas	Líneas de carril	12	0,25	3 / 9
	Transición a carril de aceleración y desaceleración	2	0,5	1 / 1
Carreteras convencionales	Líneas de carril y separación de carriles	12	0,25	3 / 9
	Carril de aceleración y desaceleración	2	0,5	1 / 1
Calles y avenidas	Líneas de carril	2,66	0,375	1 / 1,66
	Ejes reversibles	2	0,5	1 / 1
	Ejes de bicisendas	2,5	0,6	1,5 / 1

Tabla 7.30| Valores de diseño para la relación Bastón/Vacío de líneas discontinuas.
Fuente: Manual de Señalamiento Horizontal – DNV

Así, se puede inferir que en la señalización de una carretera convencional, como es el caso del presente Proyecto, el módulo de la Línea Discontinua del eje de la vía será de 12 m., en trazos color blanco discontinuos de 3 m. de largo y alternados con 9 m. sin pintar. Y para el caso de los carriles de aceleración y desaceleración, el

módulo de la Línea Discontinua será de 2 m., en trazos color blanco discontinuos de 1 m alternados con 1 m. sin pintar.

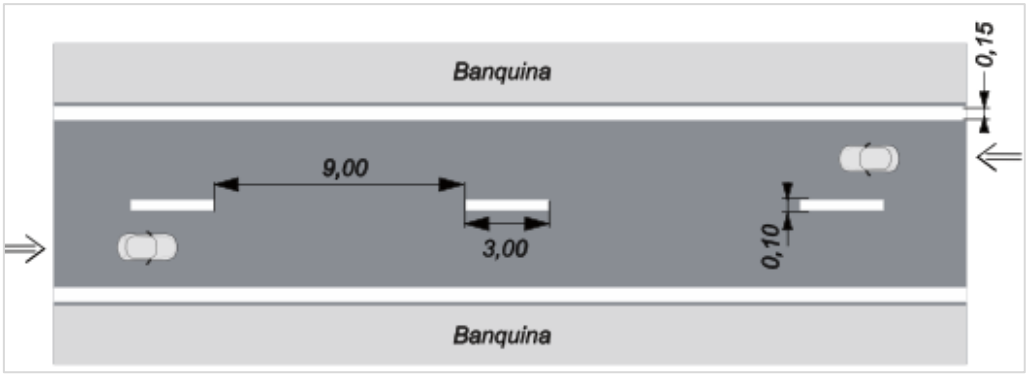


Figura 7.29| Demarcación de líneas longitudinales para calzadas de ancho entre 6,70 y 7,30 m.
Fuente: Manual de Señalamiento Horizontal - DNV

7.6.3.1.2 Colores

Las marcas a utilizar en la Red Nacional de Caminos son generalmente blancas o amarillas. El color blanco se utiliza generalmente para separar, en el caso de marcas longitudinales, corrientes de tránsito en el mismo sentido y para líneas centrales sobre carreteras rurales de dos carriles. En cambio el amarillo se emplea en marcas longitudinales para separar exclusivamente corrientes de tránsito en sentido opuesto y, también, sobre el borde izquierdo de autovías o semiautopistas.

7.6.3.1.3 Textura

En cuanto a la textura, las Líneas Longitudinales se clasifican en Líneas Planas o Líneas Conformadas. Las últimas se desarrollaron para dar mayor seguridad en las vías de circulación, especialmente bajo condiciones climáticas o de visibilidad adversas. La característica principal de estas líneas es que presentan resaltos que aseguran una mejor calidad visual de la marca, además de producir efectos sonoros y vibratorios lo suficientemente impactantes como para alertar a quien conduce e inducirlo a corregir el rumbo del vehículo. Lo que reflejan son las condiciones deseables, mientras que Las Líneas Planas reflejan la condición mínima absoluta

Según el volumen de tránsito y el perfil accidentólogíco se definirá por uno u otro tipo de línea. En carreteras de dos carriles indivisos, dependiendo de si tiene o no banquina pavimentada, se precisará la textura deseable de las Líneas de Borde y Línea de eje.

BANQUINA	TEXTURA DE LÍNEA DE BORDE	TEXTURA DE LÍNEA DE EJE
No pavimentada	Plana	Conformada
Pavimentada	Conformada	Conformada

Tabla 7.31| Textura deseable de líneas longitudinales para carreteras de dos carriles indivisos.
Fuente: Manual de Señalamiento Horizontal – DNV

Si bien para el caso del presente Proyecto, al tener banquinas pavimentadas, la condición deseable de la demarcación sería con Líneas de Borde Conformada, según la Dirección Nacional de Vialidad, teniendo en cuenta la reducida velocidad que se exige para el tramo de la intersección (<40 km/h.), se considera que las condiciones mínimas con Líneas de Borde Planas son aceptables.

7.6.3.1.4 Caso particular de Ramas de enlace

En el caso particular de Ramas de Enlace, tanto de entrada como de salida, la extensión de la Línea de Borde tiene una configuración especial. Como se puede observar en la Figura 7.30 que se corresponde con un tramo de salida, la Línea de Borde en la zona de transición de la rama de enlace cambia a un patrón Línea Discontinua subtipo Línea Punteada con una relación Marca/Módulo de 0,5 y un ancho de 0,10 m. mayor que la línea de borde.

También se observa, corriente arriba de la zona neutral en rama de salida, una parte con patrón Simple Línea Continua que sirve a los efectos de evitar movimientos erráticos en proximidades de la zona neutral. La extensión recomendada de la continuación de la Simple Línea Continua debería ser aproximadamente igual a la décima parte del carril de aceleración o desaceleración, según el caso.

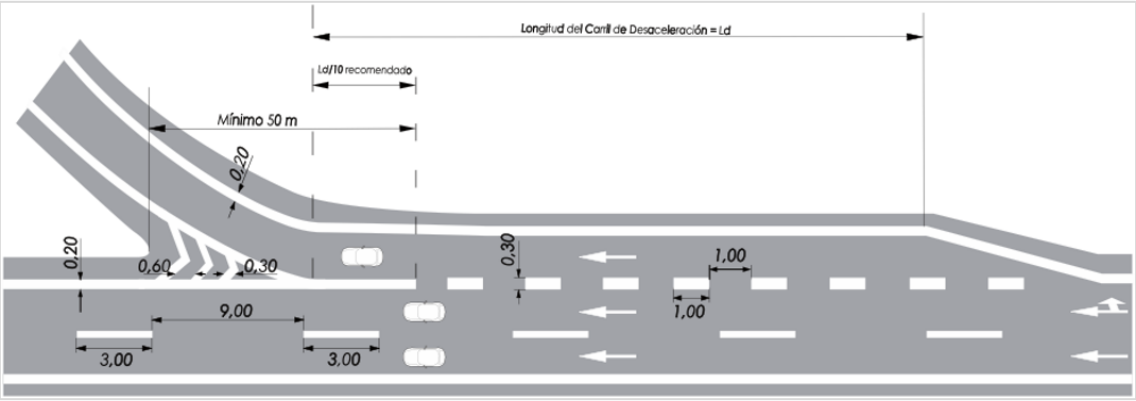


Figura 7.30 |Detalle Extensión de Línea de Borde en Rama de Salida Paralela.
Fuente: Manual de Señalamiento Horizontal - DNV

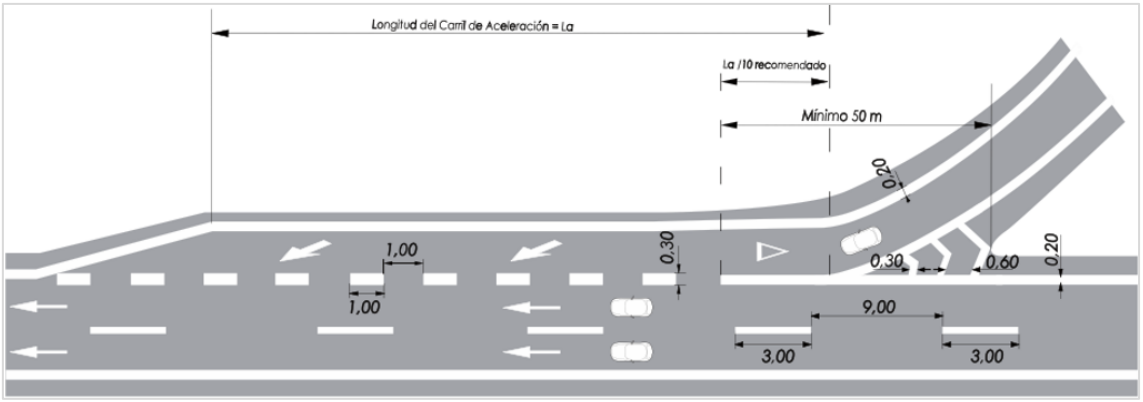


Figura 7.31 | Detalle Extensión de Línea de Borde en Rama de Entrada Paralela.
Fuente: Manual de Señalamiento Horizontal - DNV

7.6.3.2 Líneas transversales

Son las que se ubican en forma perpendicular al eje de la carretera. Se emplean para indicar sectores de reducción de velocidad ante un punto de riesgo (curva peligrosa, cruce, empalme) y para señalar la existencia de líneas límites, aquellas que no pueden ser sobrepasadas sin efectuar una acción en relación al derecho de paso. Se trata de franjas blancas reflectivas de 0,30 m. a 0,60 m. que pueden ser continuas o discontinuas

En el proyecto de la intersección canalizada se hará uso de Líneas Transversales del tipo Línea de detención y Líneas auxiliares para reducción de velocidad.

7.6.3.2.1 Línea de detención

Determina la obligación de detener el vehículo antes de ser transpuesta por indicación de la autoridad competente, señalización luminosa o vertical, cruce de peatones o ferroviales o en caso de hallarse ocupada la bocacalle. Es una línea continua de color blanco de 0,50 m. de ancho que se ubica desde el cordón de la vereda hasta el eje divisorio o, en caso de único sentido, hasta el otro cordón.

7.6.3.2.2 Líneas auxiliares para reducción de velocidad

Se utiliza en aquellos lugares que por su peligrosidad requieren un complemento de la señalización vertical. Son líneas de trazo continuo, de color blanco y de 0,30. de ancho mínimo. Su espesor es de hasta 5 mm. Como se observa, el espesor es el máximo compatible con las dimensiones generales de las marcas viales ya que, repetidas en cantidad suficiente, deben producir un efecto sonoro y vibratorio en el interior del vehículo cuando este pasa sobre las mismas.

En carreteras convencionales, las líneas se extenderán de borde de calzada a borde de calzada (esto es, tanto en el sentido de aproximación al evento, motivo de implantación de las líneas, como en el sentido de salida). Esto se realiza por razones de seguridad para inhibir la posible circulación por el carril contrario.

El espacio entre línea y línea se lo define como “tramo” al que está asociado una determinada velocidad. La primera línea (asociada a la velocidad final o deseada) se halla a 35 m. del objeto de la señalización y las demás líneas, a las distancias establecidas en la Tabla 7.32 según su velocidad asociada.

MÓDULO	VELOCIDAD ASOCIADA (KM/H)	SEPARACIÓN ENTRE LÍNEAS (M)
1	130	37
2	120	34
3	110	31
4	100	28
5	90	25
6	80	22
7	70	20
8	60	17
9	50	14
10	40	11
11	30	8
12	20	6
13	10	3

Tabla 7.32| Disposición de Líneas para Reducción de Velocidad.
Fuente: Manual de Señalamiento Horizontal

En la Figura 7.32 se visualiza una “terminación” en la que las líneas se repiten hasta 6 veces con una separación entre líneas igual a la que corresponde a una velocidad asociada con la velocidad final deseada.

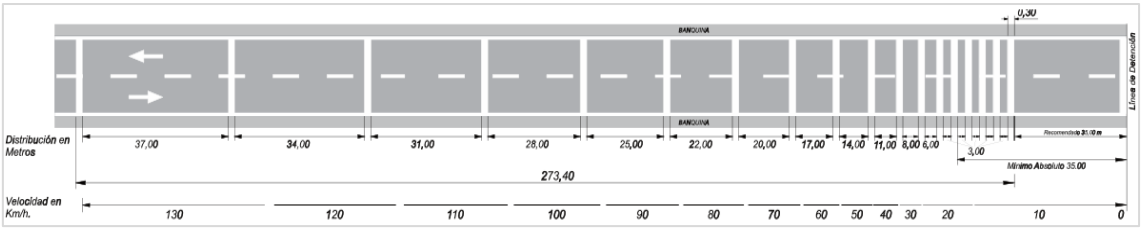


Figura 7.32| Detalle de distribución de Líneas de Reducción de Velocidad con su velocidad asociada.
Fuente: Manual de Señalamiento Horizontal – DNV

En relación al Proyecto, la colocación de reductores de velocidad sobre la ruta intervenida se cree innecesaria dado que, al no encontrarse pavimentada, la velocidad

máxima que podría experimentarse es de 50 km/h. Por ende, al ser la velocidad deseada en la intersección de 40 km/h., con la señalización vertical prohibiendo superar dicha velocidad, se considera suficiente.

Sin embargo, pensando en la importancia que cobrará esta ruta luego de instalado el Parque Industrial, de su posible pavimentación y su consecuente aumento de velocidad directriz, se debe considerar reforzar en un futuro la señalización vertical para reducir la velocidad con Líneas Reductoras de Velocidad haciendo uso de lo expuesto anteriormente.

7.6.3.3 Símbolos y leyendas

Presentan una conformación física muy singular y generalmente se ubican de forma perpendicular a la carretera. Son de color blanco y deben emplazarse en el centro de los carriles donde se aplican. Básicamente se emplean como guía “positiva” y como refuerzo del señalamiento vertical destinados a regular la circulación y advertir sobre peligros.

Al ser ubicadas horizontalmente sobre el pavimento, el conductor percibe primero la parte inferior del símbolo. Esto produce un efecto visual que requiere que tanto flechas como leyendas sean más alargadas en el sentido longitudinal que las señales verticales para que el conductor las perciba proporcionadas.

Se incluyen dentro del proyecto, los Símbolos de Flechas direccionales, de Ceda el paso y la Leyenda de PARE, que se describen detalladamente a continuación.

7.6.3.3.1 Flecha simple recta

Esta flecha regula la circulación y le indica al conductor que el carril donde se encuentra colocada está destinado al tránsito que continúa en línea recta o al tránsito pasante. En general, se sitúa en proximidades a intersecciones, empalmes o enlaces. Además se recomienda la colocación de una flecha adicional consecutiva de carácter preventivo o confirmativo, según sea el caso.

En el caso de ramas de enlace del tipo rama de entrada, a los efectos de guiar la circulación en proximidades corriente arriba y corriente abajo de la rama, se recomienda la ubicación de una Flecha en correspondencia con cada carril. En el caso de ramas de enlace del tipo rama de salida, a los efectos de guiar la circulación en proximidades corriente arriba de la rama, se aconseja la colocación de una Flecha en concordancia con cada carril, excepto con el adyacente a la salida que llevará una

Flecha combinada. Asimismo, en la proximidad corriente abajo de la rama se sugiere poner una Flecha en correspondencia con cada carril.

La separación entre flechas consecutivas en un mismo carril recomendada será la que resulte de una separación en un tiempo de 2 segundos: como mínimo, 20 m. y como máximo, 10 veces el tamaño de la Flecha.

La Figura 7.33 permite observar el detalle de las Flechas simples rectas para velocidades máximas permitidas en el tramo de 60 Km./h.

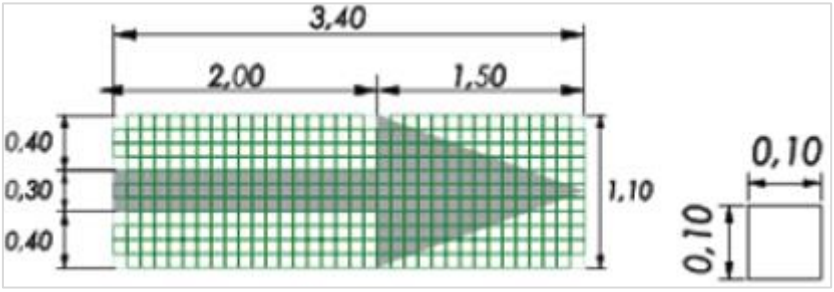


Figura 7.33| Detalle de señalamiento de Flecha Simple Recta para velocidades de hasta 60 km/h.
Fuente: Manual de Señalamiento Horizontal - DNV

7.6.3.3.2 Flecha simple curvada

Esta flecha regula la circulación y le señala al conductor que el carril donde esta se encuentra, está destinado al tránsito que dobla en la dirección y sentido señalado por ella. En general, se utiliza en proximidades a intersecciones y empalmes para enseñarles a los conductores, los carriles donde solo es posible doblar.

Conjuntamente, se recomienda la colocación de una flecha adicional "consecutiva" con carácter de reconfirmación. Lo aconsejado para las proximidades de intersecciones y a los efectos de guiar la circulación es un mínimo de una Flecha al comienzo de la dársena de giro. En el caso de ramas de enlace del tipo rama de salida, a los efectos de guiar la circulación al comienzo de la rama, se sugiere la ubicación de una Flecha en correspondencia con el carril de la rama de salida.

La separación entre flechas consecutivas en un mismo carril recomendada será la que resulte de una separación en tiempo de 2 segundos: como mínimo, 20 metros y como máximo, 10 veces el tamaño de la Flecha.

La Figura 7.34 permite observar el detalle de las Flechas simples curvas para velocidades máximas permitidas en el tramo de 60 Km/h.

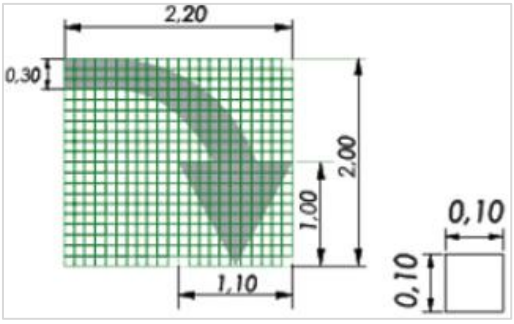


Figura 7.34| Detalle de diagramación de Flecha Simple Curvada para velocidades de hasta 60 km/h.
Fuente: Manual de Señalamiento Horizontal - DNV

7.6.3.3.3 Flecha combinada

Esta flecha regula la circulación e indica al conductor que el carril donde se ubica la misma está destinada solamente al tránsito que continúa en línea recta y al que dobla en la dirección y sentido señalado por la flecha curvada.

En general, se utiliza en los casos que corresponda en los carriles adyacentes a ramas de salida y/o dársenas de giro y corriente arriba de las mismas, en proximidades a intersecciones, empalmes y enlaces. Se recomienda, además, la colocación de una flecha adicional de carácter preventivo.

En proximidades de ramas de enlace del tipo rama de salida, a los efectos de guiar la circulación en proximidades corriente arriba de la rama se recomienda la colocación de una flecha Combinada en correspondencia con el carril adyacente a la salida.

La separación entre flechas consecutivas en un mismo carril recomendada, será la que resulte de una separación en tiempo de 2 segundos; como mínimo 20 m y como máximo 10 veces el tamaño de la Flecha.

La Figura 7.35 permite observar el detalle de las Flechas Combinadas para velocidades máximas permitidas en el tramo de 60 Km/h

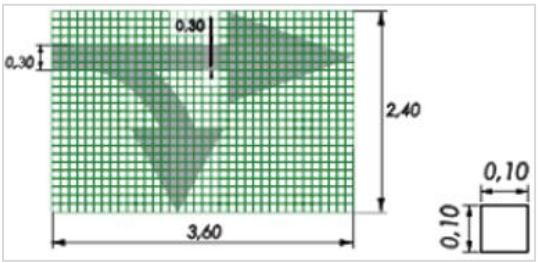


Figura 7.35| Detalle de diagramación de Flecha Combinada para velocidades de hasta 60 km/h.
Fuente: Manual de Señalamiento Horizontal - DNV

7.6.3.3.4 Ceda el paso

Este símbolo indica al conductor que accede por la vía secundaria de un cruce controlado por la señal Ceda el Paso, que debe asegurar el paso prioritario del que circula por la vía transversal, aunque no necesariamente detenerse y podrá continuar cuando la vía esté expedita.

Se utiliza cuando en el flujo vehicular de la vía prioritaria, no existe un espacio suficientemente laxo para cruzar la intersección con seguridad.

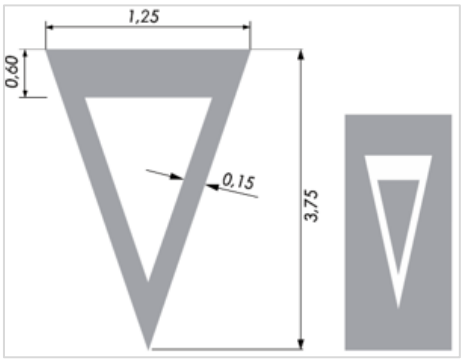


Figura 7.36| Detalle de diagramación del Símbolo de Ceda el Paso.
Fuente: Manual de Señalamiento Horizontal – DNV

7.6.3.3.5 PARE

La Figura 7.37 permite observar el detalle de la leyenda de PARE para velocidades máximas permitidas en el tramo de 60 Km/h.

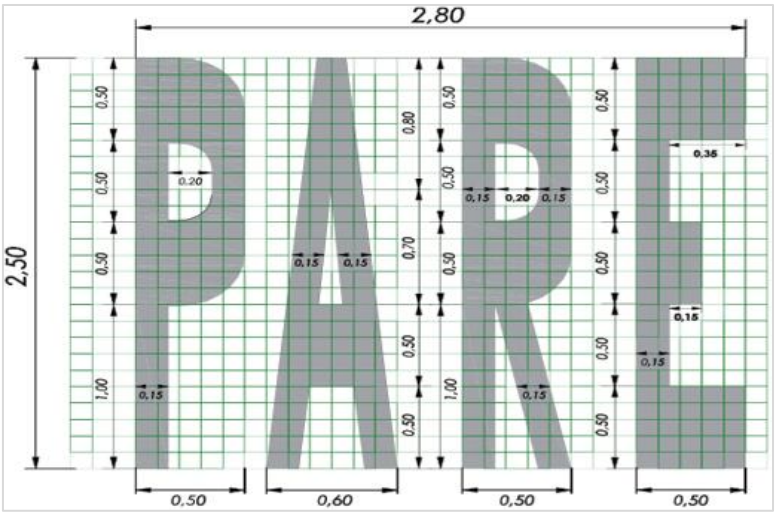


Figura 7.37| Detalle de diagramación de la Leyenda de Pare para velocidades de hasta 60 km/h.
Fuente: Manual de Señalamiento Horizontal - DNV

7.6.3.3.6 Velocidad máxima

Este símbolo gráfico indica la velocidad máxima permitida en el carril en que se ubica. Se utiliza para reforzar la señal vertical. Toda la señal es de color blanco reflectivo.

Figura 7.38| Símbolo de Velocidad Máxima para velocidades de hasta 60 km/h.
Fuente: Manual de Señalamiento Horizontal – DNV

7.6.3.4 Otras demarcaciones

Son demarcaciones que debido a su nivel de especificidad, no es posible presentarlas en alguna de las clasificaciones anteriores ya que ninguna de sus formas predomina por sobre las otras.

La singularidad en planta es tal que algunas se ubican en forma perpendicular, otras en forma paralela y otras oblicuas. Algunas son secuenciales y otras se desdoblan o bien son dos líneas que se unifican.

Entre ellas se encuentran las Marcas canalizadoras del tránsito, marcas de isletas, estacionamiento, banquina pavimentada y otras.

7.6.3.4.1 Marcas canalizadoras del tránsito

Estas demarcaciones suministran una guía “positiva” a los conductores que ingresan a zonas de confluencia o divergencias, canalizándolos en forma lateral a las mismas.

Estas demarcaciones son líneas perimetrales que delinean los bordes internos de las calzadas que confluyen o divergen. En cierta manera son coincidentes con las líneas de borde de calzada correspondiente y se extienden en parte corriente abajo o corriente arriba según la zona sea confluencia o divergencia.

En zonas de confluencia comienzan como un par de líneas separadas y terminan convergiendo en una y en zonas de divergencia la línea se desdobla. Esta situación se presenta en ramas de entrada o de salida y en intersecciones canalizadas.

La Figura 7.39 ilustra el caso de una rama de entrada paralela. Se observa una continuación de la marca canalizadora corriente abajo del punto teórico de confluencia cuya extensión recomendada es la décima parte de la longitud del carril de aceleración (sin cortar la transición). Se debe tener presenta que la transición es la parte de la rama especialmente diseñada para efectuar el cambio de carril.

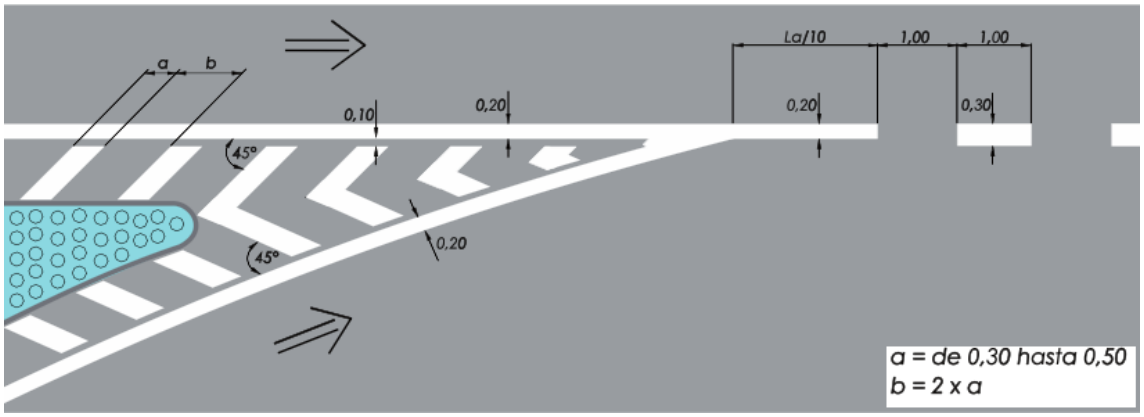


Figura 7.39| Marca canalizadora del tránsito en Rama de Entrada.
Fuente: Manual de Señalamiento Horizontal - DNV

En la Figura 7.40 se ilustra el caso de una rama de desaceleración paralela. Se observa una continuación de la marca canalizadora corriente arriba del punto teórico de divergencia cuya extensión recomendada es la décima parte de la longitud del carril de desaceleración (sin contar la transición).

También se observa que estas marcas canalizadoras delimitan o definen tanto en las zonas de confluencia como en las de divergencia áreas neutrales, donde los vehículos no pueden circular sobre ellas.

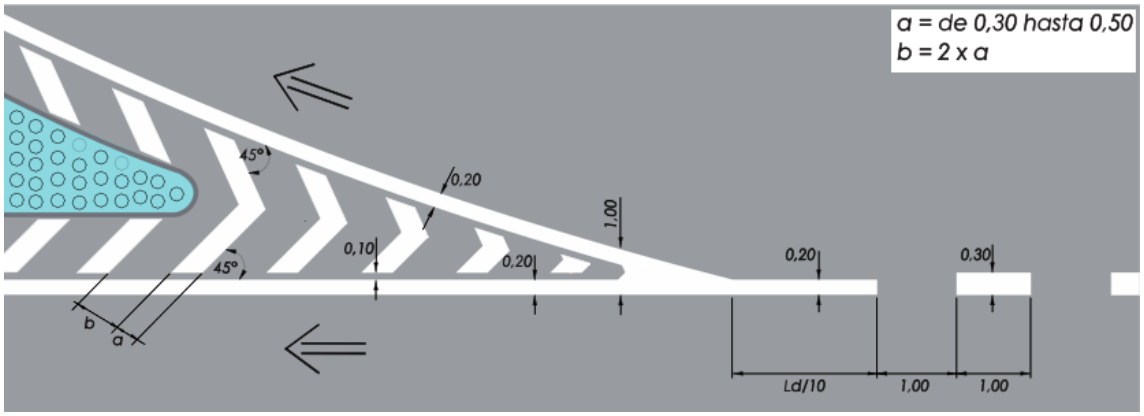


Figura 7.40| Marca canalizadora del tránsito en Rama de Salida.
Fuente: Manual de Señalamiento Horizontal – DNV

7.6.3.4.2 Marca de isletas

Esta marca suministra una guía “negativa” ante la presencia de áreas neutrales, conformadas por marcas canalizadoras del tránsito; tal es el caso de ramas de enlace o bien conformadas por zonas de transición, tal es el caso de obstrucciones en calzada.

Las áreas neutrales son definidas como áreas sin tránsito, que previenen la posibilidad de conflictos en la nariz de ésta guiando al usuario en un ángulo suave y conveniente.

Están constituidas por líneas de color amarillo o blanco, oblicuas en la misma dirección que debe seguir el conductor, paralelas entre sí o en forma de “V”. Su ancho debe ajustarse entre 0,30 m y 0,60 m, dejando un espacio entre ellas igual al doble de su ancho.

La Figura 7.41 ilustra la marca de isletas en el caso de ramas de enlace paralelas.

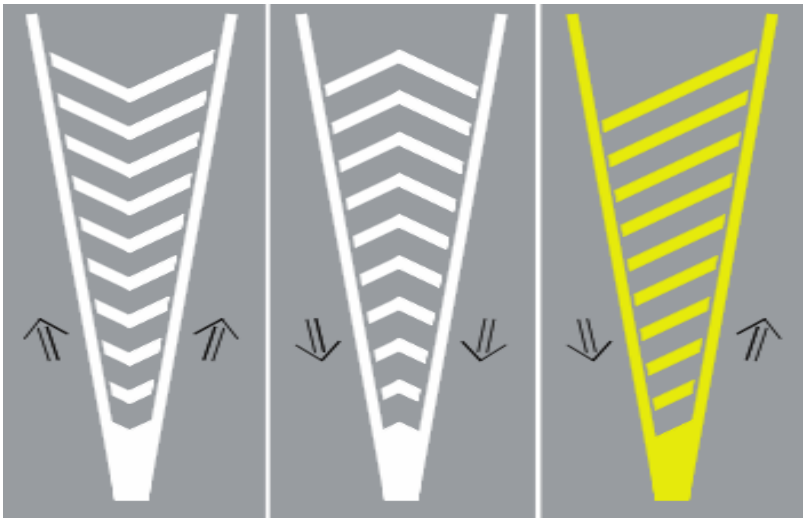


Figura 7.41| Marca de isletas para Ramas de Enlace Paralelas.
Fuente: Manual de Señalamiento Horizontal - DNV

7.6.3.5 Aplicación al proyecto

En este apartado se presenta, a través del *Plano N° 7-03*, la señalización horizontal propuesta, en la cual se tienen en cuenta todos los aspectos mencionados anteriormente.

7.7 MOVIMIENTO DE SUELO

En este inciso se define el perfil longitudinal propuesto y se muestran los movimientos de suelo necesarios para obtener dicho perfil a partir del terreno natural. Los movimientos de suelos presentes en la obra corresponden principalmente a los desmontes y terraplenes necesarios a ejecutar para alcanzar la rasante definitiva de la vía. También se consideran las excavaciones realizadas para alojar los conductos de desagüe pluvial.

Para ello se analizaron las curvas de nivel de la zona brindadas por el Grupo de Investigación GECRU (Grupo de Estudio de la Contaminación del Río Uruguay, UTN-FRCU), las que luego se analizaron con el software Civil-Cad 3D obteniéndose de esta manera el volumen de tierra a mover.

En la Tabla 7.33 se observa el cómputo movimiento de suelo, obteniéndose la cantidad de desmonte y terraplén resultante de la traza dispuesta.

ALINEACIÓN: CALZADA PRINCIPAL						
Grupo de líneas de muestreo: GLM-1						
P.K. inicial: 0+20.000						
P.K. final: 3+80.000						
P.K.	**Vol. de desmonte (m^3)**	**Vol. reutilizable (m^3)**	**Vol. de terraplén (m^3)**	**Vol. reutilizable acumul. (m^3)**	**Vol. terraplén acumul. (m^3)**	**Vol. neto acumul. (m^3)**
20	0	0	0	0	0	0
40	175,71	175,71	0	175,71	0	175,71
60	179,53	179,53	0	355,24	0	355,24
80	174,35	174,35	0	529,59	0	529,59
100	181,63	181,63	0	711,22	0	711,22
120	201,13	201,13	0	912,35	0	912,35
140	228,83	228,83	0	1141,18	0	1141,18
160	314,56	314,56	0	1455,74	0	1455,74
180	532,65	532,65	0	1988,39	0	1988,39
200	809,4	809,4	0	2797,79	0	2797,79
220	1020,86	1020,86	0	3818,64	0	3818,64
240	1095,37	1095,37	0	4914,01	0	4914,01
260	1162,86	1162,86	0	6076,86	0	6076,86
280	1157,2	1157,2	0	7234,07	0	7234,07
300	1253,03	1253,03	0	8487,1	0	8487,1
320	1384,53	1384,53	0	9871,63	0	9871,63
340	1198,89	1198,89	0	11070,52	0	11070,52
360	852,8	852,8	0	11923,32	0	11923,32

380	498,13	498,13	0	12421,44	0	12421,44
ALINEACIÓN: CALZADA SECUNDARIA						
Grupo de líneas de muestreo: GLM-3						
P.K. inicial: 0+10.000						
P.K. final: 0+70.000						
P.K.	**Vol. de desmonte (m3)**	**Vol. reutilizable (m3)**	**Vol. de terraplén (m3)**	**Vol. reutilizable acumul. (m3)**	**Vol. terraplén acumul. (m3)**	**Vol. neto acumul. (m3)**
10	0	0	0	0	0	0
20	557,98	557,98	0	557,98	0	557,98
30	276,28	276,28	0	834,26	0	834,26
40	236,21	236,21	0	1070,47	0	1070,47
50	216,73	216,73	0	1287,2	0	1287,2
60	205,57	205,57	0	1492,77	0	1492,77
70	186,2	186,2	0	1678,97	0	1678,97
			TOTAL	**14100,41**	**0**	**14100,41**

Tabla 7.33| Movimiento de suelos

El excedente de suelo se utilizará para el relleno de las isletas centrales y divisorias que constituyen el acceso del y el sobrante se dispone para que la municipalidad le dé su correspondiente uso.

Los perfiles transversales de la calzada principal se observan en el *Plano N° 7-04 (a, b y c)*, mientras que los perfiles de la calzada secundaria se aprecian en el *Plano N° 7-05*. En ellos se determinan las áreas de superposición del perfil tipo adoptado y el perfil del terreno, donde se determinan las áreas de desmonte y terraplén.

En el *Plano N° 7-06* se presentan los perfiles longitudinales propuestos para ambas calzadas.

7.8 CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

En este inciso se procede a la realización del conteo de los materiales, equipos y mano de obra necesario para luego efectuar el presupuesto de la obra. Se utiliza la metodología por análisis de precios unitarios. En la misma el presupuesto está dividido en ítems o rubros, y para cada uno de estos se indica una cantidad de obra a utilizar y un precio por unidad de medida o unitario.

Los elementos de costos que interviene en el análisis son:

- Los materiales o insumos.
- Las maquinarias, equipos utilizados.
- La mano de obra directa (salario).
- Factor de prestaciones sociales.
- Administración y gastos generales.
- Utilidad o beneficios.

Los precios unitarios son extraídos de informes de C.A.P.E.R. y otras publicaciones técnicas especializadas, así como también empresas pertenecientes a los distintos rubros.

Se analizan por separado los pavimentos rígidos y flexibles, para posteriormente realizar una evaluación económica que justifique el uso de pavimento elegido.

A continuación, se muestran lo analizado respecto a los costos unitarios para la mano de obra, gastos generales de obra y factor de sobrecosto “K”.

El costo unitario de la mano de obra se puede observar en Tabla 7.34. Los valores según convenio se obtienen de la UOCRA (Unión de Obreros de la Construcción de la República Argentina). A la vez se suman porcentajes según asistencia perfecta (18%), incidencia SAC (11,59%), Incidencia por vacaciones (8,35%), Seguro Obrero (13,43%) y cargas sociales (47%).

CATEG.	VALOR S-CONVENIO EN $	PRES.	INC. SAC	INCID. VACAC	SEGURO OBRERO	CARGAS SOCIALES	TOTAL
		18%	11,59%	8,35%	13,43%	47%	
Oficial Espec.	53,27	9,59	7,29	5,25	8,44	35,435	**119,27**
Oficial	45,39	8,17	6,21	4,47	7,19	30,193	**101,63**
Medio Oficial	41,85	7,53	5,72	4,12	6,63	27,838	**93,70**
Ayudante	38,42	6,92	5,25	3,79	6,09	25,556	**86,02**
Sereno	6971,00	1254,78	953,37	686,85	1104,72	4637,02	**15607,74**

Tabla 7.34| Costo unitario de mano de obra

En la Tabla 7.35 se pueden observar los gastos generales (directos e indirectos).

DESCRIPCIÓN		CANT	PRECIO		
			Unitario	Amort	Total
DIRECTOS					
1-	**QUE DEPENDEN DEL PLAZO DE OBRA**				
a)	*DIRECCIÓN, CONDUCCIÒN Y ADMINISTRACIÒN DE OBRA*				
	Representante Técnico	1,00	$ 27.000,00	100%	$ 27.000,00
	Jefe de obra	1,00	$ 12.000,00	100%	$ 12.000,00
	Administrativo	1,00	$ 8.000,00	100%	$ 8.000,00
	Capataz	1,00	$ 7.500,00	100%	$ 7.500,00
	Topógrafo	1,00	$ 8.500,00	100%	$ 8.500,00
b)	*SERVICIOS*				
	Teléfono	2,00	$ 500,00	100%	$ 1.000,00
	Internet	1,00	$ 400,00	100%	$ 400,00
	Energía eléctrica	1,00	$ 275,00	100%	$ 275,00
c)	*GASTOS OPERATIVOS*				
	Elementos de limpieza	1,00	$ 2.500,00	100%	$ 2.500,00
d)	*MÓVILES ASIGNADOS A LA OBRA*				
	Camioneta	1,00	$ 190.000,00	5,00%	$ 9.500,00
	Automovil	1,00	$ 95.000,00	5,00%	$ 4.750,00
	Transporte personal	1,00	$ 5.000,00	2,50%	$ 125,00
e)	*PERSONAL*				
	Seguridad	1,00	$ 8.000,00	100%	$ 8.000,00
f)	*Servicio de seguridad e higiene*	1,00	$ 3.000,00	100%	$ 3.000,00
				SUBTOTAL	$ 92.550,00
				SUBTOTAL x Plazo de obra (5 meses)	**$ 462.750,00**
2-	**QUE NO DEPENDEN DEL PLAZO DE OBRA**				
a)	*INFRAESTRUCTURA*				
	Cartel de obra	2,00	$ 7.500,00	75%	$ 11.250,00
	Vallado	1,00	$ 30.400,00	25%	$ 7.600,00
	Depósito	1,00	$ 45.000,00	25%	$ 11.250,00
	Oficina	1,00	$ 90.000,00	25%	$ 22.500,00
	Sanitario de obra	3,00	$ 30.000,00	100%	$ 90.000,00
b)	*FLETES*	2,00	$ 1.250,00	100%	$ 2.500,00
c)	*HERRAMIENTAS*				
	Carretillas, palas, martillos, etc.	1,00	$ 20.800,00	50%	$ 10.400,00
	Hormigonera	1,00	$ 6.600,00	15%	$ 990,00
c)	*SELLADOS, SEGUROS, ETC.*				
	Sellado de contrato	1,00	$ 60.000,00	100%	$ 60.000,00
	Pólizas de garantía de ejecución	1,00	$ 5.000,00	100%	$ 5.000,00
	Póliza de accidentes personales	1,00	$ 500,00	100%	$ 500,00
	Impuestos provinciales y municipales	1,00	$325.000,00	100%	$ 325.000,00
				SUBTOTAL	**$ 546.990,00**
INDIRECTOS					
a)	*ESTUDIOS Y ENSAYOS*				

	Topografía y agrimensura	1,00	$ 17.800,00		$ 17.800,00
	Estudio de suelos	1,00	$ 13.500,00		$ 13.500,00
	Ensayos de Hº	15,00	$ 200,00		$ 3.000,00
b)	*ASESORAMIENTO*				
	Legal y escribanía	1,00	$ 38.000,00	30%	$ 11.400,00
	Impositivo	1,00	$ 32.000,00	30%	$ 9.600,00
	Técnico	1,00	$ 55.000,00	50%	$ 27.500,00
				SUBTOTAL	$ 82.800,00
				TOTAL GASTOS GENERALES	**$1.092.540,00**

Tabla 7.35| Gastos generales de obra

Se expresa a continuación los valores necesarios para el cálculo del Factor “K” aplicado al pavimento rígido (Tabla 7.36) y al pavimento flexible (Tabla 7.37).

