

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL RESISTENCIA

INGENIERÍA QUÍMICA - PROYECTO FINAL

PRODUCCIÓN DE ALFA AMILASA

ALUMNA: GAVIRAGHI, JOANA EDITH

DOCENTES: ING. SIRTORI, NORBERTO RUBÉN

ING. SEQUEIRA, DANIEL ATILIO

ING. GARCÍA, FABIAN CARLOS

DICIEMBRE 2020

Índice de contenidos

| | |
|--|-----|
| 1 – Síntesis | 1 |
| 2 – Estudio de mercado y determinación de tamaño | 5 |
| 3 – Localización | 22 |
| 4 – Ingeniería | 30 |
| 5– Organización | 114 |
| 6– Costos..... | 125 |
| 7– Inversiones | 141 |
| 8– Financiamiento | 150 |
| 9– Resultados | 153 |
| 10– Conclusión | 161 |

Índice de láminas

Lámina N°1: Plano general

Lámina N°2: Distribución de equipos

Lámina N°3: Servicios auxiliares

Lámina N°4: Motores general

Lámina N°5: Motores de equipos

Lámina N°6: Unifilar

Lámina N°7: Corta longitudinal

Lámina N°8: Plano del biorreactor

Lámina N°9: Corte del biorreactor

CONSIDERACIONES SOBRE EL PROYECTO

El presente proyecto es un estudio de prefactibilidad de un emprendimiento industrial que se realiza con objetivos didácticos a los efectos de integrar los conocimientos adquiridos por los alumnos en el trayecto de la carrera y de ejercitar a los alumnos en la aplicación de un esquema de trabajo estructurado.

Respecto de un Estudio de prefactibilidad real se marcan las siguientes diferencias principales:

- Dado que los alumnos deben aplicar conocimientos adquiridos en las asignaturas de Procesos y Operaciones se les solicita un tratamiento más profundo en el aspecto de la ingeniería de producción.
- Los temas que no son de la incumbencia de la profesión se tratan con menor profundidad, tal el caso de los Estudios de Mercado y de Comercialización.
- Se hace énfasis en los criterios con que los alumnos aplican los conocimientos adquiridos, a la vez de desarrollar algunos conocimientos nuevos. En los proyectos puede haber errores o faltantes ya que no se pretende una evaluación real.
- Los valores de precios de insumos y productos son estimados y pueden ser diferentes de los reales
- Los valores de las inversiones (precios de equipos, instalaciones y otros) son estimados, en algunos casos los márgenes de error pueden ser altos
- Los tiempos de ejecución del proyecto (año= 0) son estimados en algunos casos con posibles márgenes de error altos.
- Por lo tanto los resultados económicos no pueden tomarse como definitivos



Capítulo 1: Síntesis

1 – Síntesis

1.1 – Breve reseña del proyecto

El presente proyecto abarca el análisis técnico-económico de la instalación de una planta de producción de un complejo de amilasa microbial (α -amilasa) en polvo, a partir del hongo *Aspergillus niger* en fermentación sumergida (SmF). Como sustrato se utiliza el salvado de trigo, un residuo agroindustrial de escaso o nulo valor económico que permite obtener un producto de alto valor agregado.

El trabajo realizado consta de diversas etapas que incluye: estudio de mercado de la enzima, localización de la planta, diseño del proceso, elección de equipos y servicios requeridos, junto con la programación de la actividad. Además, se desempeña un análisis de costos e inversiones requerido para el proyecto.

1.2 – Mercado, producción y ventas

1.2.1 – Orientación básica del mercado a servir

La enzima α -amilasa es de demanda intermedia y se la utiliza como suavizador de la masa, aumento del volumen del pan y ayuda en la producción de azúcares para la fermentación de levaduras. El mercado serían las industrias de panificados de la República Argentina.

1.2.2 – Volúmenes de producción previstos y programa de producción

Teniendo en cuenta una dosificación de 12g (0,012Kg) de amilasa en polvo por cada 50Kg de harina, la demanda de alfa amilasa para el año 2020 es de 50.615Kg/año. Con el fin de satisfacer el 80% de la mencionada demanda de amilasas, se plantea un programa de producción de 40.492 Kg por año mostrada en la **tabla 1**.