FACTOR K PAVIMENTO RIGIDO		
(a)	Costo neto	1,00
	Gastos generales (11% de (a))	0,11
(b)	**SUBTOTAL 1**	**1,12**
	Beneficio (10% de (b))	0,11
(c)	**SUBTOTAL 2**	**1,23**
	Impuesto al Valor agregado (21% de (c))	0,26
	SUBTOTAL 3	**1,48**
	COEFICIENTE RESUMEN ADOPTADO (K)	**1,48**

Tabla 7.36| Factor "K" pavimento rígido

FACTOR K PAVIMENTO FLEXIBLE		
(a)	Costo neto	1,00
	Gastos generales (17% de (a))	0,17
(b)	**SUBTOTAL 1**	**1,17**
	Beneficio (10% de (b))	0,12
(c)	**SUBTOTAL 2**	**1,28**
	Impuesto al Valor agregado (21% de (c))	0,27
	SUBTOTAL 3	**1,55**
	COEFICIENTE RESUMEN ADOPTADO (K)	**1,55**

Tabla 7.37| Factor "K" pavimento flexible

7.8.1 PAVIMENTO RÍGIDO

Se presenta el análisis de precios realizado de forma detallada para el pavimento rígido, en

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**				**UNIDAD**
5.2	**Marca vial longitudinal discontinua**				**m²**
Rendimiento: 100		m²/día	Jornada: 8		hs/día
A-MATERIALES					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
Pin	Pintura termoplástica p/demarcación	Kg	0,90	49,30	44,37

	en caliente, en cajas de 25kg con microesferillas incorporadas en el pan p/asegurar reflectividad en el tiempo					
					SUBTOTAL A	**$ 44,37**
B-EQUIPO						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
4800	Equipo para ejecución de pintura	h	1	0,080	941,76	75,34
600	Barredora sopladora	h	1	0,080	202,82	16,23
					SUBTOTAL B	**$ 91,57**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
2	Oficial	h	1	0,080	101,63	8,13
3	Medio Oficial	h	2	0,160	93,70	14,99
					SUBTOTAL C	**$ 23,12**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$ 159,06
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,48**	$ 75,78
PRECIO UNITARIO						**$ 234,84**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**				**UNIDAD**
5.3	**Demarcación de isletas**				**m²**
Rendimiento: 100		m²/día	Jornada: 8		hs/día
A-MATERIALES					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
Pin	Pintura termoplástica p/demarcación en caliente, en cajas de 25kg con microesferillas incorporadas en el pan p/asegurar reflectividad en el tiempo	Kg	0,90	49,30	44,37
				SUBTOTAL A	**$ 44,37**
B-EQUIPO					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
4800	Equipo para ejecución de pintura	h	1 0,080	941,76	75,34
600	Barredora sopladora	h	1 0,080	202,82	16,23
				SUBTOTAL B	**$ 91,57**
C- MANO DE OBRA					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
2	Oficial	h	1 0,080	101,63	8,13
3	Medio Oficial	h	2 0,160	93,70	14,99
				SUBTOTAL C	**$ 23,12**
COSTO DIRECTO DEL ITEM					$ 159,06
FACTOR K DE SOBRECOSTO				**1,48**	$ 75,78
PRECIO UNITARIO					**$ 234,84**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**

5.4	Señalización con símbolos o palabras					m²
Rendimiento: 60		m²/día		Jornada: 8		hs/día
A-MATERIALES						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
Pin	Pintura termoplástica p/demarcación en caliente, en cajas de 25kg con microesferillas incorporadas en el pan p/asegurar reflectividad en el tiempo	Kg	0,90		49,30	44,37
					SUBTOTAL A	**$ 44,37**
B-EQUIPO						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
4800	Equipo para ejecución de pintura	h	1	0,133	941,76	125,57
600	Barredora sopladora	h	1	0,133	202,82	27,04
					SUBTOTAL B	**$ 152,61**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
2	Oficial	h	1	0,133	101,63	13,55
3	Medio Oficial	h	2	0,267	93,70	24,99
					SUBTOTAL C	**$ 38,54**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$ 235,52
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,48**	$ 112,20
PRECIO UNITARIO						**$ 347,73**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN					UNIDAD
6.1	**Señales verticales redondas (d=60cm)**					**Un**
Rendimiento: 12		Un/día		Jornada: 8		hs/día
A-MATERIALES						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
A001	Chapa galvanizada calibre 14 (2mm)	m2	0,2827		191,55	54,16
A002	Lámina retro-reflectiva E.G.P. grado ingeniería prismático	m2	0,2827		463,50	131,05
A003	Postes de madera semi-dura (Pino Elliotis) 3"x3"	m	3,2000		20,88	66,83
A004	Esmalte sintético color gris vial	l	0,0435		111,03	4,83
A005	Pintura asfáltica (1m la base)	l	0,6096		28,00	17,07
A006	Bulones Ø 8mm	un	3,0000		3,85	11,55
H-13	Hormigón H-13 para relleno	m3	0,0960		1565,00	150,24
					SUBTOTAL A	**$ 435,73**
B-EQUIPO						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
	Herramientas de mano y eléctricas	h	1	0,667	600,00	400,00
					SUBTOTAL B	**$ 400,00**
C- MANO DE OBRA						

Código	Descripción	Un.	Cantidad		$/Un.	Total
2	Oficial	h	2	1,333	101,63	135,50
3	Medio Oficial	h	4	2,667	93,70	249,87
					SUBTOTAL C	**$ 385,37**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$1.221,10
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,48**	$ 581,75
PRECIO UNITARIO						**$1.802,86**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN			UNIDAD
6.2	**Señales verticales triangulares**			**Un**
Rendimiento: 12		Un/día	Jornada: 8	hs/día
A-MATERIALES				

Código	Descripción	Un.	Cantidad	$/Un.	Total
A001	Chapa galvanizada calibre 14 (2mm)	m2	0,2864	191,55	54,86
A002	Lámina retro-reflectiva E.G.P. grado ingeniería prismático	m2	0,2864	463,50	132,74
A003	Postes de madera semi-dura (Pino Elliotis) 3"x3"	m	3,2000	20,88	66,83
A004	Esmalte sintético color gris vial	l	0,0441	111,03	4,89
A005	Pintura asfáltica (1m la base)	l	0,6096	28,00	17,07
A006	Bulones Ø 8mm	un	3,0000	3,85	11,55
H-13	Hormigón H-13 para relleno	m3	0,0960	1565,00	150,24
				SUBTOTAL A	**$ 438,17**

B-EQUIPO

Código	Descripción	Un.	Cantidad		$/Un.	Total
	Herramientas de mano y eléctricas	h	1	0,667	600,00	400,00
					SUBTOTAL B	**$ 400,00**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
2	Oficial	h	2	1,333	101,63	135,50
3	Medio Oficial	h	4	2,667	93,70	249,87
					SUBTOTAL C	$ 385,37
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$1.223,54
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,48**	**$ 582,92**
PRECIO UNITARIO						**$1.806,46**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN			UNIDAD
6.3	**Señales verticales rectangulares**			**Un**
Rendimiento: 12		Un/día	Jornada: 8	hs/día
A-MATERIALES				

Código	Descripción	Un.	Cantidad	$/Un.	Total

A001	Chapa galvanizada calibre 14 (2mm)	m2	1,5937	191,55	305,27
A002	Lámina retro-reflectiva E.G.P. grado ingeniería prismático	m2	1,5937	463,50	738,68
A003	Postes de madera semi-dura 3"x3"	m	1,5000	20,88	31,33
A004	Esmalte sintético color gris vial	l	0,2452	111,03	27,22
A005	Pintura asfáltica (1m la base)	l	0,3048	28,00	8,53
A006	Bulones Ø 8mm	un	3,0000	3,85	11,55
H-13	Hormigón H-13 para relleno	m3	0,0960	1565,00	150,24
				SUBTOTAL A	**$ 1.272,83**

B-EQUIPO						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
	Herramientas de mano y eléctricas	h	1	0,667	600,00	400,00
					SUBTOTAL B	**$ 400,00**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
2	Oficial	h	2	1,333	101,63	135,50
3	Medio Oficial	h	4	2,667	93,70	249,87
					SUBTOTAL C	$ 385,37
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$2.058,20
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,48**	**$ 980,56**
PRECIO UNITARIO						**$3.038,76**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**			**UNIDAD**
6.4	**Señales verticales cuadradas**			**Un**
Rendimiento: 12		Un/día	Jornada: 8	hs/día

A-MATERIALES					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
A001	Chapa galvanizada calibre 14 (2mm)	m2	0,4900	191,55	93,86
A002	Lámina retro-reflectiva E.G.P. grado ingeniería prismático	m2	0,4900	463,50	227,12
A003	Postes de madera semi-dura 3"x3"	m	3,2000	20,88	66,83
A004	Esmalte sintético color gris vial	l	0,0754	111,03	8,37
A005	Pintura asfáltica (1m la base)	l	0,6096	28,00	17,07
A006	Bulones Ø 8mm	un	3,0000	3,85	11,55
H-13	Hormigón H-13 para relleno	m3	0,0960	1565,00	150,24
				SUBTOTAL A	**$ 575,03**

B-EQUIPO						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
	Herramientas de mano y eléctricas	h	1	0,667	600,00	400,00
					SUBTOTAL B	**$ 400,00**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
2	Oficial	h	2	1,333	101,63	135,50
3	Medio Oficial	h	4	2,667	93,70	249,87

	SUBTOTAL C	$ 385,37
COSTO DIRECTO DEL ITEM		$2.058,20
FACTOR K DE SOBRECOSTO	**1,48**	**$ 980,56**
PRECIO UNITARIO		**$2.008,53**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**				**UNIDAD**
6.5	**Señales verticales octogonales (ap=0,375m)**				**Un**
Rendimiento: 12		Un/día	Jornada: 8		hs/día
A-MATERIALES					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
A001	Chapa galvanizada calibre 14 (2mm)	m2	0,4660	191,55	89,26
A002	Lámina retro-reflectiva E.G.P. grado ingeniería prismático	m2	0,4660	463,50	215,99
A003	Postes de madera semi-dura (Pino Elliotis) 3"x3"	m	3,2000	20,88	66,83
A004	Esmalte sintético color gris vial	l	0,0717	111,03	7,96
A005	Pintura asfáltica (1m la base)	l	0,6096	28,00	17,07
A006	Bulones Ø 8mm	un	3,0000	3,85	11,55
H-13	Hormigón H-13 para relleno	m3	0,0960	1565,00	150,24
				SUBTOTAL A	**$ 558,90**
B-EQUIPO					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
	Herramientas de mano y eléctricas	h	1 0,667	600,00	400,00
				SUBTOTAL B	**$ 400,00**
C- MANO DE OBRA					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
2	Oficial	h	2 1,333	101,63	135,50
3	Medio Oficial	h	4 2,667	93,70	249,87
				SUBTOTAL C	**$ 385,37**
COSTO DIRECTO DEL ITEM					$1.344,27
FACTOR K DE SOBRECOSTO				**1,48**	$ 640,43
				PRECIO UNITARIO	**$1.984,71**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**				**UNIDAD**
7.1	**Luminaria vial**				**Un**
Rendimiento: 12		Un/día	Jornada: 8		hs/día
A-MATERIALES					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**

H-21	Hormigón H-21	m³	0,5670	1670,00	946,89
pos	Columna metálica de alumbrado, 9 metros de altura libre con brazo de 2 metros de vuelo, modelo B-1208/1, de caños de acero con costura, 1ra calidad, cuatro tramos (Ø114- 90-76 y 60mm) aboquillados, centrados y soldados eléctricamente, c/ acometida subterránea, ventana de inspección, tapa, soporte tablero y tablero de resina de epoxi con 4 bornes de 3/16" + 1 fusible, con antióxido al cromato de zinc	ud	1,0000	4866,75	4866,75
led	Lámpara LED Probattery (6x30W) y accesorios	ud	1,0000	12000,00	12000,00
				SUBTOTAL A	**$17.813,64**
B-EQUIPO					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
12200	Grua hidráulica marca Global	h	0,215	1449,83	311,71
	Camion con cesta elevadora de brazo articulado de 16m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima	h	0,754	350,00	263,90
	Herramientas de mano y eléctricas	h	1 0,667	600,00	400,00
				SUBTOTAL B	**$ 975,61**
C- MANO DE OBRA					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
1	Oficial Espec.	h	1 0,667	119,27	79,51
2	Oficial	h	2 1,333	101,63	135,50
4	Ayudante	h	3 2,000	86,02	172,04
				SUBTOTAL C	**$ 387,06**
COSTO DIRECTO DEL ITEM					$19.176,31
FACTOR K DE SOBRECOSTO				**1,48**	**$9.135,92**
PRECIO UNITARIO					**$28.312,23**

Tabla 7.38.

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**			**UNIDAD**
1.1	**Limpieza del terreno y retiro de suelo**			**m³**
Rendimiento: 250		m³/día	Jornada: 8	hs/día
A-MATERIALES				
B-EQUIPO				
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
8900	Retroexcavadora CAT 416B	h	0,1 0,003	446,35	1,43
1600	Camión volcador	h	1 0,032	467,67	14,97

	Herramientas de mano y eléctricas	h	1	0,032	600,00	19,20
					SUBTOTAL B	**$ 35,59**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
1	Oficial Espec.	h	0,1	0,003	119,27	0,38
2	Oficial	h	1	0,032	101,63	3,25
4	Ayudante	h	2	0,064	86,02	5,51
					SUBTOTAL C	**$ 9,14**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$ 44,73
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,48**	$ 21,31
PRECIO UNITARIO						**$ 66,05**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**					**UNIDAD**
2.1	**Desmonte**					**m³**
Rendimiento: 150		m³/día		Jornada: 8		hs/día
A-MATERIALES						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
					SUBTOTAL A	
B-EQUIPO						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
8900	Retroexcavadora CAT 416B	h	0,1	0,053	446,35	23,81
1600	Camión volcador	h	1	0,053	467,67	24,94
	Herramientas de mano y eléctricas	h	1	0,053	600,00	32,00
					SUBTOTAL B	**$ 80,75**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
1	Oficial Espec.	h	1	0,053	119,27	6,36
2	Oficial	h	1	0,053	101,63	5,42
4	Ayudante	h	1	0,053	86,02	4,59
					SUBTOTAL C	**$ 16,37**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$ 97,12
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,48**	$ 46,27
PRECIO UNITARIO						**$ 143,39**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**					**UNIDAD**
2.2	**Relleno y compactación suelo isletas divisorias**					**m³**
Rendimiento: 300		m³/día		Jornada: 8		hs/día
A-MATERIALES						
					SUBTOTAL A	
B-EQUIPO						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
800	Camion Fiat c/equipo mantenimiento	h	1	0,027	694,76	18,53

3700	Compactador manual Wacker	h	2	0,053	24,14	1,29
					SUBTOTAL B	**$ 19,81**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
2	Oficial	h	1	0,027	101,63	2,71
3	Medio Oficial	h	2	0,053	93,70	5,00
4	Ayudante	h	4	0,107	86,02	9,18
					SUBTOTAL C	**$ 16,88**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$ 36,70
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,48**	$ 17,48
PRECIO UNITARIO						**$ 54,19**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**					**UNIDAD**
2.3	**Compactación de subrasante**					**m³**
Rendimiento: 200		m³/día		Jornada: 8		hs/día
A-MATERIALES						
					SUBTOTAL A	
B-EQUIPO						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
6400	Motoniveladora	h	1	0,040	1084,78	43,39
3400	Compactador Autoprop.	h	1	0,040	483,19	19,33
11600	Tractor s/neumáticos	h	1	0,040	507,83	20,31
1400	Camión regador de agua	h	1	0,040	477,45	19,10
9600	Rodillo neumático autopropulsado	h	1	0,040	496,03	19,84
8100	Rastra de discos	h	1	0,040	19,55	0,78
					SUBTOTAL B	**$ 122,75**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
1	Oficial Espec.	h	2	0,080	119,27	9,54
2	Oficial	h	1	0,040	101,63	4,07
4	Ayudante	h	4	0,160	86,02	13,76
					SUBTOTAL C	**$ 27,37**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$ 150,12
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,48**	$ 71,52
PRECIO UNITARIO						**$ 221,65**
ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**					**UNIDAD**
3.1	**Preparación subbase granular**					**m³**
Rendimiento: 200		m³/día		Jornada: 8		hs/día
A-MATERIALES						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
Br	Material de aporte (brosa)	m³	2,1		73,00	153,30
					SUBTOTAL A	**$ 153,30**
B-EQUIPO						

Código	Descripción	Un.	Cantidad		$/Un.	Total
6400	Motoniveladora	h	1	0,040	1084,78	43,39
3400	Compactador Autoprop.	h	1	0,040	483,19	19,33
11600	Tractor s/neumáticos	h	1	0,040	507,83	20,31
1400	Camión regador de agua	h	1	0,040	477,45	19,10
9600	Rodillo neumatico autopropulsado	h	1	0,040	496,03	19,84
8100	Rastra de discos	h	1	0,040	19,55	0,78
					SUBTOTAL B	**$ 122,75**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
1	Oficial Espec.	h	1	0,040	119,27	4,77
2	Oficial	h	4	0,160	101,63	16,26
4	Ayudante	h	2	0,080	86,02	6,88
					SUBTOTAL C	**$ 27,91**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$ 303,97
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,48**	$ 144,81
PRECIO UNITARIO						**$ 448,79**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN			UNIDAD
3.2	**Pavimento de Hormigón e=22,5cm**			**m²**
Rendimiento: 150	m²/día	Jornada: 8		hs/día
A-MATERIALES				
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
H-30	Hormigón H-30	m³	0,2250	1760,00	396,00
A32	Acero pasadores 32 mm liso	barra	0,0278	839,00	23,31
A10	Hierro FI 10mm para juntas longitudinales	barra	0,0278	196,48	5,46
Cur	Antisol curado Hormigón	Lts	0,1250	31,45	3,93
Asf	Asfalto plástico en panes para toma de juntas	kg	0,2500	11,80	2,95
				SUBTOTAL A	**$ 431,64**
B-EQUIPO					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
12100	Vibrador de inmersión	h	1	0,053	16,49	0,88
500	Aserradora de juntas Indhor Honda	h	1	0,053	600,00	32,00
4600	Equipo fusor	h	1	0,053	355,05	18,94
600	Barredora sopladora	h	1	0,053	202,82	10,82
Molc	Molde de chapa	h	1	0,053	139,53	7,44
	Herramientas de mano y eléctricas	h	1	0,053	600,00	32,00
					SUBTOTAL B	**$ 70,07**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
1	Oficial Espec.	h	4	0,213	119,27	25,44
4	Ayudante	h	6	0,320	86,02	27,53

	SUBTOTAL C	**$ 52,97**
COSTO DIRECTO DEL ITEM		$ 554,69
FACTOR K DE SOBRECOSTO	**1,48**	$ 264,26
PRECIO UNITARIO		**$ 818,96**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**				**UNIDAD**
3.3	**Cordón para isletas y canteros centrales**				**ml**
Rendimiento: 310		ml/día	Jornada: 8		hs/día
A-MATERIALES					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
H-21	Hormigón H-21	m³	0,099	1670,00	166,00
hier8	Hierro nerv 8 mm	Kg	1,14	24,03	27,40
Cur	Antisol curado Hormigón	lts	0,1250	31,45	3,93
				SUBTOTAL A	**$ 197,32**
B-EQUIPO					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
Molc	Molde de chapa	h	1 0,026	139,53	139,53
	Herramientas de mano y eléctricas	h	0,5 0,013	600,00	7,74
				SUBTOTAL B	**$ 147,27**
C- MANO DE OBRA					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
1	Oficial Espec.	h	1 0,333	119,27	39,76
2	Oficial	h	2 0,167	101,63	16,94
4	Ayudante	h	4 0,667	86,02	57,35
				SUBTOTAL C	**$ 114,04**
COSTO DIRECTO DEL ITEM					$ 458,64
FACTOR K DE SOBRECOSTO				**1,48**	$ 218,50
PRECIO UNITARIO					**$ 677,15**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**				**UNIDAD**
4.1	**Alcantarilla**				**ml**
Rendimiento: 10		ml/día	Jornada: 8		hs/día
A-MATERIALES					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
cañ	Caño alcantarilla de chapa galvanizada ondulada,según especificaciones DNV Ø600mm	m	1,00	1440,17	1.440,17
cab	Cabecera de H° para alcantarilla chapa ondulada helicoidal 0,60m por U	U	0,111	3001,98	333,55
gr	Grava para base	m³	0,23	423,78	97,47
				SUBTOTAL A	**$1.871,19**
B-EQUIPO					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**

8500	Retroexcavadora	h	1	0,1	883,25	88,33
	Herramientas de mano y eléctricas	h	1	0,1	600,00	60,00
3400	Compactador Autoporp	h	1	0,1	483,19	48,32
					SUBTOTAL B	**$ 196,64**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
2	Oficial	h	1	0,1	101,63	10,16
3	Medio Oficial	h	2	0,2	93,70	18,74
4	Ayudante	h	5	0,5	86,02	43,01
					SUBTOTAL C	**$ 71,91**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$2.139,75
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,48**	$1.019,41
PRECIO UNITARIO						**$3.159.17**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**				**UNIDAD**
5.1	**Marca vial longitudinal continua**				**m²**
Rendimiento: 200		m²/día	Jornada: 8		hs/día
A-MATERIALES					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
Pin	Pintura termoplástica p/demarcación en caliente, en cajas de 25kg con microesferillas incorporadas en el pan p/asegurar reflectividad	Kg	0,90	49,30	44,37
				SUBTOTAL A	**$ 44,37**
B-EQUIPO					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
4800	Equipo para ejecución de pintura	h	1 0,040	941,76	37,67
600	Barredora sopladora	h	1 0,040	202,82	8,11
				SUBTOTAL B	**$ 47,78**
C- MANO DE OBRA					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
2	Oficial	h	1 0,040	101,63	4,07
3	Medio Oficial	h	2 0,080	93,70	7,50
				SUBTOTAL C	**$ 11,56**
COSTO DIRECTO DEL ITEM					$ 101,71
FACTOR K DE SOBRECOSTO				**1,48**	$ 48,46
PRECIO UNITARIO					**$ 150,18**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**				**UNIDAD**
5.2	**Marca vial longitudinal discontinua**				**m²**
Rendimiento: 100		m²/día	Jornada: 8		hs/día
A-MATERIALES					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
Pin	Pintura termoplástica p/demarcación en caliente, en cajas de 25kg con	Kg	0,90	49,30	44,37

	microesferillas incorporadas en el pan p/asegurar reflectividad en el tiempo					
					SUBTOTAL A	**$ 44,37**
B-EQUIPO						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
4800	Equipo para ejecución de pintura	h	1	0,080	941,76	75,34
600	Barredora sopladora	h	1	0,080	202,82	16,23
					SUBTOTAL B	**$ 91,57**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
2	Oficial	h	1	0,080	101,63	8,13
3	Medio Oficial	h	2	0,160	93,70	14,99
					SUBTOTAL C	**$ 23,12**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$ 159,06
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,48**	$ 75,78
PRECIO UNITARIO						**$ 234,84**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**				**UNIDAD**
5.3	**Demarcación de isletas**				**m²**
Rendimiento: 100		m²/día	Jornada: 8		hs/día
A-MATERIALES					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
Pin	Pintura termoplástica p/demarcación en caliente, en cajas de 25kg con microesferillas incorporadas en el pan p/asegurar reflectividad en el tiempo	Kg	0,90	49,30	44,37
				SUBTOTAL A	**$ 44,37**
B-EQUIPO					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
4800	Equipo para ejecución de pintura	h	1 0,080	941,76	75,34
600	Barredora sopladora	h	1 0,080	202,82	16,23
				SUBTOTAL B	**$ 91,57**
C- MANO DE OBRA					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
2	Oficial	h	1 0,080	101,63	8,13
3	Medio Oficial	h	2 0,160	93,70	14,99
				SUBTOTAL C	**$ 23,12**
COSTO DIRECTO DEL ITEM					$ 159,06
FACTOR K DE SOBRECOSTO				**1,48**	$ 75,78
PRECIO UNITARIO					**$ 234,84**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**
5.4	**Señalización con símbolos o palabras**	**m²**

Rendimiento: 60		m²/día		Jornada: 8		hs/día
A-MATERIALES						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
Pin	Pintura termoplástica p/demarcación en caliente, en cajas de 25kg con microesferillas incorporadas en el pan p/asegurar reflectividad en el tiempo	Kg	0,90		49,30	44,37
					SUBTOTAL A	**$ 44,37**
B-EQUIPO						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
4800	Equipo para ejecución de pintura	h	1	0,133	941,76	125,57
600	Barredora sopladora	h	1	0,133	202,82	27,04
					SUBTOTAL B	**$ 152,61**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
2	Oficial	h	1	0,133	101,63	13,55
3	Medio Oficial	h	2	0,267	93,70	24,99
					SUBTOTAL C	**$ 38,54**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$ 235,52
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,48**	$ 112,20
PRECIO UNITARIO						**$ 347,73**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**					**UNIDAD**
6.1	**Señales verticales redondas (d=60cm)**					**Un**
Rendimiento: 12		Un/día		Jornada: 8		hs/día
A-MATERIALES						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
A001	Chapa galvanizada calibre 14 (2mm)	m2	0,2827		191,55	54,16
A002	Lámina retro-reflectiva E.G.P. grado ingeniería prismático	m2	0,2827		463,50	131,05
A003	Postes de madera semi-dura (Pino Elliotis) 3"x3"	m	3,2000		20,88	66,83
A004	Esmalte sintético color gris vial	l	0,0435		111,03	4,83
A005	Pintura asfáltica (1m la base)	l	0,6096		28,00	17,07
A006	Bulones Ø 8mm	un	3,0000		3,85	11,55
H-13	Hormigón H-13 para relleno	m3	0,0960		1565,00	150,24
					SUBTOTAL A	**$ 435,73**
B-EQUIPO						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
	Herramientas de mano y eléctricas	h	1	0,667	600,00	400,00
					SUBTOTAL B	**$ 400,00**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
2	Oficial	h	2	1,333	101,63	135,50

3	Medio Oficial	h	4	2,667	93,70	249,87
					SUBTOTAL C	**$ 385,37**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$1.221,10
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,48**	$ 581,75
PRECIO UNITARIO						**$1.802,86**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**				**UNIDAD**
6.2	**Señales verticales triangulares**				**Un**
Rendimiento: 12		Un/día	Jornada: 8		hs/día
A-MATERIALES					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
A001	Chapa galvanizada calibre 14 (2mm)	m2	0,2864	191,55	54,86
A002	Lámina retro-reflectiva E.G.P. grado ingeniería prismático	m2	0,2864	463,50	132,74
A003	Postes de madera semi-dura (Pino Elliotis) 3"x3"	m	3,2000	20,88	66,83
A004	Esmalte sintético color gris vial	l	0,0441	111,03	4,89
A005	Pintura asfáltica (1m la base)	l	0,6096	28,00	17,07
A006	Bulones Ø 8mm	un	3,0000	3,85	11,55
H-13	Hormigón H-13 para relleno	m3	0,0960	1565,00	150,24
				SUBTOTAL A	**$ 438,17**
B-EQUIPO					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
	Herramientas de mano y eléctricas	h	1 0,667	600,00	400,00
				SUBTOTAL B	**$ 400,00**
C- MANO DE OBRA					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
2	Oficial	h	2 1,333	101,63	135,50
3	Medio Oficial	h	4 2,667	93,70	249,87
				SUBTOTAL C	$ 385,37
COSTO DIRECTO DEL ITEM					$1.223,54
FACTOR K DE SOBRECOSTO				**1,48**	**$ 582,92**
PRECIO UNITARIO					**$1.806,46**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**				**UNIDAD**
6.3	**Señales verticales rectangulares**				**Un**
Rendimiento: 12		Un/día	Jornada: 8		hs/día
A-MATERIALES					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
A001	Chapa galvanizada calibre 14 (2mm)	m2	1,5937	191,55	305,27

A002	Lámina retro-reflectiva E.G.P. grado ingeniería prismático	m2	1,5937	463,50	738,68
A003	Postes de madera semi-dura 3"x3"	m	1,5000	20,88	31,33
A004	Esmalte sintético color gris vial	l	0,2452	111,03	27,22
A005	Pintura asfáltica (1m la base)	l	0,3048	28,00	8,53
A006	Bulones Ø 8mm	un	3,0000	3,85	11,55
H-13	Hormigón H-13 para relleno	m3	0,0960	1565,00	150,24
				SUBTOTAL A	**$ 1.272,83**

B-EQUIPO						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
	Herramientas de mano y eléctricas	h	1	0,667	600,00	400,00
					SUBTOTAL B	**$ 400,00**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
2	Oficial	h	2	1,333	101,63	135,50
3	Medio Oficial	h	4	2,667	93,70	249,87
					SUBTOTAL C	$ 385,37
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$2.058,20
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,48**	**$ 980,56**
PRECIO UNITARIO						**$3.038,76**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**			**UNIDAD**
6.4	**Señales verticales cuadradas**			**Un**
Rendimiento: 12		Un/día	Jornada: 8	hs/día
A-MATERIALES				

Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
A001	Chapa galvanizada calibre 14 (2mm)	m2	0,4900	191,55	93,86
A002	Lámina retro-reflectiva E.G.P. grado ingeniería prismático	m2	0,4900	463,50	227,12
A003	Postes de madera semi-dura 3"x3"	m	3,2000	20,88	66,83
A004	Esmalte sintético color gris vial	l	0,0754	111,03	8,37
A005	Pintura asfáltica (1m la base)	l	0,6096	28,00	17,07
A006	Bulones Ø 8mm	un	3,0000	3,85	11,55
H-13	Hormigón H-13 para relleno	m3	0,0960	1565,00	150,24
				SUBTOTAL A	**$ 575,03**

B-EQUIPO						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
	Herramientas de mano y eléctricas	h	1	0,667	600,00	400,00
					SUBTOTAL B	**$ 400,00**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
2	Oficial	h	2	1,333	101,63	135,50
3	Medio Oficial	h	4	2,667	93,70	249,87
					SUBTOTAL C	$ 385,37
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$2.058,20

FACTOR K DE SOBRECOSTO	**1,48**	**$ 980,56**
PRECIO UNITARIO		**$2.008,53**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**				**UNIDAD**
6.5	**Señales verticales octogonales (ap=0,375m)**				**Un**
Rendimiento: 12		Un/día	Jornada: 8		hs/día
A-MATERIALES					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
A001	Chapa galvanizada calibre 14 (2mm)	m2	0,4660	191,55	89,26
A002	Lámina retro-reflectiva E.G.P. grado ingeniería prismático	m2	0,4660	463,50	215,99
A003	Postes de madera semi-dura (Pino Elliotis) 3"x3"	m	3,2000	20,88	66,83
A004	Esmalte sintético color gris vial	l	0,0717	111,03	7,96
A005	Pintura asfáltica (1m la base)	l	0,6096	28,00	17,07
A006	Bulones Ø 8mm	un	3,0000	3,85	11,55
H-13	Hormigón H-13 para relleno	m3	0,0960	1565,00	150,24
				SUBTOTAL A	**$ 558,90**
B-EQUIPO					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
	Herramientas de mano y eléctricas	h	1 0,667	600,00	400,00
				SUBTOTAL B	**$ 400,00**
C- MANO DE OBRA					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
2	Oficial	h	2 1,333	101,63	135,50
3	Medio Oficial	h	4 2,667	93,70	249,87
				SUBTOTAL C	**$ 385,37**
COSTO DIRECTO DEL ITEM					$1.344,27
FACTOR K DE SOBRECOSTO				**1,48**	$ 640,43
				PRECIO UNITARIO	**$1.984,71**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**				**UNIDAD**
7.1	**Luminaria vial**				**Un**
Rendimiento: 12		Un/día	Jornada: 8		hs/día
A-MATERIALES					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
H-21	Hormigón H-21	m^3	0,5670	1670,00	946,89
pos	Columna metálica de alumbrado, 9	ud	1,0000	4866,75	4866,75

	metros de altura libre con brazo de 2 metros de vuelo, modelo B-1208/1, de caños de acero con costura, 1ra calidad, cuatro tramos (Ø114- 90-76 y 60mm) aboquillados, centrados y soldados eléctricamente, c/ acometida subterránea, ventana de inspección, tapa, soporte tablero y tablero de resina de epoxi con 4 bornes de 3/16" + 1 fusible, con antióxido al cromato de zinc				
led	Lámpara LED Probattery (6x30W) y accesorios	ud	1,0000	12000,00	12000,00
				SUBTOTAL A	**$17.813,64**
B-EQUIPO					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
12200	Grua hidráulica marca Global	h	0,215	1449,83	311,71
	Camion con cesta elevadora de brazo articulado de 16m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima	h	0,754	350,00	263,90
	Herramientas de mano y eléctricas	h	1 0,667	600,00	400,00
				SUBTOTAL B	**$ 975,61**
C- MANO DE OBRA					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
1	Oficial Espec.	h	1 0,667	119,27	79,51
2	Oficial	h	2 1,333	101,63	135,50
4	Ayudante	h	3 2,000	86,02	172,04
				SUBTOTAL C	**$ 387,06**
COSTO DIRECTO DEL ITEM					$19.176,31
FACTOR K DE SOBRECOSTO				**1,48**	**$9.135,92**
PRECIO UNITARIO					**$28.312,23**

Tabla 7.38| Análisis de precio pavimento rígido

El presupuesto del pavimento rígido, se puede apreciar en Tabla 7.39.

CÓMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO: PAVIMENTO RÍGIDO						
N°	**Designación**	**Un.**	**Cant.**	**Precio Unitario**	**Importe Parcial**	**% INC**
I	**TRABAJOS PRELIMINARES**				**$ 152.370,50**	

1.1	Limpieza del terreno y retiro de suelo	m³	2306,90	$ 66,05	$ 152.370,50	**1,34%**
II	**MOVIMIENTO DE SUELO**				**$ 4.133.910,71**	
2.1	Desmonte	m³	14100,41	$ 143,39	$2.021.857,79	
2.2	Relleno y compactación suelo isletas divisorias	m³	904,86	$ 54,19	$ 49.034,40	**36,5%**
2.3	Compactación de subrasante	m²	8412,74	$ 221,65	$1.864.683,89	
III	**PAVIMENTO DE HORMIGÓN**				**$6.321.956,37**	
3.1	Preparación subbase granular	m³	1003,38	$ 448,79	$ 450.306,63	
3.2	Pavimento de Hormigón e=22,5 cm	m²	6689,20	$ 818,96	$5.478.183,87	**55,8%**
3.3	Cordon para isletas y canteros centrales	ml	581,06	$ 677,15	$ 393.465,86	
IV	**OBRAS DE ARTE**				**$ 56.865,06**	
4.1	Alcantarilla	ml	18,00	$ 3.159,17	$ 56.865,06	**0,5%**
V	**SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL**				**$ 59.158,99**	
5.1	Marca vial longitudinal continua	m²	247,66	$ 150,18	$ 37.193,50	
5.2	Marca vial longitudinal discontinua	m²	23,68	$ 234,84	$ 5.562,08	**0,5%**
5.3	Demarcación de isletas	m²	25,24	$ 234,84	$ 5.928,18	
5.4	Señalización con simbolos o palabras	m²	30,12	$347,73	$ 10.475,23	
VI	**SEÑALIZACIÓN VERTICAL**				**$25.114,25**	
6.1	Señales verticales redondas (d=60cm)	Un	4	$ 1.802,86	$ 7.211,44	
6.2	Señales verticales triangulares	Un	1	$1.806,46	$ 1.806,46	
6.3	Señales verticales rectangulares	Un	2	$ 3.038,76	$ 6.077,52	**0,2%**
6.4	Señales verticales cuadradas	Un	4	$ 2.008,53	$ 8.034,12	
6.5	Señales verticales octogonales (ap=0,375m)	Un	1	$ 1.984,71	$ 1.984,71	
VII	**ILUMINACIÓN**				**$ 585.932,37**	
7.1	Luminaria vial	Un	19	$28.312,23	$ 537.932,37	**5,2%**
7.2	Instalaciones complementarias	Gl	1	$48.000,00	$ 48.000,00	
				TOTAL	**$11.335.308,25**	**100%**

Tabla 7.39| Presupuesto pavimento rígido

7.8.2 PAVIMENTO FLEXIBLE

En Tabla 7.40 se presenta el análisis de precios realizado para el pavimento flexible.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.1	**Limpieza del terreno y retiro de suelo**	**m³**

Rendimiento: 250		m3/dia		Jornada: 8		hs/dia
A-MATERIALES						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
					SUBTOTAL A	
B-EQUIPO						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
8900	Retroexcavadora CAT 416B	h	0,1	0,0032	446,35	1,43
1600	Camión volcador	h	1	0,0320	467,67	14,97
	Herramientas de mano y eléctricas	h	1	0,0320	600,00	19,20
					SUBTOTAL B	**$ 35,59**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
1	Oficial Espec.	h	0,1	0,0032	119,27	0,38
2	Oficial	h	1	0,0320	101,63	3,25
4	Ayudante	h	2	0,0640	86,02	5,51
					SUBTOTAL C	**$ 9,14**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$ 44,73
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,55**	$ 24,81
PRECIO UNITARIO						**$ 69,55**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**					**UNIDAD**
1.2	**Limpieza de cunetas**					**m**
Rendimiento: 180		m3/dia		Jornada: 8		hs/dia
A-MATERIALES						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
					SUBTOTAL A	
B-EQUIPO						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
6700	Motoniveladora Komatsu 655	h	0,3	0,0133	958,09	12,77
1600	Camión volcador	h	1	0,0444	467,67	20,79
	Herramientas de mano y eléctricas	h	1	0,0444	600,00	26,67
					SUBTOTAL B	**$ 60,23**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
1	Oficial Espec.	h	0,3	0,0133	119,27	1,59
2	Oficial	h	1	0,0444	101,63	4,52
4	Ayudante	h	2	0,0889	86,02	7,65
					SUBTOTAL C	**$ 13,75**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						**$ 73,98**
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,55**	**$ 41,04**
PRECIO UNITARIO						**$ 115,02**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**
2.1	**Desmonte**	**m³**

Rendimiento: 150		m3/dia		Jornada: 8		hs/dia
A-MATERIALES						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
					SUBTOTAL A	
B-EQUIPO						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
8900	Retroexcavadora CAT 416B	h	1	0,0533	446,35	23,81
1600	Camión volcador	h	1	0,0533	467,67	24,94
	Herramientas de mano y eléctricas	h	1	0,0533	600,00	32,00
					SUBTOTAL B	**$ 80,75**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
1	Oficial Espec.	h	1	0,0533	119,27	6,36
2	Oficial	h	1	0,0533	101,63	5,42
4	Ayudante	h	1	0,0533	86,02	4,59
					SUBTOTAL C	**$ 16,37**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$ 97,12
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,55**	$ 53,87
PRECIO UNITARIO						**$ 150,99**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**				**UNIDAD**
2.2	**Relleno y compactación suelo isletas divisorias**				**m³**
Rendimiento: 300		m3/dia	Jornada: 8		hs/dia
A-MATERIALES					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
				SUBTOTAL A	**$ 0,00**
B-EQUIPO					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
800	Camion Fiat c/equipo mantenimiento	h	1 0,0267	694,76	18,53
3700	Compactador manual Wacker	h	2 0,0533	24,14	1,29
				SUBTOTAL B	**$ 19,81**
C- MANO DE OBRA					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
2	Oficial	h	1 0,0267	101,63	2,71
3	Medio Oficial	h	2 0,0533	93,70	5,00
4	Ayudante	h	4 0,1067	86,02	9,18
				SUBTOTAL C	**$ 16,88**
COSTO DIRECTO DEL ITEM					$ 36,70
FACTOR K DE SOBRECOSTO				**1,55**	$ 20,36
PRECIO UNITARIO					**$ 57,06**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**				**UNIDAD**
2.3	**Compactación de subrasante**				**m²**
Rendimiento: 200		m3/dia	Jornada: 8		hs/dia

A-MATERIALES						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
				SUBTOTAL A		
B-EQUIPO						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
6400	Motoniveladora	h	1	0,0400	1084,78	43,39
3400	Compactador Autoporp	h	1	0,0400	483,19	19,33
11600	Tractor s/neumáticos	h	1	0,0400	507,83	20,31
1400	Camión regador de agua	h	1	0,0400	477,45	19,10
9600	Rodillo neumatico autopropulsado	h	1	0,0400	496,03	19,84
8100	Rastra de discos	h	1	0,0400	19,55	0,78
					SUBTOTAL B	**$ 122,75**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
1	Oficial Espec.	h	2	0,0800	119,27	9,54
2	Oficial	h	1	0,0400	101,63	4,07
4	Ayudante	h	4	0,1600	86,02	13,76
					SUBTOTAL C	**$ 27,37**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						**$ 150,12**
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,55**	**$ 83,28**
PRECIO UNITARIO						**$ 233,40**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**			**UNIDAD**
3.1	**Preparación base granular**			**m³**
Rendimiento: 200		m3/dia	Jornada: 8	hs/dia

A-MATERIALES						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
br	Material de aporte (brosa)	m³	2,1		73,00	153,3
					SUBTOTAL A	**$ 153,30**
B-EQUIPO						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
6400	Motoniveladora	h	1	0,0400	1084,78	43,39
3400	Compactador Autoporp	h	1	0,0400	483,19	19,33
11600	Tractor s/neumáticos	h	1	0,0400	507,83	20,31
1400	Camión regador de agua	h	1	0,0400	477,45	19,10
9600	Rodillo neumatico autopropulsado	h	1	0,0400	496,03	19,84
8100	Rastra de discos	h	1	0,0400	19,55	0,78
					SUBTOTAL B	**$ 122,75**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
1	Oficial Espec.	h	1	0,0400	119,27	4,77
2	Oficial	h	4	0,1600	101,63	16,26
4	Ayudante	h	2	0,0800	86,02	6,88
					SUBTOTAL C	**$ 27,91**

COSTO DIRECTO DEL ITEM					$ 303,97
FACTOR K DE SOBRECOSTO				**1,55**	$ 168,62
PRECIO UNITARIO					**$ 472,59**
ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**				**UNIDAD**
3.2	**Preparación subbase granular**				**m³**
Rendimiento: 200		m3/dia	Jornada: 8		hs/dia
A-MATERIALES					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
br	Material de aporte (brosa)	m³	1,5	73,00	109,5
				SUBTOTAL A	**$ 109,50**
B-EQUIPO					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
6400	Motoniveladora	h	1 0,0400	1084,78	43,39
1600	Camión volcador	h	1 0,0400	467,67	18,71
3300	Compactador autoprop CA15P	h	1 0,0400	345,63	13,83
2600	Cargadora frontal	h	1 0,0400	1154,56	46,18
1300	Camion regador de agua	h	0,5 0,0200	477,45	9,55
				SUBTOTAL B	**$ 131,65**
C- MANO DE OBRA					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
1	Oficial Espec.	h	2 0,0800	119,27	9,54
2	Oficial	h	1 0,0400	101,63	4,07
4	Ayudante	h	4 0,1600	86,02	13,76
				SUBTOTAL C	**$ 27,37**
COSTO DIRECTO DEL ITEM					$ 268,52
FACTOR K DE SOBRECOSTO				**1,55**	$ 148,96
PRECIO UNITARIO					**$ 417,48**
ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**				**UNIDAD**
3.3	**Mezcla bituminosa tipo concreto asfáltico en caliente**				**Tn**
Rendimiento: 240		Tn/dia	Jornada: 8		hs/dia
A-MATERIALES					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
mz	Mezcla asfáltica para carpeta	m³	0,556	1230,90	683,83
				SUBTOTAL A	**$ 683,83**
B-EQUIPO					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
10600	Terminadora asfáltica	h	1 0,0333	914,33	30,48
400	Aplanadora vibradora	h	1 0,0333	473,64	15,79
1400	Camión regador de agua	h	1 0,0333	477,45	15,92
9600	Rodillo neumatico autopropulsado	h	1 0,0333	496,03	16,53
				SUBTOTAL B	**$ 78,72**
C- MANO DE OBRA					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
1	Oficial Espec.	h	1 0,0333	119,27	3,98

2	Oficial	h	6	0,2000	101,63	20,33
4	Ayudante	h	8	0,2667	86,02	22,94
					SUBTOTAL C	**$ 47,24**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$ 809,79
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,55**	$ 449,20
PRECIO UNITARIO						**$1.259,00**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**					**UNIDAD**
3.4	**Riego asfáltico para imprimación**					**m³**
Rendimiento: 3		m3/dia		Jornada: 8		hs/dia
A-MATERIALES						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
asi	Asfalto para imprimacion	m³		1,00	5030,0	5030,00
					SUBTOTAL A	**$ 5.030,00**
B-EQUIPO						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
1200	Camión reg. Asfalto Fracchia/Ford F7000	h	1	0,333	904,09	301,36
600	Barredora sopladora	h	0,5	0,167	202,82	33,80
11700	Tractor s/neumáticos	h	0,5	0,167	336,71	56,12
					SUBTOTAL B	**$ 391,29**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
1	Oficial Espec.	h	1	0,333	119,27	39,76
2	Oficial	h	0,5	0,167	101,63	16,94
4	Ayudante	h	2	0,667	86,02	57,35
					SUBTOTAL C	**$ 114,04**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$5.535,33
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,55**	$3.070,55
PRECIO UNITARIO						**$8.605,88**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**					**UNIDAD**
3.5	**Riego asfáltico para liga**					**m³**
Rendimiento: 3		m3/dia		Jornada: 8		hs/dia
A-MATERIALES						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
asl	Asfalto para liga	m³		1,00	10000	10000,00
					SUBTOTAL A	**$10.000,00**
B-EQUIPO						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
1200	Camión reg. Asfalto Fracchia/Ford F7000	h	1	0,333	904,09	301,36
600	Barredora sopladora	h	0,5	0,167	202,82	33,80
11700	Tractor s/neumáticos	h	0,5	0,167	336,71	56,12
					SUBTOTAL B	**$ 391,29**

C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
1	Oficial Espec.	h	1	0,333	119,27	39,76
2	Oficial	h	0,5	0,167	101,63	16,94
4	Ayudante	h	2	0,667	86,02	57,35
					SUBTOTAL C	**$ 114,04**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$10.505,33
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,55**	$5.827,50
PRECIO UNITARIO						**$16.332,83**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**			**UNIDAD**
3.6	**Cordon para isletas y canteros centrales**			**ml**
Rendimiento: 310		m/dia	Jornada: 8	hs/dia

A-MATERIALES						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
H-21	Hormigón H-21	m³		0,099	1670,00	166,00
hier8	Hierro nerv 8 mm	Kg		1,14	24,03	27,40
cur	Antisol curado Hormigón	lts		0,1250	31,45	3,93
					SUBTOTAL A	**$ 197,33**
B-EQUIPO						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
molc	Molde de chapa	h	1	0,026	139,53	139,53
	Herramientas de mano y eléctricas	h	0,5	0,013	600	7,74
					SUBTOTAL B	**$ 147,27**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
1	Oficial Espec.	h	1	0,333	119,27	39,76
2	Oficial	h	2	0,167	101,63	16,94
4	Ayudante	h	4	0,667	86,02	57,35
					SUBTOTAL C	**$ 114,04**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$ 458,64
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,55**	$ 254,42
PRECIO UNITARIO						**$ 713,06**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**			**UNIDAD**
4.1	**Alcantarilla**			**ml**
Rendimiento: 10		m/dia	Jornada: 8	hs/dia

A-MATERIALES					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**

cañ	Caño alcantarilla de chapa galvanizada ondulada,según especificaciones DNV Ø600mm	m		1,00	1440,17	$ 1.440,17
cab	Cabecera de H° para alcantarilla chapa ondulada helicoidal 0,60m por U	U		0,111	3001,98	$ 333,55
gr	Grava para base	m³		0,23	423,78	$ 97,47
					SUBTOTAL A	**$ 1.871,19**
B-EQUIPO						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
8500	Retroexcavadora	h	1	0,1	883,25	88,33
	Herramientas de mano y eléctricas	h	1	0,1	600	60,00
3400	Compactador Autoporp	h	1	0,1	483,19	48,32
					SUBTOTAL B	**$ 196,64**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
2	Oficial	h	1	0,1	101,63	10,16
3	Medio Oficial	h	2	0,2	93,70	18,74
4	Ayudante	h	5	0,5	86,02	43,01
					SUBTOTAL C	**$ 71,91**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$2.139,75
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,55**	$1.186,96
PRECIO UNITARIO						**$3.326,71**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**				**UNIDAD**
5.1	**Marca vial longitudinal continua**				**m2**
Rendimiento: 200		m2/dia	Jornada: 8		hs/dia
A-MATERIALES					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
pin	Pintura termoplástica p/demarcación en caliente, en cajas de 25kg con microesferillas incorporadas en el pan p/asegurar reflectividad en el tiempo	Kg	0,90	49,30	44,37
				SUBTOTAL A	**$ 44,37**
B-EQUIPO					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
4800	Equipo para ejecución de pintura	h	1 0,040	941,76	37,67
600	Barredora sopladora	h	1 0,040	202,82	8,11
				SUBTOTAL B	**$ 45,78**
C- MANO DE OBRA					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
2	Oficial	h	1 0,040	101,63	4,07
3	Medio Oficial	h	2 0,080	93,70	7,50
				SUBTOTAL C	**$ 11,56**
COSTO DIRECTO DEL ITEM					$ 101,71
FACTOR K DE SOBRECOSTO				**1,55**	$ 56,42

PRECIO UNITARIO						$ 158,14
ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**					**UNIDAD**
5.2	**Marca vial longitudinal discontinua**					**m2**
Rendimiento: 100		m2/dia		Jornada: 8		hs/dia
A-MATERIALES						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
pin	Pintura termoplástica p/demarcación en caliente, en cajas de 25kg con microesferillas incorporadas en el pan p/asegurar reflectividad en el tiempo	Kg		0,900	49,30	44,37
					SUBTOTAL A	**$ 44,37**
B-EQUIPO						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
4800	Equipo para ejecución de pintura	h	1	0,080	941,76	75,34
600	Barredora sopladora	h	1	0,080	202,82	16,23
					SUBTOTAL B	**$ 91,57**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
2	Oficial	h	1	0,080	101,63	8,13
3	Medio Oficial	h	2	0,160	93,70	14,99
					SUBTOTAL C	**$ 23,12**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$ 159,06
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,55**	$ 88,23
PRECIO UNITARIO						$ 247,30

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**					**UNIDAD**
5.3	**Demarcación de isletas**					**m2**
Rendimiento: 100		m2/dia		Jornada: 8		hs/dia
A-MATERIALES						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
pin	Pintura termoplástica p/demarcación en caliente, en cajas de 25kg con microesferillas incorporadas en el pan p/asegurar reflectividad en el tiempo	Kg		0,90	49,30	44,37
					SUBTOTAL A	**$ 44,37**
B-EQUIPO						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
4800	Equipo para ejecución de pintura	h	1	0,080	941,76	75,34
600	Barredora sopladora	h	1	0,080	202,82	16,23
					SUBTOTAL B	**$ 91,57**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
2	Oficial	h	1	0,080	101,63	8,13
3	Medio Oficial	h	2	0,160	93,70	14,99

					SUBTOTAL C	$ 23,12
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$ 159,06
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,55**	$ 88,23
PRECIO UNITARIO						**$ 247,30**
ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**					**UNIDAD**
5.4	**Señalización con símbolos o palabras**					**m2**
Rendimiento: 60		m2/dia		Jornada: 8		hs/dia
A-MATERIALES						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
pin	Pintura termoplástica p/demarcación en caliente, en cajas de 25kg con microesferillas incorporadas en el pan p/asegurar reflectividad en el tiempo	Kg	0,90		49,30	44,37
					SUBTOTAL A	**$ 44,37**
B-EQUIPO						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
4800	Equipo para ejecución de pintura	h	1	0,080	941,76	75,34
600	Barredora sopladora	h	1	0,080	202,82	16,23
					SUBTOTAL B	**$ 91,57**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
2	Oficial	h	1	0,133	101,63	13,55
3	Medio Oficial	h	2	0,267	93,70	24,99
					SUBTOTAL C	**$ 38,54**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$ 174,47
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,55**	$ 96,78
PRECIO UNITARIO						**$ 271,26**
ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**					**UNIDAD**
6.1	**Señales verticales redondas (d=60cm)**					**Un**
Rendimiento: 12		Un/dia		Jornada: 8		hs/dia
A-MATERIALES						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
A001	Chapa galvanizada calibre 14 (2mm)	m2	0,2827		191,55	54,16
A002	Lámina retro-reflectiva E.G.P. grado ingeniería prismático	m2	0,2827		463,50	131,05
A003	Postes de madera semi-dura (Pino Elliotis) 3"x3"	m	3,2000		20,88	66,83
A004	Esmalte sintético color gris vial	l	0,0435		111,03	4,83
A005	Pintura asfáltica (1m la base)	l	0,6096		28,00	17,07
A006	Bulones Ø 8mm	un	3,0000		3,85	11,55
H-13	Hormigón H-13 para relleno	m^3	0,0960		1565,0	150,24
					SUBTOTAL A	**$ 435,73**
B-EQUIPO						

Código	Descripción	Un.	Cantidad		$/Un.	Total
	Herramientas de mano y eléctricas	h	1	0,6667	600,00	400,00
					SUBTOTAL B	**$ 400,00**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
2	Oficial	h	2	1,3333	101,63	135,50
3	Medio Oficial	h	4	2,6667	93,70	249,87
					SUBTOTAL C	**$ 385,37**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$1.221,10
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,55**	$ 677,37
PRECIO UNITARIO						**$1.898,47**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**			**UNIDAD**
6.2	**Señales verticales triangulares**			**Un**
Rendimiento: 12		Un/dia	Jornada: 8	hs/dia

A-MATERIALES					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
A001	Chapa galvanizada calibre 14 (2mm)	m2	0,2864	191,55	54,86
A002	Lámina retro-reflectiva E.G.P. grado ingeniería prismático	m2	0,2864	463,50	132,74
A003	Postes de madera semi-dura (Pino Elliotis) 3"x3"	m	3,2000	20,88	66,83
A004	Esmalte sintético color gris vial	l	0,0441	111,03	4,89
A005	Pintura asfáltica (1m la base)	l	0,6096	28,00	17,07
A006	Bulones Ø 8mm	un	3,0000	3,85	11,55
H-13	Hormigón H-13 para relleno	m³	0,0960	1565,00	150,24
				SUBTOTAL A	**$ 438,17**
B-EQUIPO					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
	Herramientas de mano y eléctricas	h	1	0,6667	600,00	400,00
				SUBTOTAL B		**$ 400,00**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
2	Oficial	h	2	1,3333	101,63	135,50
3	Medio Oficial	h	4	2,6667	93,70	249,87
					SUBTOTAL C	**$ 385,37**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$1.223,54
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,55**	$ 678,72
PRECIO UNITARIO						**$1.902,27**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**			**UNIDAD**
6.3	**Señales verticales rectangulares**			**Un**
Rendimiento: 12		Un/dia	Jornada: 8	hs/dia

A-MATERIALES					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**

A001	Chapa galvanizada calibre 14 (2mm)	m2		1,5937	191,55	305,27
A002	Lámina retro-reflectiva E.G.P. grado ingeniería prismático	m2		1,5937	463,50	738,68
A003	Postes de madera semi-dura (Pino Elliotis) 3"x3"	m		1,5000	20,88	31,33
A004	Esmalte sintético color gris vial	l		0,2452	111,03	27,22
A005	Pintura asfáltica (1m la base)	l		0,3048	28,00	8,53
A006	Bulones Ø 8mm	un		3,0000	3,85	11,55
H-13	Hormigón H-13 para relleno	m³		0,0960	1565,0	150,24
					SUBTOTAL A	**$ 1.272,83**
B-EQUIPO						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
	Herramientas de mano y eléctricas	h	1	0,6667	600,00	400,00
					SUBTOTAL B	**$ 400,00**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
2	Oficial	h	2	1,3333	101,63	135,50
3	Medio Oficial	h	4	2,6667	93,70	249,87
					SUBTOTAL C	**$ 385,37**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$2.058,20
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,55**	$1.141,72
PRECIO UNITARIO						**$3.199,92**

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**			**UNIDAD**
6.4	**Señales verticales cuadradas**			**Un**
Rendimiento: 12		Un/dia	Jornada: 8	hs/dia
A-MATERIALES				
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
A001	Chapa galvanizada calibre 14 (2mm)	m2	0,4900	191,55	93,86
A002	Lámina retro-reflectiva E.G.P. grado ingeniería prismático	m2	0,4900	463,50	227,12
A003	Postes de madera semi-dura (Pino Elliotis) 3"x3"	m	3,2000	20,88	66,83
A004	Esmalte sintético color gris vial	l	0,0754	111,03	8,37
A005	Pintura asfáltica (1m la base)	l	0,6096	28,00	17,07
A006	Bulones Ø 8mm	un	3,0000	3,85	11,55
H-13	Hormigón H-13 para relleno	m³	0,0960	1565,0	150,24
A007	Cruceta de madera 75x 250 x 37 mm	un	1	0,00	0,00
				SUBTOTAL A	**$ 575,03**
B-EQUIPO					
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**	**$/Un.**	**Total**
	Herramientas de mano y eléctricas	h	1 0,6667	600,00	400,00
				SUBTOTAL B	**$ 400,00**
C- MANO DE OBRA					

Código	Descripción	Un.	Cantidad		$/Un.	Total
2	Oficial	h	2	1,3333	101,63	135,50
3	Medio Oficial	h	4	2,6667	93,70	249,87
					SUBTOTAL C	**$ 385,37**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$1.360,40
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,55**	$ 754,64
PRECIO UNITARIO						**$2.115,05**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN			UNIDAD
6.5	**Señales verticales octogonales (ap=0,375m)**			**Un**
Rendimiento: 12		Un/dia	Jornada: 8	hs/dia

A-MATERIALES

Código	Descripción	Un.	Cantidad	$/Un.	Total
A001	Chapa galvanizada calibre 14 (2mm)	m2	0,4660	191,55	89,26
A002	Lámina retro-reflectiva E.G.P. grado ingeniería prismático	m2	0,4660	463,50	215,99
A003	Postes de madera semi-dura (Pino Elliotis) 3"x3"	m	3,2000	20,88	66,83
A004	Esmalte sintético color gris vial	l	0,0717	111,03	7,96
A005	Pintura asfáltica (1m la base)	l	0,6096	28,00	17,07
A006	Bulones Ø 8mm	un	3,0000	3,85	11,55
H-13	Hormigón H-13 para relleno	m³	0,0960	1565,0	150,24
				SUBTOTAL A	**$ 558,90**

B-EQUIPO

Código	Descripción	Un.	Cantidad		$/Un.	Total
	Herramientas de mano y eléctricas	h	1	0,6667	600,00	400,00
					SUBTOTAL B	$ 400,00

C- MANO DE OBRA

Código	Descripción	Un.	Cantidad		$/Un.	Total
2	Oficial	h	2	1,3333	101,63	135,50
3	Medio Oficial	h	4	2,6667	93,70	249,87
					SUBTOTAL C	**$ 385,37**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$1.344,27
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,55**	$ 745,69
PRECIO UNITARIO						**$2.089,97**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN			UNIDAD
7.1	**Luminaria vial**			**Un**
Rendimiento: 12		Un/dia	Jornada: 8	hs/dia

A-MATERIALES

Código	Descripción	Un.	Cantidad	$/Un.	Total

H-21	Hormigón H-21	m³		0,5670	1670,00	946,89
pos	Columna metálica de alumbrado de 9 metros de altura libre con brazo de 2 metros de vuelo, modelo B-1208/1, construida con caños de acero con costura de 1ra calidad, en cuatro tramos (Ø114-90-76 y 60mm) aboquillados, centrados y soldados electricamente entre si, lleva acometida subterranea, ventana de inspección, tapa, soporte tablero y tablero de resina de epoxi con 4 bornes de 3/16" + 1 fusible tipo tabaquera, con antióxido al cromato de zinc	ud		1,0000	4866,75	4866,75
led	Lámpara LED Probattery (6x30W) y accesorios	ud		1,0000	12000,0	12000,00
					SUBTOTAL A	**$17.813,64**
B-EQUIPO						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
12200	Grua hidráulica marca Global	h		0,2150	1449,8	311,71
	Camion con cesta elevadora de brazo articulado de 16m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima	h		0,7540	350	263,90
	Herramientas de mano y eléctricas	h	1	0,6667	600,00	400,00
					SUBTOTAL B	**$ 975,61**
C- MANO DE OBRA						
Código	**Descripción**	**Un.**	**Cantidad**		**$/Un.**	**Total**
1	Oficial Espec.	h	1	0,6667	119,27	79,51
2	Oficial	h	2	1,3333	101,63	135,50
4	Ayudante	h	3	2,0000	86,02	172,04
					SUBTOTAL C	**$ 387,06**
COSTO DIRECTO DEL ITEM						$19.176,31
FACTOR K DE SOBRECOSTO					**1,55**	$10.637,45
PRECIO UNITARIO						**$29.813,77**

Tabla 7.40| Análisis de precio pavimento flexible

Se expresa en la Tabla 7.41 el presupuesto calculado para el pavimento flexible.

CÓMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO: PAVIMENTO FLEXIBLE						
N°	**Designación**	**Un.**	**Cant.**	**Precio Unitario**	**Importe Parcial**	**% INC**
I	**TRABAJOS PRELIMINARES**				**$ 152.370,50**	**1,81%**

1.1	Limpieza del terreno y retiro de suelo	m³	2306,90	$ 66,05	$ 152.370,50	
II	**MOVIMIENTO DE SUELO**				**$4.260.336,03**	**50%**
2.1	Desmonte	m³	14869,67	$ 150,99	$2.245.171,10	
2.2	Relleno y compactación suelo isletas divisorias	m³	904,86	$ 57,06	$ 51.631,35	
2.3	Compactación de subrasante	m²	8412,74	$ 233,40	$1.963.533,59	
III	**PAVIMENTO ASFÁLTICO**				**$3.265.768,91**	**39%**
3.1	Preparación base granular	m³	1642,84	$ 472,59	$ 776.389,21	
3.2	Preparación subbase granular	m³	1026,77	$ 417,48	$ 428.657,73	
3.3	Mezcla bituminosa tipo concreto asfáltico en caliente	Tn	1170,05	$ 1.259,00	$1.473.093,45	
3.4	Riego asfáltico para imprimación	m³	7,80	$ 8.605,88	$ 67.128,76	
3.5	Riego asfáltico para liga	m³	6,50	$16.332,83	$ 106.167,97	
3.6	Cordón para isletas y canteros centrales	ml	581,06	$ 713,06	$ 414.331,78	
IV	**OBRAS DE ARTE**				**$ 59.880,78**	**0,7%**
4.1	Alcantarilla	ml	18,00	$ 3.326,71	$ 59.880,78	
V	**SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL**				**$ 59.436,38**	**0,7%**
5.1	Marca vial longitudinal continua	m²	247,66	$ 158,14	$ 39.164,87	
5.2	Marca vial longitudinal discontinua	m²	23,68	$ 247,30	$ 5.857,19	
5.3	Demarcación de isletas	m²	25,24	$ 247,30	$ 6.242,72	
5.4	Señalización con símbolos o palabras	m²	30,12	$ 271,26	$ 8.171,60	
VI	**SEÑALIZACIÓN VERTICAL**				**$ 26.446,16**	**0,3%**
6.1	Señales verticales redondas (d=60cm)	Un	4	$ 1.898,47	$ 7.593,88	
6.2	Señales verticales triangulares	Un	1	$ 1.902,27	$ 1.902,27	
6.3	Señales verticales rectangulares	Un	2	$ 3.199,92	$ 6.399,84	
6.4	Señales verticales cuadradas	Un	4	$ 2.115,05	$ 8.460,20	
6.5	Señales verticales octogonales (ap=0,375m)	Un	1	$ 2.089,97	$ 2.089,97	
VII	**ILUMINACIÓN**				**$ 614.461,63**	**7%**
7.1	Luminaria vial	Un	19	$29.813,77	$ 566.461,63	
7.2	Tendido eléctrico	Gl	1	$48.000,00	$ 48.000,00	
				TOTAL	**$8.438.700,39**	**100 %**

Tabla 7.41| Presupuesto pavimento flexible

7.9 EVALUACIÓN ECONÓMICA

La evaluación económica constituye el punto culminante del estudio de factibilidad, ya que mide de qué manera los beneficios que se obtienen con la

ejecución del proyecto superan los costos y los gastos para su materialización. Debido a que en el proyecto no se contempla una futura recuperación de la inversión es que se debe realizar un análisis sobre los resultados negativos que se obtendrán del mismo, a lo largo de un tiempo de estudio de 20 años.

El objetivo fundamental de la evaluación económica financiera es evaluar la inversión a partir de ciertos criterios de evaluación de proyectos.

Teniendo en cuenta ciertos parámetros, se comparan las dos soluciones de pavimentos. Se aprecian los siguientes precios:

- *Precio inicial de construcción:* este punto se considera el precio de construcción del paquete estructural de acuerdo a las cargas de servicio, los cuales fueron determinados en el inciso anterior.
- *Precio de mantenimiento anual:* aquí se tiene en cuenta el mantenimiento que se le realiza a la estructura para que se mantenga en condiciones aceptables de funcionamiento, el cual se expresa en % anual del precio inicial de construcción.

Para el cálculo del mantenimiento se utilizaron los siguientes porcentajes:

- Pavimento rígido: 0.3% del costo de construcción
- Pavimento flexible: 0,5% anual del costo de construcción

- *Precio de reconstrucción:* este precio es el generado al momento de realizar tareas de mantenimiento extraordinarias, que son necesarias cuando el pavimento llega a su serviciabilidad mínima.

El periodo necesario para realizar tareas de reconstrucción se estima en función de datos recabados de empresas dedicadas a la construcción de caminos y bibliografía disponible. Los periodos analizados son los siguientes:

- Pavimento rígido: tomado de juntas, reparación de bordes y eventual reposición de pasadores cada 10 años
- Pavimento flexible*:* fresado y recapado cada 6 años

- *Precio de operación:* en este punto se engloban todos los gastos generados por el consumo de combustible, accidentes y demoras, entre otros. Este se supone asumidos por los usuarios de la carretera y para los propósitos de este trabajo se consideran iguales para ambos tipos de pavimentos.

Lo analizado para ambos pavimentos se observa en la Tabla 7.42 y Tabla 7.43 presentadas a continuación.

PAVIMENTO RIGIDO	TOTAL
Precio inicial c/IVA	$ 11.335.308,25
Precio de mantenimiento anual 0,3%	$ 34.005,92
Precio de reconstrucción a 10 años	$ 1.133.530,82

Tabla 7.42| Precios pavimento rígido

PAVIMENTO FLEXIBLE	TOTAL
Precio inicial c/IVA	$ 8.438.700,39
Precio de mantenimiento anual 0,5%	$ 42.193,50
Precio de reconstrucción c/6años y 8 meses	$ 2.812.900,13

Tabla 7.43| Precios pavimento flexible

El precio a cabo de su vida útil, para el pavimento rígido se presenta en la Tabla 7.44.

AÑO	INICIAL	MANTENIMIENTO	RECONSTRUCCION	ACUMULADO
0	$ 11.335.308,25			$ 11.335.308,25
1		$ 34.005,92		$ 11.369.314,17
2		$ 34.005,92		$ 11.403.320,10
3		$ 34.005,92		$ 11.437.326,02
4		$ 34.005,92		$ 11.471.331,95
5		$ 34.005,92		$ 11.505.337,87
6		$ 34.005,92		$ 11.539.343,80
7		$ 34.005,92		$ 11.573.349,72
8		$ 34.005,92		$ 11.607.355,65
9		$ 34.005,92		$ 11.641.361,57
10		$ 34.005,92	$ 1.133.530,82	$ 12.808.898,32
11		$ 34.005,92		$ 12.842.904,25
12		$ 34.005,92		$ 12.876.910,17
13		$ 34.005,92		$ 12.910.916,10
14		$ 34.005,92		$ 12.944.922,02
15		$ 34.005,92		$ 12.978.927,95
16		$ 34.005,92		$ 13.012.933,87
17		$ 34.005,92		$ 13.046.939,80
18		$ 34.005,92		$ 13.080.945,72
19		$ 34.005,92		$ 13.114.951,65
20		$ 34.005,92		$ 13.148.957,57
			PRECIO AL CABO DE SU VIDA ÚTIL	$ 13.148.957,57

Tabla 7.44| Precio al cabo de vida útil Pavimento rígido

El precio al cabo de su vida útil, en el caso del pavimento flexible, se observa en la Tabla 7.45 siguiente.

AÑO	INICIAL	MANTENIMIENTO	RECONSTRUCCION	ACUMULADO
0	$ 8.438.700,39			$ 8.438.700,39
1		$ 42.193,50		$ 8.480.893,89
2		$ 42.193,50		$ 8.523.087,39

3		$ 42.193,50		$ 8.565.280,89
4		$ 42.193,50		$ 8.607.474,40
5		$ 42.193,50		$ 8.649.667,90
6		$ 42.193,50	$ 2.812.900,13	$ 11.504.761,53
7		$ 42.193,50		$ 11.546.955,03
8		$ 42.193,50		$ 11.589.148,53
9		$ 42.193,50		$ 11.631.342,03
10		$ 42.193,50		$ 11.673.535,54
11		$ 42.193,50		$ 11.715.729,04
12		$ 42.193,50		$ 11.757.922,54
13		$ 42.193,50	$ 2.812.900,13	$ 14.613.016,17
14		$ 42.193,50		$ 14.655.209,67
15		$ 42.193,50		$ 14.697.403,17
16		$ 42.193,50		$ 14.739.596,68
17		$ 42.193,50		$ 14.781.790,18
18		$ 42.193,50		$ 14.823.983,68
19		$ 42.193,50		$ 14.866.177,18
20		$ 42.193,50		$ 14.908.370,68
			PRECIO AL CABO DE SU VIDA ÚTIL	**$ 14.908.370,68**

Tabla 7.45| Precio al cabo de vida útil Pavimento flexible

A priori se observa que el pavimento flexible tiene un mayor precio al cabo de su vida útil, en comparación con el pavimento rígido (11,80% mayor).

En el presente estudio se tuvo en cuenta el índice denominado Valor de Actual Neto (VAN), el cual se utiliza para tomar decisiones de inversión. Por VAN de una inversión se entiende la suma de los avalores actualizados de todos los flujos netos de caja esperados del proyecto, deducido del valor de la inversión. Siguiendo los lineamientos de la Guía AASHTO-93, y aplicando una tasa de interés del 12%, se expresan los resultados obtenidos en la Tabla 7.46, habiendo calculado el VAN para cada pavimento según la fórmula siguiente

$$VAN = \sum_{t=1}^{n} \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Donde:

V_t representa los flujos de caja en cada período t

I_0 es el valor del desembolso inicial de la inversión.

n es el número de períodos considerados (20 años)

k es el tipo de interés (12%)

AÑO	PAVIMENTO RIGIDO		PAVIMENTO FLEXIBLE	
	VAN	VAN ACUMULADO	VAN	VAN ACUMULADO

0	$ 11.335.308,25	$ 11.335.308,25	$ 8.438.700,39	$ 8.438.700,39
1	$ 30.362,43	$ 11.365.670,68	$ 37.672,77	$ 8.476.373,16
2	$ 27.109,32	$ 11.392.780,00	$ 33.636,40	$ 8.510.009,56
3	$ 24.204,75	$ 11.416.984,74	$ 30.032,50	$ 8.540.042,06
4	$ 21.611,38	$ 11.438.596,12	$ 26.814,73	$ 8.566.856,79
5	$ 19.295,87	$ 11.457.892,00	$ 23.941,73	$ 8.590.798,52
6	$ 17.228,46	$ 11.475.120,46	$ 1.446.479,29	$ 10.037.277,81
7	$ 15.382,55	$ 11.490.503,01	$ 19.086,20	$ 10.056.364,00
8	$ 13.734,42	$ 11.504.237,43	$ 17.041,25	$ 10.073.405,25
9	$ 12.262,88	$ 11.516.500,31	$ 15.215,40	$ 10.088.620,65
10	$ 375.915,59	$ 11.892.415,90	$ 13.585,18	$ 10.102.205,83
11	$ 9.775,89	$ 11.902.191,79	$ 12.129,62	$ 10.114.335,45
12	$ 8.728,47	$ 11.910.920,26	$ 10.830,02	$ 10.125.165,47
13	$ 7.793,28	$ 11.918.713,54	$ 654.313,77	$ 10.779.479,25
14	$ 6.958,29	$ 11.925.671,83	$ 8.633,63	$ 10.788.112,87
15	$ 6.212,76	$ 11.931.884,58	$ 7.708,60	$ 10.795.821,47
16	$ 5.547,10	$ 11.937.431,69	$ 6.882,67	$ 10.802.704,14
17	$ 4.952,77	$ 11.942.384,46	$ 6.145,24	$ 10.808.849,39
18	$ 4.422,12	$ 11.946.806,57	$ 5.486,83	$ 10.814.336,21
19	$ 3.948,32	$ 11.950.754,89	$ 4.898,95	$ 10.819.235,16
20	$ 3.525,28	$ 11.954.280,18	$ 4.374,06	$ 10.823.609,23
	VAN PAV. RÍGIDO: - $ 11.954.280,18		**VAN PAV. FLEXIBLE: - $ 10.823.609,23**	

Tabla 7.46| Comparación de VAN para pavimentos

Los resultados de la tabla anterior, se complementan con el Gráfico 7-3, presentado a continuación, que muestra de forma gráfica la variación anual del VAN acumulado.

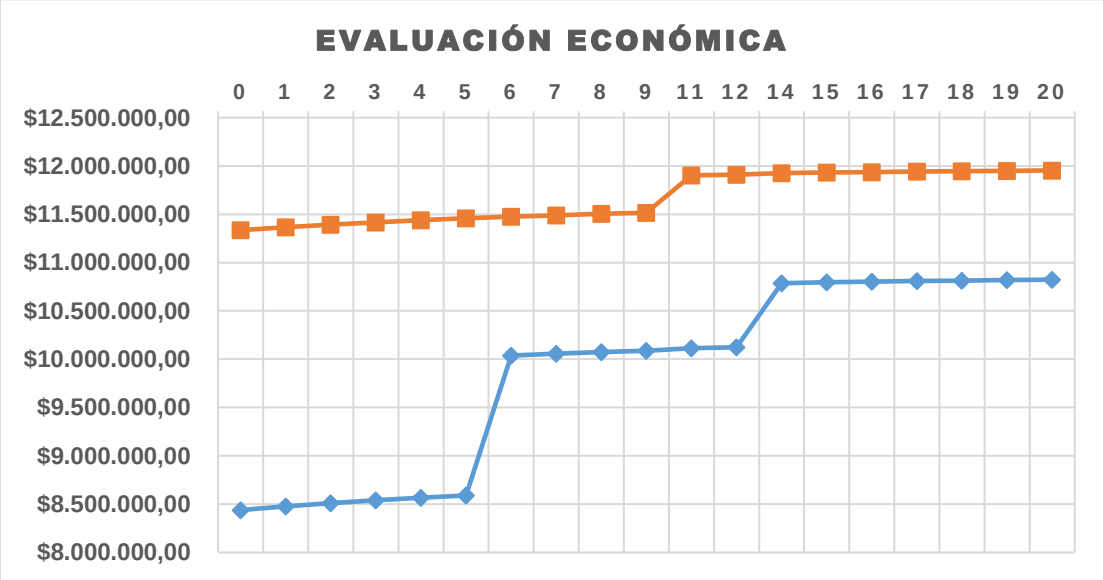


Gráfico 7-3| VAN acumulado

A pesar de que el VAN más beneficioso a los 20 años es el del pavimento flexible, y que el costo inicial es mayor para el pavimento rígido, se aprecian ciertos beneficios que justifican el uso del pavimento rígido.

En ambas alternativas se requieren inversiones anuales para su mantenimiento, notándose un pico importante de inversión requerida en el año 6 de la vida útil del pavimento flexible. Se considera que para una obra pública, esto puede ser perjudicial, ya que puede demorarse en la obtención de los fondos necesarios para la ejecución de las tareas de reconstrucción, con las debidas consecuencias de deterioro y disminución del nivel de servicio de la ruta.

Por otro lado, se observa que hoy en día, en la ciudad de San José se dispone de plantas hormigoneras cercanas que facilitan la obtención de recursos necesarios para el desarrollo del acceso. En el caso de que el proyecto se lleve a cabo dentro de un par de años, se deben rever estas condiciones, ya que existe la posibilidad de que resulte considerablemente más factible pavimentar con mezcla asfáltica. (Por ej, cuando la concesionaria de la Autovía RN N°14 realice sus tareas de repavimentación, puede darse el caso que instale un obrador cercano con planta de asfalto a la que se puede acceder, realizando el debido reajuste de la obra).

7.10 CRONOGRAMA GENERAL DE AVANCE DE OBRA

Se plantea el siguiente cronograma general de avance de obra, donde aprecian los distintos rubros planteados en el presupuesto, su incidencia y su porcentaje de avance mes a mes. Esto se observa en la Tabla 7.47.

CRONOGRAMA GENERAL DE AVANCE DE OBRA							
RUBRO	**PORC**	**MES 1**	**MES 2**	**MES 3**	**MES 4**	**MES 5**	**SUMAS**
I. TRABAJOS PRELIMINARES	1,34%	1,34%					1,34%
II. MOVIMIENTO DE SUELO	36,47%	18,23%	9,12%	9,12%			36,47%
III. PAVIMENTO DE HORMIGÓN	55,77%		27,89%	13,94%	13,94%		55,77%
IV. OBRAS DE ARTE	0,50%		0,50%				0,50%
V. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	0,52%					0,52%	0,52%
VI.SEÑALIZACIÓN VERTICAL	0,22%					0,22%	0,22%
VII. ILUMINACIÓN	5,17%	1,03%				4,14%	5,17%

TOTAL	**100%**						
AVANCE MENSUAL		**20,61%**	**38%**	**23%**	**14%**	**5%**	**100%**
ACUMULADO MENSUAL		**21%**	**58%**	**81%**	**95%**	**100%**	

Tabla 7.47| Cronograma general de avance de obra

El avance mensual planteado anteriormente se puede apreciar también en el Gráfico 7-4 presentado a continuación. Seguidamente se observa el gráfico de avance acumulado de obra (Gráfico 7-5).