La planta opera en 3 turnos de 8 horas cada una, de lunes a domingo durante 330 días al año.

Tabla 1: Programa de producción

| Año | Producción (Kg/año) | % capacidad instalada |
|------------|----------------------------|------------------------------|
| 1 | 20246 | 50 |
| 2 | 28344 | 70 |
| 3 | 40492 | 100 |
| 4 | 40492 | 100 |
| 5 | 40492 | 100 |
| 6 | 40492 | 100 |
| 7 | 40492 | 100 |
| 8 | 40492 | 100 |
| 9 | 40492 | 100 |
| 10 | 40492 | 100 |

Fuente 1: Elaboración propia

1.2.3 – Fuentes de suministro actuales de los productos

En la actualidad no se produce amilasas en el país. Sin embargo, a nivel mundial se puede citar a las siguientes empresas productoras: Novozymes, Dupont Danisco, Amano Enzyme y Leveking.

1.3 – Factibilidad técnica y recursos

1.3.1 – Breve descripción del proceso y grado de actualidad del mismo

Si bien el proceso industrial de producción de alfa amilasa, se divide en 8 etapas:

- Propagación de cultivo;
- Fermentación;
- Proceso de separación;
- Estabilización;
- Concentración del producto;
- Secado;
- Envasado;
- Almacenamiento.

Antes de iniciarse las mismas se debe llevar a cabo la esterilización del equipo y del medio de cultivo.

1.3.1.1 – Propagación de cultivo

Comienza en el laboratorio donde el objetivo es lograr el crecimiento del micelio del hongo. Una vez lograda esta actividad se procede al escalado.

Para lograr el óptimo crecimiento del microorganismo, el aumento de escala se lleva a cabo de manera paulatina ya que es importante que la cepa se adapte a las nuevas condiciones y no sufra represión por la cantidad de sustrato.

Para el escalamiento se comienza con un fermentador de 2L durante 24 horas y posteriormente se transfiere la biomasa a un fermentador de 40L durante 36 horas.

1.3.1.2 – Fermentación

El contenido de biomasa del último fermentador (40L) se utiliza para inocular el biorreactor de escala industrial de 800L. El tiempo necesario para la producción de la enzima es de 96 horas.

1.3.1.3 – Proceso de separación

Mediante un filtro de tambor rotatorio se separa el caldo enzimático del micelio producido en la etapa de fermentación.

1.3.1.4 – Estabilización

Con el fin de lograr que la enzima perdure por más tiempo y que sea una sustancia termoestable, se realiza el agregado del 2% p/p del CaCl_2 y el 5% p/p de goma arábica al medio líquido obtenido en la filtración en un tanque de 800l de capacidad.

1.3.1.5 – Concentración del producto

En otro tanque agitado de 800L se adiciona sulfato de amonio al crudo enzimático estabilizado hasta lograr una saturación del 15% que permite que precipite la enzima.

Posteriormente la solución pasa por un módulo de ultrafiltración, con un tamaño de poro necesario para retener impurezas y permitir el paso de la proteína de interés.

1.3.1.6 – Secado

Como la enzima se comercializa en polvo se elige un secadero spray para tal tarea.

1.3.1.7 – Envasado y almacenado

En una envasadora al vacío se introducen las enzimas en bolsas aluminizadas para protegerlas de la degradación de la luz. Cada paquete contiene 1 Kg de alfa amilasa y se las almacena en cajas de 10 Kg cada una.

1.3.2 – Disponibilidad de mano de obra, materias primas, insumos y transportes

Como en este proyecto se manipulan microorganismos, es esencial la participación de la mano de obra calificada, ya que se requiere un amplio conocimiento sobre biotecnología para llevar adelante el desarrollo de los seres microbiológicos. Sin embargo, se requiere la presencia de personal con menor grado de calificación para el desarrollo de tareas generales.

En cuanto a la materia prima, el componente esencial es el salvado de trigo, por lo que para el establecimiento de la planta se eligió la región donde se produce la mayor cantidad de trigo (Subregión II Norte) en la Argentina.