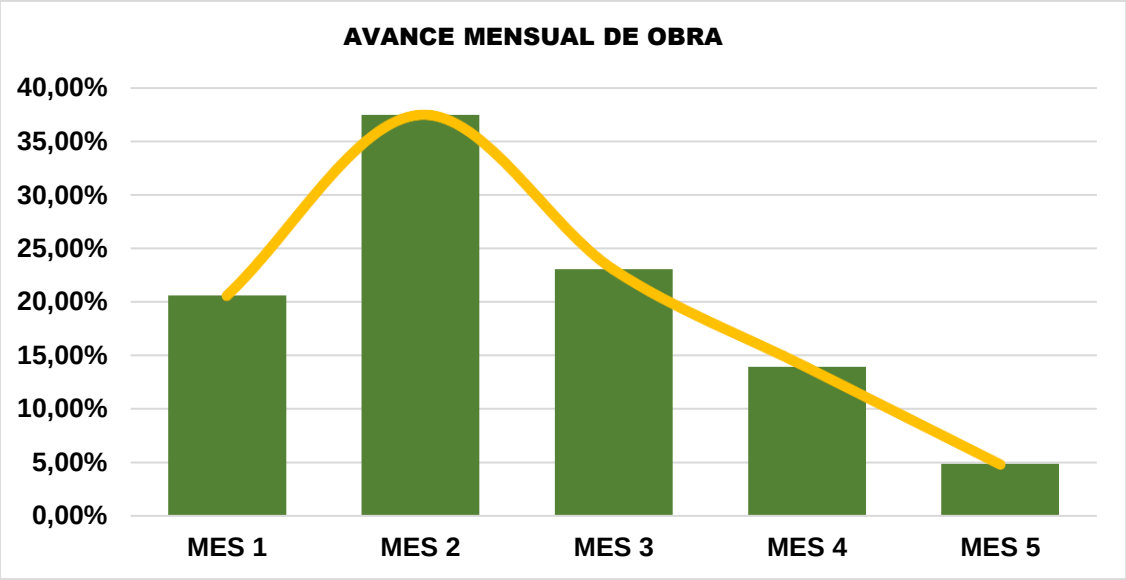


Gráfico 7-4| Avance mensual de obra

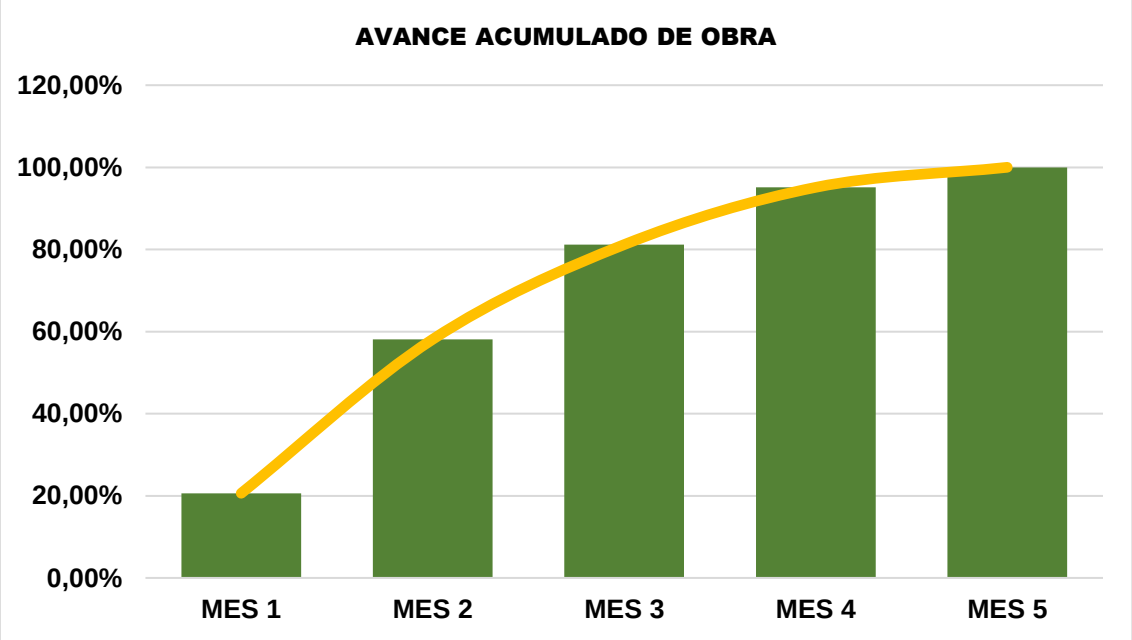


Gráfico 7-5| Avance acumulado de obra

Como se ha mencionado anteriormente, el monto de inversión del período (sin IVA) resulta de $9.368.023,35. La variación de la inversión a lo largo de todo la obra se observa en Tabla 7.48 y en la curva de inversión que se aprecia en el Gráfico 7-6.

MONTO DE INVERSIÓN EN EL PERÍODO					
MONTO BÁSICO DE OBRA (S/IVA) $ 9.368.023,35					
MES 1	**MES 2**	**MES 3**	**MES 4**	**MES 5**	**TOTAL**
20,61%	38%	23%	14%	5%	100,00%
$1.931.001,92	$3.513.488,37	$2.160.303,12	$1.306.189,33	$457.040,61	$9.368.023,35
$1931001,92	**$5444490,29**	**$7604793,40**	**$8910982,74**	**$9368023,35**	**ACUMULADO**

Tabla 7.48| Monto de inversión en el período

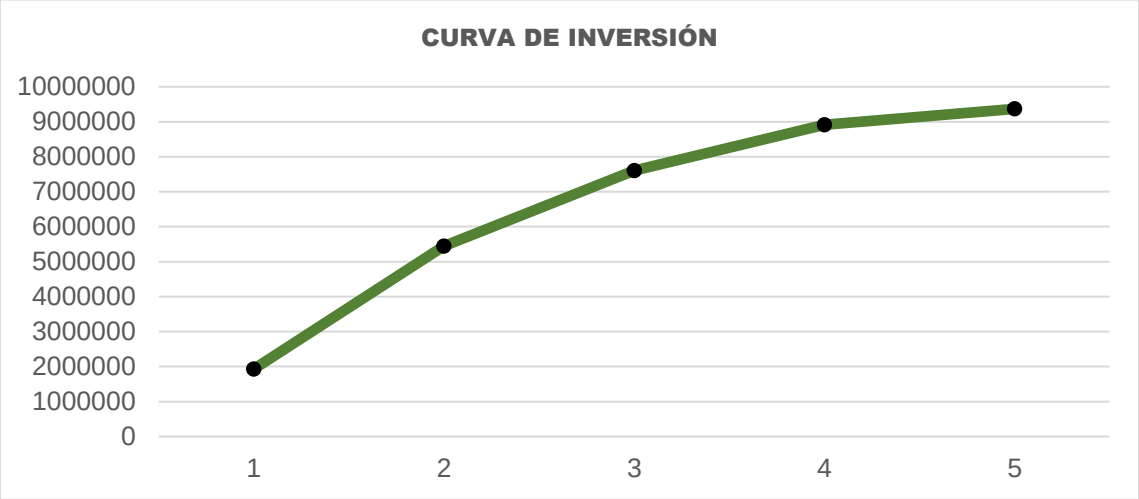


Gráfico 7-6| Curva de inversión

7.11 PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

A continuación, se definen las exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en todos los trabajos de construcción de la intersección canalizada sobre RP°23 y el acceso al Parque Industrial.

7.11.1 RUBRO I: TRABAJOS PRELIMINARES

Se debe prever la provisión de agua potable o pluvial, para la realización de todos los trabajos concernientes a la obra, no permitiéndose el uso de aguas salobres en ningún caso y para ningún trabajo.

7.11.1.1 ÍTEM 1.1: LIMPIEZA DEL TERRENO Y RETIRO DE SUELO

Se considerarán trabajo de "Limpieza de terrenos" los que se ejecuten para remoción de plantas y arbustos no leñosos, pastos, yuyos, cañaverales, hierbas, malezas y demás vegetación herbácea, así como para el emparejamiento de

hormigueros de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie sea apta para iniciar los demás trabajos.

Antes de iniciar trabajo algún movimiento de suelos, los troncos, los árboles y arbustos cuya eliminación sea necesaria, se extraerán con sus raíces, hasta la profundidad mínima de 0,40 m.

El corte de vegetación previamente dispuesto debe hacerse con herramientas adecuadas para evitar daños en los suelos en zonas aledañas y daños a otra vegetación cercana.

Toda excavación resultante, será rellenada con material apto, el cual deberá apisonarse hasta obtener un grado de compactación no menor que la del terreno adyacente. Este trabajo no será necesario en las superficies que deban ser excavadas con posterioridad para la ejecución de desmontes, préstamos, zanjas, etc.

Se debe mantener la obra en correcto estado de limpieza, para lo cual es necesario una limpieza periódica, esencial para el desarrollo de las tareas, y de la limpieza final, la que se dará por cumplimentada con el retiro de la totalidad de los residuos, elementos y desechos de obra.

Los residuos producidos por la limpieza y/o trabajos, deben ser retirados diariamente del ejido de la obra.

La superficie sometida a los trabajos que describe esta especificación, se medirá en m^2, computándose por las dimensiones reales de la superficie y no por su proyección horizontal. La extracción de árboles, arbustos, troncos, etc. de cualquier dimensión, no se medirá.

7.11.2 RUBRO II: MOVIMIENTO DE SUELOS

7.11.2.1 ITEM 2.1: DESMONTE

Este trabajo consiste en toda excavación necesaria para la construcción del camino e incluirá la ejecución de desmontes y faldeos, la apertura de préstamos para extracción de suelos, la remoción de materiales para destapes de yacimientos, y todo otro trabajo de excavación o utilización de materiales excavados no incluidos en otro ítem y necesario para la terminación del camino de acuerdo con los perfiles e indicaciones de los planos y las especificaciones respectivas.

Todos los materiales aptos, producto de las excavaciones, serán utilizados en la medida de lo posible en la formación de terraplenes, banquinas, rellenos y en todo otro lugar de la obra indicado en los planos.

Todos los productos de la excavación que no sean utilizados, serán dispuestos en forma conveniente en lugares apropiados. Los depósitos de materiales deberán tener apariencia ordenada y no dar lugar a perjuicios en propiedades vecinas.

Se conducirán los trabajos de excavación de forma de obtener una sección transversal terminada de acuerdo con las indicaciones de los planos. No se deberán efectuar excavaciones por debajo de la cota de la subrasante proyectada, ni por debajo de las cotas de fondo de desagüe indicadas en los planos.

Las cunetas, deberán ejecutarse simultáneamente con éstos trabajos.

Durante la ejecución se protegerá la obra de los efectos de la erosión, socavaciones, derrumbes, etc., por medio de cunetas o zanjas provisorias. Los productos de los deslizamientos y derrumbes, deberán removerse y acondicionarse convenientemente.

7.11.2.2 ITEM 2.3: RELLENO Y COMPACTACIÓN SUELO ISLETAS DIVISORIAS

Para este ítem rige lo establecido en la Sección B. X “Recubrimiento de taludes y banquinas” del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la DNV (Edición 1998).

7.11.2.3 ITEM 2.4: COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE

Este trabajo consiste en la compactación y perfilado de la subrasante de un camino, para la construcción inmediata del pavimento rígido.

Se considerará como subrasante aquella porción de superficie que servirá de asiento o fundación para la sub-base a construir. Esta superficie resulta de movimientos de suelo efectuados con anterioridad que perfilaron una traza existente, la cual se modifica de acuerdo al proyecto.

El perfil transversal de la subrasante, se construirá de acuerdo con las indicaciones de los planos, admitiéndose las siguientes tolerancias:

- Diferencias de cotas entre ambos bordes de los trechos rectos, no mayor del cuatro por mil (4‰) del ancho teórico de la subrasante.

- En los trechos de camino en curva, el perfil será un plano cuya inclinación estará dada por el peralte proyectado, con una tolerancia en exceso o en defecto de cinco por mil (5‰).
- La flecha a dar al perfil de la subrasante, será la indicada en los planos, admitiéndose una tolerancia del 20 % en exceso y el 10% en defecto.

Toda diferencia que sobrepase la tolerancia establecida, deberá corregirse con anterioridad a la realización de los controles de flechas.

7.11.3 RUBRO III: PAVIMENTO DE HORMIGÓN

7.11.3.1 ITEM 3.1: COMPACTACIÓN SUBBASE GRANULAR

Este trabajo consiste en la ejecución de un recubrimiento de suelo calcáreo que actuará como base de las calzadas y banquinas, de espesor e= 15cm.

El suelo a usar será seleccionado, homogéneo y deberá cumplir con las especificaciones; no deberá contener raíces, matas de pasto ni otras materias extrañas putrescibles.

Los suelos calcáreos que se utilicen para la construcción de bases y sub-bases, deberán ser preparadas en el yacimiento seleccionado. Previamente se eliminarán las materias extrañas y todos los trozos de piedra que retenga el tamiz de 1"; luego se pulverizará el suelo hasta que cumpla las siguientes condiciones de granulometría:

PASA TAMIZ	%
1” (25,4mm)	100
N° 4 no menos de	60

Tabla 7.49| Condiciones granulométricas sub-base granular

El acopio de los materiales se hará de modo que no sufran daños o transformaciones perjudiciales. Cada agregado deberá acopiarse separadamente para evitar cambios en su granulometría original. Los últimos 20 cm. de los acopios que se encuentren en contacto con el terreno natural no deberán ser utilizados.

Los suelos deberán someterse a los ensayos de granulometría y plasticidad, tomando muestras de cada una de las pilas preparadas en el yacimiento a razón de una muestra cada 200 m3 por lo menos.

El peso de cada muestra no será menor que lo indicado en el siguiente cuadro:

TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO	PESO DE CADA MUESTRA
3/8” (9,5mm) no menos de	1 kg
De 3/8 ” (9,5mm) a ¾” (19mm) no menos de	2,5 kg
De ¾ ” (19mm) a 1 ½ ” (38mm) no menos de	10 kg
De 1 ½ ” (38mm) a 3” (76mm) no menos de	25 kg

Tabla 7.50| Tamaño máximo de agregados de sub-base granular

A razón de uno cada 25 metros se verificará el perfil transversal de la capa de base terminada, admitiéndose las siguientes tolerancias:

- Exceso en la flecha: no mayor de 1cm
- Defecto en la flecha: ninguno
- La cota real de eje y bordes podrán diferir de la cota teórica como máximo en 1(un) cm en exceso y 2 (dos) cm en defecto.

Las mediciones se harán con nivel de anteojo; la corrección de las cotas de borde deberá efectuarse previamente al control de la flecha.

La lisura superficial de cada capa de base deberá controlarse en los lugares donde se verifique el perfil transversal; a tal fin se usará una regla recta de 3 m de largo, que se colocará paralelamente al eje del camino, y un gálibo, colocado transversalmente al mismo; en ningún lugar se admitirán en las bases depresiones de más de 5mm de profundidad.

7.11.3.2 ITEM 3.2: PAVIMENTO DE HORMIGÓN

La calzada de hormigón de cemento portland, se construirá dando cumplimiento a lo que establecen los planos, el “MEGA” (Manual de Evaluación y Gestión Ambiental, DNV), y estas especificaciones técnicas.

Antes de dar comienzo a la construcción de la calzada debe aprobarse la superficie de apoyo.

7.11.3.2.1 Materiales

- *Hormigón:* El hormigón, estará constituido por una mezcla homogénea de los siguientes materiales componentes: agua, cemento portland normal, aditivos, agregados finos y agregados gruesos de densidades normales. El cemento cumplirá con la Norma IRAM 1503.

El hormigón tendrá características uniformes, y su elaboración, transporte, colocación y curado se realizarán en forma tal que la calzada terminada reúna las condiciones de resistencia, impermeabilidad, integridad, textura, y regularidad superficial requeridas por estas especificaciones técnicas.

Todos los materiales componentes del hormigón, en el momento de su ingreso a la hormigonera, deberán cumplir las exigencias y condiciones que se establecen en la Sección A.I 3.2 "Materiales componentes del hormigón" del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la DNV (Edición 1998).

- *Acero:* En cuanto a los aceros para la calzada de hormigón, los pasadores estarán constituidos por barras lisas de acero de las características especificadas en la Norma IRAM - IAS U500-502. Serán barras de acero de sección circular, laminadas en caliente, cuyos parámetros están resumidos en la tabla 10 del capítulo 6 de CIRSOC 201 - columna 1 - Tipo de acero AL -220. Su colocación será tal que se mantenga en su posición durante y después del hormigonado.

- Las barras de unión estarán constituidas por barras de acero conformadas, laminadas en caliente - IRAM - IAS U500-528 - cuyo parámetro se resume en la tabla 10 del CIRSOC 201 columna 2 y 3 - Tipo de aceros ADN -420 y ADM-420. Deben estar libres de grasa y suciedades que impidan o disminuyan su adherencia con el hormigón. Su colocación será tal, que se mantengan en posición, durante y después del hormigonado.

- Juntas: Respecto al sellado de juntas, se utilizará relleno de caucho de siliconas de bajo módulo con las siguientes características:
  - Módulo de deformación menor de 3,0 kg/cm2
  - Elongación de rotura mayor de 1200 %
  - Recuperación elástica luego de la compresión mínimo 90 %

Las caras de la junta deberán tener su superficie limpia, libre de polvo o partículas sueltas.

Se utilizarán imprimadores de acuerdo con los requerimientos del fabricante del sellador.

La aplicación tendrá lugar, colocando un cordón sostén de material compresible constituido por algodón o material sintético, caños de PVC u otro material compatible con el caucho de silicona, que cumpla la misma función. Su diámetro será como mínimo 25 % mayor que el ancho de la junta.

La relación entre el espesor mínimo del sellado y el ancho del sellado estará comprendida entre 0,5 y 1,0; estando el espesor entre 6,5 mm y 12,7mm.

No se permitirá la colocación de material endurecido o vulcanizado.

La parte superior del sellador deberá quedar de 3 a 5 mm por debajo del borde superior de la junta, para evitar el contacto con el neumático.

En el caso de que los bordes de la junta se encuentren dañados por astillamientos u otra causa se repararán mediante el empleo de mortero a base de resina epoxi y arena fina

7.11.3.2.2 Equipos:

Los equipos, máquinas y herramientas requeridas para el manipuleo de los materiales y del hormigón, y para ejecutar todos los trabajos de obra, deben reunir las características que aseguren la obtención de la calidad exigida y permitan alcanzar los rendimientos mínimos para cumplir el Plan de Trabajo.

Las condiciones generales de elaboración y transporte del hormigón hasta el lugar de su colocación, se regirán por lo establecido en el Capítulo 9 del Reglamento del CIRSOC 201.

7.11.3.2.3 Construcción

Las condiciones generales de elaboración y transporte del hormigón hasta el lugar de su colocación, se regirán por lo establecido en el Capítulo 9 del Reglamento del CIRSOC 201.

Las operaciones de mezclado y colocación del hormigón serán interrumpidas cuando la temperatura ambiente, a la sombra lejos de toda fuente de calor, sea 5 °C o menor y esté en descenso. Dichas operaciones no serán reiniciadas hasta que la temperatura ambiente a la sombra, sea 2 °C y este en ascenso. En obra deberá disponerse de los medios adecuados para proteger al hormigón contra la acción de las bajas temperaturas.

La temperatura del hormigón, en el momento de su colocación sobre la superficie de apoyo de la calzada, será siempre menor de 30 °C. Cuando sea de 30 °C o mayor, se suspenderán las operaciones de colocación. Las operaciones de hormigonado en tiempo caluroso se realizarán evitando que las condiciones atmosféricas reinantes provoquen un secado prematuro del hormigón y su consiguiente agrietamiento.

Antes de que el hormigón endurezca, cada losa será identificada claramente, mediante un número arábigo y se escribirá la fecha de construcción. Esto se efectuará con números de 15 cm altura, inscripto sobre el borde derecho de la calzada, en el

sentido de avance, a 10 cm del borde y 40 cm de la junta transversal que delimita la iniciación de la losa.

El tiempo de curado no será menor de diez (10) días. En caso de bajas temperaturas se aumentará el tiempo de curado en base a las temperaturas medias diarias.

El método a utilizar para el curado del Hormigón es el de Película impermeable. Este método consiste en el riego de un producto líquido, el que se efectuará inmediatamente después de desaparecida el agua libre de la superficie de la calzada recién terminada. Deberá quedar una película impermeable, fina uniforme adherida al hormigón, la que será opaca y pigmentada de blanco.

Con el objeto de evitar el agrietamiento irregular de las losas, se ejecutarán juntas de los tipos y dimensiones indicados en los planos y descriptas a continuación.

Las juntas transversales de dilatación se construirán en los lugares que indiquen los planos del proyecto. El material de relleno será caucho de siliconas de bajo módulo, con las cualidades anteriormente mencionadas.

Las juntas transversales de construcción se construirán cuando el trabajo se interrumpa por más de treinta minutos y al terminar cada jornada de trabajo. Se tratará en lo posible de hacer coincidir las juntas de construcción con juntas de contracción previstas en el proyecto. Los bordes de estas juntas serán redondeados.

Las barras de unión serán de acero torsionado, colocadas sobre el medio del espesor de la losa y debajo de los 5 cm. de la superficie expuesta, con las siguientes características:

- Diámetro (mm): 10
- Longitud (m): 0,60
- Separación (m): 0,50

Las barras deberán ser de acero conformado superficialmente de alto límite de fluencia:

- Tensión admisible de fluencia: 3000 Kg/cm^2
- Tensión admisible de adherencia: 24 Kg/cm^2

Las juntas transversales de contracción y longitudinales, deberán ser ejecutadas cortando una ranura en el pavimento, mediante máquinas aserradoras. Las ranuras deberán ejecutarse con una profundidad mínima de 1/4 del espesor de la losa

y su ancho será el mínimo posible que pueda obtenerse con el tipo de sierra usada, pero en ningún caso excederá de 10 mm deben responder a lo indicado en el plano tipo j-7324.

Por otro lado, las juntas ensambladas de construcción y longitudinales se construirán como y donde lo indique el proyecto. La ensambladura de la junta se logrará adosando al molde lateral, que para el hormigonado se coloque en la posición de la junta, una pieza metálica o de madera, con la forma y dimensiones de la ensambladura. Los bordes de la junta serán redondeados con una herramienta especial. Deberán responder a lo indicado en el Plano Tipo J-7324.

Los pasadores serán barras lisas de acero de sección circular. Para un espesor de losa de 22,5cm, los pasadores serán de Ø32 por 40cm de longitud y se colocarán espaciados cada 30 cm, siendo la separación con el borde extremo del firme 15 cm.

En las juntas de dilatación de ancho de 20mm, uno de los extremos del pasador estará cubierto con un manguito de diámetro interior, algo mayor que el de la barra del pasador y de una longitud de 10 a 12 cm, obturado en su extremo, permitiendo al pasador una carrera mínima de 2 cm.

El manguito podrá ser de cualquier material no putrescible ni perjudicial para el hormigón, y que pueda, además, resistir adecuadamente los efectos derivados de la compactación y vibrado del hormigón al ser colocado.

Los pasadores se colocarán de manera tal que resulten longitudinalmente paralelos al eje y a la rasante de la calzada.

Previo a la colocación del hormigón, una mitad del pasador será engrasada de modo tal que se impida la adherencia entre el hormigón y el acero con el objeto de permitir el libre movimiento de las losas contiguas, en los casos de dilatación o contracción.

Las barras de unión serán de las mismas características establecidas para las juntas longitudinales de contracción.

Las banquinas se terminarán totalmente, antes de que la calzada se libre al tránsito, ejecutándose el trabajo de modo de no dañar el borde de las losas.

El librado de la calzada al tránsito público y propio de la obra, se dará a los 30 días más los días en que se hubiera prolongado el curado por baja temperatura contados a partir de la fecha de construcción de las losas

7.11.3.3 ITEM 3.3: CORDÓN PARA ISLETAS Y CANTEROS CENTRALES

Este trabajo consiste en la ejecución de Cordones de Hormigón Armado en el contorno de todas las isletas y canteros canalizadores de tránsito en la Intersección del Proyecto con las características conforme a Plano Tipo DNV H-9121, de longitud y ubicación según los planos presentados; y de acuerdo al Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la D.N.V.- Edición 1998

Para este punto vale lo indicado en la Sección L.XVII – 2 MATERIALES del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la D.N.V.- Edición 1998, con la siguiente modificación: Se reemplaza el segundo párrafo del punto L-XVII 2 Materiales, por el siguiente: “El hormigón será de Clase H-21 según clasificación del Reglamento CIRSOC 201, con una resistencia característica a los 28 días de 210 kg/cm^2”.

Se considera dentro de este Ítem la provisión, transporte, carga, descarga y acopio de hormigón; preparación de la superficie de asiento, mano de obra, equipo y toda otra tarea necesaria para completar los trabajos en la forma especificada.

7.11.4 RUBRO IV: OBRAS DE ARTE

7.11.4.1 ÍTEM 4.1: ALCANTARILLA

El presente trabajo consiste en la construcción de alcantarillado de caños de acero corrugado espesor 1,6 mm, estructura de ondulación 68 mm x 13 mm, galvanizados, sin bisel y sin cabezal, según plano tipo H-10209i, y del diámetro Ø60mm. La chapa de los caños como así también su fabricación y bandas de unión responderán a las condiciones y características que se consignan en el Plano Tipo.

El caño se conformará partiendo de la chapa en bobinas galvanizadas. Las uniones de la chapa se materializará en el mismo proceso continuo de conformado del conducto, mediante el sistema de engafado o engargolado. Las longitudes de los caños requeridos se lograrán cortando los mismos mediante un aserrado continuo. La longitud de cada conducto oscilará entre los 3 y 8 metros siendo las longitudes intermedias variables por metro.

Las uniones se materializarán mediante bandas de unión especiales del tipo abulonadas, también galvanizadas.

La preparación de la superficie se realizará de acuerdo a lo especificado en el plano Tipo H-10209i, sobre la cual se asentará el respectivo caño.

Se colocará un cabezal de hormigón prefabricado en ambos extremos del caño, siguiendo los lineamientos del plano Tipo J-7138, adjunto en anexos.

7.11.5 RUBRO V: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

La presente especificación comprende las características generales que deberá reunir la demarcación realizada mediante el método de extrusión.

7.11.5.1 Materiales

Reflectantes: termoplástico de aplicación en caliente, de color blanco amarillo cromo, con adición de esferas de vidrio transparente.

El material termoplástico debe cumplir con los siguientes requisitos:

MATERIALES Y REQUISITOS	UNIDAD	MÍN	MÁX
Ligante	%	18	24
Dióxido de titanio (x)	%	10	
Esferas de vidrio: contenido	%	20	30
Granulometría: Pasa # N° 20 (IRAM 840) Pasa # N° 30 (IRAM 420) Pasa # N° 80 (IRAM 177)	 % % %	 100 90	 10
Índice de refracción -25°C		1,50	
Esferas perfectas (redondas e incoloras)	%	70	
Granulometría del material libre de ligante: Pasa # N° 16 (IRAM 1,2) Pasa # N° 50 (IRAM 297) Pasa # N° 200 (IRAM 74)	 % % %	 100 40 15	 70 55
Punto de ablandamiento	°C	65	130
Deslizamiento por calentamiento	%		10
Absorción de agua. Además luego de 96 horas de inmersión no presentará cuarteado y/o ampollado y/o agrietamiento.	%		0,5
Densidad	g/cm3	1,9	2,5
Estabilidad térmica: No se observará desprendimiento de humos agresivos ni cambios acentuados de color			
Color y aspecto: Será de color similar al de la muestra tipo existente en el laboratorio de la D.N.V.			
Adherencia: No se producirá desprendimiento al intentar separar el material termoplástico con espátula y aplicado sobre probeta asfáltica si es de color blanco o sobre probetas de H° previamente imprimada si es de color amarillo.			
Resistencia a la baja temperatura. A 5°C durante 24hs, no se observará agrietamientos de la superficie.			
Esferas de vidrio a sembrar: índice de refracción 25°C		1,5	
Granulometría: Pasa # N° 20 (IRAM 840) Pasa # N° 30 (IRAM 590) Pasa # N° 80 (IRAM 177)	 % % %	 100 90	 100 10

Esferas perfectas (redondas e incoloras)	%	70	
Cantidad a sembrar	g/m2	500	
(x) Este requisito se exige únicamente para el termoplástico de color blanco			

Tabla 7.51| Requisitos material termoplástico para señalización horizontal

7.11.5.2 Ejecución de las obras

1º) El replanteo de la señalización horizontal se indicará con pintura al agua, desde el principio hasta el fin de las obras a demarcar.

2º) La superficie sobre la cual se efectuará la demarcación, será cepillada, soplada y secada a efectos de lograr la eliminación de toda materia extraña a la imprimación. Para la ejecución de estos trabajos será obligatorio el uso de equipos mecánicos.

3º) En ningún caso se deberá aplicar el material termoplástico, cuando la temperatura del pavimento sea menor de 5ºC y cuando las condiciones climáticas sean adversas (lluvias, humedad, nieblas, heladas, polvaredas, etc.).

4º) El material termoplástico será calentado en la caldera, por vía indirecta y agitado en forma mecánica a fin de lograr su homogeneización y se calentará a la temperatura de aplicación adecuada de manera tal de obtener una capa uniforme, de un espesor mínimo de 3 mm.. Se admitirá una tolerancia de los 10ºC en más con respecto a la temperatura estipulada por el fabricante.

5º) La descarga de aplicación se efectuará por medio de una zapata y la superficie a obtenerse deberá ser de ancho uniforme, presentar sus bordes bien definidos, rectos y nítidos, libres de burbujas, grietas, surcos, ondulaciones superficiales, ampollas o cualquier otra anormalidad proveniente del material, sin alteraciones del color.

6º) Simultáneamente con la aplicación del material termoplástico se procederá al sembrado de esferas de vidrio a los efectos de obtener reflectancia inmediata. Esta operación deberá de estar perfectamente sincronizada con la temperatura del material termoplástico que se aplica, de modo tal que las esferas no se sumerjan totalmente ni se distribuya tan superficialmente que haya mala retención.

Además se deberá dispersar uniformemente en toda la superficie de la franja. Este sembrado deberá responder como mínimo a lo especificado de 500 gr. por metro cuadrado.

7º) Antes de verter las esferas de vidrios a la tolva del distribuidor se verificará que el envase en que están contenidas se encuentra herméticamente cerrado, de manera tal que al proceder a su abertura se comprobará que las mismas estén completamente secas y que no se presenten pegadas entre si.

8º) La demarcación horizontal con material termoplástico reflectante deberá ser librada al tránsito en un tiempo no mayor de 30 minutos.

9º) Se señalizará debidamente la zona de trabajo, debiendo tomar todas las medidas que considere necesarias para que de ninguna manera se impida el libre tránsito por la ruta, ni aun que sea suspendido en forma momentánea.

7.11.5.3 Equipos

Se debe utilizar equipos en buen estado de funcionamiento y en la cantidad suficiente para realizar la obra en el período establecido. Cada equipo de aplicación, tendrá un rendimiento mínimo de 1000 m² en 8 horas de trabajo.

Cada unidad operativa constará de:

a) Equipo para fusión del material por calentamiento indirecto provisto de un agitador y con indicador de temperatura.

b) Equipo mecánico necesario para limpieza, barrido y soplado del pavimento.

c) Equipo propulsado mecánicamente con sistema de calentamiento indirecto para la aplicación del material termoplástico, provisto de agitador mecánico y sembrador de esferillas de vidrio. Este equipo tendrá un indicador de temperatura de la masa termoplástica.

7.11.6 RUBRO VI: SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Este ítem consiste en la provisión, transporte y colocación de señales en los distintos puntos del camino, a fin de cumplimentar las exigencias consignadas en el Sistema de Señalización Vial Uniforme establecido en el Anexo L del Artículo 22 de la Ley de Tránsito y Seguridad Vial Nº 24.449 y su Decreto Reglamentario PEN. Nº 779/1995.

7.11.6.1 Materiales

- *Placas*

Las placas serán de aluminio de 3 mm de espesor, aleación 5052 H-38, de acuerdo con la norma IRAM 681. Las esquinas deberán ser redondeadas con un radio de curvatura de 6 cm. Estarán libres de toda oxidación, pintura, rayadura, sopladura o cualquier otra imperfección que pueda afectar la superficie lisa de ambas caras; los cantos deberán estar perfectamente terminados, sin ningún tipo de rebabas. Las placas deberán estar despuntadas y perforadas según las medidas y ubicaciones que corresponda.

Las superficies de las placas de aluminio, deberán ser adecuadamente desengrasadas para lograr una perfecta adherencia de lámina reflectiva y de la pintura de cara posterior.

El desengrasado se lleva a cabo de forma mecánica: utilizando abrasivos en polvo y viruta de acero de buena calidad, limpiando muy bien la superficie con solvente de buena calidad, y secando luego prolijamente las superficies sin dejar rastros de humedad superficial ni de pelusas.

La primera mano de pintura de fondo o imprimación debe darse lo antes posible, a lo sumo dentro de las 24 horas del tratamiento de superficie.

Una vez desengrasada se le da una mano de pintura primaria destinada a dar adherencia al conjunto de revestimiento y a protegerlo. Esta pintura será adherente, flexible, resistente a la humedad y deberá tener una acción preservante sobre el metal.

Tendrá base en resinas vinílicas (butiral vinílico) y comprenderá una solución de base pigmentada al cromato de zinc y una solución endurecedora con ácido fosfórico dosado.

Antes de efectuarse la aplicación de las pinturas de terminación deberá dejarse secar muy bien la capa de pintura primaria.

En el caso de observarse defectos de superficie, los mismos se corregirán con enduídos y/o masillas.

Se utilizará esmalte sintético de alta resistencia al impacto, por simple agitación con una espátula. Debe ser una mezcla homogénea, presentando una completa dispersión del pigmento en el vehículo, sin contener restos de partículas secas, ni gruesas, ni otros materiales extraños. Al secar formarán una película uniforme, dura de gran resistencia a la intemperie.

La pintura deberá ser aplicada a soplete y será de color gris mate. El secado podrá ser al aire o por horneado con un tiempo de secado al tacto, máximo de una hora.

- *Sostenes:*

Se utilizarán postes de madera semidura (Pino Elliotis), de una longitud tal que cumplan con la profundidad de enterramiento y la altura de colocación prevista más adelante, y cubrirá la totalidad del alto de la placa.

La escuadría será de 3” x 3. Se admitirán para los espesores las tolerancias indicadas por norma IRAM1160, Punto 3.2.1.12, cuando se trate de postes sin cepillar. Para aquellos cepillados se admitirá por maquinado que pueden reducir su sección según normas IRAM1160, es decir +/- 4 mm por cara.

Los postes podrán ser cepillados o no. Deberán estar libres de albura; se admitirán grietas producidas por el estacionamiento de no más de 400 mm de longitud y 1,5 mm de ancho. Podrán presentar hasta tres nudos por cara no mayor de 15 mm de diámetro de cada uno, no admitiéndose nudos en las aristas; no presentarán pudrición en ninguna de sus partes, ni se admitirán galerías u orificios producidos por insectos xilófagos. Toda pieza deberá oscilar entre el 12,22% de humedad, admitiéndose una tolerancia máxima de 5%.

- *Material reflectivo*:

Será material reflectivo termoadhesivo o autoadhesivo de primera calidad que responda totalmente a las condiciones requeridas por la Norma IRAM 10.033 llamado “grado de ingeniería”.

Queda establecido para la presente obra, que el material empleado para las señales Preventivas, Reglamentarias ó Prescriptivas será en todos los casos de grado de “alta reflectividad” (o sea “alta intensidad o grado prismático”), por lo que deberá ajustarse como mínimo, a los valores determinados en las tablas II y III de la Norma IRAM 3.112/84, según sus métodos de ensayos. Para el resto de las señales, podrá usarse material de “grado de ingeniería” por lo que las mismas, deberán ajustarse como mínimo, a los valores establecidos en la tabla II de la Norma IRAM 10.033/73. En tramos iluminados la totalidad de las señales serán de “alta reflectividad” (Iram 3112/84).

Las placas de aluminio o galvanizadas serán limpiadas con líquidos desengrasantes fosfatizantes, debiendo secarse para antes de aplicar el material

reflectivo proceder a efectuar un trapeado con solventes adecuados que permitan eliminar todas las partículas grasas que hayan quedado. Posteriormente será adherido mediante presión o presión y temperatura (para termoadhesivos) en las condiciones exigidas por la norma IRAM 10033, que impedirán despegar las leyendas, símbolos o grafismos que se empleen, las cuales respetarán el sistema de señales en curso.

Todos los colores (verde, amarillo, negro, rojo, blanco, etc.) y símbolos deberán responder estrictamente a lo establecido en la Ley de Tránsito y Seguridad Vial Nº 24.449 - Decreto Reglamentario Nº 779/11 y Normas que dicte la Dirección Nacional de Vialidad.

- *Bulones*

Las placas estarán sujetas al soporte mediante bulones de acero cincado con cabeza redonda, cuello cuadrado de 9,5 mm de lado (tipo carrocero), vástago de 9 mm de diámetro y 80 mm de largo, con rosca no menor de 3 cm (para la tuerca).

Complementará esta colocación una arandela lisa, para bulón de 9 mm (3/8), cuyo espesor será de 2 mm aproximadamente y su diámetro externo similar al de la cabeza del bulón más una arandela de presión (salvo que se trate de tuercas autofrenantes).

Las crucetas estarán sujetas por medio de un bulón de hierro de 9,5 mm de diámetro por 125 mm de largo.

Los bulones serán de acero IRAM 600 – 1010/1020, con resistencia a la tracción de 45 Kg./mm2, según norma IRAM 512. La denominación será según norma IRAM 5190, con rosca Withworth, según características dadas por norma IRAM 5191, Tabla I.

Las tuercas tendrán igual rosca, cumpliendo especificaciones de la norma IRAM 5192. Las tolerancias serán dadas por normas IRAM 512, 5190, 5191 y 5192.

Los bulones, tuercas y arandelas para placas de aluminio serán galvanizados. Los aditamentos se sujetarán al poste por seis clavos de hierro bronceado.

7.11.6.2 Detalles de colocación

Deberá considerarse en este Ítem la provisión y colocación de todos los materiales indicados en ésta especificación, la excavación y posterior relleno para fijar los soportes de las señales y toda la mano de obra y equipos necesarios para

completar la colocación de las señales verticales de acuerdo a estas especificaciones o lo ordenado por la Inspección y/o Supervisión de Obra.

7.11.7 RUBRO VII: ILUMINACIÓN

Se siguen los lineamientos del “Pliego de Especificación Técnica para la adquisición de luminarias de Alumbrado Público con LED” propuesto por el Ministerio de Energía de la Nación.

Ante los requisitos de proyecto, se utilizará como poste para alumbrado una columna metálica de 9 metros de altura libre con brazo de 2 metros de vuelo, modelo B-1208/1, construida con caños de acero con costura de primera calidad. Sera conformada en cuatro tramos (Ø114- 90-76 y 60mm) aboquillados, centrados y soldados eléctricamente entre sí. Posee acometida subterránea, ventana de inspección, tapa, soporte tablero y tablero de resina de epoxi con 4 bornes de 3/16" y 1 fusible tipo tabaquera, con anti óxido al cromato de zinc.

Como lámpara seleccionada para iluminación se propone una lámpara tipo LUMINARIA LED PROLIGHT de la empresa Probattery, Modelo de 6 módulos de 30 W= 180W, o similares. La misma posee un flujo luminoso de 17100lm.

7.11.7.1 Ejecución de los trabajos

- Colocación de columnas

Las bases de fundación serán del tipo prefabricadas en obra, utilizando moldes desmontables para la inserción de la columna, perfectamente construidos y conservados para obtener superficies lisas y líneas de unión mínimas.

En la fundación se dejará previsto un caño de tres pulgadas en sentido transversal a afectos de que pueda acometer el conductor subterráneo de alimentación, el mismo será ubicado en el lado opuesto a la calzada en posición levemente inclinada de la horizontal para permitir la entrada de los conductores subterráneos.

El hormigón a utilizar será un H-21, según el reglamento CIRSOC 201/05. El colado completará la base en una sola etapa y la colocación de las columnas será permitida luego de transcurridos siete (7) días como mínimo desde el hormigonado de las bases.

El izaje de columnas se efectuará con las precauciones necesarias para evitar el deterioro de la pintura. Para ello se cuidará de colocar bandas de goma en los lugares en que se sujetará la columna para efectuar su izado.

Las columnas serán colocadas teniendo en cuenta asimismo la contraflecha, que será igual al uno por ciento (1%) de la altura libre de la columna.

El espacio entre base y columna será rellenado con arena fina y seca. Los últimos cinco (5) centímetros se dejarán vacíos y el espacio anular será posteriormente llenado con asfalto fundido tomando las debidas precauciones para asegurar su adherencia con el material de la base y la columna. Esta operación deberá cumplirse dentro de las veinticuatro (24) horas de colocada la columna.

Una vez terminados la totalidad de los trabajos de instalación se aplicará tres manos de pintura sintética, efectuando previamente retoques de antióxido al cromato de zinc donde correspondiere. Por defecto se utilizará pintura color blanco.

Posteriormente se efectuará la numeración de las mismas indicando además número de circuito, fase y tablero según planos de proyecto (no desarrollados en este trabajo). Se efectuará con plantilla y esmalte sintético.

Las columnas se colocan en los bordes de la banquina, a una distancia de 2m de la calzada. Una vez instaladas las columnas, se procederá a la colocación de los artefactos, los que deberán estar fijados firmemente al extremo del pescante o acople.

- Instalación de artefactos

Su instalación se efectuará respetando la alineación respecto a los demás artefactos.

Si no se conservara la alineación y verticalidad de las columnas una vez instalados los artefactos, se procederá a una nueva alineación y aplomado de las mismas.

- Cruces subterráneos

Para la ejecución de cruces subterráneos se tendrá en cuenta la menor longitud de recorrido y se emplearán tuneleras o perforaciones a mecha. Las secciones serán iguales a la del caño camisa a colocar. Si por alguna razón especial dicha sección resultare levemente mayor que la correspondiente a la del caño camisa, el espacio emergente será rellenado inyectando una mezcla de suelo-cemento.

La longitud de los caños camisa será tal que deberá sobresalir como mínimo 3,50 m de cada lado del borde de la calzada. Esta distancia podrá ser menor en el caso de que las columnas estén ubicadas a una menor separación del respectivo borde.

Para el cruce del conductor por lugares en que se encuentren cursos de agua, ya sean permanentes o temporales, el cable se instalará dentro de un caño camisa y de longitud igual al ancho del lecho más 3 m de cada lado del mismo.

Los caños camisa serán de policloruro de vinilo rígido PVC tipo reforzado de un diámetro de 110 mm y con un espesor de pared de 3,2 mm.

La instalación de los caños camisa será adecuada considerando una tapada mínima de 1,00 m respecto al punto de menor cota del nivel de calzada o de la cota de fondo de los desagües existentes (conductos, cunetas, etc.).

No se podrán utilizar los túneles de las alcantarillas o sumideros como pasaje de caños de PVC en reemplazo del cruce de calzada con tunelera.

- Tendido de conductores

Las excavaciones no podrán ser efectuadas en las banquinas. Las mismas tendrán una profundidad de 0,7 m y de un ancho mínimo de 0,30 m y variable según sean ejecutadas en forma manual o con equipo de zanjeo y a cielo abierto.

Una vez iniciadas las excavaciones, las mismas deberán mantenerse cubiertas con tablones o rejas de madera, de dimensiones y rigidez adecuadas y señalizada con dos cintas plásticas de advertencia en todo su perímetro y a una altura de 0,50 y 1,0 m respectivamente, durante todo el tiempo que no se trabaje en las mismas y sin excepción en horas de la noche.

El escombro y la tierra extraída durante los trabajos de zanjeo serán depositados junto a la zanja.

En los lugares en que existan losas, contrapisos de hormigón, cañerías de cualquier tipo y que resultaren deterioradas como producto de la excavación, será restituido por al estado inicial. Se repondrán canteros, plantas, césped y se dejará perfectamente en condiciones, apisonado y nivelado el terreno circundante a las excavaciones.

Verificada la calidad de la zanja, se autoriza el tendido y se dará comienzo a las tareas. Para ello se colocan los cables subterráneos en el fondo de la zanja, sobre

una cama de arena de 0,10 m de espesor, perfectamente alineados, en posición horizontal, entre cada acometida de conductores.

En forma adyacente a los conductores subterráneos, se tenderá el cable colector de puesta a tierra, cuando se utilice la PT en forma de malla, comenzando de ser factible desde la puesta a tierra del neutro del transformador, y sin realizar cortes, pasará por el tablero de comando donde se tomará una derivación 'T' con soldadura cupro-aluminotérmica y se conectará la misma a la toma de tierra del gabinete.

El conductor colector no deberá cortarse en cada columna y de ser necesario prolongar el mismo se hará con una unión con soldadura cupro-aluminotérmica.

En cada columna se conectarán los cables de protección al cable colector con las correspondientes derivaciones 'T' con soldadura cupro-aluminotérmica y a la toma de tierra sobre la chapa sostén del tablero de distribución de las columnas. El tendido del conductor alimentador dentro de cada columna se realizará de manera tal que no se dañe la aislación del mismo y estará sujeto a la luminaria con una grampa para evitar desprendimientos.

Se realizará una protección mecánica de los cables instalados, efectuando la colocación de una hilera de ladrillos enteros dispuesta transversalmente al eje de la zanja, la que irá asentada sobre una nueva cama de arena de 0,10 m de espesor. Sucesivas capas 20 cm del material de apertura se irán compactando hasta llegar al nivel original de terreno, logrando una resistencia a la penetración del mismo en su estado primitivo. 30 cm antes de tapar por completo la zanja se tenderá a todo lo largo una malla de aviso de material plástico, de 20 cm de ancho color rojo.

Se procederá luego al conexionado de los mismos al Tablero General y a los tableros de distribución de cada columna.

No se admitirán empalmes de los cables en los tramos entre columnas y en las mismas, las uniones entre tramos se harán por intermedio de los tableros de derivación de base epóxica.

El deterioro circunstancial del conductor obligará a la remoción total del tramo en que se produjo y su reemplazo por uno nuevo.

La ubicación de los puntos de toma de la presente obra, deberá ser confirmada y verificada ante la Empresa prestadora de la energía eléctrica local (ENERSA).

CAPITULO 8: EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

En el presente capítulo se identifican, describen y evalúan los posibles impactos ambientales tanto positivos como negativos generados por la puesta en marcha del Proyecto del Parque Industrial abordado.

8.1 OBJETIVOS

El objetivo fundamental que se persigue al realizar este trabajo es determinar una correcta Evaluación de Impacto Ambiental (E.I.A.) que consiste en identificar, analizar y evaluar las posibles consecuencias que traerá cada tarea a desarrollarse sobre el ambiente, así también como las principales medidas de prevención, mitigación y/o correcciones necesarias a implementar. Además, establecer pautas y procedimientos que permitan tomar todas las acciones relevantes que colaboren a minimizar los impactos negativos producto de la ejecución de las obras y de su funcionamiento posterior.

8.2 MARCO LEGAL

A continuación, se presentan las normativas medioambientales de mayor importancia vigentes en la República Argentina, comenzando con en el ámbito nacional, luego provincial y finalmente, municipal.

8.2.1 JURISDICCION NACIONAL

- *Constitución Nacional*

- Art. 41: no se hace referencia expresa a la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA), pero consagra el derecho de los habitantes a un ambiente sano, equilibrado y apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer a las generaciones futuras y establece la obligación de la autoridad de proveer información ambiental.
- Art. 43: establece el derecho de toda persona que fuese afectada en su salud o en le bien particular, el derecho de imponer acción expedita rápida de amparo siempre que no exista otro medio judicial más idóneo contra todo acto u omisión de autoridades públicas o particular.

- *Leyes de presupuesto mínimo*

- Ley General del Ambiente N° 25.675: El artículo 11 extiende a toda obra o actividad susceptible de degradar el ambiente, alguno de sus componentes, o afectar la calidad de vida de la población en forma significativa la carga de ejecutar una evaluación del impacto ambiental previa.

- Ley sobre Régimen de Gestión Ambiental de Aguas N° 25.688: La norma establece los Presupuestos Mínimos Ambientales para la preservación de las aguas, aprovechamiento y uso racional, así como la utilización de las aguas, regulando la cuenca hídrica superficial y los comités de cuencas hídricas.

- Ley de Gestión Integral de Residuos Industriales N° 25.612: establece los presupuestos mínimos de protección ambiental, sobre los residuos industriales y asimilables de todo el país. La ley sólo exige la realización del Estudio del Impacto Ambiental a uno de los sujetos de la ley que es el operador de las plantas de tratamiento y disposición final y a quien los almacene, liberando de dicha obligación específica al generador y transportista, aunque de un modo genérico se le obliga al artículo 11 de la Ley General del Ambiente N° 25.675.

- Ley Nacional de preservación del recurso aire N° 20284: contiene las disposiciones para la preservación del recurso aire. Afecta a todas las fuentes capaces de producir contaminación atmosférica ubicada en jurisdicción federal y en las provincias que se adhieran a la misma.

- Ley de Protección de las fuentes de provisión y a los cursos y cuerpos receptores de agua y a la atmosfera N° 5965: regula a todos los generadores de efluentes gaseosos, incluyendo a las Reparticiones del estado, las entidades públicas y privadas, y a las particulares que envíen efluentes de este tipo a la atmosfera.

- *Código Civil*

- Art. N° 1113: “La obligación del que ha causado un daño se extiende a los daños que causaren los que están bajo su dependencia, o por las cosas de que se sirve, o que tiene a su cuidado. (Párrafo agregado por Ley 17.711) En los supuestos de daños causados con las cosas, el dueño o guardián, para eximirse de responsabilidad, deberá demostrar que de su parte no hubo culpa; pero si el daño hubiere sido causado por el riesgo o vicio de la cosa, sólo se eximirá total o parcialmente de responsabilidad acreditando la culpa de la víctima o de un tercero por quien no debe responder. Si la cosa hubiese sido usada contra la voluntad expresa o presunta del dueño o guardián, no será responsable”.

- Art. N° 2499: “Quien tema que de un edificio o de otra cosa derive un daño a sus bienes, puede denunciar ese hecho al juez a fin de que se adopten las oportunas medidas cautelares”.
- Art. N° 2618: “Las molestias que ocasionen el humo, calor, olores, luminosidad, ruidos, vibraciones o daños similares por el ejercicio de actividades en inmuebles vecinos, no deben exceder la normal tolerancia teniendo en cuenta las condiciones del lugar y aunque mediare autorización administrativa para aquéllas. Según las circunstancias del caso, los jueces pueden disponer la indemnización de los daños o la cesación de tales molestias”.

8.2.2 JURISDICCION PROVINCIAL

- *Leyes, Decretos y Resoluciones provinciales*

- Ley N° 6260 de Prevención y control de la contaminación por parte de las industrias radicadas o a radicarse en la Provincia de Entre Ríos: Establece criterios y exigencias sobre la localización, construcción, instalación y funcionamiento a reunir por los establecimientos.
- Ley N° 8318/80 de conservación de suelos.
- Ley N° 9032/96 de Amparo Ambiental: establece acciones de protección y recuperación ante decisiones, actos administrativos, hechos, omisiones en relación a la preservación y protección del medio ambiente.
- Ley N° 9345 de residuos domiciliarios.
- Ley N° 9172 de aguas: tiene por objeto la regulación del uso y aprovechamiento del recurso natural constituido por las aguas subterráneas y superficiales con fines económicos-productivos
- Decreto Nº 4977: según Artículos 2 y 3 la Secretaría de Medio Ambiente será la Autoridad de Aplicación del presente Decreto ningún emprendimiento o actividad que requiera de un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) podrá iniciarse hasta tener el mismo aprobado, por la Autoridad de Aplicación.
- Resolución 3237/10, Resolución 038/10, Resolución 504/12: modificaciones Decreto 4977.

8.2.3 JURISDICCION MUNICIPAL

- *Ordenanzas de la Municipalidad de San José*

- Ordenanza 24/2012: crea el Sistema Municipal de áreas naturales protegidas.
- Ordenanza 40/2013: sanciona el Código de edificación y uso de suelo en la Ciudad de San José.

8.2.4 NORMAS

- IRAM 4062: Ruidos molestos al vecindario: Establecer un método que permita medir y evaluar los niveles de ruidos producidos por fuentes sonoras que trasciendan el vecindario y que puedan producir molestias.
- IRAM 4079: Ruidos. Niveles máximos admisibles en tareas laborales para evitar deterioro auditivo.
- IRAM 29481-5:2005 Muestreo. Directivas para la investigación exploratoria de sitios urbanos e industriales con respecto a la contaminación de suelos: Esta norma describe un proceso de investigación de sitios donde, o bien se sabe que existe contaminación, o bien se sospecha la presencia de contaminantes.
- IRAM 29481-1:1999 Calidad ambiental. Calidad del suelo. Muestreo. Directivas para el diseño de programas de muestreo: Esta norma establece los principios generales para aplicar en el diseño de los programas de muestreo dirigidos a la caracterización de la calidad del suelo y al control de dicha calidad, a la identificación de las fuentes de contaminación y al reconocimiento de sus efectos en el suelo y en su material afín.
- ISO 15175:2004 Characterization of soils related to groundwater protection: Esta norma internacional proporciona orientación sobre los principios sobre los que se basa, y los principales métodos, para la evaluación de sitios, suelos y materiales del suelo, con relación a sus funciones como una fuente de contaminación del agua subterránea y sus funciones en el transporte, degradación y transformación de los contaminantes.
- ISO 16133 Guidance on the establishment and maintenance of monitoring programmes: Esta norma internacional brinda lineamientos generales para la selección de procedimientos para el establecimiento y mantenimiento de programas para el monitoreo a largo plazo de la calidad del suelo.

8.3 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Existen diversos métodos para identificar impactos ambientales, que varían entre listas de control, diagramas de flujos, matrices y cartografía ambiental. Entre los más conocidos se encuentra el uso de matrices causa-efecto, procedimiento que utilizaremos para evaluar este proyecto. Estas matrices se pueden construir para cada acción en particular y se trata de identificar en una de las entradas, sean filas o columnas, los factores ambientales a impactar, y por la otra entrada identificar las acciones de modo tal de establecer los impactos en el casillero en el que se cruzan filas y columnas. Una vez completada la matriz se tiene una visión integrada de los impactos.

Se adoptó para dicha evaluación la metodología propuesta por el Geólogo Norberto Jorge Bejerman, mediante la cual resulta posible categorizar la importancia de los impactos que se generan como consecuencia de la ejecución de las tareas que componen la obra. Como resultado de ella se elabora una matriz de carácter cromático, que permite comunicar los resultados de la Evaluación de Impacto Ambiental a usuarios no técnicos y a usuarios técnicos, que desarrollan sus tareas en otros campos del conocimiento, o de las disciplinas medioambientales. El análisis está basado en una expresión matemática, que toma en cuenta el algoritmo utilizado para definir la interrelación acciones/factores ambientales. Luego cada atributo es valorado numéricamente y a continuación, por medio de una expresión matemática, se define la importancia del impacto.

Los atributos seleccionados con tal fin son los siguientes:

- *Naturaleza:* hace referencia al carácter beneficioso o perjudicial de las acciones. También se califica el carácter “Previsible pero difícil de calificar”, para el caso de efectos cambiantes difíciles de predecir.
- *Intensidad (I):* se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor ambiental.
- *Extensión (EX):* es el área de influencia del impacto.
- *Momento en que se produce (MO):* alude al plazo de manifestación del impacto, es decir el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.
- *Persistencia (PE):* se refiere al tiempo que, presuntamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor ambiental retornaría a las

condiciones previas a la acción, ya sea naturalmente o por la implementación de medidas correctoras.

- *Reversibilidad (RV):* se refiere a la posibilidad de reconstrucción de las condiciones iniciales una vez producido el efecto. Es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción por medios naturales y una vez que esta deja de actuar sobre el medio.
- *Recuperabilidad (RE):* se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia de la acción ejecutada. Es decir que refleja la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

8.3.1 PONDERACION DE LOS ATRIBUTOS

La ponderación de cada atributo es efectuada de acuerdo al esquema planteado en la TABLA 8. 1. En el algoritmo la secuencia es: Naturaleza – Intensidad – Extensión – Momento en que se produce – Persistencia – Reversibilidad del efecto - Recuperabilidad. En el caso de impactos Beneficiosos no se valoran Reversibilidad ni Recuperabilidad.

1. NATURALEZA		2. INTENSIDAD (I)		3.EXTENSION (EX)		4. MOMENTO EN EL QUE SE PRODUCE (MO)	
+	Beneficioso	1	Baja	a	Puntual	A	Inmediato
-	Perjudicial	2	Media	b	Parcial	B	Mediato
X	Previsible pero difícil de calificar	3	Alta	c	Extenso (todo ámbito)	C	Largo Plazo
5. PERSISTENCIA		**6. REVERSIBILIDAD DEL EFECTO (RV)**		**7.RECUPERABILIDAD (RE)**			
1	Fugaz	a	Corto plazo	A	Mitigable, totalmente recuperable de manera inmediata		
2	Temporal	b	Mediano plazo	B	Mitigable, totalmente recuperable a mediano plazo		
3	Permanente	c	Largo plazo	C	Mitigable, parcialmente recuperable		
		d	Irreversible	D	Irrecuperable		

TABLA 8. 1| Ponderación de los atributos

8.3.2 IMPORTANCIA DEL IMPACTO

La importancia del impacto se refiere al efecto de una acción sobre un factor ambiental. Con el objeto de poder definir la importancia del impacto, a los diversos atributos del algoritmo que resulta de establecer la interrelación acciones / factores

ambientales le es asignado un valor numérico de acuerdo a la TABLA 8. 2 en función de la metodología de Bejerman.

1. NATURALEZA		2. INTENSIDAD (I)		3.EXTENSION (EX)		4. MOMENTO EN EL QUE SE PRODUCE (MO)	
VALOR	CATEGORÍA	VALOR	CATEGORÍA	VALOR	CATEGORÍA	VALOR	CATEGORÍA
+	Beneficioso	1	Baja	1	Puntual	1	inmediato
-	Perjudicial	3	Media	3	Parcial	3	Mediato
X	Previsible pero difícil de calificar	6	Alta	6	Extenso (todo ámbito)	6	Largo Plazo

5. PERSISTENCIA		6. REVERSIBILIDAD DEL EFECTO (RV)		7.RECUPERABILIDAD (RE)	
VALOR	CATEGORÍA	VALOR	CATEGORÍA	VALOR	CATEGORÍA
1	Fugaz	1	Corto plazo	1	Mitigable, totalmente recuperable de manera inmediata
3	Temporal	3	Mediano plazo	3	Mitigable, totalmente recuperable a mediano plazo
6	Permanente	6	Largo plazo	6	Mitigable, parcialmente recuperable
		10	Irreversible	10	Irrecuperable

TABLA 8. 2| Valores importancia del impacto

La expresión utilizada para definir la importancia del impacto es la siguiente:

$$\boldsymbol{I = 3.I + 2.EX + MO + PE + RV + RE}$$

Para definirla se necesita que el algoritmo, inicialmente obtenido, incluya todos los atributos.

Considerando los diferentes valores numéricos que se pueden obtener, se definieron cuatro categorías de impacto, los cuales se aprecian en la TABLA 8. 3.

CATEGORÍA	VALOR	COLOR IDENTIFICATORIO
Irrelevante	≤14	
Moderado	15-27	
Severo	28-44	
Critico	≥45	

TABLA 8. 3| Valoración en colores impactos negativos

El uso de esta metodología permite evaluar si el plan de medidas de mitigación establecido en ocasión de llevar a cabo la valoración de las interrelaciones acciones/factores ambientales incorpora todas aquellas que resultan necesarias en

función de las acciones previstas y del estado pre operacional donde se ejecutarán las mismas.

En el caso de los impactos beneficiosos la expresión a utilizar es la siguiente:

$$I = 3.I + 2.EX + MO + PE$$

Una vez utilizada la expresión precedente, se deberá definir la categoría del impacto de acuerdo a la siguiente TABLA 8. 4.

CATEGORIA	VALOR	COLOR IDENTIFICATORIO
Beneficioso	<17	
Muy Beneficioso	18-27	
Sumamente Beneficioso	>28	

TABLA 8. 4| Valoración en colores impactos positivos

8.4 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PREDIO Y DE SU ENTORNO

En los capítulos anteriores ya se hizo mención de las características climatológicas, geomorfológicas, paisajísticas, etc. del terreno seleccionado para el emplazamiento del proyecto y sus alrededores, es por esto que no se describen en esta sección.

8.5 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Se denomina entorno o área de influencia a la parte del ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuente de recursos y materias primas y receptor de efluentes a través de los vectores ambientales (aire, agua, suelo), así como de otras salidas (empleo, conflictividad social, etc.)

El ámbito geográfico del entorno corresponde al área de extensión de las interacciones que se pretende analizar. El ámbito total es la envolvente del territorio afectada por el proyecto, pudiendo ser superficies continuas y próximas al mismo, o áreas alejadas y aisladas.

Con respecto a los distintos subsistemas se considera que el proyecto afecta directa o indirectamente en los siguientes aspectos:

- *Subsistema natural:* suelos, aire, ruido, hidrología, vegetación, fauna, paisaje.
- *Subsistema socio-cultural:* efectos en la población activa, dinámica poblacional, cambios en las condiciones de circulación, modificación costumbres.

- *Subsistema socio-económico:* generación de empleo, usos del territorio, actividades económicas inducidas, cambios de uso del suelo, costo del transporte, modificación urbanística.

8.6 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para poder confeccionar la matriz en necesario definir de la manera más desglosada y concreta posible cuáles serán las acciones relacionadas al proyecto que tendrán implicancia ambiental. Se definen estas acciones en función de dos etapas: ejecución y operación, y se analizan a continuación.

8.6.1 ACCIONES DESARROLLADAS DURANTE LA ETAPA DE EJECUCIÓN

Entre las acciones necesarias a desarrollar para la ejecución del Proyecto se destacan los siguientes:

- *Limpieza y destape del terreno*: comprende todas las acciones referidas a movimiento de suelo y desmalezamiento del lugar para llevarlo a condiciones aptas para el desarrollo de las demás etapas constructivas.
- *Montaje y operación de Obrador*: consiste en el montaje de todas las instalaciones/oficinas, edificios y servicios que permitan entre otras cosas brindar alojamiento al personal que debiera estar presente en el lugar durante la etapa de construcción, suministrándoles además de servicios básicos (agua y sanitarios entre otros), almacenamiento y mantenimiento de herramientas y equipos.
- *Tendido de redes de abastecimiento y saneamiento:* consiste en el tendido de redes de abastecimiento (electricidad, agua potable, gas y telefonía) y de saneamiento de aguas residuales.
- *Infraestructura vial:* incluye el movimiento de suelo (desmonte y terraplén), pavimentación, construcción de obras de artes menores (alcantarilla y cunetas), realización obras complementarias (señalización, iluminación e isletas), movimiento de vehículos pesados y transporte de materiales.
- *Infraestructura edilicia:* se trata aquí de la ejecución de los diversos trabajos que hacen a la obra civil (administración, seguridad, acceso, SUM, etc) entre los que se encuentran cerramiento, estructura de hormigón armado, albañaleria, carpintería, etc.
- *Planta de Tratamiento de Efluentes:* abarca principalmente el movimiento de suelo (desmonte y terraplén), el movimiento de maquinarias y la implantación de una cortina forestal perimetral.

- *Cerramiento y vallado:* consiste en la limitación del terreno mediante cerco olímpico.
- *Cortina Forestal:* consiste en un cordón perimétrico de árboles para darle cerramiento y aislación al Parque Industrial.
- *Parquización:* esta acción hace referencia a la plantación de árboles, arbustos y gramillas generando zonas verdes libres para disponer así de un elemento natural y decorativo.

8.6.2 ACCIONES DESARROLLADAS DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN

- *Funcionamiento de actividades industriales:* hace referencia al proceso productivo de las industrias agroalimentarias radicadas en el parque y las consecuencias que esto acarrea como por ejemplo la generación de residuos (similares a los domiciliarios, industriales y peligrosos), emisiones de gas y material particulado.
- *Extracción de agua subterránea:* consiste principalmente en la explotación de este recurso para el abastecimiento del parque.
- *Tratamiento de aguas residuales:* hace referencia al proceso al que se somete el efluente líquido para reducir su carga orgánica y patógena previo al vuelco en el cuerpo receptor.
- *Tráfico de vehículos:* consiste en la circulación de vehículos livianos y pesados.
- *Trabajos de limpieza y mantenimiento:* hace referencia a trabajos como corte de pasto, pintura, etc.

8.6.3 FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS

En la TABLA 8. 5 se describen los impactos ambientales generados sobre los factores ambientales analizados en la metodología de Bejerman.

FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL
GEOMORFOLOGÍA	• Alteración de topografía debido a desmontes y terraplenes • Incremento de erosión por la eliminación de la cubierta vegetal
SUELOS	• Riesgo de contaminación por desarrollo de actividad industrial • Riesgo de contaminación por mala gestión de RSU • Riesgo de contaminación por mala gestión de residuos industriales • Riesgo de contaminación por aguas residuales de industria por rotura en cañerías • Riesgo de contaminación por vertidos de mantenimiento

CALIDAD DEL AIRE (PARTICULADOS Y GASES)	• Emisión de polvo durante la fase de ejecución • Emisión de contaminantes atmosféricos derivado de la actividad industrial • Emisión de gases de combustión derivada del tráfico • Emisión de gases de efecto invernadero para funcionamiento de instalaciones • Emisión de malos olores asociados a residuos orgánicos y aguas residuales
RUIDO	• Aumento de ruido por movimiento de suelo • Incremento de contaminación acústica por construcción de infraestructuras • Incremento de los niveles sonoros y vibraciones por funcionamiento de maquinaria industrial • Incremento de ruido derivado del tráfico
HIDROLOGÍA SUBTERRANEA	• Depresión de la napa • Volcados y derrames de RSU y residuos peligrosos • Riesgo de contaminación por aguas residuales sin tratar • Disminución de aporte por impermeabilización del terreno
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	• Realización y limpieza de drenajes y canalizaciones existentes • Riesgo de contaminación de cauce por vertidos sin depurar o existencia de fallas en el sistema de tratamiento
VEGETACIÓN	• Eliminación de la vegetación debido al desmonte y limpieza del terreno • Deposición de polvo en el porte de especies vegetales por tráfico de vehículos
FAUNA	• Efecto barrera provocado por la actividad • Incremento de la proliferación de roedores e insectos por la presencia humana y el desarrollo de las industrias agroalimentarias • Riesgo de intoxicación animal por mala gestión de residuos y aguas negras • Incremento de riesgo de atropellos derivado del tráfico
PAISAJE	• Disminución de la calidad visual debido al desmonte y desbosque • Alteración paisajística asociada a la construcción de edificios • Impacto visual asociado al desarrollo de la actividad humana
SOCIOECONOMÍA	• Modificación del uso tradicional del terreno • Modificación del uso viario rural • Incremento de la actividad económica por la construcción del Parque Industrial • Beneficios asociados al desarrollo industrial: PBI, inversiones, mercados, etc. • Incremento del nivel de empleo indirecto • Contratación de empresas de construcción y de técnicos para el desarrollo • Contratación de personal para las diferentes actividades • Contratación de empresa u operarios para la gestión de los RSU e industriales • Contratación de transportistas para el desarrollo de la actividad industrial • Molestias a la población derivada de los olores generados por las aguas y residuos

TABLA 8. 5| Impactos generados en los distintos factores ambientales

8.6.4 APLICACIÓN DEL MÉTODO: MATRIZ RESULTANTE

Como resolución al proyecto se aplica el método de Bejerman, resultando una matriz con atributos y una matriz valorizada con sus colores correspondientes, analizadas para las etapas constructivas y operativas del Parque Industrial San Jose.

Ambas matrices pueden observarse a continuación, en páginas 12 y 15.

ACCIONES / FACTORES AMBIENTALES			ETAPA CONSTRUCTIVA									ETAPA DE OPERACIÓN				
			LIMPIEZA Y DESTAPE DEL TERRENO	MONTAJE Y OPERACIÓN DE OBRADOR	TENDIDO DE REDES DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO	INFRAESTRUCTURA VIAL	INFRAESTRUCTURA EDILICIA	PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES	CERRAMIENTO Y VALLADO	HILERA FORESTAL	PARQUIZACIÓN	FUNCIONAMIENTO DE ACTIVIDADES INDUSTRIALES	EXTRACCIÓN DE AGUA SUBTERRANEA	TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	TRÁFICO DE VEHÍCULOS	MANTENIMIENTO GENERAL
SUBSISTEMA NATURAL	**Geomorfología**	Modificación del relieve (morfología)	-1aA3dA													
		Estabilidad de taludes				-1aA3dA		-3cA3dB								
	Suelos	Modificación calidad edáfica	-1aA3cA									-3bB3dA				
		Remoción horizonte superficial	-3aA3dD													
		Erosión	-1aB2dB							+1cA3	+1cA3					
	Calidad de aire	Aumento niveles emisión de material particulado			-1aA1aA	-1aA1aA	-1aA1aA	-2aA2aA				-2cA3aA			-1bA1aA	-1aA1aA
		Aumento niveles emisión de gases	-1aA1aC		-1aA1aC	-1aA1aC		-1aA2aC		+1cA3	+1cA3	-3cA3aC		-3cA3aA	-1bA3aC	-1aA1aA
	Ruido	Incremento niveles sonoros	-1aA1aC	-1aA1aC	-1aA1aC	-1aA1aC	-1aA2aC	-1aA2aC				-3cA3aA			-1bA1aC	-1aA1aA
		Aumento de las vibraciones	-1aA1aC	-1aA1aC	-1aA1aC	-1aA1aC	-1aA2aC	-1aA2aC				-2aA3aA			-1bA1aC	
	Hidrología subterránea	Modificación calidad del agua subterránea										-2bA3cA				
		Recarga y depresión del nivel freático											-3cA3cC			
	Hidrología superficial	Efecto barrera				-2aB3dA		-3c3dA	-2bA2dA							
		Cambio en los flujos de caudales				-1aA3dA								-3aA3aA		
		Afección de agua superficial												-2aA3aA		
	Vegetación	Pérdida de vegetación arbórea y/o arbustiva	-1aA3dB													
		Pérdida de vegetación herbácea	-2aA3aA													
	Fauna	Afectación de microfauna e insectos	-1aA1aD			-1aA3bB				+1cA3	+1cA3			-2cA3aA	-1aA3aD	
		Afectacion de macrofauna	-1aA1aC							+1cA3	+1cA3			-2cA3aA	-1aA3aD	
		Efecto barrera para la dispersión				-1aA3dA			-3cA3dA			-3cA3dD				
	Paisaje	Visibilidad		-1aA1aA			-1aA3dC		-1bA3dA			-3cA3dD			-1aA3aD	
		Cambio en la estructura paisajística		-1aA1aA		-1aA3dA	-1aA3dD	-1aA3da	-1bA3dA	+2cA3		-3cA3dD				
SOCIO-CULTURAL	Efectos sobre la salud											-1aC3dC				
	Cambios en las condiciones de circulación					-1aA2aA										
SUBSISTEMA SOCIO-ECONOMICO	Gestión de los Municipios															
	Generación de empleo		+2aA1	+2aA1	+2aA2	+2aA2	+2aA2	+2aA2	+2aA1	+2aA1	+2aA1	+3cA3		+3aA3		+3aA2
	Actividades económicas inducidas					+2bB3	+2aA2	+2aA2	+2aA1			+3cA3			+3ba2	
	Cambios de usos del suelo							-3cA3dB				+3cA3				
	Incremento del transporte					+2bB2	+2aA2	+2bA2				+3cA3				
	Accidentes						-1aA1dA	-1aA1dA				-1aA3aA			-1aA3aC	-1aA1aA
	Generación de residuos similares a los domiciliarios		-1aA1aA	-1aA1aA			-1aB2dA	-1aB2dA				-3ba3dA				-1aA1aA
	Generación de residuos industriales y peligrosos											-3ca3dA				

ACCIONES / FACTORES AMBIENTALES			ETAPA CONSTRUCTIVA										ETAPA DE OPERACIÓN				
			LIMPIEZA Y DESTAPE DEL TERRENO	MONTAJE Y OPERACIÓN DE OBRADOR	TENDIDO DE REDES DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO	INFRAESTRUCTURA VIAL	INFRAESTRUCTURA EDILICIA	PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES	CERRAMIENTO Y VALLADO	HILERA FORESTAL	PARQUIZACIÓN	FUNCIONAMIENTO DE ACTIVIDADES INDUSTRIALES	EXTRACCIÓN DE AGUA SUBTERRANEA	TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	TRÁFICO DE VEHÍCULOS	MANTENIMIENTO GENERAL
SUBSISTEMA NATURAL	Geomorfología	Modificación del relieve (morfología)	-23													
		Estabilidad de taludes				-23		-50								
	Suelos	Modificación calidad edáfica	-19													
		Remoción horizonte superficial	-47													
		Erosión	-24							22	22					
	Calidad de aire	Aumento niveles emisión de material particulado			-9	-9	-9	-17				-30		-9	-13	-9
		Aumento niveles emisión de gases	-14		-14	-14		-16		22	22	-44		-9	-23	-9
	Ruido	Incremento niveles sonoros	-14	-14	-14	-14	-16	-16				-39		-9	-18	-9
		Aumento de las vibraciones	-14	-14	-14	-14	-16	-16				-20			-18	
	Hidrología subterránea	Modificación calidad del agua subterránea										-29				
		Recarga y depresión del nivel freático											-49			
	Hidrología superficial	Efecto barrera				-31		-48	-30,00							
		Cambio en los flujos de caudales				-26								-29		
		Afección de agua superficial												-20		
	Vegetación	Pérdida de vegetación arbórea y/o arbustiva	-25													
		Pérdida de vegetación herbácea	-20													
	Fauna	Afectación de microfauna e insectos	-18			-18				22	22	-29		-30	-23	
		Afectacion de macrofauna	-14							22	22	-29		-30	-23	
		Efecto barrera para la dispersión				-23			-48							
	Paisaje	Visibilidad		-9			-28		-27	-48		-57			-23	
		Cambio en la estructura paisajística		-9		-26	-32	-23	-27	28		-57				
SOCIO-CULTURAL	Efectos sobre la salud											-33				
	Cambios en las condiciones de circulación					-11										
SUBSISTEMA SOCIO-ECONOMICO	Gestión de los Municipios															
	Generación de empleo		7	7	9	15	24	24	7	7	7	37		12		-9
	Actividades económicas inducidas					24	24	9	7			37			19	
	Cambios de usos del suelo							-50				37				
	Incremento del transporte					21	15	28				37				
	Accidentes						-18	-18				-14			-19	-9
	Generación de residuos similares a los domiciliarios		-9	-9			-22	-22				-42				-9
	Generación de residuos industriales y peligrosos											-48				

8.7 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES

En base a lo arrojado por la matriz de interacción se identifican los siguientes impactos:

8.7.1 ETAPA CONSTRUCTIVA

- Estabilidad de taludes
- Remoción horizonte superficial
- Efecto barrera
- Visibilidad
- Cambio en la estructura paisajística
- Generación de empleo y actividades económicas inducidas
- Incremento del transporte

8.7.2 ETAPA DE OPERACIÓN

- Aumento de niveles de emisión de material particulado y gases
- Incremento de niveles sonoros
- Modificación de la calidad del agua subterránea
- Recarga y depresión del nivel freático
- Cambios en los flujos de caudales
- Afectación de microfauna e insectos
- Afectación de macrofauna
- Visibilidad y cambio en la estructura paisajística
- Generación de residuos similares a los domiciliaros
- Generación de residuos industriales y peligrosos

8.8 PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En el presente punto se desarrollan las medidas tendientes a minimizar los potenciales impactos negativos identificados, mediante la aplicación de medidas de mitigación y compensatorias.

Volviendo a hacer hincapié en los resultados obtenidos a través de la matriz, se definen las medidas para mitigar los impactos enfatizando en aquellos factores más perjudicados:

- *Remoción horizonte superficial:* Se plantea la recuperación de la tierra vegetal extraída. Ese material será extendido en zonas libres verdes y zonas perimetrales donde se realizarán plantaciones vegetales, además de emplearse en nivelaciones del terreno.

a) Procedimiento. La tierra se irá retirando mediante la acción de una retroexcavadora, procediéndose a su acopio en zonas adyacentes, alejadas de las futuras edificaciones. Se realizarán acopios de menos de 2 m de altura.

b) Mantenimiento de la tierra vegetal. Se realizarán las siguientes operaciones: modelado de la geometría para evitar erosiones o retención de agua, riego periódico, enmiendas orgánicas con materiales disponibles a bajo precio, etc.

Su utilización deberá programarse de manera que se minimicen los tiempos de almacenamiento y de permanencia de superficies desnudas

- *Visibilidad y cambio en la estructura paisajística:* se realizará una plantación arbórea en las zonas libres, actuando como elemento ornamental y barrera visual. Las especies elegidas son autóctonas y presentaran para maximizar el efecto ocultación perseguido.

Además, se considerarán las siguientes medidas para minimizar el impacto paisajístico:

- Reducir, en lo posible, el tamaño de excavaciones en la fase constructiva
- Evitar, en la medida de lo posible, aristas y superficies planas.
- Empleo de materiales con colores que contribuyan a disminuir el contraste cromático (tonos mates y colores apagados)

- *Aumento de niveles de emisión de material particulado y gases:* Al respecto se recomienda:

- Riego de vías de acceso y circulación de maquinaria en la fase de obras: durante la fase de obras, especialmente si los trabajos se realizan en periodos secos, se regarán periódicamente, cuando las condiciones climatológicas así lo aconsejen, las pistas de circulación de maquinaria para evitar la aparición de nubes de polvo.
- Minimización de la altura de caída de materiales, en el proceso de carga y descarga de materiales.
- Reducción de la velocidad de circulación, estableciéndose en las instalaciones un máximo de 20 Km/h para minimizar emanaciones de material particulado a la atmósfera.

- Revisión y control periódico de los silenciadores de los motores de toda la maquinaria.
- Evitar acumulación de vehículos y equipos en el área.
- Limitar los trabajos a turnos diarios.
- Con el fin de evitar emanaciones gaseosas producto de procesos de combustión incompleta y en correspondencia con el Plan de Manejo de Residuos se prohíbe la quema de cualquier tipo de material o vegetación durante la ejecución de los trabajos.
- La caja de los camiones que transporten áridos deberá estar cubierta por una lona, a fin de evitar la dispersión de áridos en el trayecto.
- No deberá regarse en exceso, a fin de minimizar el consumo de agua.

- *Incremento de niveles sonoros:* A los efectos de minimizar la emisión de ruidos se deberá verificar que las instalaciones emisoras se encuentren en buenas condiciones de funcionamiento, y si aun así generasen ruidos, se deberá controlar conforme los lineamientos establecidos por la Norma IRAM 4062– Métodos de Medición y Clasificación. También se siguen los criterios marcados en el Capítulo tercero del Decreto Reglamentario de la Ley 6260.

Con respecto a los ruidos que afectan al personal el impacto se encuentra mitigado mediante el cumplimiento de las Normas de Seguridad e Higiene.

- *Modificación de la calidad del agua subterránea; recarga y depresión del nivel freático; cambios en los flujos de caudales; efecto barrera en hidrología superficial:* Para evitar el aporte de materiales en suspensión al cauce, será necesaria la realización de piletas de decantación y cunetas perimetrales, las cuales además deberán de servir como sistema de retención de vertidos accidentales en las zonas de tránsito de los vehículos que participen en los trabajos de construcción del sector

Otras medidas anti-contaminación del suelo y aguas subterráneas van destinadas a realizar una correcta gestión de los residuos y aguas residuales generadas, para evitar que sustancias contaminantes, o susceptibles de generar lixiviados contaminantes, entren en contacto con superficies no impermeabilizadas.

En cuanto a la explotación excesiva de la napa freática se plantea:

- Utilización de equipos de agua a presión para la limpieza de instalaciones y riego de plantaciones. El riego se realizará en horas poco calurosas y cuando las condiciones climatológicas así lo aconsejen.

- Riego de plantaciones con aguas depuradas procedentes de la planta de tratamiento en caso de ser posible.
- Control del correcto estado de conservación de la línea de abastecimiento y conducción de agua, especialmente del depósito almacén.
- Instalación de carteles en plantas, oficinas, vestuarios y aseos de instalaciones industriales, instando al ahorro de agua.

- *Afectación de fauna:* Se controlará la correcta gestión de residuos y aguas depuradas para evitar episodios de intoxicación a la fauna que pudiera utilizar como alimento dichos restos, así como evitar la proliferación de roedores. Asimismo, se evitará la creación de grandes puntos de luz y deslumbramientos para evitar la afluencia de insectos o demás especies.

La línea eléctrica irá enterrada en todo momento para evitar daños a la aves por choques o electrocución, disponiéndose de una acometida subterránea de línea desde el punto de conexión, por lo tanto no será necesaria una protección especial para la fauna.

La tala de árboles se realizará en el menor tiempo posible y fuera de periodos habituales de nidificación y cría de la avifauna.

- *Generación de residuos:* En primer lugar hay que garantizar que todas las operaciones de gestión de productos contaminantes se realizan en lugares impermeabilizados.

Los residuos sólidos urbanos se depositarán en contenedores de plástico o acero inoxidable perfectamente estanco y resistente a posibles reacciones químicas que pudieran generarse con los productos depositados. Se deberá disponer de un contenedor específico para cada tipología de residuo, promoviendo su recogida selectiva evitando su mezcla, debiéndose entregar al servicio de recogida de basuras autorizado para su correcto tratamiento.

Los residuos procedentes del mantenimiento y reparación de maquinaria, tales como aceites minerales, hidrocarburos, disolventes, etc., así como el resto de residuos peligrosos, se deberán almacenar por separado en bidones o contenedores independientes, en un lugar estanco y aislado, debiéndose entregar a un gestor autorizado de residuos peligrosos antes de 6 meses. Por otro lado, no se permitirá la realización de operaciones de mantenimiento de vehículos en las instalaciones, salvo

que se disponga de un lugar habilitado al efecto, debiéndose realizar en talleres o en estaciones de servicio.

Se promocionarán todas las medidas necesarias para la minimización de producción de residuos, así como búsqueda de gestores que realicen operaciones de reutilización, reciclaje o valorización con los residuos entregados. Así se proponen las siguientes medidas:

Cabe destacar que durante la fase de obras, se generarán residuos de construcción y demolición, tales como envases, restos de ladrillos, hormigón, elementos metálicos, etc., cuya gestión es responsabilidad de la empresa constructora. Por tanto, se llevará un control sobre el destino de dichos residuos, vigilando especialmente que no queden depositados incontroladamente.