1.3.3 – Localización prevista

La planta productora de Alfa amilasa se ubica en el Parque Industrial Metropolitano Pérez, ubicado en Av. Las Palmeras 1452 de la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe, Argentina.

1.3.4 – Capacidad instalada y comparación con otras plantas

Se propone como objetivo cubrir el 80% del mercado de amilasas para panificación y en consecuencia, un programa de producción de 40.492 Kg de extracto enzimático anual, el cual constituye la capacidad total.

Como se menciona en el apartado “1.2.3 – Fuentes de suministro actuales de los productos” no se produce alfa amilasa en la República Argentina.

1.4 – Monto de inversiones y resultados esperados

1.4.1 – Inversiones totales del proyecto

La inversión total del proyecto está compuesta por el total por año de activos fijos y activos de trabajo. A continuación se muestra el resultado de la planilla de “Inversiones” expuesta con más detalle en el capítulo 7.

Tabla 2: Inversiones totales del proyecto

| Inversiones totales | Año 0 [\$] | Año 1 [\$] | Año 2 [\$] | Año 3 y más [\$] |
|----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
| | 103.613.601 | 3.923.792 | 878.499 | 994.313 |

Fuente 2: Elaboración propia

1.4.2 – Rentabilidad del proyecto

Tabla 3: Análisis económico

| Análisis económico | |
|---------------------------|-------------|
| VAN | 297.852.405 |
| VAN propio | 388.164.460 |
| TIR | 36,88% |
| TOR | 62,75% |

Fuente 3: Elaboración propia

Como se explica en el capítulo 9: “Resultados”, estos valores muestran que el proyecto, en el período y condiciones consideradas, es rentable.

1.4.3 – Financiamiento previsto

La inversión a realizar se compone de dos partes. La primera parte constituida por el capital propio, y la otra por un plan de financiamiento otorgado por el Banco Nación. La planilla completa se muestra en el capítulo 8 de presente proyecto.

Tabla 4: Financiamiento previsto

| Total de inversiones | Capital propio [\$] | Capital bancario [\$] | Total [\$] |
|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------|
| | 49.916.496 | 54.061.758 | 103.978.254 |

Fuente 4: Elaboración propia



Capítulo 2: Mercado

2 – Estudio de mercado y determinación de tamaño

2.1 – Bienes a producir

Este proyecto tiene como objetivo el desarrollo de la producción de un complejo de amilasa microbial (α -amilasa) en polvo, presentado en cajas de 10Kg que contiene 10 unidades de bolsas de polipropileno aluminizados de 1Kg. Su distribución estaría destinada a La Republica Argentina.

2.1.1 – Descripción del producto a producir

La alfa amilasa es una enzima producida a partir del hongo *Aspergillus niger*, utilizando como sustrato el salvado de trigo mediante una fermentación en estado líquido. Se comercializa como un producto en polvo fino blanco y su función es hidrolizar el almidón en las regiones internas hasta formar azúcares simples como maltosa, malotriosa y glucosa.

Es un producto de demanda intermedia y se la utiliza como aditivo en la industria de panificado ya que aumenta la velocidad de fermentación de las masas. La acción de estas sustancias influye tanto en la textura y calidad de la miga del pan, como en la corteza del mismo. (Consejo nutricional)

Las amilasas presentes en la harina al inicio del amasado, comienzan su actividad en el momento en que se añade el agua. Su acción continúa durante la fermentación y es por esa razón que en fermentaciones muy largas, la reacción y actividad de la enzima será mayor que en fermentaciones más cortas. En el momento de introducir el pan en el horno, aumenta la actividad hasta el momento en que la temperatura interna de la masa alcanza los 60°C. Luego de este momento las enzimas se desactivan y la célula muere.

Cuando el contenido de α -amilasa es correcto, se obtiene una influencia positiva tanto en el volumen del pan como así también en su conservación, produciéndose un efecto de ralentización de la retrogradación del almidón.(Asesoría técnica en panificación)

La alfa amilasa debe regularse mediante estándares que garanticen la buena calidad de la misma al consumidor. Esta regulación estará basada en el Código Alimentario Argentino ya que la industria estará ubicada en la República Argentina.