8.9 CONCLUSIÓN

La materialización y puesta en funcionamiento del Parque Industrial acarrea consigo impactos severos, relacionado principalmente al desarrollo de actividades agroindustriales en el mismo.

La localización del predio favorece a que muchos impactos no afecten directamente a la zona poblada, pero modifica en distintas medidas la calidad del aire, ruidos, transito, consumo de agua y generación de residuos por lo cual deberán considerarse las pertinentes medidas de mitigación con el fin de lograr una máxima racionalidad en la gestión ambiental.

En contra partida a lo expuesto, la concreción del proyecto brindará una mejora a la ciudad en el ámbito socio-económico creando un espacio específico para el desarrollo de las actividades industriales, demandando mano de obra e incrementando el nivel de empleo.

CONCLUSIÓN

"La disciplina que aprendes y el carácter que construyes a partir de establecer y alcanzar un objetivo puede ser más valioso que el logro de la misma meta."

Bo Bennett

A modo de análisis final, se aprecia en forma positiva la experiencia de concluir la carrera de Ingeniería Civil englobando todos los conocimientos obtenidos en el transcurso de los años de estudio, brindando una solución a una problemática concreta en este Proyecto Final de carrera.

Se puede decir que los desafíos que se generan al plantearse objetivos se encuentran satisfechos al culminar este proyecto.

En cuanto a los aspectos propios del trabajo, se valora la experiencia de resolver situaciones en equipo, que arrojan como resultado el aprendizaje continuo a lo largo de la realización del mismo.

En las primeras instancias se recabó la información necesaria para llevar a cabo el trabajo, recurriendo a fuentes publicadas y relevamiento de la zona de estudio, con el posterior análisis que determinó los factores más susceptibles, es decir, aquellos que necesitan una respuesta técnica más inmediata. De estos puntos se ha considerado el más crítico y el cual se encontraba a nuestro alcance para darle una solución viable con el desarrollo de este proyecto, puesto en concordancia con los profesores de la cátedra.

Cabe destacar que al avanzar en las diversas etapas se ha requerido el aporte de distintos profesionales y autoridades, que brindaron una guía desde el punto de vista de la experiencia en cada campo laboral. Esta ayuda resultó muy beneficiosa para superar las adversidades que se hicieron presentes ante la falta de publicaciones disponibles respecto a elementos similares propios del Proyecto.

Al llevar a cabo este trabajo se superaron las expectativas personales de manera muy satisfactoria, logrando un feliz cierre de la etapa de estudiantes y habiendo recaudado distintas herramientas para afrontar la vida profesional.

Como acotación final, se ha podido observar que este proyecto tiene la particularidad de incluir la opción de vincular diversas disciplinas. Por esto, se manifiesta el deseo futuro de relacionar las distintas carreras de nuestra Facultad a la hora de desarrollar proyectos similares.

BIBLIOGRAFÍA

AASHTO (2001) “A policy on geometric design of highways and streets” American Association of State Highway and Transportation Officials. 4ta edición. Washington D.C, EE.UU.

Acuña y Asociados, empresa de Ingeniería (2015) “Proyecto Ejecutivo Planta de Tratamiento de Efluentes Industriales. Parque Industrial Villaguay. Provincia de Entre Ríos” Santa Fe, Argentina

AFIP (2015) “Indicadores mínimos de trabajadores. ITM” Administración Federal de Ingresos Públicos. URL: http://www.afip.gob.ar/empEmpl/imt.asp Consultado: 09/15

Berwart, Florencia- Enrique, Gustavo- Escandell, Marcelo. (2009) “Proyecto final: Proyecto de reordenamiento de tránsito y transporte de la ciudad de Villa San José / UTN FRCU. Dpto. Ing. Civil”

Bondanza, Marianela- Marote, Leandro- Taboada, Hernán- Ramos, Lucrecia B. (2013) “Proyecto final: Av. Mitre revalorización y obras complementarias. Av Mitre desagües pluviales. Reubicación del hospital San José / UTN FRCU. Dpto. Ing. Civil”

Bovio, Julio et all (2013) “Manual de señalamiento horizontal. Dirección Nacional de Vialidad” Asociación argentina de carreteras. E-book. 1era edición. Buenos Aires, Argentina.

Carciente, Jacob (1980) “Carreteras. Estudio y proyecto”. Ediciones Vega S.R.L. Caracas, Venezuela

Cergneux, Martín- Vázquez, Stella- Vázquez, Verónica (2001) “Proyecto final: Área industrial Caseros / UTN FRCU. Depto. Ing. Civil” Tomo I y II.

D.N.V. (Dirección Nacional de Vialidad) (1998) “Pliego de especificaciones técnicas generales” Buenos Aires, Argentina

EGIC (1997) “Diseño geométrico de carreteras y calles, Traducción autoriza AASHTO 1994” Escuela de Graduados Ingeniería de caminos- Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ingeniería- Dirección Nacional de Vialidad. Buenos Aires, Argentina

EICAM (2010) “Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial. Dirección Nacional de Vialidad” Escuela de Ingeniería de Caminos de Montañas de la Universidad Nacional de San Juan. Buenos Aires, Argentina

ENOSHA. (1993a) “Normas de estudio. Criterios de Diseño y Presentación de Proyectos de Desagües Cloacales”. Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento. Normas. Volumen I y II. Argentina

ENOSHA. (1993b) “Normas de estudio. Criterios de Diseño y Presentación de Proyectos de Desagües Cloacales”. Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento. Fundamentos de Normas. Volumen I, II, III, IV, V y VI. Argentina

ENOSHA. (1993c) “Criterios de Diseño y Presentación de Proyectos de Desagües Cloacales. Proyectos y diseños típicos.” Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento. Normas de estudio. Volumen I, II y III. Argentina

Excmo. Ayuntamiento de Encinas de abajo. (2013) “Evaluación de Impacto Ambiental. PP Sector Industrial Sur-2I de la rev. NN.UU. de Encinas” Salamanca, España

Franchina, Fernando- Isusi, Diego A.- Retamal, Facundo A. (2012) “Proyecto final: Proyecto de ordenamiento del Parque Industrial de Concepción del Uruguay / UTN FRCU. Dpto. Ing. Civil”. Entre Ríos, Argentina. Tomo II.

Garber, Nicholas J. (2005) “Ingeniería de transito de carreteras” Ediciones Paraninfo, 3ra. Edición. Ciudad de Mexico, México

INDEC (2010), Clasificador Nacional de Actividades Económicas, CLANAE. URL: http://www.indec.mecon.ar/micro_sitios/clanae/index3.asp Consultado: 08/15

Instituto Nacional de Estadística y Censos (s/f) “Base de datos REDATAM. Resultados básicos. Censo 2010” URL: http://200.51.91.245/argbin/ Consultado: 04/15

INTA (2008) “Suelos y ambientes de Entre Ríos” Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Argentina

ISEV (1995) “Sistema de señalización vial Uniforme. Anexo L. Texto reglamentario del artículo 22 de la Ley 24.449”. Instituto de Seguridad y Educación Vial. Buenos Aires, Argentina

Leclair, Raul (2004) “Manual centroamericano. Normas para el diseño geométrico de las carreteras regionales” SIECA. 2da Edición. Guatemala

METCALF & EDDY INC (1995). “Ingeniería de Aguas Residuales, Tratamiento, Vertido y Reutilización”. McGraw-Hill. México

Ministerio de Economía y finanzas públicas (2015) “Informes de cadenas productivas. Fichas sectoriales” URL: http://www.economia.gob.ar/secretarias/politica-economica/planificacion-economica/fichas-sectoriales/ Consultado: 08/15

Ministerio de energía y minería. Presidencia de la Nación. (s/f) “Visor de información geográfica. Energía” URL: https://sig.se.gob.ar/visor/visorsig.php?t=1 Consultado: 04/15

Ministerio de industria de la Nación (2015) “Formulación de anteproyectos Parques Industriales” URL: http://www.industria.gob.ar/anr/formulacion-del-proyecto-ejemplos/ Consultado: 09/15

Ministerio de Planeamiento, Infraestructura y Servicios de la Provincia de Entre Ríos (2010) “Plan Estratégico Territorial de la Provincia de Entre Ríos. Modelo Territorial Deseado” Argentina, horizonte 2016. Política y Estrategia Nacional de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Entre Ríos, Argentina

Municipalidad de Concepción del Uruguay (1982), “Estudio de factibilidad del Parque Industrial”, Entre Ríos, Argentina

Municipalidad de Gualeguaychú (1999) “Ordenanza de los Parques Industriales” URL: http://alvarezdaneri.com.ar/muni/parqueindustriales.htm Consultado: 09/15

Municipalidad de la ciudad de San José (2009), “Plan de ordenamiento urbano ambiental” San José, Entre Ríos

Nemerow, Nelson – Dasgupta, Avijit. (1998) “Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos”. Editorial: Díaz de Santos. Madrid, España.

Perez, Hugo (Profesor) (2014) “Metodología para la elaboración de Matrices de Impacto”. Apuntes de Cátedra Ingeniería Ambiental. Entre Ríos, Argentina

Porta, A. et all. (2011) “Manual Nacional para Inspectores Ambientales”. (PNUD) Programa Naciones Unidas para el Desarrollo. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. 1ra Edición. Buenos Aires, Argentina.

Reinoso, Luis Fernando. (2014). “Criterios para elaboración de Estudios de Impacto Ambiental” SAyDS – DIAyS. (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación). 1ra Edición. Buenos Aires, Argentina.

Rolón, Rocio (Becaria) (2006) “Tesis. Diseño geométrico de vías urbanas” Universidad Tecnológicas Nacional- Facultad Regional La Plata. Centro de investigaciones viales LEMaC. La Plata, Argentina

Ruhle Federico G. O. (1967) “Normas de diseño geométrico de caminos rurales” Dirección Nacional de Vialidad. Dirección general de estudios y proyectos, trazado y obras básicas. Primera parte. Buenos Aires, Argentina

Secretaria de Vinculación Tecnológica, UTN. (2010) "Vinculación Tecnológica, experiencias de transformación", Editorial: edUTecNe, 1° edición. Buenos Aires, Argentina

UNSAM (2014) “Series de Documento de economía regional”. Universidad Nacional de San Martin. Escuela de Economía y Negocios. URL: http://www.unsam.edu.ar/escuelas/economia/economia_regional.asp Consultado: 08/15.

Yañes, Fabián. (1975) “Guía para Operación y Mantenimiento de Lagunas de Estabilización.” CEPIS.

Zamanillo, Eduardo A. et all (2008) “Tormentas de diseño para la provincia de Entre Ríos” – Universidad Tecnológica Nacional. EdUTecNe. 1a ed. Buenos Aires, Argentina

Zolezzi, Roberto E.- Miró, Roberto C.- Munizaga, Horacio (2005) “Censo Nacional Minero 2003-2004. Evaluación estadística” Secretaría de minería de la Nación. Fundación Empremin. URL: http://www.empremin.org.ar/pdf/censominero2003-04.pdf Consultado: 08/15

BIBLIOGRAFÍA LEGAL

Argentina (1994), “Constitución de la Nación Argentina” Art. 41 y 43. Buenos Aires, Argentina

DNV (1993), Manual de Evaluación y Gestión Ambiental para Obras Viales. Aprobado por Resolución Nº 1653/93. Buenos Aires, Argentina

Gobierno de Entre Ríos (1987) Ministerio de finanzas, hacienda y obras públicas. “Decreto N° 7358. Aplicación de la Normativa de Parques Industriales Provinciales” Entre Ríos, Argentina

Gobierno de Entre Ríos. Dirección de promoción industrial y comercial. (1978) Ley N° 6260 “Prevención y control de la contaminación por parte de las Industrias” Dirección de Bromatología y medio ambiente.

Gobierno de Entre Ríos. Dirección de promoción industrial y comercial. (1991) Decreto Reglamentario N° 5837 “Prevención y control de la contaminación por parte de las Industrias” Dirección de Bromatología y medio ambiente.

Legislatura de la Provincia de Entre Ríos (1987) “Ley Provincial N°7957. Normativa de Parques industriales provinciales” Entre Ríos, Argentina

Legislatura de la Provincia de Entre Ríos (1989) “Ley provincial N° 8318/80 de conservación de suelos” Entre Ríos, Argentina

Legislatura de la Provincia de Entre Ríos (1996) “Ley N° 9032/96 de amparo ambiental” Entre Ríos, Argentina

Legislatura de la Provincia de Entre Ríos (1998) “Ley N° 9172 Uso Productivo del agua”

Legislatura de la Provincia de Entre Ríos (2001) “Ley N° 9345 de residuos domiciliarios” Entre Ríos, Argentina

Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina (2002) “Ley Sobre Régimen de Gestión Ambiental de Aguas N°25.688”, Buenos Aires, Argentina.

Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina (1973) “Ley Nacional de preservación del recurso aire N°20.284”, Buenos Aires, Argentina

Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina (1995) “Ley de Tránsito Nacional N°24449”, Buenos Aires, Argentina.

Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina (2002) “Ley de Gestión Integral de Residuos Industriales N°25.612”, Buenos Aires, Argentina.

Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina (2002), “Ley N°25.675 General de ambiente” (art 11), Buenos Aires, Argentina.

Velez Sarfield, Dalmacio (1869), “Código Civil de la República Argentina” Art 1113, 2499, y 2618. Buenos Aires, Argentina

ANEXO 1- CARACTERIZACIÓN SUELO

SERIE MANDISOVÍ Símbolo: **Md**

Pertenece a la familia "franco gruesa sobre arcillosa fina, somera, térmica" de los Hapludoles fluvénticos (suelos arenosos pardos o "mestizos", con subsuelo denso).

Suelos moderados a imperfectamente drenados, de textura areno-franca sobre materiales gleizados a 40-50 cm muy densos y poco permeables, franco-arcillo-arenosos y franco-arcillosos a francos.

Perfil tipo: ER3-54C

Fecha: 23-VIII-73

Ubicación: Colonia Mandisoví (foto IR176-34) - Dpto. Federación.

Reconocedores: R.E. Kleinerman; H.A. Tasi; G.W. van Barneveld.

Ap : 00-24 cm; gris muy oscuro (10YR 3/1) en húmedo; areno-franco; estructura en bloques subangulares y bloques angulares irregulares, medios, débiles; muy friable en húmedo; límite gradual, suave.

A12 : 24-36 cm; pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; franco-arcillo-arenoso; estructura en bloques angulares irregulares, medios, moderados a débiles; firme en húmedo; moteados de hierro-manganeso comunes, finos y débiles; 1% de grava de 0,5 cm de diámetro; límite abrupto, suave.

I/II : 36-48 cm; pardo grisáceo muy oscuro (10 YR3/2) en húmedo; franco; estructura en prismas compuestos irregulares, medios, débiles, que rompen en bloques angulares irregulares, medios, moderados; duro en seco; firme en húmedo; barnices ("clay-skins") comunes, finos, inherentes al material; concreciones de hierro-manganeso escasas, finas; límite gradual, suave.

II(g) : 48-97 cm; mezcla de materiales: 70% gris oscuro (5YR 4/1) y 30% rojo amarillento (5YR 5/6) en húmedo; franco; estructura en prismas compuestos irregulares, medios, moderados, que rompen en bloques angulares irregulares con tendencia cuneiforme, medios, moderados; extremadamente duro en seco; firme en húmedo; barnices ("clay-skins"), comunes, finos; caras de fricción (`slickensides') comunes, medias a gruesas; concreciones de hierro-manganeso abundantes de hasta 3 mm de diámetro; chorreaduras de materia orgánica; límite difuso, suave.

III : 97-115 cm; pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; franco; estructura en bloques aplanados con tendencia cuneiforme, gruesos a medios, moderados; extremadamente duro en seco; firme en húmedo; barnices ("clay-skins") comunes, finos; caras de fricción (`slickensides') escasas, finas a medias; concreciones de hierro-manganeso comunes de hasta 3 mm; chorreaduras de materia orgánica; límite difuso, suave.

IVca : 115-150 cm; pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; franco-arenoso; estructura en bloques angulares irregulares gruesos, débiles; extremadamente duro en seco; firme en húmedo; barnices ("clay-skins") comunes, finos, inherentes al material; moteados de hierro-manganeso comunes a abundantes, finos y precisos; concreciones de hierro-manganeso escasas de hasta 1 mm; concreciones calcáreas comunes, duras, de hasta 2 mm de diámetro.

Variabilidad de rasgos

El epipedón comprende un A1 o Ap de 35-45 cm de espesor oscuro, areno-franco a franco-arenoso, con alrededor de 1,5-2 % de materia orgánica.

El horizonte transicional I/II varía entre 10-20 cm de espesor; normalmente es franco-arcillo-arenoso y a veces presenta mayor porcentaje de arcilla que los horizontes subyacentes. Probablemente se trata de una última etapa de sedimentación (más arcilla).

Los materiales II (gredas) se encuentran a 45-55 cm de profundidad; color pardo grisáceos con inclusiones de material rojizo, a veces están semi gleizados. En esta capa es característica la presencia de abundantes concreciones de hierro-manganeso. Aproximadamente a los 100 cm, se encuentra una capa con concreciones calcáreas, la cual en algunos perfiles descriptos parece una marga, por la gran acumulación de carbonatos que posee. Su variación se conoce poco.

Fases No se han establecido a escala de reconocimiento

Series similares y sus diferencias

Se parece a la serie Puerto Yeruá (que tiene un epipedón más profundo y más arenoso).

Fisiografía y extensión

La serie Mandisoví es típica de las partes más altas de los brazos del río Uruguay, vecinos a las peniplanicies suavemente onduladas con Vertisoles, en los departamentos Federación, Concordia, Colón, Uruguay y Gualeguaychú.

En el departamento Federación se extiende especialmente alrededor de las localidades de Chajarí, Villa del Rosario y a ambas márgenes del arroyo Mandisoví Grande en su curso medio e inferior, y hacia el sur en el límite con el departamento Concordia. Siendo más representativa en colonia Argentina y colonia La Marca en el sur del departamento.

Drenaje

Moderado a imperfectamente drenados (las concreciones de hierro-manganeso datan probablemente de la época de la sedimentación); escurrimiento superficial moderado. Permeabilidad rápida en el epipedón y muy lenta en los horizontes subsuperficiales. Napa freática profunda. Grupo hidrológico C.

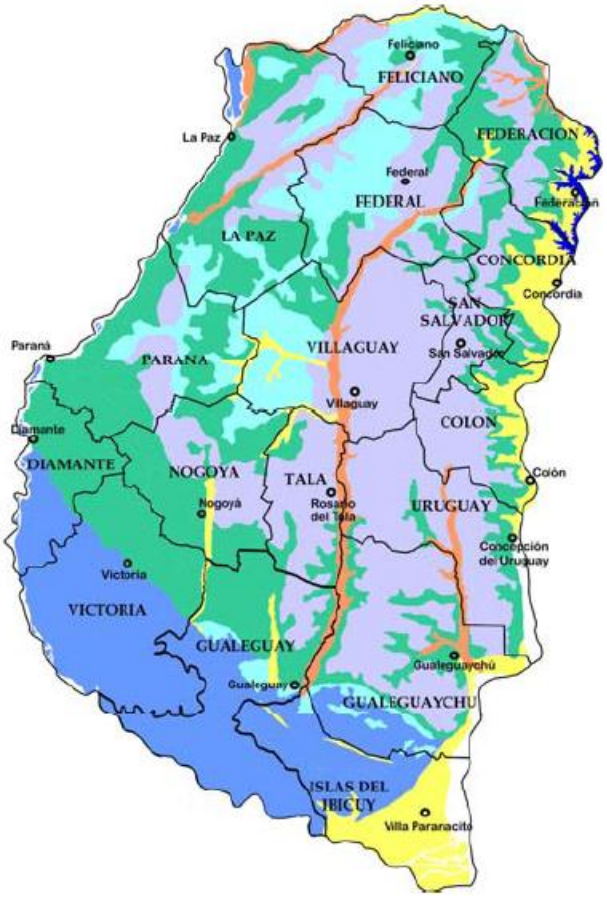
Erosión

La serie Mandisoví se encuentra levemente erosionada, y tiene moderado peligro a la misma.

MAPA DE SUELO A NIVEL DE ORDEN, Fuente Tasi H.A. (1981)

PROVINCIA DE ENTRE RIOS
Mapa de Suelos

ORDEN DOMINANTE	Hectáreas	%
VERTISOL	2.350.000	30,13
MOLISOL	1.900.000	24,36
ALFISOL	850.000	10,90
ENTISOL	650.000	8,33
INCEPTISOL	450.000	5,77
Area deltaica	1.600.000	20,51
TOTAL	7.800.000	100,00



ANEXO 2- CLASIFICADOR NACIONAL DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS 2010

CÓD.	DESCRIPCIÓN
10	**ELABORACION DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS**
Producción y procesamiento de carne y productos cárnicos, excepto pescado	
10.101	Matanza de ganado bovino y procesamiento de su carne
10.102	Producción y procesamiento de carne de aves
10.103	Elaboración de fiambres y embutidos
10.104	Matanza de ganado excepto el bovino y procesamiento de su carne
10.109	Matanza de animales n.c.p. y procesamiento de su carne; elaboración de subproductos cárnicos n.c.p.
Elaboración de pescado y productos de pescado	
10.200	Elaboración de pescado y productos de pescado
Preparación de frutas, hortalizas y legumbres	
10.301	Preparación de conservas de frutas, hortalizas y legumbres
10.302	Elaboración de jugos naturales y sus concentrados, de frutas, hortalizas y legumbres
10.303	Elaboración de frutas, hortalizas y legumbres congeladas
10.309	Elaboración de frutas, hortalizas y legumbres deshidratadas o desecadas; preparación n.c.p. de frutas, hortalizas y legumbres
Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal	
10.401	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y sus subproductos; -excepto margarinas y similares-
10.402	Elaboración de margarinas y grasas vegetales comestibles similares
Elaboración de productos lácteos	
10.501	Elaboración de leches y productos lácteos deshidratados
10.502	Elaboración de quesos
10.503	Elaboración industrial de helados
10.509	Elaboración de productos lácteos n.c.p.
Elaboración de productos de molinería, almidones y productos derivados del almidón	
10.611	Molienda de trigo
10.612	Preparación de arroz
10.613	Preparación y molienda de legumbres y cereales, excepto trigo y arroz y molienda húmeda de maíz
10.620	Elaboración de almidones y productos derivados del almidón; molienda húmeda de maíz
Elaboración de productos alimenticios n.c.p.	
10.711	Elaboración de galletitas y bizcochos
10.712	Elaboración de productos de panadería, excepto galletitas y bizcochos
10.720	Elaboración de azúcar
10.730	Elaboración de cacao, chocolate, productos de confitería y golosinas
10.741	Elaboración de pastas alimenticias frescas
10.742	Elaboración de pastas alimenticias secas
10.750	Elaboración de comidas preparadas para reventa
10.791	Tostado, torrado y molienda de café; elaboración y molienda de hierbas aromáticas y especias
10.792	Preparación de hojas de té

10.793	Elaboración de yerba mate
10.799	Elaboración de productos alimenticios n.c.p.
	Elaboración de alimentos preparados para animales
10.800	Elaboración de alimentos preparados para animales
	Servicios industriales para la elaboración de alimentos y bebidas
10.900	Servicios industriales para la elaboración de alimentos y bebidas
12	**ELABORACION DE PRODUCTOS DE TABACO**
12.001	Preparación de hojas de tabaco
12.009	Elaboración de cigarrillos y productos de tabaco n.c.p.
13	**FABRICACION DE PRODUCTOS TEXTILES**
	Fabricación de hilados y tejidos; acabado de productos textiles
13.111	Preparación de fibras textiles vegetales; desmotado de algodón
13.112	Preparación de fibras animales de uso textil
13.113	Fabricación de hilados de fibras textiles
13.120	Fabricación de tejidos textiles, incluso en hilanderías y tejedurías integradas
13.130	Acabado de productos textiles
	Fabricación de productos textiles n.c.p.
13.910	Fabricación de tejidos de punto
13.920	Fabricación de artículos confeccionados de materiales textiles, excepto prendas de vestir
13.930	Fabricación de tapices y alfombras
13.940	Fabricación de cuerdas, cordeles, bramantes y redes
13.990	Fabricación de productos textiles n.c.p.
14	**CONFECCION DE PRENDAS DE VESTIR; TERMINACION Y TEÑIDO DE PIELES**
	Confección de prendas de vestir, excepto prendas de piel
14.111	Confección de ropa interior, prendas para dormir y para la playa
14.112	Confección de ropa de trabajo, uniformes y guardapolvos
14.113	Confección de prendas de vestir para bebés y niños
14.114	Confección de prendas deportivas
14.119	Confección de prendas de vestir n.c.p., excepto prendas de piel, cuero y de punto
14.120	Confección de prendas y accesorios de vestir de cuero
	Terminación y teñido de pieles; fabricación de artículos de piel
14.200	Terminación y teñido de pieles; fabricación de artículos de piel
	Fabricación de prendas de vestir de punto
14.301	Fabricación de medias
14.302	Fabricación de prendas de vestir y artículos similares de punto
	Servicios industriales para la industria confeccionista
14.900	Servicios industriales para la industria confeccionista
15	**CURTIDO Y TERMINACION DE CUEROS; FABRICACION DE ARTICULOS DE MARROQUINERIA, TALABARTERIA Y CALZADO Y DE SUS PARTES**
	Curtido y terminación de cueros; fabricación de artículos de marroquinería y talabartería
15.110	Curtido y terminación de cueros
15.120	Fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y artículos de cuero n.c.p.
	Fabricación de calzado y de sus partes

15.201	Fabricación de calzado de cuero, excepto calzado deportivo y ortopédico
15.202	Fabricación de calzado de materiales n.c.p., excepto calzado deportivo y ortopédico
15.203	Fabricación de calzado deportivo de cualquier material
15.204	Fabricación de partes de calzado
16	**PRODUCCION DE MADERA Y FABRICACION DE PRODUCTOS DE MADERA Y CORCHO, EXCEPTO MUEBLES; FABRICACION DE ARTICULOS DE PAJA Y DE MATERIALES TRENZABLES**
	Aserrado y cepillado de madera
16.100	Aserrado y cepillado de madera
	Fabricación de productos de madera, corcho, paja y materiales trenzables
16.210	Fabricación de hojas de madera para enchapado; fabricación de tableros contrachapados; tableros laminados; tableros de partículas y tableros y paneles n.c.p.
16.220	Fabricación de partes y piezas de carpintería para edificios y construcciones
16.230	Fabricación de recipientes de madera
16.290	Fabricación de productos de madera n.c.p.; fabricación de artículos de corcho, paja y materiales trenzables
17	**FABRICACION DE PAPEL Y DE PRODUCTOS DE PAPEL**
17.010	Fabricación de pasta de madera, papel y cartón
17.020	Fabricación de papel y cartón ondulado y envases de papel y cartón
17.091	Fabricación de artículos de papel y cartón de uso doméstico e higiénico sanitario
17.099	Fabricación de artículos de papel y cartón n.c.p.
18	**IMPRESIÓN Y REPRODUCCIÓN DE GRABACIONES**
18.110	Impresión
18.120	Servicios relacionados con la impresión
	Reproducción de grabaciones
18.200	Reproducción de grabaciones
19	**FABRICACIÓN DE COQUE Y PRODUCTOS DE LA REFINACIÓN DEL PETROLEO**
19.100	Fabricación de productos de hornos de coque
19.200	Fabricación de productos de la refinación del petróleo
20	**FABRICACION DE SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUIMICOS**
	Fabricación de sustancias químicas básicas
20.111	Fabricación de gases industriales y medicinales comprimidos o licuados
20.112	Fabricación de curtientes naturales y sintéticos
20.113	Fabricación de materias colorantes básicas, excepto pigmentos preparados
20.114	Fabricación de combustible nuclear, sustancias y materiales radiactivos
20.118	Fabricación de sustancias químicas inorgánicas básicas, n.c.p.
20.119	Fabricación de sustancias químicas orgánicas básicas, n.c.p.
20.121	Fabricación de alcohol
20.122	Fabricación de biocombustibles, excepto alcohol
20.130	Fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno
20.140	Fabricación de plásticos en formas primarias y de caucho sintético
	Fabricación de productos químicos n.c.p.
20.210	Fabricación de insecticidas, plaguicidas y productos químicos de uso agropecuario

20.220	Fabricación de pinturas; barnices y productos de revestimiento similares; tintas de imprenta y masillas
20.231	Fabricación de jabones y preparados de limpieza
20.232	Fabricación de cosméticos, perfumes y productos de higiene y tocador
20.290	Fabricación de productos químicos n.c.p.
	Fabricación de fibras manufacturadas
20.300	Fabricación de fibras manufacturadas
	Servicios industriales para la fabricación de sustancias y productos químicos
20.400	Servicios industriales para la fabricación de sustancias y productos químicos
21	**FABRICACION DE PRODUCTOS FARMACEUTICOS, SUSTANCIAS QUIMICAS MEDICINALES Y PRODUCTOS BOTANICOS DE USO FARMACEUTICO**
21.001	Fabricación de medicamentos de uso humano y productos farmacéuticos
21.002	Fabricación de medicamentos de uso veterinario
21.003	Fabricación de sustancias químicas para la elaboración de medicamentos
21.009	Fabricación de productos de laboratorio y productos botánicos de uso farmacéutico n.c.p.
22	**FABRICACION DE PRODUCTOS DE CAUCHO Y PLASTICO**
	Fabricación de productos de caucho
22.111	Fabricación de cubiertas y cámaras
22.112	Recauchutado y renovación de cubiertas
22.190	Fabricación de productos de caucho n.c.p.
	Fabricación de productos de plástico
22.201	Fabricación de envases plásticos
22.209	Fabricación de productos plásticos en formas básicas y artículos de plástico n.c.p., excepto muebles
23	**FABRICACION DE PRODUCTOS MINERALES NO METALICOS**
	Fabricación de vidrio y productos de vidrio
23.101	Fabricación de envases de vidrio
23.102	Fabricación y elaboración de vidrio plano
23.109	Fabricación de productos de vidrio n.c.p.
	Fabricación de productos minerales no metálicos n.c.p.
23.910	Fabricación de productos de cerámica refractaria
23.920	Fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractaria, para uso estructural
23.931	Fabricación de artículos sanitarios de cerámica
23.939	Fabricación de artículos de cerámica no refractaria, para uso no estructural n.c.p.
23.941	Elaboración de cemento
23.942	Elaboración de cal y yeso
23.951	Fabricación de mosaicos
23.959	Fabricación de artículos de cemento, fibrocemento y yeso, excepto mosaicos
23.960	Corte, tallado y acabado de la piedra
23.990	Fabricación de productos minerales no metálicos n.c.p.
24	**FABRICACION DE METALES COMUNES**
	Industrias básicas de hierro y acero
24.100	Industrias básicas de hierro y acero
	Fabricación de productos primarios de metales preciosos y metales no ferrosos

24.201	Elaboración de aluminio primario y semielaborados de aluminio
24.209	Fabricación de productos primarios de metales preciosos y metales no ferrosos n.c.p. y sus semielaborados
	Fundición de metales
24.310	Fundición de hierro y acero
24.320	Fundición de metales no ferrosos
25	**FABRICACION DE PRODUCTOS ELABORADOS DE METAL, EXCEPTO MAQUINARIA Y EQUIPO**
	Fabricación de productos metálicos para uso estructural, tanques, depósitos y generadores de vapor
25.110	Fabricación de productos metálicos para uso estructural
25.120	Fabricación de tanques, depósitos y recipientes de metal
25.130	Fabricación de generadores de vapor
	Fabricación de armas y municiones
25.200	Fabricación de armas y municiones
	Fabricación de productos elaborados de metal n.c.p.; servicios de trabajo de metales
25.910	Forjado, prensado, estampado y laminado de metales; pulvimetalurgia
25.920	Tratamiento y revestimiento de metales y trabajos de metales en general
25.930	Fabricación de artículos de cuchillería, herramientas de mano y artículos de ferretería
25.991	Fabricación de envases metálicos
25.999	Fabricación de productos elaborados de metal n.c.p.
26	**FABRICACION DE PRODUCTOS INFORMATICOS, ELECTRONICOS Y OPTICOS**
	Fabricación componentes electrónicos
26.100	Fabricación componentes electrónicos
	Fabricación de equipos y productos informáticos
26.200	Fabricación de equipos y productos informáticos
	Fabricación de equipos de comunicaciones y transmisores de radio y televisión
26.300	Fabricación de equipos de comunicaciones y transmisores de radio y televisión
	Fabricación de receptores de radio y televisión, aparatos de grabación y reproducción de sonido y video, y productos conexos
26.400	Fabricación de receptores de radio y televisión, aparatos de grabación y reproducción de sonido y video, y productos conexos
	Fabricación de aparatos e instrumentos para medir, verificar, ensayar, navegar y otros fines, excepto instrumentos de óptica
26.510	Fabricación de instrumentos y aparatos para medir, verificar, ensayar, navegar, control de procesos industriales y otros fines
26.520	Fabricación de relojes
	Fabricación de equipo médico y quirúrgico y de aparatos ortopédicos
26.601	Fabricación de equipo médico y quirúrgico y de aparatos ortopédicos principalmente electrónicos y/o eléctricos
26.609	Fabricación de equipo médico y quirúrgico y de aparatos ortopédicos n.c.p.
	Fabricación de instrumentos de óptica y equipo fotográfico
26.700	Fabricación de instrumentos de óptica y equipo fotográfico
	Fabricación de soportes ópticos y magnéticos
26.800	Fabricación de soportes ópticos y magnéticos

27	**FABRICACION DE MAQUINARIA Y EQUIPOS ELECTRICOS N.C.P.**
	Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos y aparatos de distribución y control de la energía eléctrica
27.101	Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos
27.102	Fabricación de aparatos de distribución y control de la energía eléctrica
	Fabricación de acumuladores, pilas y baterías primarias
27.200	Fabricación de acumuladores, pilas y baterías primarias
	Fabricación de hilos y cables aislados
27.311	Fabricación de cables de fibra óptica
27.319	Fabricación de hilos y cables aislados n.c.p.
	Fabricación de lámparas eléctricas y equipo de iluminación
27.400	Fabricación de lámparas eléctricas y equipo de iluminación
	Fabricación de aparatos de uso doméstico n.c.p.
27.501	Fabricación de cocinas, calefones, estufas y calefactores
27.502	Fabricación de heladeras, "freezers", lavarropas y secarropas
27.509	Fabricación de aparatos de uso doméstico n.c.p.
	Fabricación de equipo eléctrico n.c.p.
27.900	Fabricación de equipo eléctrico n.c.p.
28	**FABRICACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO N.C.P.**
	Fabricación de maquinaria y equipo de uso general
28.110	Fabricación de motores y turbinas; excepto motores para aeronaves, vehículos automotores y motocicletas
28.120	Fabricación de bombas
28.130	Fabricación de compresores; grifos y válvulas
28.140	Fabricación de cojinetes; engranajes; trenes de engranaje y piezas de transmisión
28.150	Fabricación de hornos; hogares y quemadores
28.160	Fabricación de maquinaria y equipo de elevación y manipulación
28.170	Fabricación de maquinaria y equipo de oficina, excepto equipo informático
28.190	Fabricación de maquinaria y equipo de uso general n.c.p.
	Fabricación de maquinaria y equipo de uso especial
28.211	Fabricación de tractores
28.212	Fabricacion de maquinaria y equipo de uso agropecuario y forestal
28.213	Fabricación de implementos de uso agropecuario y forestal
28.220	Fabricación de máquinas herramienta
28.230	Fabricación de maquinaria metalúrgica
28.240	Fabricación de maquinaria para la explotación de minas y canteras y para obras de construcción
28.250	Fabricación de maquinaria para la elaboración de alimentos, bebidas y tabaco
28.260	Fabricación de maquinaria para la elaboración de productos textiles, prendas de vestir y cueros
28.290	Fabricación de maquinaria y equipo de uso especial n.c.p.
29	**FABRICACION DE VEHICULOS AUTOMOTORES, REMOLQUES Y SEMIRREMOLQUES**
	Fabricación de vehículos automotores
29.100	Fabricación de vehículos automotores

	Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques
29.200	Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques
	Fabricación de partes, piezas y accesorios, para vehículos automotores y sus motores
29.301	Rectificación de motores
29.309	Fabricación de partes, piezas y accesorios, para vehículos automotores y sus motores n.c.p.
30	**FABRICACION DE EQUIPO DE TRANSPORTE N.C.P.**
	Construcción y reparación de buques y embarcaciones
30.110	Construcción y reparación de buques
30.120	Construcción y reparación de embarcaciones de recreo y deporte
	Fabricación y reparación de locomotoras y de material rodante para transporte ferroviario
30.200	Fabricación y reparación de locomotoras y de material rodante para transporte ferroviario
	Fabricación y reparación de aeronaves
30.300	Fabricación y reparación de aeronaves
	Fabricación de equipo de transporte n.c.p.
30.910	Fabricación de motocicletas
30.920	Fabricación de bicicletas y de sillones de ruedas ortopédicos
30.990	Fabricación de equipo de transporte n.c.p.
31	**FABRICACION DE MUEBLES Y COLCHONES**
31.002	Fabricación de muebles y partes de muebles, excepto los que son principalmente de madera
31.001	Fabricación de muebles y partes de muebles, principalmente de madera
31.003	Fabricación de somieres y colchones
32	**INDUSTRIAS MANUFACTURERAS N.C.P.**
	Fabricación de joyas, bijouterie y artículos conexos
32.101	Fabricación de joyas finas, artículos de orfebrería y artículos conexos
32.102	Fabricación de bijouterie
	Fabricación de instrumentos de música
32.200	Fabricación de instrumentos de música
	Fabricación de artículos de deporte
32.300	Fabricación de artículos de deporte
	Fabricación de juegos y juguetes
32.400	Fabricación de juegos y juguetes
	Industrias manufactureras n.c.p.
32.901	Fabricación de lápices, lapiceras, bolígrafos, sellos y artículos similares para oficinas y artistas
32.902	Fabricación de escobas, cepillos y pinceles
32.903	Fabricación de carteles, señales e indicadores eléctricos o no
32.904	Fabricación de equipo de protección y seguridad; excepto calzado
32.909	Industrias manufactureras n.c.p.

ANEXO 3- ANALISIS DEL FACTOR A

RAMA DE ACTIVIDAD	VALOR DE LA PRODUCCIÓN	CONSUMO INTERMEDIO	I= COCIENTE CONS/PROD	A	I*A	VALOR HOM. ASIGNADO
	MILES DE $					
10						
10.101; 10.104; 10.109	8.702.348	7.317.910	0,8409	1	0,841	10
10.102	1.478.061	1.085.213	0,7342	1	0,734	10
10.103	1.472.560	1.087.131	0,7383	1	0,738	10
10.200	1.365.219	903.656	0,6619	0,8	0,530	9
10.301	1.080.554	726.991	0,6728	1	0,673	10
10.302	655.893	417.530	0,6366	0,8	0,509	9
10.303	195.352	132.126	0,6763	0,8	0,541	9
10.309	362.568	205.302	0,5662	0,8	0,453	8
10401; 10.402	17.547.238	15.355.460	0,8751	0,8	0,700	10
10.501	2.621.019	1.845.074	0,7040	1	0,704	10
10.502	2.053.729	1.433.627	0,6981	1	0,698	10
10.503	126.079	78.874	0,6256	1	0,626	9
10.509	1.491.884	1.183.488	0,7933	1	0,793	10
10.611	2.328.954	1.859.042	0,7982	1	0,798	10
10.612	499.016	322.663	0,6466	1	0,647	10
10.613	766.443	485.701	0,6337	1	0,634	9
10.620	131.580	105.645	0,8029	0,8	0,642	9
10.711	1.583.739	1.080.843	0,6825	0,6	0,409	7
10.712	2.117.792	1.130.544	0,5338	0,8	0,427	8
10.720	1.193.642	793.407	0,6647	0,2	0,133	1
10.730	1.836.637	1.308.865	0,7126	0,2	0,143	1
10.741	421.348	198.489	0,4711	0,6	0,283	2
10.742	416.903	287.855	0,6905	0,6	0,414	7
10.791	436.404	285.912	0,6552	0,2	0,131	1
10.792	209.762	131.173	0,6253	0,2	0,125	1
10.793	456.578	317.831	0,6961	0,2	0,139	1
10.799	2.169.978	1.309.299	0,6034	0,4	0,241	2
10.800	1.524.722	1.138.056	0,7464	0,8	0,597	9
12						
12.001	528.351	419.059	0,7931	0,2	0,159	1
12.009	976.394	695.154	0,7120	0,4	0,285	4
13						
13.111	369.585	254.420	0,6884	0,2	0,138	1
13.112	400.238	330.708	0,8263	0,8	0,661	10
13.113	1.635.215	1.120.219	0,6851	0,6	0,411	7
13.120	1.418.170	860.037	0,6064	0,2	0,121	1
13.130	485.387	357.279	0,6399	0,4	0,256	3
13.910	390.042	249.594	0,5485	0,6	0,329	4

13.920	535.582	293.745	0,5366	0,6	0,322	4
13.990	992.403	532.561	0,5366	0,4	0,215	2
14						
14111; 14112; 14113; 14114; 14119; 14200	2.537.708	1.498.943	0,5907	0,6	0,354	6
14.120	173.088	107.739	0,6225	0,8	0,498	8
14.301	143.131	79.574	0,5560	0,6	0,334	5
14.302	195.193	113.278	0,5803	0,6	0,348	5
14.900	102.182	36.997	0,3621	0,4	0,145	1
15						
15.110	3.429.691	2.773.587	0,8087	0,8	0,647	10
15.120	512.694	374.201	0,7299	1	0,730	10
15.201	621.747	375.021	0,6032	0,8	0,483	8
15.202	607.849	311.764	0,5129	0,6	0,308	4
15.203	111.323	68.232	0,6129	0,6	0,368	4
16						
16.100	786.938	407.390	0,5177	1	0,518	9
16.210	637.384	435.914	0,6839	0,8	0,547	9
16.220	282.539	151.421	0,5359	1	0,536	9
16.230	172.092	84.811	0,4928	1	0,493	8
16.290	383.254	164.753	0,4299	0,6	0,258	3
17						
17.010	2.007.149	1.132.902	0,5644	0,4	0,226	2
17.020	2.588.661	1.596.161	0,6166	0,4	0,247	3
17.091	1.578.881	1.035.218	0,6557	0,4	0,262	3
17.099	814.522	479.167	0,5883	0,4	0,235	3
18						
18.110	2.348.573	1.361.585	0,5797	0,6	0,348	5
18.120	161.574	61.561	0,3810	0,6	0,229	2
19						
19.100	35.629	20.381	0,5720	0,2	0,114	1
19.200	23.993.931	19.042.031	0,7936	0,2	0,159	1
20						
20.111	449.149	184.627	0,4111	0,4	0,164	1
20.114	92.743	51.755	0,5580	0,2	0,112	1
20.119	4.084.420	2.807.427	0,6874	0,6	0,412	7
20.121	73.393	44.912	0,6119	0,6	0,367	6
20.122	2.681.305	1.636.121	0,6102	0,8	0,488	8
20.130	982.623	370.127	0,3767	1	0,377	7
20.140	4.262.505	2.949.661	0,6920	0,6	0,415	7
20.210	2.329.729	1.733.824	0,7442	0,6	0,447	8
20.220	1.587.451	1.067.558	0,6725	0,6	0,403	7
20.231	6.447.103	3.550.400	0,5507	0,6	0,330	5

20.232	2.445.252	1.485.941	0,6077	0,6	0,365	6
20.290	763.237	375.695	0,4922	0,6	0,295	4
21						
21.001	6.447.103	3.550.400	0,5507	0,6	0,330	5
21.002	452.352	193.624	0,4280	0,6	0,257	3
21.003	37.875	23.672	0,6250	0,6	0,375	6
21.009	179.545	118.421	0,6596	0,6	0,396	7
22						
22.111	1.102.343	706.331	0,6408	0,6	0,384	7
22.190	529.423	295.896	0,5589	0,6	0,335	5
22.201	2.930.733	1.969.391	0,6720	0,6	0,403	7
22.209	3.844.529	2.355.882	0,6128	0,6	0,368	6
23						
23.101	504.144	268.905	0,5334	0,6	0,320	4
23.102	340.188	193.278	0,5682	0,6	0,341	5
23.109	171.260	76.792	0,4484	0,4	0,179	2
23.910	95.996	56.333	0,5868	0,8	0,469	8
23.920	809.825	370.631	0,4577	0,8	0,366	5
23.941	1.295.686	564.904	0,4360	0,4	0,174	2
23.942	106.188	69.998	0,6592	0,4	0,264	4
23.951	64.477	29.648	0,4598	0,8	0,368	6
23.959	676.878	403.579	0,5962	0,6	0,358	6
23.960	99.456	52.130	0,5242	0,4	0,210	2
23.990	359.611	205.584	0,5717	0,6	0,343	5
24						
24.100	8.773.350	5.048.254	0,5754	0,6	0,345	5
24.201	1.892.428	1.288.977	0,6811	0,6	0,409	7
24.209	311.643	200.736	0,6441	0,4	0,258	3
24.310	327.756	173.361	0,5289	0,4	0,212	2
24.320	385.927	256.747	0,6653	0,4	0,266	4
25						
25.110	1.456.049	775.036	0,5323	0,8	0,426	8
25.120	418.601	245.429	0,5863	0,8	0,469	8
25.130	61.077	37.293	0,6106	0,6	0,366	6
25.910	525.414	326.845	0,6221	0,8	0,498	8
25.920	1.022.027	382.314	0,3741	0,6	0,224	2
25.930	1.048.758	541.737	0,5166	0,6	0,310	4
25.991	688.166	479.873	0,6973	0,6	0,418	8
25.999	2.313.351	1.357.549	0,5868	0,6	0,352	6
26						
26.100	883.035	512.676	0,5806	0,4	0,232	3
26.200	484.886	290.410	0,5989	0,6	0,359	6
26.300	483.751	290.620	0,6008	0,4	0,240	3
26.400	379.949	227.744	0,5994	0,4	0,240	3
26.510	877.061	563.677	0,6427	0,4	0,257	3

26.601	245.451	114.112	0,4649	0,4	0,186	2
26.609	1.287.911	816.428	0,6339	0,4	0,254	3
26.700	84.894	46.821	0,5515	0,4	0,221	2
27						
27.101	503.086	284.932	0,5664	0,6	0,340	5
27.102	334.544	188.175	0,5625	0,6	0,337	5
27.200	147.115	94.542	0,6426	0,4	0,257	3
27.311	640.342	452.971	0,7074	0,4	0,283	4
27.400	680.014	398.547	0,5861	0,6	0,352	6
27.509	897.824	567.399	0,6320	0,6	0,379	7
27.900	1311879	762157	0,5810	0,6	0,349	6
28						
28.110	55.503	35.373	0,6373	0,4	0,255	4
28.120	363.981	172.779	0,4747	0,6	0,285	4
28.130	975.948	552.131	0,5657	0,6	0,339	5
28.140	215.034	126.438	0,5880	0,4	0,235	3
28.150	51.884	26.235	0,5056	0,4	0,202	2
28.160	337.367	176.223	0,5223	0,6	0,313	4
28.170	484.886	290.410	0,5989	0,6	0,359	6
28.190	1.287.911	816.428	0,6339	0,4	0,254	3
28.211	77.412	52.939	0,6839	0,6	0,410	7
28.212	1.123.209	733.476	0,6530	0,6	0,392	7
28.213	644.265	372.536	0,5782	0,6	0,347	5
28.290	1.811.995	917.432	0,5063	0,4	0,203	2
29						
29.100	5.923.281	4.905.804	0,8282	0,4	0,331	5
29.200	490.052	270.202	0,5514	0,8	0,441	8
29.301	5.037.071	3.241.620	0,6436	0,8	0,515	9
29.309	273.923	173.276	0,6326	0,6	0,380	7
30						
30.110	559.728	309.815	0,5535	0,2	0,111	1
30.120	297.731	186.397	0,6261	0,4	0,250	3
30.200	401.075	224.318	0,5593	0,2	0,112	1
30.300	425.394	237.706	0,5588	0,2	0,112	1
30.910	57.645	33.681	0,5843	0,6	0,351	6
30.920	763.237	375.695	0,4922	0,6	0,295	4
30.990	120.967	63.689	0,5265	0,6	0,316	4
31						
31.002	646.264	323.733	0,5009	1	0,501	8
31.001	273.923	173.276	0,6326	0,8	0,506	9
31.003	283.460	166.668	0,5880	0,6	0,353	6
32						
32.300	607.849	311.764	0,5129	0,6	0,308	4
32.904	8.346.488	4.923.976	0,5899	0,6	0,354	6
32.909	1.336.650	663.973	0,4967	0,6	0,298	4

RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS INDICES ASIGNADOS

Valor mínimo	0,111
Valor máximo	0,841
Valor medio	0,362
Desviación estándar	0,161

VALORES HOMOGENEOS ASIGNADOS (DIVIDIDOS LOS RESULTADOS DE A 10 PERCENTILES)

DECILES	ORIGEN	EXTREMO	VAL. HOM.
1,0	0,111	0,164	1
2,0	0,165	0,229	2
3,0	0,230	0,262	3
4,0	0,263	0,329	4
5,0	0,330	0,348	5
6,0	0,349	0,375	6
7,0	0,376	0,415	7
8,0	0,416	0,501	8
9,0	0,502	0,642	9
10,0	0,643	0,841	10

ANEXO 4- ANALISIS DEL FACTOR B

RAMA DE ACTIVIDAD	TAMAÑO DE LA UNIDAD	PUESTOS DE TRABAJO OCUPADOS	I= PUEST. TRAB/ TOT	VALOR HOMOGÉNEO	VALOR ASIGNADO
10	**Total**	**300.096**			**9**
	0-5	36.776	0,03419	**10**	
	6-10	19.822	0,01843	**10**	
	11-50	51.379	0,04777	**6**	
	51-100	27.008	0,02511	**10**	
	101 y más	165.111	0,15352	**10**	
12	**Total**	**6.022**			**1**
	0-5	22	0,00002	**1**	
	6-10	s	s	**s**	
	11-50	s	s	**s**	
	51-100	s	s	**s**	
	101 y más	5.737	-	**-**	
13	**Total**	**43.571**			**5**
	0-5	3.380	0,00314	**3**	
	6-10	2.488	0,00231	**2**	
	11-50	9.269	0,00862	**7**	
	51-100	4.837	0,00450	**5**	
	101 y más	23.597	0,02194	**9**	
14	**Total**	**40.018**			**6**
	0-5	6.726	0,00625	**6**	
	6-10	4.457	0,00414	**4**	
	11-50	11.879	0,01105	**8**	
	51-100	5.275	0,00490	**6**	
	101 y más	11.681	0,01086	**8**	
15	**Total**	**35.045**			**5**
	0-5	2.745	0,00255	**3**	
	6-10	2.145	0,00199	**2**	
	11-50	7.707	0,00717	**7**	
	51-100	2.358	0,00219	**2**	
	101 y más	20.090	0,01868	**10**	
16	**Total**	**30.067**			**5**
	0-5	6.418	0,00597	**6**	
	6-10	4.378	0,00407	**4**	
	11-50	10.107	0,00940	**8**	
	51-100	3.152	0,00293	**3**	
	101 y más	6.012	0,00559	**6**	
17	**Total**	**26.295**			**5**
	0-5	1.166	0,00108	**8**	
	6-10	1.256	0,00117	**1**	
	11-50	5.569	0,00518	**6**	
	51-100	3.791	0,00352	**4**	
	101 y más	14.512	0,01349	**8**	

18	**Total**	**49.157**			**7**
	0-5	10.661	0,00991	**8**	
	6-10	4.588	0,00427	**5**	
	11-50	12.707	0,01182	**8**	
	51-100	5.146	0,00478	**6**	
	101 y más	16.055	0,01493	**9**	
19	**Total**	**12.547**			**5**
	0-5	93	0,00009	**1**	
	6-10	s	s	**s**	
	11-50	s	s	**s**	
	51-100	736	0,00068	**7**	
	101 y más	11.003	0,01023	**8**	
20	**Total**	**79.306**			**6**
	0-5	2.829	0,00263	**3**	
	6-10	3.039	0,00283	**3**	
	11-50	15.012	0,01396	**9**	
	51-100	8.291	0,00771	**7**	
	101 y más	50.136	0,04662	**10**	
21	**Total**	**79.306**			**6**
	0-5	2.829	0,00263	**3**	
	6-10	3.039	0,00283	**3**	
	11-50	15.012	0,01396	**9**	
	51-100	8.291	0,00771	**7**	
	101 y más	50.136	0,04662	**10**	
22	**Total**	**47.301**			**7**
	0-5	4.441	0,00413	**4**	
	6-10	4.694	0,00436	**5**	
	11-50	16.011	0,01489	**9**	
	51-100	8.950	0,00832	**7**	
	101 y más	13.205	0,01228	**8**	
23	**Total**	**34.198**			**6**
	0-5	5.683	0,00528	**6**	
	6-10	2.307	0,00215	**2**	
	11-50	7.247	0,00674	**6**	
	51-100	4.111	0,00382	**5**	
	101 y más	14.850	0,01381	**9**	
24	**Total**	**29.578**			**4**
	0-5	1.140	0,00106	**1**	
	6-10	1.168	0,00109	**1**	
	11-50	4.993	0,00464	**5**	
	51-100	2.453	0,00228	**2**	
	101 y más	19.825	0,01843	**9**	
25	**Total**	**71.640**			**8**
	0-5	19.052	0,01771	**9**	
	6-10	10.955	0,01019	**8**	
	11-50	25.115	0,02335	**10**	
	51-100	7.312	0,00680	**7**	
	101 y más	9.205	0,00856	**7**	

26	**Total**	**11.285**			**2**
	0-5	1.380	0,00128	**2**	
	6-10	1147	0,00107	**1**	
	11-50	3.353	0,00312	**3**	
	51-100	1525	0,00142	**2**	
	101 y más	3.880	0,00361	**4**	
27	**Total**	**16.595**			**4**
	0-5	2.101	0,00195	**2**	
	6-10	1.490	0,00139	**2**	
	11-50	4.538	0,00422	**5**	
	51-100	2.577	0,00240	**3**	
	101 y más	5.889	0,00548	**6**	
28	**Total**	**47.861**			**7**
	0-5	4.584	0,00426	**5**	
	6-10	4.464	0,00415	**5**	
	11-50	16.792	0,01561	**9**	
	51-100	7.176	0,00667	**6**	
	101 y más	14.845	0,01380	**9**	
29	**Total**	**44.734**			**6**
	0-5	3.295	0,00306	**3**	
	6-10	2.875	0,00267	**3**	
	11-50	10.190	0,00947	**8**	
	51-100	5.012	0,00466	**6**	
	101 y más	23.363	0,02172	**10**	
30	**Total**	**9.529**			**2**
	0-5	668	0,00062	**1**	
	6-10	617	0,00057	**1**	
	11-50	2.470	0,00230	**2**	
	51-100	861	0,00080	**1**	
	101 y más	4.912	0,00457	**5**	
31	**Total**	**30.665**			**5**
	0-5	10.058	0,00935	**7**	
	6-10	4.324	0,00402	**4**	
	11-50	8.005	0,00744	**7**	
	51-100	3.515	0,00327	**4**	
	101 y más	4.763	0,00443	**5**	
32	**Total**	**30.665**			**5**
	0-5	10.058	0,00935	**7**	
	6-10	4.324	0,00402	**4**	
	11-50	8.005	0,00744	**7**	
	51-100	3.515	0,00327	**4**	
	101 y más	4.763	0,00443	**5**	
	TOTAL	**1.075.481**			

RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS INDICES ASIGNADOS

Valor mínimo	0,00002
Valor máximo	0,15352
Valor medio	0,00956
Desviación estándar	0,01693

VALORES HOMOGENEOS ASIGNADOS (DIVIDIDOS LOS RESULTADOS DE A 10 PERCENTILES)

DECILES	ORIGEN	EXTREMO	VAL. HOM.
1,0	0,00002	0,00117	1
2,0	0,00118	0,00231	2
3,0	0,00232	0,00314	3
4,0	0,00315	0,00414	4
5,0	0,00415	0,00465	5
6,0	0,00466	0,00674	6
7,0	0,00675	0,00935	7
8,0	0,00936	0,01349	8
9,0	0,01350	0,01843	9
10,0	0,01844	0,15352	10

ANEXO 5-ANALISIS DEL FACTOR C

RAMA DE ACTIVIDAD		PRINCIPALES EXPORTACIONES (MILES DE $)	VALOR ÍNDICE PONDERADO	VALOR HOMOGENEO ASIGNADO
Total		**61.247.705**		
10	Subtotal	29.485.315	0,48141	10
12	Subtotal	355.012	0,00580	5
13	Subtotal	816.470	0,01333	6
14	Subtotal	178.727	0,00292	7
15	Subtotal	2.519.435	0,04114	8
16	Subtotal	349.430	0,00571	8
17	Subtotal	1.117.265	0,01824	7
18	Subtotal	174.195	0,00284	3
19	Subtotal	8.033.689	0,13117	10
20 y 21	Subtotal	6.458.020	0,10544	10
22	Subtotal	802.986	0,01311	6
23	Subtotal	354.251	0,00578	5
24	Subtotal	4.039.472	0,06595	8
25	Subtotal	317.778	0,00519	3
26	Subtotal	145.191	0,00237	2
27	Subtotal	320.850	0,00524	4
28	Subtotal	814.879	0,01330	6
29	Subtotal	4.756.400	0,07766	9
30	Subtotal	73.713	0,00120	1
31 y 32	Subtotal	134.627	0,00220	1

RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS INDICES ASIGNADOS

Valor mínimo	0,001
Valor máximo	0,481
Valor medio	0,050
Desviación estándar	0,108

VALORES HOMOGENEOS ASIGNADOS

DECILES	ORIGEN	EXTREMO	VAL. HOM.
1,0	0,00120	0,00220	1
2,0	0,00221	0,00261	2
3,0	0,00262	0,00520	3
4,0	0,00521	0,00574	4
5,0	0,00575	0,01310	5
6,0	0,01311	0,01577	6
7,0	0,01578	0,04110	7
8,0	0,04111	0,07181	8
9,0	0,07182	0,10540	9
10,0	0,10541	0,48141	10

(DIVIDIDOS LOS RESULTADOS DE A 10 PERCENTILES)

ANEXO 6-ANALISIS DEL FACTOR D

DIVISION POLITICO-TERRIT.	CIUDAD	HAB.	DISTANCIA DE LA CAPITAL EN ESTUDIO A			(Ax)	(Acu)	(Ia)	VAL. HOM	VALOR HOM. CORR.	VAL. HOM. FINAL
			CABA	CORDOBA	ROSARIO						
Buenos Aires	La Plata	15625084	0	713	312	134,14	412,23	3,073	-10	-30,732	1
C.A.B.A	Capital Federa	2890151	0	713	312	134,14	412,23	3,073	-10	-30,732	1
Catamarca	Catamarca	367828	1131	459	855	1006,88	412,23	0,409	1	2,443	5
Córdoba	Córdoba	3308876	695	0	408	566,44	412,23	0,728	-7,5	-5,458	2
Corrientes	Corrientes	992595	910	916	738	888,83	412,23	0,464	-3	-1,391	3
Chaco	Resistencia	1055259	935	890	712	900,57	412,23	0,458	-3	-1,373	4
Chubut	modoro Rivad	509108	1369	1805	1839	1486,68	412,23	0,277	10	36,065	9
Entre Ríos	Paraná	1235994	494	382	200	441,65	412,23	0,933	-7,5	-7	1
Formosa	Formosa	530162	1104	1047	875	1067,22	412,23	0,386	3	7,767	7
Jujuy	Salvador de J	673307	1492	901	1297	1388,94	412,23	0,297	7,5	25,27	9
La Pampa	Santa Rosa	318951	613	611	643	616,57	412,23	0,669	-5	-3,343	2
La Rioja	La Rioja	333642	1154	467	863	1025,98	412,23	0,402	3	7,467	6
Mendoza	Mendoza	1738929	1051	687	875	980,39	412,23	0,42	-1	-0,42	5
Misiones	Posadas	1101593	1001	1311	906	1029,87	412,23	0,4	3	7,495	7
Neuquén	Neuquén	551266	1163	1146	1193	1164,58	412,23	0,354	5	14,126	8
Rio Negro	Viedma	638645	913	1200	1022	964,88	412,23	0,427	-1	-0,427	4
Salta	Salta	1214441	1461	870	1266	1357,94	412,23	0,304	7,5	24,706	8
San Juan	San Juan	681055	1116	585	941	1023,43	412,23	0,403	1	2,483	6
San Luis	San Luis	432310	792	428	616	721,39	412,23	0,571	-5	-2,857	3
Santa Cruz	Rio Gallegos	273964	2506	2587	2615	2530,63	412,23	0,163	10	61,389	10
Santa Fe	Rosario	3194537	298	410	0	274,76	412,23	1,5	-10	-15,003	1
ntiago del Est	ntiago del Est	874006	1049	440	836	941,26	412,23	0,438	-3	-1,314	3
ierra del Fueg	Ushuaia	127205	3069	3150	3180	3093,89	412,23	0,133	10	75,053	10
Tucumán	Miguel de Tuc	1448188	1251	564	960	1122,98	412,23	0,367	5	13,621	7

Ax: Accesibilidad de la provincia en estudio
Ia: Índice de accesibilidad
Acu: Accesibilidad de la localidad de san José

MERCADOS CONSIDERADOS PARA EL NUMERO CORRECTOR (HAB)

Capital Federal-Gran Bs. As.-La plata	18515235
Córdoba	3308876
Rosario	3194537
TOTAL	**25018648**

DISTANCIAS DESDE SAN JOSE A DICHOS CENTROS (KM)

Capital Federal-Gran Bs. As.-La plata	380
Córdoba	698
Rosario	303

$$\mathbf{I_a = \frac{A_c}{A_x}}$$

AC **412,226**

RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS INDICES

Valor mínimo	0,133
Valor máximo	3,073
Valor medio	0,6938
Desviación estándar	0,7830

PONDERADOS

VALORES HOMOGENEOS ASIGNADOS (DIVIDIDOS LOS RESULTADOS DE A 10 PERCENTILES)

DECILES	ORIGEN	EXTREMO	VAL. HOM.
1,00	0,133	0,277	10
2	0,278	0,304	7,5
3	0,305	0,367	5
4	0,368	0,402	3
5	0,403	0,409	1
6	0,410	0,427	-1
7	0,428	0,464	-3
8	0,465	0,669	-5
9	0,670	0,933	-7,5
10	0,934	3,073	-10

RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS INDICES PONDERADOS CORREGIDOS

Valor mínimo	-30,732
Valor máximo	75,053
Valor medio	7,410
Desviación estándar	24,156

VALORES HOMOGENEOS FINALES ASIGNADOS

DECILES	ORIGEN	EXTREMO	VAL. HOM.
1	-30,732	-7,000	1
2	-6,999	-3,343	2
3	-3,342	-1,391	3
4	-1,390	-0,427	4
5	-0,426	2,443	5
6	2,444	7,467	6
7	7,468	13,621	7
8	13,622	24,706	8
9	24,707	36,065	9
10	36,066	75,053	10

(DIVIDIDOS LOS RESULTADOS DE A 10 PERCENTILES)

ANEXO 7-ANALISIS DEL FACTOR E

RAMA DE ACTIV	VAL. HOM. ASIG.	RAMA DE ACTIV	VAL. HOM. ASIG.	RAMA DE ACTIV	VAL. HOM. ASIG.	RAMA DE ACTIV	VAL. HOM. ASIG.
10.101	-5	14.114	0	22.111	0	27.501	0
10.102	-10	14.119	0	22.112	0	27.502	0
10.103	0	14.120	0	22.190	0	27.509	0
10.104	0	14.200	0	22.201	0	27.900	0
10.109	0	14.301	0	22.209	0	28.110	0
10.200	0	14.302	0	23.101	0	28.120	0
10.301	-5	14.900	0	23.102	0	28.130	0
10.302	0	15.110	0	23.109	0	28.140	0
10.303	0	15.120	0	23.910	0	28.150	0
10.309	0	15.201	0	23.920	0	28.160	0
10.401	0	15.202	0	23.931	0	28.170	0
10.402	0	15.203	0	23.939	0	28.190	0
10.501	0	15.204	0	23.941	0	28.211	0
10.502	-5	16.100	-10	23.942	0	28.212	0
10.503	0	16.210	-5	23.951	0	28.213	0
10.509	0	16.220	-5	23.959	0	28.220	0
10.611	-5	16.230	-5	23.960	0	28.230	0
10.612	-5	16.290	0	23.990	0	28.240	0
10.613	-5	17.010	0	24.100	0	28.250	0
10.620	0	17.020	0	24.201	0	28.260	0
10.711	0	17.091	0	24.209	0	28.290	0
10.712	0	17.099	0	24.310	0	29.100	0
10.720	0	18.110	0	24.320	0	29.200	0
10.730	0	18.120	0	25.110	0	29.301	0
10.741	0	18.200	0	25.120	0	29.309	0
10.742	0	19.100	0	25.130	0	30.110	0
10.750	0	19.200	0	25.200	0	30.120	0
10.791	0	20.111	0	25.910	0	30.200	0
10.792	0	20.112	0	25.920	0	30.300	0
10.793	0	20.113	0	25.930	0	30.910	0
10.799	0	20.114	0	25.991	0	30.920	0
10.800	0	20.118	0	25.999	0	30.990	0
10.900	0	20.119	0	26.100	0	31.002	0
12.001	0	20.121	0	26.200	0	31.001	-5
12.009	0	20.122	0	26.300	0	31.003	0
13.111	0	20.130	0	26.400	0	32.101	0
13.112	0	20.140	0	26.510	0	32.102	0
13.113	0	20.210	0	26.520	0	32.200	0
13.120	0	20.220	0	26.601	0	32.300	0
13.130	0	20.231	0	26.609	0	32.400	0
13.910	0	20.232	0	26.700	0	32.901	0
13.920	0	20.290	0	26.800	0	32.902	0
13.930	0	20.300	0	27.101	0	32.903	0
13.940	0	20.400	0	27.102	0	32.904	0
13.990	0	21.001	0	27.200	0	32.909	0
14.111	0	21.002	0	27.311	0		
14.112	0	21.003	0	27.319	0		
14.113	0	21.009	0	27.400	0		

ANEXO 8-LISTADO PROVISORIO DE INDUSTRIAS PRIORITARIAS E INDICADOR FINAL DE PONDERACION

RAMA DE ACTIV	FACT. A	FACT. A POND. (Fx30)	FACT. B	FACT. B POND. (Fx30)	FACT. C	FACT. C POND. (Fx15)	FACT. D	FACT. D POND. (Fx20)	REGIÓN MÁX PROD.	FACT. E	FACT. E POND. (Fx5)	VAL. DEL INDICADOR FINAL	VAL. HOM. ASIG.
10.101	10	300	9	270	10	150	1	20	Santa Fe	-5	-25	715	9
10.102	10	300	9	270	10	150	1	20	Entre Ríos	-10	-50	690	9
10.103	10	300	9	270	10	150	1	20	Santa Fe	0	0	740	10
10.104	10	300	9	270	10	150	1	20	Córdoba	0	0	740	10
10.109	10	300	9	270	10	150	1	20	Bs. As.	0	0	740	10
10.200	9	270	9	270	10	150	9	180	Chubut	0	0	870	10
10.301	10	300	9	270	10	150	2	40	Córdoba	-5	-25	735	10
10.302	9	270	9	270	10	150	7	140	Tucumán	0	0	830	10
10.303	9	270	9	270	10	150	2	40	Córdoba	0	0	730	9
10.309	8	240	9	270	10	150	5	100	Mendoza	0	0	760	10
10.401	10	300	9	270	10	150	1	20	Santa Fe	0	0	740	10
10.402	10	300	9	270	10	150	2	40	Córdoba	0	0	760	10
10.501	10	300	9	270	10	150	1	20	Santa Fe	0	0	740	10
10.502	10	300	9	270	10	150	1	20	Santa Fe	-5	-25	715	9
10.503	9	270	9	270	10	150	1	20	Santa Fe	0	0	710	9
10.509	10	300	9	270	10	150	1	20	Santa Fe	0	0	740	10
10.611	10	300	9	270	10	150	1	20	Santa Fe	-5	-25	715	9
10.612	10	300	9	270	10	150	3	60	Corrientes	-5	-25	755	10
10.613	9	270	9	270	10	150	2	40	Córdoba	-5	-25	705	9
10.620	9	270	9	270	10	150	2	40	Córdoba	0	0	730	9
10.711	7	210	9	270	10	150	1	20	Santa Fe	0	0	650	8
10.712	8	240	9	270	10	150	1	20	Bs. As.	0	0	680	9
10.720	1	30	9	270	10	150	7	140	Tucumán	0	0	590	8
10.730	1	30	9	270	10	150	2	40	Córdoba	0	0	490	5
10.741	2	60	9	270	10	150	1	20	Santa Fe	0	0	500	6
10.742	7	210	9	270	10	150	1	20	Bs. As.	0	0	650	8
10.791	1	30	9	270	10	150	2	40	Córdoba	0	0	490	5
10.792	1	30	9	270	10	150	7	140	Misiones	0	0	590	8
10.793	1	30	9	270	10	150	7	140	Misiones	0	0	590	8
10.799	2	60	9	270	10	150	2	40	Córdoba	0	0	520	6
10.800	9	270	9	270	10	150	1	20	Santa Fé	0	0	710	9
12.001	1	30	1	30	5	75	8	160	Salta	0	0	295	2
12.009	4	120	1	30	5	75	8	160	Salta	0	0	385	3
13.111	1	30	5	150	6	90	3	60	Corrientes	0	0	330	2
13.112	10	300	5	150	6	90	9	180	Chubut	0	0	720	9
13.113	7	210	5	150	6	90	9	180	Chubut	0	0	630	8
13.120	1	30	5	150	6	90	9	180	Chubut	0	0	450	5
13.130	3	90	5	150	6	90	4	80	Rio Negro	0	0	410	4
13.910	4	120	5	150	6	90	9	180	Chubut	0	0	540	7
13.920	4	120	5	150	6	90	1	20	Santa Fe	0	0	380	4
13.990	2	60	5	150	6	90	2	40	Córdoba	0	0	340	3
14.111	6	180	6	180	7	105	1	20	Bs. As.	0	0	485	5
14.112	6	180	6	180	7	105	1	20	Bs. As.	0	0	485	5

RAMA DE ACTIV	FACT. A	FACT. A POND. (Fx30)	FACT. B	FACT. B POND. (Fx30)	FACT. C	FACT. C POND. (Fx15)	FACT. D	FACT. D POND. (Fx20)	REGIÓN MÁX PROD.	FACT. E	FACT. E POND. (Fx5)	VAL. DEL INDICADOR FINAL	VAL. HOM. ASIG.
14.113	6	180	6	180	7	105	1	20	Bs. As.	0	0	485	5
14.114	6	180	6	180	7	105	1	20	Bs. As.	0	0	485	5
14.119	6	180	6	180	7	105	1	20	Bs. As.	0	0	485	5
14.120	8	240	6	180	7	105	1	20	Bs. As.	0	0	545	7
14.200	6	180	6	180	7	105	1	20	Santa Fe	0	0	485	5
14.301	5	150	6	180	7	105	1	20	Bs. As.	0	0	455	5
14.302	5	150	6	180	7	105	1	20	Bs. As.	0	0	455	5
14.900	1	30	6	180	7	105	1	20	Bs. As.	0	0	335	2
15.110	10	300	5	150	8	120	1	20	Santa Fe	0	0	590	8
15.120	10	300	5	150	8	120	1	20	Santa Fe	0	0	590	8
15.201	8	240	5	150	8	120	1	20	Santa Fe	0	0	530	7
15.202	4	120	5	150	8	120	1	20	Santa Fe	0	0	410	4
15.203	4	120	5	150	8	120	2	40	Córdoba	0	0	430	4
16.100	9	270	5	150	8	120	3	60	Corrientes	-10	-50	550	7
16.210	9	270	5	150	8	120	1	20	Entre Ríos	-5	-25	535	7
16.220	9	270	5	150	8	120	1	20	Entre Ríos	-5	-25	535	7
16.230	8	240	5	150	8	120	1	20	Entre Ríos	-5	-25	505	6
16.290	3	90	5	150	8	120	1	20	Entre Ríos	0	0	380	3
17.010	2	60	5	150	7	105	7	140	Misiones	0	0	455	5
17.020	3	90	5	150	7	105	1	20	Bs. As.	0	0	365	3
17.091	3	90	5	150	7	105	1	20	Bs. As.	0	0	365	3
17.099	3	90	5	150	7	105	1	20	Bs. As.	0	0	365	3
18.110	5	150	7	210	3	45	1	20	CABA	0	0	425	4
18.120	2	60	7	210	3	45	1	20	CABA	0	0	335	2
19.100	1	30	5	150	10	150	1	20	Bs. As.	0	0	350	3
19.200	1	30	5	150	10	150	1	20	Bs. As.	0	0	350	3
20.111	1	30	6	180	10	150	1	20	Bs. As.	0	0	380	3
20.114	1	30	6	180	10	150	1	20	Bs. As.	0	0	380	3
20.119	7	210	6	180	10	150	1	20	Bs. As.	0	0	560	7
20.121	6	180	6	180	10	150	1	20	Bs. As.	0	0	530	7
20.122	8	240	6	180	10	150	1	20	Santa Fé	0	0	590	8
20.130	7	210	6	180	10	150	1	20	Bs. As.	0	0	560	7
20.140	7	210	6	180	10	150	1	20	Bs. As.	0	0	560	7
20.210	8	240	6	180	10	150	1	20	Bs. As.	0	0	590	8
20.220	7	210	6	180	10	150	1	20	Bs. As.	0	0	560	7
20.231	5	150	6	180	10	150	1	20	Bs. As.	0	0	500	6
20.232	6	180	6	180	10	150	1	20	Bs. As.	0	0	530	7
20.290	4	120	6	180	10	150	1	20	Bs. As.	0	0	470	5
21.001	5	150	6	180	10	150	1	20	CABA	0	0	500	6
21.002	3	90	6	180	10	150	1	20	Bs. As.	0	0	440	5
21.003	6	180	6	180	10	150	1	20	Bs. As.	0	0	530	7
21.009	7	210	6	180	10	150	1	20	CABA	0	0	560	7
22.111	7	210	7	210	6	90	1	20	Bs. As.	0	0	530	7
22.190	5	150	7	210	6	90	1	20	Bs. As.	0	0	470	5
22.201	7	210	7	210	6	90	1	20	Bs. As.	0	0	530	7

RAMA DE ACTIV	FACT. A	FACT. A POND. (Fx30)	FACT. B	FACT. B POND. (Fx30)	FACT. C	FACT. C POND. (Fx15)	FACT. D	FACT. D POND. (Fx20)	REGIÓN MÁX PROD.	FACT. E	FACT. E POND. (Fx5)	VAL. DEL INDICADOR FINAL	VAL. HOM. ASIG.
22.209	6	180	7	210	6	90	1	20	Bs. As.	0	0	500	6
23.101	4	120	6	180	5	75	1	20	Bs. As.	0	0	395	3
23.102	5	150	6	180	5	75	1	20	Bs. As.	0	0	425	4
23.109	2	60	6	180	5	75	1	20	Bs. As.	0	0	335	2
23.910	8	240	6	180	5	75	1	20	Bs. As.	0	0	515	6
23.920	5	150	6	180	5	75	1	20	Bs. As.	0	0	425	4
23.941	2	60	6	180	5	75	1	20	Bs. As.	0	0	335	2
23.942	4	120	6	180	5	75	1	20	Bs. As.	0	0	395	3
23.951	6	180	6	180	5	75	1	20	Bs. As.	0	0	455	5
23.959	6	180	6	180	5	75	1	20	Bs. As.	0	0	455	5
23.960	2	60	6	180	5	75	5	100	Mendoza	0	0	415	4
23.990	5	150	6	180	5	75	5	100	Catamarca	0	0	505	6
24.100	5	150	4	120	8	120	1	20	Bs. As.	0	0	410	4
24.201	7	210	4	120	8	120	9	180	Chubut	0	0	630	8
24.209	3	90	4	120	8	120	9	180	Chubut	0	0	510	6
24.310	2	60	4	120	8	120	1	20	Santa Fé	0	0	320	3
24.320	4	120	4	120	8	120	9	180	Chubut	0	0	540	7
25.110	8	240	8	240	3	45	1	20	Bs. As.	0	0	545	7
25.120	8	240	8	240	3	45	1	20	Santa Fe	0	0	545	7
25.130	6	180	8	240	3	45	1	20	Santa Fe	0	0	485	5
25.910	8	240	8	240	3	45	1	20	Bs. As.	0	0	545	7
25.920	2	60	8	240	3	45	1	20	Bs. As.	0	0	365	3
25.930	4	120	8	240	3	45	1	20	Bs. As.	0	0	425	4
25.991	8	240	8	240	3	45	1	20	Bs. As.	0	0	545	7
25.999	6	180	8	240	3	45	1	20	Bs. As.	0	0	485	5
26.100	3	90	2	60	2	30	1	20	Bs.As.	0	0	200	1
26.200	6	180	2	60	2	30	1	20	Bs.As	0	0	290	2
26.300	3	90	2	60	2	30	10	200	erra del Fue	0	0	380	3
26.400	3	90	2	60	2	30	10	200	erra del Fue	0	0	380	3
26.510	3	90	2	60	2	30	1	20	Bs. As.	0	0	200	1
26.601	2	60	2	60	2	30	1	20	Bs. As.	0	0	170	1
26.609	3	90	2	60	2	30	1	20	Bs. As.	0	0	200	1
26.700	2	60	2	60	2	30	1	20	Bs. As.	0	0	170	1
27.101	5	150	4	120	4	60	1	20	Bs. As.	0	0	350	3
27.102	5	150	4	120	4	60	1	20	Bs. As.	0	0	350	3
27.200	3	90	4	120	4	60	1	20	Bs. As.	0	0	290	2
27.311	4	120	4	120	4	60	1	20	Bs. As.	0	0	320	2
27.400	6	180	4	120	4	60	1	20	Bs. As.	0	0	380	3
27.509	7	210	4	120	4	60	1	20	Bs. As.	0	0	410	4
27.900	6	180	4	120	4	60	1	20	Bs. As.	0	0	380	3
28.110	4	120	7	210	6	90	1	20	Bs. As.	0	0	440	5
28.120	4	120	7	210	6	90	1	20	Bs. As.	0	0	440	5
28.130	5	150	7	210	6	90	1	20	Bs. As.	0	0	470	5
28.140	3	90	7	210	6	90	1	20	Bs. As.	0	0	410	4
28.150	2	60	7	210	6	90	1	20	Bs. As.	0	0	380	3

RAMA DE ACTIV	FACT. A	FACT. A POND. (Fx30)	FACT. B	FACT. B POND. (Fx30)	FACT. C	FACT. C POND. (Fx15)	FACT. D	FACT. D POND. (Fx20)	REGIÓN MÁX PROD.	FACT. m	FACT. E POND. (Fx5)	VAL. DEL INDICADOR FINAL	VAL. HOM. ASIG.
28.160	4	120	7	210	6	90	1	20	Bs. As.	0	0	440	4
28.170	6	180	7	210	6	90	1	20	Bs. As.	0	0	500	6
28.190	3	90	7	210	6	90	1	20	Bs. As.	0	0	410	4
28.211	7	210	7	210	6	90	2	40	Córdoba	0	0	550	7
28.212	7	210	7	210	6	90	1	20	Santa Fe	0	0	530	7
28.213	5	150	7	210	6	90	1	20	Santa Fe	0	0	470	5
28.290	2	60	7	210	6	90	1	20	Santa Fe	0	0	380	3
29.100	5	150	6	180	9	135	1	20	Bs. As.	0	0	485	5
29.200	8	240	6	180	9	135	1	20	Bs. As.	0	0	575	8
29.309	7	210	6	180	9	135	2	40	Córdoba	0	0	565	8
30.110	1	30	2	60	1	15	1	20	Santa Fe	0	0	125	1
30.120	3	90	2	60	1	15	1	20	Santa Fe	0	0	185	1
30.200	1	30	2	60	1	15	1	20	Bs. As.	0	0	125	1
30.300	1	30	2	60	1	15	2	40	Córdoba	0	0	145	1
30.910	6	180	2	60	1	15	1	20	Santa Fe	0	0	275	2
30.920	4	120	2	60	1	15	1	20	Santa Fe	0	0	215	1
30.990	4	120	2	60	1	15	1	20	Bs. As.	0	0	215	1
31.002	8	240	5	150	1	15	1	20	Bs. As.	0	0	425	4
31.001	9	270	5	150	1	15	1	20	Bs. As.	-5	-25	430	4
31.003	6	180	5	150	1	15	1	20	Bs. As.	0	0	365	3
32.300	4	120	5	150	1	15	1	20	Bs. As.	0	0	305	2
32.904	6	180	5	150	1	15	1	20	Bs. As.	0	0	365	3
32.909	4	120	5	150	1	15	1	20	Bs. As.	0	0	305	2

RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS ÍNDICES PONDERADOS

Valor mínimo	125,0
Valor máximo	870,0
Valor medio	479,7
Desviación estándar	152,7

VALORES HOMOGENEOS ASIGANADOS (DIVIDIDOS LOS RESULTADOS DE A 10 PERCENTILES)

DECILES	ORIGEN	EXTREMO	VALOR HOMOGÉNEO
1,0	125,00	235,00	1
2,0	236,00	335,00	2
3,0	336,00	395,00	3
4,0	396,00	430,00	4
5,0	431,00	490,00	5
6,0	491,00	525,00	6
7,0	526,00	560,00	7
8,0	561,00	650,00	8
9,0	651,00	730,00	9
10,0	731,00	870,00	10

ANEXO 9- INDICADOR FINAL CORREGIDO

RAMA DE ACTIV.	VAL. HOM. ASIG.	DESCRIPCION	DECIL
10.103	10	Elaboración de fiambres y embutidos	1
10.104	10	Matanza de ganado excepto el bovino y procesamiento de su carne	
10.109	10	Matanza de animales n.c.p. y procesamiento de su carne; elaboración de subproductos cárnicos n.c.p.	
10.200	10	Elaboración de pescado y productos de pescado	
10.301	10	Preparación de conservas de frutas, hortalizas y legumbres	
10.302	10	Elaboración de jugos naturales y sus concentrados, de frutas, hortalizas y legumbres	
10.309	10	Elaboración de frutas, hortalizas y legumbres deshidratadas o desecadas; preparación n.c.p. de frutas, hortalizas y legumbres	
10.401	10	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y sus subproductos; -excepto margarinas y similares-	
10.402	10	Elaboración de margarinas y grasas vegetales comestibles similares	
10.501	10	Elaboración de leches y productos lácteos deshidratados	
10.509	10	Elaboración de productos lácteos n.c.p.	
10.612	10	Preparación de arroz	
10.101	9	Matanza de ganado bovino y procesamiento de su carne	2
10.102	9	Producción y procesamiento de carne de aves	
10.303	9	Elaboración de frutas, hortalizas y legumbres congeladas	
10.502	9	Elaboración de quesos	
10.503	9	Elaboración industrial de helados	
10.611	9	Molienda de trigo	
10.613	9	Preparación y molienda de legumbres y cereales, excepto trigo y arroz y molienda húmeda de maíz	
10.620	9	Elaboración de almidones y productos derivados del almidón; molienda húmeda de maíz	
10.712	9	Elaboración de productos de panadería, excepto galletitas y bizcochos	
10.800	9	Elaboración de alimentos preparados para animales	
13.112	9	Preparación de fibras animales de uso textil	
10.711	8	Elaboración de galletitas y bizcochos	3
10.720	8	Elaboración de azúcar	
10.742	8	Elaboración de pastas alimenticias secas	
10.792	8	Preparación de hojas de té	
10.793	8	Elaboración de yerba mate	
13.113	8	Fabricación de hilados de fibras textiles	
15.110	8	Curtido y terminación de cueros	
15.120	8	Fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y artículos de cuero n.c.p.	