En el Artículo 6º, Inc. 3 de dicho código se establece la definición de aditivo alimentario. Además, en el Capítulo XVIII se especifican los requisitos fundamentales que debe tener un aditivo alimentario, la cantidad que se debe utilizar junto con la forma de envasar y rotular los aditivos para su comercialización.(Código Alimentario Argentino)

En el Capítulo XVI se especifica a la alfa amilasa (fuente de obtención: *Aspergillus niger*) como coadyuvante de tecnología para uso en la industria alimentaria.(Código Alimentario Argentino)

2.1.2 – Subproductos que se derivan y destino que se les dará, mercados asociados.

La biomasa seca es el subproducto del presente proceso. Con el fin de aprovechar al máximo lo que se obtiene, se lo comercializa en bolsas de 20Kg.

La biomasa es materia orgánica que contiene un alto nivel proteico por lo que se la destina al mercado de alimento de animales de ganado.

2.1.3 – Mercado consumidor

La enzima α -amilasa es de demanda intermedia y se la utiliza como suavizador de la masa, aumento del volumen del pan y ayuda en la producción de azúcares para la fermentación de levaduras(Molinos Victoria). El mercado serían las industrias de panificados de la República Argentina.

2.1.4 – Bienes complementarios

La enzima alfa amilasa no posee bienes complementarios.

2.1.5 – Bienes competitivos

Se pueden considerar como bienes competitivos a las alfa amilasas de diversos orígenes que cumplen la misma función que la del presente proyecto:

- Amilasas fúngicas: Éstas se obtienen fundamentalmente de la fermentación de un hongo microscópico (*Aspergillus oryzae*), alcanzándose muy elevados grados de pureza y una variada gama de actividades. Las amilasas, como todas las enzimas, se inactivan con el incremento de temperatura que se produce al entrar al horno: son proteínas y, por tanto, termolábiles. Las amilasas fúngicas se inactivan a temperaturas en torno a los 60° C. (Asesoría técnica en panificación)
- La alfa-amilasa bacteriana: Se produce a partir de la bacteria *Bacillus subtilis*, y es muy resistente al calor por lo que a temperaturas de 70 a 90°C alcanza su máxima velocidad de reacción.
El efecto secundario típico de la amilasa bacteriana es una disminución de la viscosidad del engrudo del almidón.
- Alfa-amilasa de origen cereal (harina de malta): Su elaboración consiste en la germinación del trigo para que se movilicen las alfa-amilasas naturales del grano. Estas amilasas se inactivan a 75°C, por lo que en una harina con elevada actividad enzimática o en el caso de una sobredosificación, esta mayor

estabilidad al calor puede ocasionar los mismos problemas que las harinas procedentes de trigo germinado. (Asesoría técnica pastelería y bollería)

Tabla 5: Comparación entre amilasa de harina de malta y de origen fúngico

| COMPORTAMIENTO DE LA AMILASA | | |
|------------------------------|-----------------|---------|
| Origen | Harina de Malta | Fúngico |
| pH óptimo | 4,7-5,4 | 4,2-5,8 |
| Temperatura de inactivación | 80°C | 60°C |

Fuente 5: <http://www.franciscotejero.com/tecnicas/los-mejorantes-en-panificacion/>

Tabla 6: Bienes competitivos

| Grupos de enzimas y sus acciones en la panificación | | | |
|---|---|--|--|
| Componentes de la harina | Tipo de enzima | Reacciones catalizadoras | Mejora |
| Almidón | Amilasa de la harina de malta. Amilasa bacteriana | Desintegración del almidón en: Azúcares, Dextrinas y Maltosas | Características de la masa: Volumen. Alveolado. Color de la corteza. Equilibrio enzimático de la harina. Acelera la fermentación. |
| | Amilasa fúngicas Amilasa <i>Aspergillus oryzae</i> Almidón → maltosa + dextrina | Maltosa + dextrinas | |
| | Amilasa del <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> Almidón → dextrinas | Dextrinas | |
| | Amilogucosidasa del <i>Aspergillus niger</i> Almidón → glucosa | Glucosa | |
| | Amilasa maltogénica del <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> Almidón → maltosa | Maltosa | |

Fuente 6: <http://tatipastry.blogspot.com/2012/05/las-enzimas-en-la-panificacion.html>

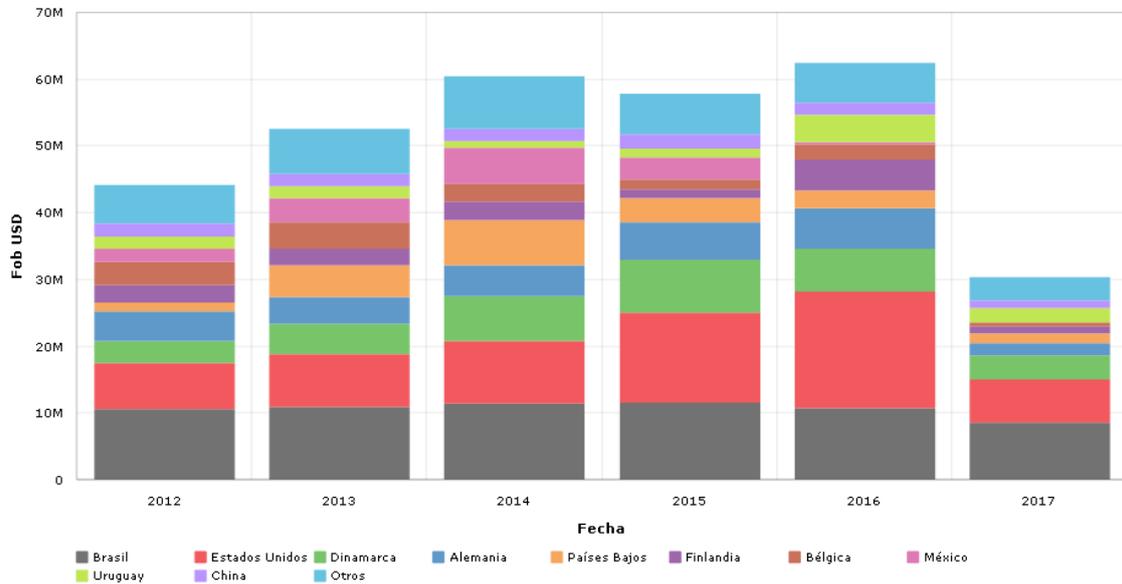
2.1.5.1 – Producción nacional de Alfa amilasa

Si bien en la República Argentina existen pequeñas empresas de capital nacional que utilizan biotecnología para la producción de enzimas, como ser GENEG, MILAR, Tudela y Biokeen, ninguna de ellas producen alfa amilasa. Toda la demanda nacional es satisfecha a partir de las amilasas importadas. (Studylib)

2.1.5.2 – Importaciones

En el gráfico siguiente se expresa las importaciones de enzimas a la Argentina desde distintos países, a partir del año 2012 al 2017, dentro de las cuales se encuentran las alfa amilasas.

Ilustración 1: Evolución de la importación de enzimas en la República Argentina



Fuente 7: <https://trade.nosis.com/es/Comex/Importacion-Exportacion/Argentina/enzimas--enzimas-preparaciones-enzimaticas-no-expresadas-ni-comprendidas-en-otra-parte/AR/3507>