20.122	8	Fabricación de biocombustibles, excepto alcohol	
20.210	8	Fabricación de insecticidas, plaguicidas y productos químicos de uso agropecuario	
24.201	8	Elaboración de aluminio primario y semielaborados de aluminio	
29.200	8	Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques	
29.309	8	Fabricación de partes, piezas y accesorios, para vehículos automotores y sus motores n.c.p.	
13.910	7	Fabricación de tejidos de punto	
14.120	7	Confección de prendas y accesorios de vestir de cuero	
15.201	7	Fabricación de calzado de cuero, excepto calzado deportivo y ortopédico	
16.100	7	Aserrado y cepillado de madera	
16.210	7	Fabricación de hojas de madera para enchapado; fabricación de tableros contrachapados; tableros laminados; tableros de partículas y tableros y paneles n.c.p.	
16.220	7	Fabricación de partes y piezas de carpintería para edificios y construcciones	
20.119	7	Fabricación de sustancias químicas orgánicas básicas, n.c.p.	
20.121	7	Fabricación de alcohol	
20.130	7	Fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno	
20.140	7	Fabricación de plásticos en formas primarias y de caucho sintético	
20.220	7	Fabricación de pinturas; barnices y productos de revestimiento similares; tintas de imprenta y masillas	
20.232	7	Fabricación de cosméticos, perfumes y productos de higiene y tocador	**4**
21.003	7	Fabricación de sustancias químicas para la elaboración de medicamentos	
21.009	7	Fabricación de productos de laboratorio y productos botánicos de uso farmacéutico n.c.p.	
22.111	7	Fabricación de cubiertas y cámaras	
22.201	7	Fabricación de envases plásticos	
24.320	7	Fundición de metales no ferrosos	
25.110	7	Fabricación de productos metálicos para uso estructural	
25.120	7	Fabricación de tanques, depósitos y recipientes de metal	
25.910	7	Forjado, prensado, estampado y laminado de metales; pulvimetalurgia	
25.991	7	Fabricación de envases metálicos	
28.211	7	Fabricación de tractores	
28.212	7	Fabricacion de maquinaria y equipo de uso agropecuario y forestal	
10.741	6	Elaboración de pastas alimenticias frescas	
10.799	6	Elaboración de productos alimenticios n.c.p.	
16.230	6	Fabricación de recipientes de madera	
20.231	6	Fabricación de jabones y preparados de limpieza	**5**
21.001	6	Fabricación de medicamentos de uso humano y productos farmacéuticos	
22.209	6	Fabricación de productos plásticos en formas básicas y artículos de plástico n.c.p., excepto muebles	

23.910	6	Fabricación de productos de cerámica refractaria	
23.990	6	Fabricación de productos minerales no metálicos n.c.p.	
24.209	6	Fabricación de productos primarios de metales preciosos y metales no ferrosos n.c.p. y sus semielaborados	
28.170	6	Fabricación de maquinaria y equipo de oficina, excepto equipo informático	
10.730	5	Elaboración de cacao, chocolate, productos de confitería y golosinas	
10.791	5	Tostado, torrado y molienda de café; elaboración y molienda de hierbas aromáticas y especias	
13.120	5	Fabricación de tejidos textiles, incluso en hilanderías y tejedurías integradas	
14.111	5	Confección de ropa interior, prendas para dormir y para la playa	
14.112	5	Confección de ropa de trabajo, uniformes y guardapolvos	
14.113	5	Confección de prendas de vestir para bebés y niños	
14.114	5	Confección de prendas deportivas	
14.119	5	Confección de prendas de vestir n.c.p., excepto prendas de piel, cuero y de punto	
14.200	5	Terminación y teñido de pieles; fabricación de artículos de piel	
14.301	5	Fabricación de medias	
14.302	5	Fabricación de prendas de vestir y artículos similares de punto	
17.010	5	Fabricación de pasta de madera, papel y cartón	**6**
20.290	5	Fabricación de productos químicos n.c.p.	
21.002	5	Fabricación de medicamentos de uso veterinario	
22.190	5	Fabricación de productos de caucho n.c.p.	
23.951	5	Fabricación de mosaicos	
23.959	5	Fabricación de artículos de cemento, fibrocemento y yeso, excepto mosaicos	
25.130	5	Fabricación de generadores de vapor	
25.999	5	Fabricación de productos elaborados de metal n.c.p.	
28.110	5	Fabricación de motores y turbinas; excepto motores para aeronaves, vehículos automotores y motocicletas	
28.120	5	Fabricación de bombas	
28.130	5	Fabricación de compresores; grifos y válvulas	
28.213	5	Fabricación de implementos de uso agropecuario y forestal	
29.100	5	Fabricación de vehículos automotores	
13.130	4	Acabado de productos textiles	
13.920	4	Fabricación de artículos confeccionados de materiales textiles, excepto prendas de vestir	
15.202	4	Fabricación de calzado de materiales n.c.p., excepto calzado deportivo y ortopédico	
15.203	4	Fabricación de calzado deportivo de cualquier material	**7**
18.110	4	Impresión	
23.102	4	Fabricación y elaboración de vidrio plano	
23.920	4	Fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractaria, para uso estructural	
23.960	4	Corte, tallado y acabado de la piedra	

24.100	4	Industrias básicas de hierro y acero	
25.930	4	Fabricación de artículos de cuchillería, herramientas de mano y artículos de ferretería	
27.509	4	Fabricación de aparatos de uso doméstico n.c.p.	
28.140	4	Fabricación de cojinetes; engranajes; trenes de engranaje y piezas de transmisión	
28.160	4	Fabricación de maquinaria y equipo de elevación y manipulación	
28.190	4	Fabricación de maquinaria y equipo de uso general n.c.p.	
31.002	4	Fabricación de muebles y partes de muebles, excepto los que son principalmente de madera	
31.001	4	Fabricación de muebles y partes de muebles, principalmente de madera	
12.009	3	Elaboración de cigarrillos y productos de tabaco n.c.p.	
13.990	3	Fabricación de productos textiles n.c.p.	
16.290	3	Fabricación de productos de madera n.c.p.; fabricación de artículos de corcho, paja y materiales trenzables	
17.020	3	Fabricación de papel y cartón ondulado y envases de papel y cartón	
17.091	3	Fabricación de artículos de papel y cartón de uso doméstico e higiénico sanitario	
17.099	3	Fabricación de artículos de papel y cartón n.c.p.	
19.100	3	Fabricación de productos de hornos de coque	
19.200	3	Fabricación de productos de la refinación del petróleo	
20.111	3	Fabricación de gases industriales y medicinales comprimidos o licuados	
20.114	3	Fabricación de combustible nuclear, sustancias y materiales radiactivos	
23.101	3	Fabricación de envases de vidrio	
23.942	3	Elaboración de cal y yeso	**8**
24.310	3	Fundición de hierro y acero	
25.920	3	Tratamiento y revestimiento de metales y trabajos de metales en general	
26.300	3	Fabricación de equipos de comunicaciones y transmisores de radio y televisión	
26.400	3	Fabricación de receptores de radio y televisión, aparatos de grabación y reproducción de sonido y video, y productos conexos	
27.101	3	Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos	
27.102	3	Fabricación de aparatos de distribución y control de la energía eléctrica	
27.400	3	Fabricación de lámparas eléctricas y equipo de iluminación	
27.900	3	Fabricación de equipo eléctrico n.c.p.	
28.150	3	Fabricación de hornos; hogares y quemadores	
28.290	3	Fabricación de maquinaria y equipo de uso especial n.c.p.	
31.003	3	Fabricación de somieres y colchones	
32.904	3	Fabricación de equipo de protección y seguridad; excepto calzado	
12.001	2	Preparación de hojas de tabaco	**9**
13.111	2	Preparación de fibras textiles vegetales; desmotado de algodón	
14.900	2	Servicios industriales para la industria confeccionista	

18.120	2	Servicios relacionados con la impresión	
23.109	2	Fabricación de productos de vidrio n.c.p.	
23.941	2	Elaboración de cemento	
26.200	2	Fabricación de equipos y productos informáticos	
27.200	2	Fabricación de acumuladores, pilas y baterías primarias	
27.311	2	Fabricación de cables de fibra óptica	
30.910	2	Fabricación de motocicletas	
32.300	2	Fabricación de artículos de deporte	
32.909	2	Industrias manufactureras n.c.p.	
26.100	1	Fabricación componentes electrónicos	**10**
26.510	1	Fabricación de instrumentos y aparatos para medir, verificar, ensayar, navegar, control de procesos industriales y otros fines	
26.601	1	Fabricación de equipo médico y quirúrgico y de aparatos ortopédicos principalmente electrónicos y/o eléctricos	
26.609	1	Fabricación de equipo médico y quirúrgico y de aparatos ortopédicos n.c.p.	
26.700	1	Fabricación de instrumentos de óptica y equipo fotográfico	
30.110	1	Construcción y reparación de buques	
30.120	1	Construcción y reparación de embarcaciones de recreo y deporte	
30.200	1	Fabricación y reparación de locomotoras y de material rodante para transporte ferroviario	
30.300	1	Fabricación y reparación de aeronaves	
30.920	1	Fabricación de bicicletas y de sillones de ruedas ortopédicos	
30.990	1	Fabricación de equipo de transporte n.c.p.	

ANEXO 10 - REELECCION DE INDUSTRIAS SEGUN VARIACION DE PRODUCCION

RAMA DE ACTIV.	PUNTAJE	INDICE DE PRODUCCIÓN 2006	INDICE DE PROD. 2012	VARIACIÓN ÍNDICE PROD (%)	VAL. HOM.	VAL. HOM. POND. (20)	PUNTAJE FINAL
10.103	740	125,9	227,3	101,4	6	120	860
10.104	740	125,9	227,3	101,4	6	120	860
10.109	740	125,9	227,3	101,4	6	120	860
10.200	870	125,9	227,3	101,4	6	120	990
10.301	735	125,9	227,3	101,4	6	120	855
10.302	830	125,9	227,3	101,4	6	120	950
10.309	760	125,9	227,3	101,4	6	120	880
10.401	740	125,9	227,3	101,4	6	120	860
10.402	760	125,9	227,3	101,4	6	120	880
10.501	740	125,9	227,3	101,4	6	120	860
10.509	740	125,9	227,3	101,4	6	120	860
10.612	755	125,9	227,3	101,4	6	120	875
10.101	715	125,9	227,3	101,4	6	120	835
10.102	690	125,9	227,3	101,4	6	120	810
10.303	730	125,9	227,3	101,4	6	120	850
10.502	715	125,9	227,3	101,4	6	120	835
10.503	710	125,9	227,3	101,4	6	120	830
10.611	715	125,9	227,3	101,4	6	120	835
10.613	705	125,9	227,3	101,4	6	120	825
10.620	730	125,9	227,3	101,4	6	120	850
10.712	680	125,9	227,3	101,4	6	120	800
10.800	710	125,9	227,3	101,4	6	120	830
13.112	720	63,9	88,3	24,4	6	120	840
10.711	650	63,9	88,3	24,4	1	20	670
10.720	590	125,9	227,3	101,4	6	120	710
10.742	650	125,9	227,3	101,4	6	120	770
10.792	590	125,9	227,3	101,4	6	120	710
10.793	590	125,9	227,3	101,4	6	120	710
13.113	630	63,9	88,3	24,4	1	20	650
15.110	590	140,4	254,2	113,8	10	200	790
15.120	590	140,4	254,2	113,8	10	200	790
20.122	590	115,5	188,3	72,8	6	120	710
20.210	590	115,5	188,3	72,8	6	120	710
24.201	630	119,5	149,5	30	1	20	650
29.200	575	101,9	168,4	66,5	1	20	595
29.309	565	101,9	168,4	66,5	6	120	685

Valor mínimo	24,4
Valor máximo	113,8
Valor medio	90,2
Desviación estándar	25,5

DECILES	ORIGEN	EXTREMO	VALOR HOMOGÉNEO
1°	24,40	30,00	1
2° a 9°	30,01	101,40	6
10°	101,41	113,80	10

ANEXO 11 - LISTADO DEFINITIVO ORDENADO

RAMA DE ACT.	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE FINAL
10.200	Elaboración de pescado y productos de pescado	990
10.302	Elaboración de jugos naturales y sus concentrados, de frutas, hortalizas y legumbres	950
10.309	Elaboración de frutas, hortalizas y legumbres deshidratadas o desecadas; preparación n.c.p. de frutas, hortalizas y legumbres	880
10.402	Elaboración de margarinas y grasas vegetales comestibles similares	880
10.612	Preparación de arroz	875
10.103	Elaboración de fiambres y embutidos	860
10.104	Matanza de ganado excepto el bovino y procesamiento de su carne	860
10.109	Matanza de animales n.c.p. y procesamiento de su carne; elaboración de subproductos cárnicos n.c.p.	860
10.401	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y sus subproductos; -excepto margarinas y similares-	860
10.501	Elaboración de leches y productos lácteos deshidratados	860
10.509	Elaboración de productos lácteos n.c.p.	860
10.301	Preparación de conservas de frutas, hortalizas y legumbres	855
10.303	Elaboración de frutas, hortalizas y legumbres congeladas	850
10.620	Elaboración de almidones y productos derivados del almidón; molienda húmeda de maíz	850
13.112	Preparación de fibras animales de uso textil	840
10.101	Matanza de ganado bovino y procesamiento de su carne	835
10.502	Elaboración de quesos	835
10.611	Molienda de trigo	835
10.503	Elaboración industrial de helados	830
10.800	Elaboración de alimentos preparados para animales	830
10.613	Preparación y molienda de legumbres y cereales, excepto trigo y arroz y molienda húmeda de maíz	825
10.102	Producción y procesamiento de carne de aves	810
10.712	Elaboración de productos de panadería, excepto galletitas y bizcochos	800
15.110	Curtido y terminación de cueros	790
15.120	Fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y artículos de cuero n.c.p.	790
10.742	Elaboración de pastas alimenticias secas	770
10.720	Elaboración de azúcar	710
10.792	Preparación de hojas de té	710
10.793	Elaboración de yerba mate	710
20.122	Fabricación de biocombustibles, excepto alcohol	710
20.210	Fabricación de insecticidas, plaguicidas y productos químicos de uso agropecuario	710
29.309	Fabricación de partes, piezas y accesorios, para vehículos automotores y sus motores n.c.p.	685
10.711	Elaboración de galletitas y bizcochos	670
13.113	Fabricación de hilados de fibras textiles	650
24.201	Elaboración de aluminio primario y semielaborados de aluminio	650
29.200	Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques	595

ANEXO 12 MATRIZ DE COEFICIENTES TÉCNICOS

MATRIZ DE COEFICIENTE TECNICOS

DESTINO / ORIGEN	10200	10309	10103	10104	10401	10501	10509	10301	10303	10101	10502	10611	10503	10800	10613	10102	10712	10742	20122	10711	16100	COMPRAS	VENTAS	TOTAL TRANSF.	VALOR HOMOG	VALOR POND.
10.200	2.305													0,308								13	4	17	7	140
10.309	0,039	3,902												0,787								4	7	11	3	60
10.103	0,225		11,18	11,18		0,00%	0,00%							7,53%		1,53%	4,14%					7	9	16	6	120
10.104	0,23%		11,18%	11,18%		0,00%	0,00%							7,53%		1,53%	4,14%					10	9	19	7	140
10.401	0,43%			0,22%	4,28%	0,01%	0,01%			0,22%	0,01%	0,01%		9,07%		0,22%	1,72%	2,39%				2	13	15	5	100
10.501						5,42%	5,42%				5,42%			0,10%			1,20%	2,48%				14	7	21	8	160
10.509						5,42%	5,42%				5,42%			0,10%			1,20%	2,48%				14	7	21	8	160
10.301	0,04%	3,90%										0,01%		0,79%			0,11%	0,66%				1	7	8	2	40
10.303	0,04%	3,90%										0,01%		0,79%			0,11%	0,66%				1	7	8	2	40
10.101	0,23%		11,18%	11,18%		0,00%	0,00%							7,53%			1,53%	4,14%				4	9	13	4	80
10.502						5,42%	5,42%					5,42%		0,10%			1,20%	2,48%				10	7	17	7	140
10.611	1,23%	2,42%			0,06%	0,75%	0,75%	2,42%	2,42%		0,75%	1,81%	0,75%	0,45%			16,03%	10,82%				7	14	21	8	160
10.503						5,42%	5,42%				5,42%			0,10%			1,20%	2,48%				5	7	12	4	80
10.800	0,84%					0,02%	0,02%				0,02%		0,02%	2,27%			0,01%					15	8	23	9	180
10.613																						0	0	0	1	20
10.102	0,23%		11,18%	11,18%		0,00%	0,00%			0,00%	0,01%	0,01%	0,01%	7,53%			1,53%	4,14%		0,23%		2	9	11	3	60
10.712	0,04%		0,00%	0,00%		0,01%	0,01%			0,00%	0,01%	0,01%	0,01%				0,23%					17	11	28	10	200
10.742																		0,66%				14	1	15	5	100
20.122			0,00%	0,00%		2,74%	2,74%			0,00%	2,74%		2,74%						5,51%		2,53%	1	10	11	3	60
10.711	0,04%		0,00%	0,00%		0,01%	0,01%			0,00%	0,01%	0,01%	0,01%				0,23%					17	11	28	10	200
16.100																					6,06%	2	1	3	1	20

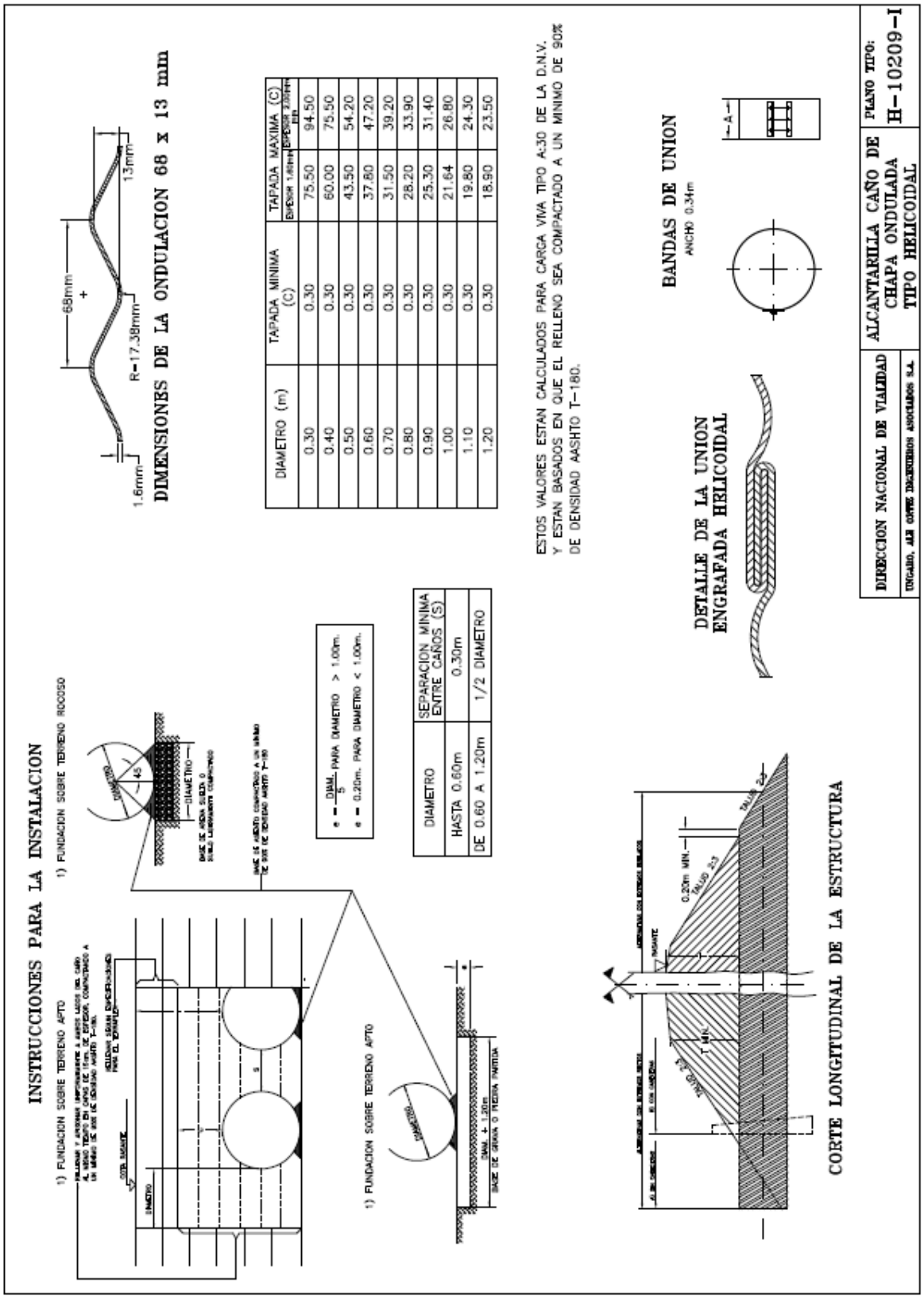
ANEXO 13 SERVICIOS COMUNES

Subgrupo	INFRAESTRUCTURA								SERV. PRIVADO DE INT.			SERV. PUBLICO DE INT.			AREA DIREC. TEC. ADMIN.			OTROS	SUMA REQUERIMIENTOS	VALOR HOMOGENEO	VALOR PONDERADO
	Energía eléctrica	Vapor	Agua de proceso	Tratamiento desagües	Instalación de frío	Ventilación forzada	Red vial y estacionamiento	Comedor	Primeros auxilios	Comercios	Bancos	Correo	Servicio contra incendio	Servicio Tecn. Econ.	Zona exposición	Depósitos comunes	Balanza			
10.200	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	15	10	200
10.309	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1			13	7	140
10.103	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1			13	7	140
10.104	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	14	10	200
10.401	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1		1		14	10	200
10.501	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1			1	13	7	140
10.509	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	14	10	200
10.301	1		1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1			12	7	140
10.303	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1				12	7	140
10.101	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	15	10	200
10.502	1		1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1			12	7	140
10.611	1					1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	12	7	140
10.503	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	14	10	200
10.800	1	1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	13	7	140
10.613	1					1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	12	7	140
10.102	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	15	10	200
10.712	1		1				1	1	1	1	1	1	1	1				10	4	80
10.742	1	1	1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		13	7	140
20.122	1					1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	12	7	140
10.711	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		14	10	200

ANEXO 14 LISTADO DE INDUSTRIAS SUSCEPTIBLES DE LOCALIZARSE EN EL PARQUE INDUSTRIAL

Rama de actividad	Puntaje	Valor Coef. Tecnicos	Valor servicios comunes	Puntaje total
10.200	990	140	200	1330
10.309	880	60	140	1080
10.103	860	120	140	1120
10.104	860	140	200	1200
10.401	860	100	200	1160
10.501	860	160	140	1160
10.509	860	160	200	1220
10.301	855	40	140	1035
10.303	850	40	140	1030
10.101	835	80	200	1115
10.502	835	140	140	1115
10.611	835	160	140	1135
10.503	830	80	200	1110
10.800	830	180	140	1150
10.613	825	20	140	985
10.102	810	60	200	1070
10.712	800	200	80	1080
10.742	770	100	140	1010
20.122	710	60	140	910
10.711	710	200	200	1110

ANEXO 15 PLANO TIPO DNV 10209i

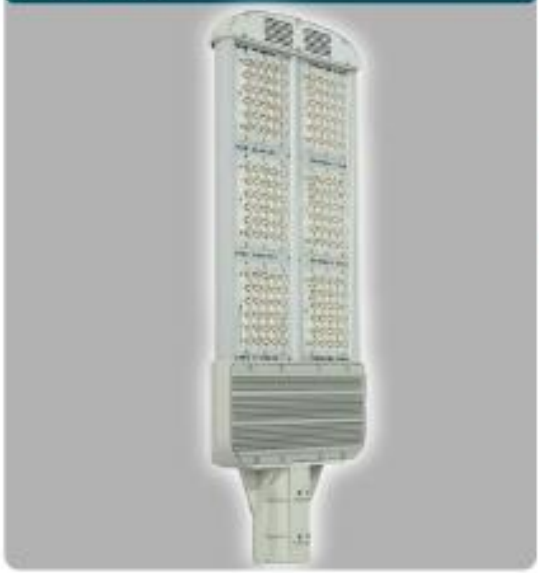


ANEXO 16 LUMINARIA ELEGIDA

Probattery
Prolight division

ALUMBRADO PÚBLICO LED - NUESTRO PORTFOLIO

ILC-SPL180-CPB

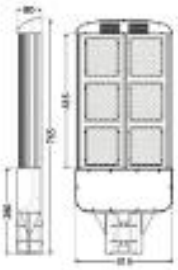


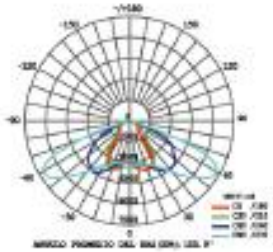
Potencia lumínica y consumo reducido. La luminaria SPL-180 ofrece un adecuado balance de luminosidad y consumo a fin de proveer máxima iluminación en espacios abiertos.

Consumo: 210 Watts
Duración: 50.000 horas ó >13 años de uso a razón de 10 horas diarias (*)
Luminosidad: 17100 lumens

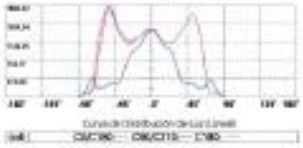
• Aplicaciones

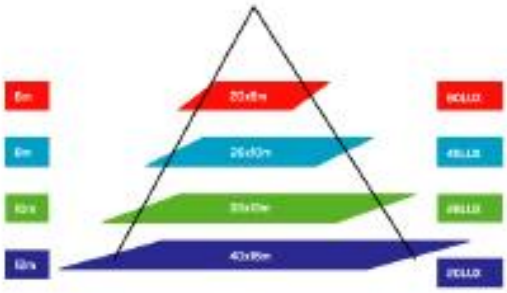
La SPL-180 está recomendada para montarse a una altura entre 10 y 12 metros y con una distancia entre luminarias de 25 a 35 metros. En estas condiciones sustituye ampliamente a lámparas convencionales HPS de 400W, resultando ideal para alumbrado de estacionamientos, jardines, centros comerciales, calles, avenidas, etc.





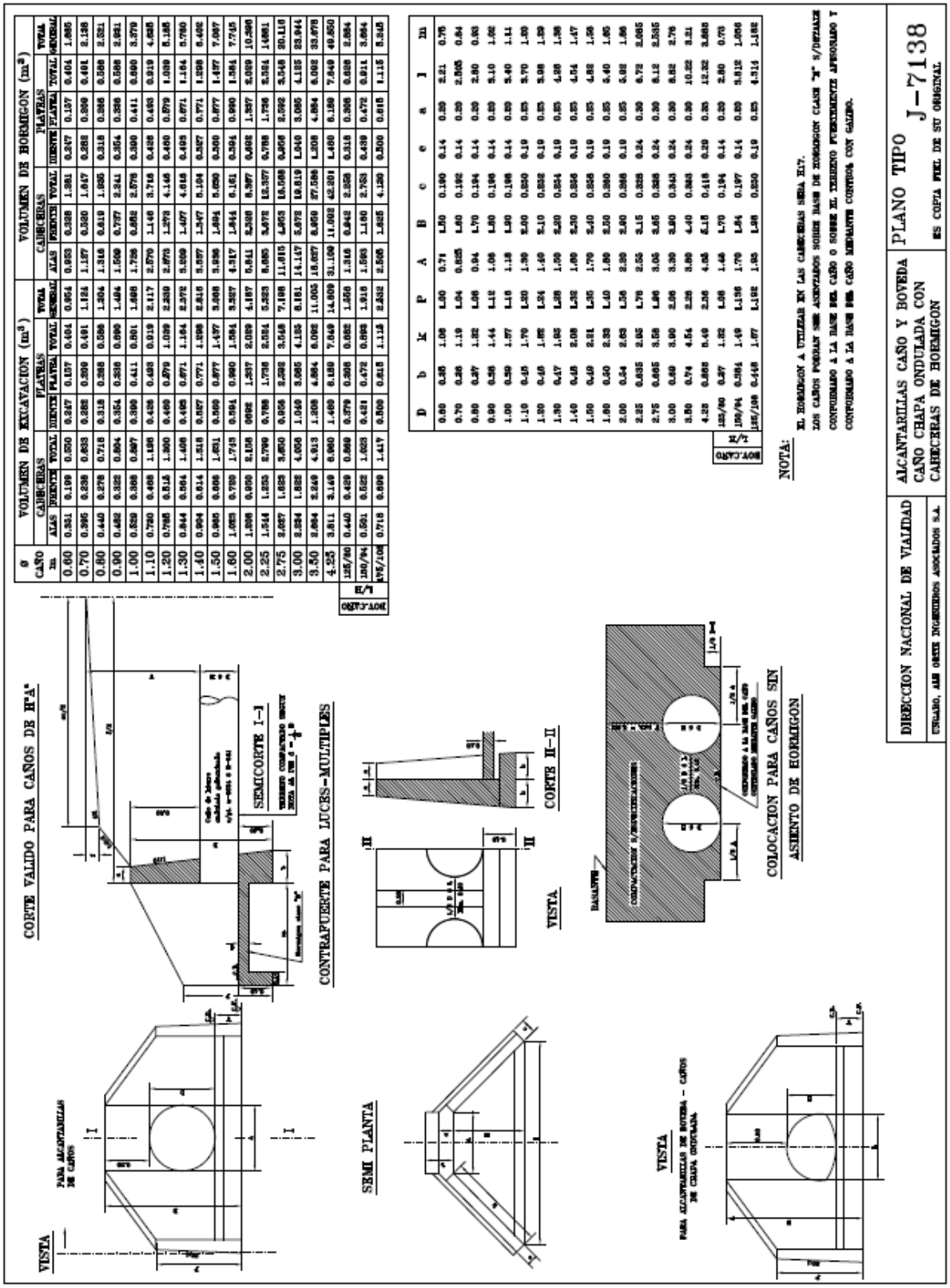
Modelo de 6 módulos de 30W = 180W/ Reemplaza HPS 400W	
Tipo de LED	1 W high power LED
Potencia total LED	180W
Potencia total luminaria	210W
Eficiencia	85%
Eficiencia LEDs	95lm/W
Flujo lumínico	17100lm (Tj=25°C)
Indice de color (CRI)	Ra>75
Temperatura color (CCT)	Blanco cálido: 2700-3500K Blanco puro : 3500-4500K Blanco frío : 4500-7000K
Angulo del haz	Eje horizontal: 140°/ Eje vertical: 60°
Distribución de luz	Tipo asimétrica (bat wing)/ haz rectangular
Tensión de entrada	100-240 VAC
Frecuencia	47-63 Hz
Factor de potencia	> 0.9
Distorsión armónica (THD)	< 20 %
Materiales de fabricación	Aleación de aluminio y policarbonato
Grado de estanqueidad	IP65
Peso neto	12.2 Kg
Tiempo de vida	>50000 hrs





[*] Bajo condiciones estándar de uso.

ANEXO 17 PLANO TIPO DNV J7138



Ø CAÑO m	VOLUMEN DE EXCAVACION (m^3) CAÑERIAS ATAS	CAÑERIAS DIRECTO	CAÑERIAS TOTAL	PLAYAS DIRECTO	PLAYAS PLAYAS	PLAYAS TOTAL	TOTAL GENERAL	VOLUMEN DE HORMIGON (m^3) CAÑERIAS ATAS	CAÑERIAS DIRECTO	CAÑERIAS TOTAL	PLAYAS DIRECTO	PLAYAS PLAYAS	PLAYAS TOTAL	TOTAL GENERAL
0.60	0.351	0.199	0.550	0.247	0.157	0.404	0.954	0.053	0.328	1.381	0.247	0.157	0.404	1.885
0.70	0.395	0.238	0.633	0.282	0.209	0.491	1.124	1.197	0.320	1.517	0.282	0.209	0.491	2.138
0.80	0.440	0.278	0.718	0.318	0.268	0.586	1.304	1.340	0.619	1.965	0.318	0.268	0.586	2.551
0.90	0.482	0.322	0.804	0.354	0.338	0.693	1.496	1.569	0.797	2.341	0.354	0.338	0.693	2.951
1.00	0.529	0.368	0.897	0.390	0.411	0.801	1.698	1.795	0.882	2.676	0.390	0.411	0.800	3.370
1.10	0.760	0.408	1.168	0.428	0.491	0.919	2.117	2.570	1.146	3.716	0.428	0.463	0.919	4.635
1.20	0.795	0.515	1.309	0.460	0.579	1.039	2.349	2.675	1.273	4.146	0.460	0.579	1.039	5.185
1.30	0.844	0.564	1.408	0.495	0.671	1.164	2.572	2.899	1.407	4.646	0.493	0.671	1.164	5.760
1.40	0.904	0.614	1.518	0.537	0.771	1.308	2.816	3.577	1.547	5.104	0.527	0.771	1.298	6.402
1.50	0.965	0.666	1.631	0.569	0.877	1.447	3.068	3.936	1.694	5.630	0.569	0.877	1.447	7.067
1.60	1.025	0.720	1.745	0.594	0.990	1.584	3.327	4.317	1.844	6.161	0.594	0.990	1.584	7.745
2.00	1.288	0.950	2.158	0.692	1.397	2.089	4.187	5.841	2.500	8.307	0.692	1.397	2.089	10.396
2.25	1.544	1.255	2.799	0.788	1.736	2.524	5.323	8.085	3.672	12.377	0.788	1.736	2.524	14.901
2.75	2.057	1.628	3.650	0.956	2.292	3.248	7.198	11.015	4.953	15.568	0.956	2.292	3.248	20.116
3.00	2.284	1.822	4.056	1.040	3.005	4.135	9.191	14.147	6.072	19.819	1.040	3.005	4.135	23.944
3.50	2.804	2.249	4.913	1.208	4.004	5.062	11.005	18.627	8.050	27.580	1.208	4.004	5.062	33.678
4.25	3.811	3.149	6.960	1.469	6.180	7.649	14.609	31.100	11.002	42.201	1.469	6.180	7.649	49.850
125/80	0.440	0.429	0.869	0.379	0.308	0.682	1.550	1.316	0.642	1.958	0.318	0.308	0.626	2.584
150/94	0.591	0.522	1.023	0.421	0.472	0.893	1.916	1.593	1.160	2.753	0.439	0.472	0.911	3.664
KVS/106	0.718	0.699	1.417	0.500	0.615	1.115	2.532	2.505	1.625	4.130	0.500	0.615	1.115	5.245

D	b	h	P	A	B	c	e	a	l	m
0.60	0.35	1.08	1.00	0.71	1.50	0.190	0.14	0.20	2.21	0.75
0.70	0.35	1.19	1.04	0.825	1.60	0.192	0.14	0.20	2.365	0.84
0.80	0.37	1.32	1.06	0.94	1.70	0.194	0.14	0.20	2.80	0.93
0.90	0.38	1.44	1.12	1.06	1.80	0.196	0.14	0.20	5.10	1.02
1.00	0.39	1.57	1.16	1.18	1.90	0.198	0.14	0.20	5.40	1.11
1.10	0.45	1.70	1.20	1.30	2.00	0.200	0.19	0.25	5.70	1.20
1.20	0.46	1.82	1.24	1.42	2.10	0.202	0.19	0.25	5.98	1.29
1.30	0.47	1.95	1.28	1.54	2.20	0.204	0.19	0.25	4.30	1.38
1.40	0.48	2.08	1.32	1.66	2.30	0.206	0.19	0.25	4.54	1.47
1.50	0.49	2.21	1.36	1.78	2.40	0.208	0.19	0.25	4.88	1.56
1.60	0.50	2.33	1.40	1.90	2.50	0.210	0.19	0.25	5.40	1.65
2.00	0.54	2.83	1.56	2.38	2.90	0.218	0.19	0.25	5.82	1.98
2.25	0.635	2.85	1.78	2.55	3.15	0.228	0.24	0.30	6.72	2.065
2.75	0.665	3.58	1.90	3.05	3.65	0.238	0.24	0.30	8.12	2.535
3.00	0.69	3.90	2.06	3.30	3.90	0.243	0.24	0.30	8.82	2.76
3.50	0.74	4.54	2.25	3.80	4.40	0.248	0.24	0.30	10.22	3.21
4.25	0.865	5.49	2.56	4.55	5.15	0.418	0.29	0.35	12.32	3.885
125/80	0.97	1.82	1.06	1.46	1.70	0.194	0.14	0.20	2.80	0.73
150/94	0.984	1.49	1.196	1.70	1.94	0.197	0.14	0.20	3.812	1.056
125/106	0.448	1.97	1.192	1.83	1.98	0.250	0.19	0.25	4.312	1.182

BOV.CAÑO	L/H
m	125/80
m	150/94
m	125/106

NOTA:
EL HORMIGON A UTILIZAR EN LAS CABECERAS SERA H17.
LOS CAÑOS PODRAN SER ASENTADOS SOBRE BASE DE HORMIGON CLASE "A" S/DIBUJO CONFORMANDO A LA BASE DEL CAÑO O SOBRE EL TERRENO PERFECTAMENTE APISONADO Y CONFORMADO A LA BASE DEL CAÑO MEDIANTE CORTINA CON GALGO.