Tabla 7: Evolución de importaciones de enzimas en la República Argentina

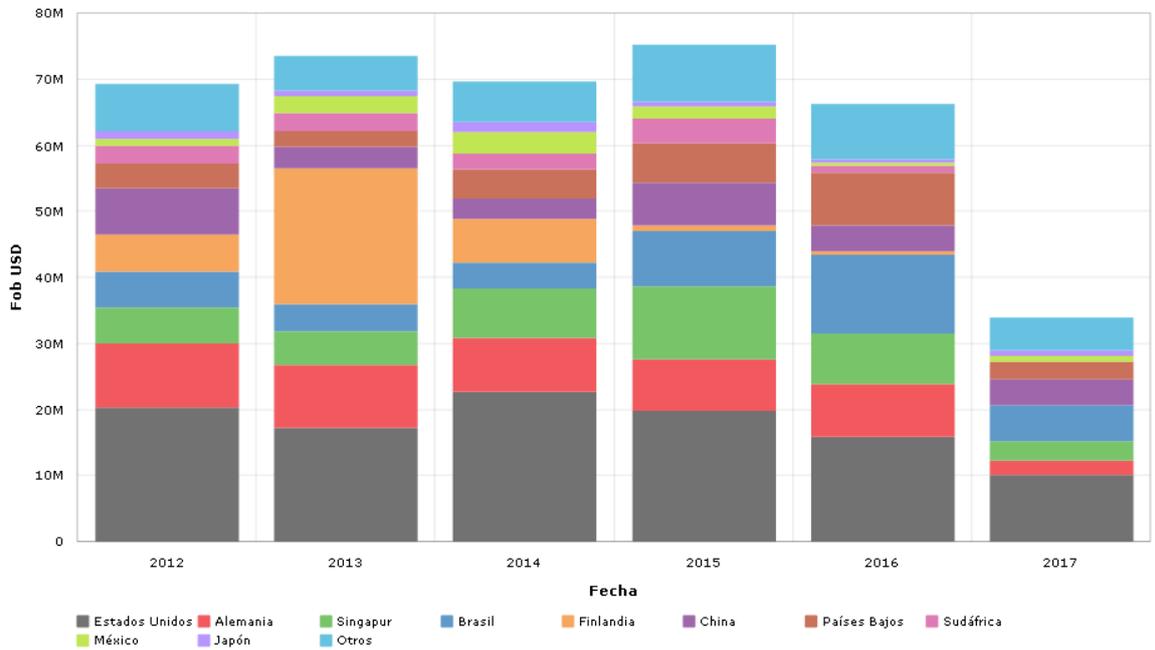
| Fecha País Exportador | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Brasil | 10.495.407 | 10.862.500 | 11.308.971 | 11.594.667 | 10.631.228 | 8.578.486 |
| Estados Unidos | 6.929.842 | 7.890.314 | 9.428.615 | 13.419.997 | 17.529.264 | 6.398.828 |
| Dinamarca | 3.286.981 | 4.655.133 | 6.814.041 | 8.005.553 | 6.413.745 | 3.691.973 |
| Alemania | 4.560.899 | 3.863.605 | 4.568.412 | 5.514.149 | 6.134.287 | 1.726.243 |
| Países Bajos | 1.306.204 | 4.812.306 | 6.720.234 | 3.653.336 | 2.661.911 | 1.501.099 |
| Finlandia | 2.587.953 | 2.441.923 | 2.905.139 | 1.355.492 | 4.573.215 | 937.875 |
| Bélgica | 3.496.188 | 4.083.477 | 2.532.626 | 1.389.640 | 2.352.761 | 777.551 |
| México | 1.925.610 | 3.597.950 | 5.530.488 | 3.245.396 | 298.383 | 14.216 |
| Uruguay | 1.874.063 | 1.697.099 | 909.843 | 1.385.463 | 4.025.616 | 1.988.575 |
| China | 1.927.212 | 1.807.844 | 1.792.516 | 2.231.874 | 1.863.199 | 1.191.287 |
| Otros | 5.710.090 | 6.807.277 | 7.978.084 | 5.986.256 | 5.927.677 | 3.573.089 |
| Total | 44,100,448 | 52,519,427 | 60,488,968 | 57,781,823 | 62,411,286 | 30,379,223 |

Fuente 8: <https://trade.nosis.com/es/Comex/Importacion-Exportacion/Argentina/enzimas--enzimas-preparaciones-enzimaticas-no-expresadas-ni-comprendidas-en-otra-parte/AR/3507>

2.1.5.3 – Exportaciones

A continuación se presentan las exportaciones de enzimas producidas en Argentina desde el año 2012 al 2017.

Ilustración 2: Evolución de exportaciones de enzima de la República Argentina



Fuente 9: <https://trade.nosis.com/es/Comex/Importacion-Exportacion/Argentina/enzimas--enzimas-preparaciones-enzimaticas-no-expresadas-ni-comprendidas-en-otra-parte/AR/3507>

Tabla 8: Evolución de exportaciones de enzimas de la República Argentina

| Fecha Pais Importador | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Estados Unidos | 20.252.335 | 17.187.799 | 22.582.847 | 19.804.173 | 15.859.369 | 10.090.040 |
| Alemania | 9.724.518 | 9.516.196 | 8.194.191 | 7.710.837 | 7.910.185 | 2.115.010 |
| Singapur | 5.409.433 | 5.084.159 | 7.453.065 | 11.160.095 | 7.685.786 | 2.940.803 |
| Brasil | 5.512.653 | 4.211.131 | 4.041.987 | 8.308.042 | 11.969.924 | 5.504.943 |
| Finlandia | 5.642.491 | 20.454.852 | 6.604.574 | 924.178 | 428.223 | 28.505 |
| China | 6.976.345 | 3.223.271 | 2.986.639 | 6.402.540 | 3.904.672 | 3.911.446 |
| Países Bajos | 3.715.548 | 2.394.103 | 4.493.872 | 5.977.512 | 7.995.831 | 2.701.073 |
| Sudáfrica | 2.648.442 | 2.768.691 | 2.432.916 | 3.643.669 | 1.101.254 | |
| México | 1.055.107 | 2.509.535 | 3.116.846 | 1.963.555 | 546.678 | 798.616 |
| Japón | 1.234.353 | 890.986 | 1.560.082 | 687.496 | 533.260 | 795.081 |
| Otros | 7.165.430 | 5.306.454 | 6.098.717 | 8.605.010 | 8.351.111 | 4.985.521 |
| Total | 69,336,655 | 73,547,177 | 69,565,737 | 75,187,108 | 66,286,294 | 33,871,038 |

Fuente 10: <https://trade.nosis.com/es/Comex/Importacion-Exportacion/Argentina/enzimas--enzimas-preparaciones-enzimaticas-no-expresadas-ni-comprendidas-en-otra-parte/AR/3507>

2.2 – Mercados previstos

2.2.1 – Ámbito del análisis (zonal, provincial, regional, nacional).

El mercado de la alfa amilasa comprende a toda la República Argentina. La industria considerada como demanda es la de productos panificados, que como ya se ha expresado en los ítem anteriores, las amilasas permiten reducir el tiempo de amasado, generar azúcares fermentables, aumentar la fuerza de la masa, mejorar y prolongar la conservación del pan.

La elaboración de panificados a escala industrial resulta un mercado atractivo ya que debido al ritmo de vida que se lleva en éstos tiempos, resulta cada vez más difícil disponer de tiempo para adquirir pan fresco y en consecuencia ofrecer un aditivo natural que mejore las características y prolongue su conservación se estima será de gran interés comercial .

2.2.2 – Análisis histórico del mercado

2.2.2.1 – Volumen físico producido

En la actualidad no se produce amilasas en el país.

2.2.2.2 – Precios

Precio de la enzima por Kg: US\$100, monto ofrecido por distribuidores. (Alibaba.com)

2.2.2.3 – Importaciones

Si bien se sabe que la alfa amilasa es importada principalmente desde empresas europeas no se cuentan con datos precisos sobre las cantidades que ingresan al país.

2.2.2.4 – Exportaciones

Al no existir producciones nacionales de amilasas, no se aplica este inciso.

2.2.2.5 – Demanda insatisfecha

No es posible determinar

2.2.2.6 – Principales productores

Principales empresas productoras de alfa amilasa a nivel mundial (El informativo inmobiliario):

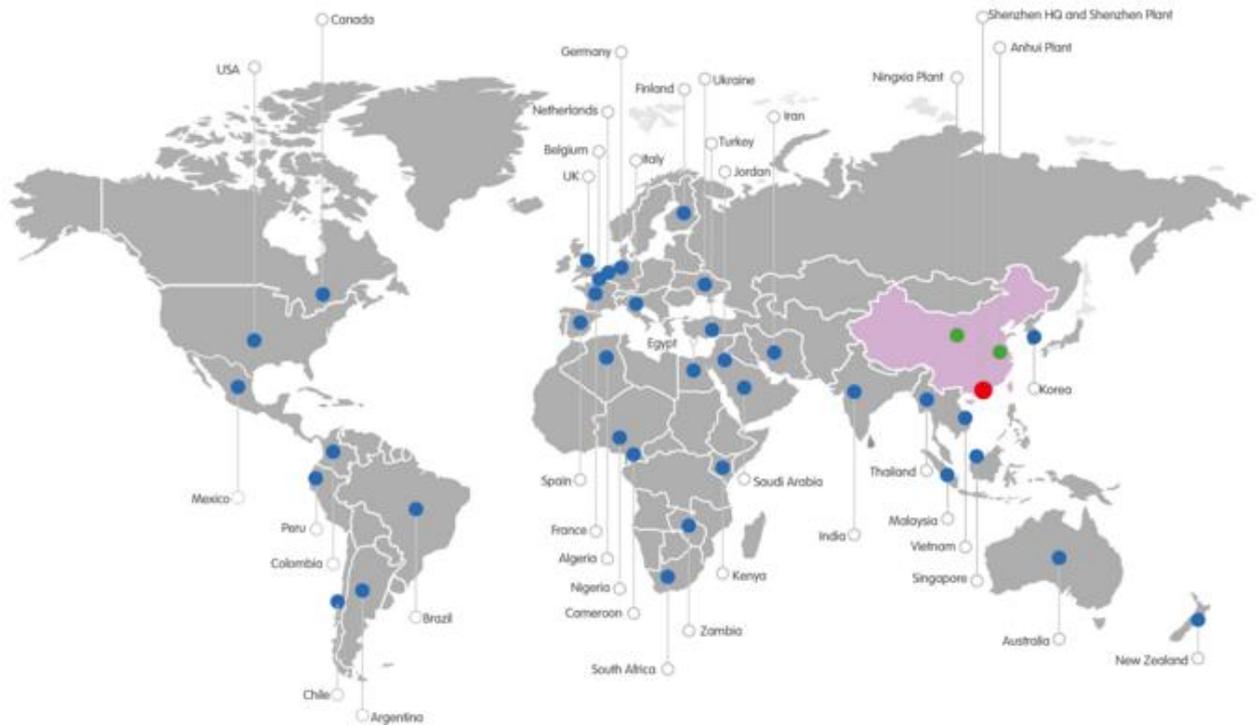
- Novozymes: es una compañía de biotecnología global con sede en Bagsværd, a las afueras de Copenhague, Dinamarca con 6,485 empleados en 2015. La

compañía tiene operaciones en varios países alrededor del mundo, incluyendo China, India, Brasil, Argentina, Reino Unido, los Estados Unidos, y Canadá. Además, la empresa está inspirada en proporcionar soluciones biológicas bajas en carbono y al mismo tiempo reducir sus propias emisiones. (Wikipedia, Novozymes) (Novozymes) (Gerencia ambiental)

- Dupont Danisco: Es una empresa multinacional de origen estadounidense, dedicada fundamentalmente a varias ramas industriales de la química, que actualmente cuenta con unos 64.000 empleados en todo el mundo, siendo una de las más grandes empresas de química del planeta. DuPont Nutrition & Biosciences es un líder mundial de soluciones innovadoras y sostenibles en las industrias alimentaria, sanitaria, farmacéutica y biotecnológica. Consta de tres sólidas plataformas centradas en el cliente y orientadas al mercado, respaldadas por una tecnología e innovación excepcionales. Sus oficinas regionales se encuentran en China, Dinamarca, Estados Unidos y Brasil. (Wikipedia, DuPont Corporation)(DuPont)
- Amano Enzyme: Desde su creación en 1899 en Japón como un negocio farmacéutico, Amano Enzyme ha sido una empresa en profunda armonía con la naturaleza y totalmente enraizada en la cultura japonesa y los valores tradicionales. Desde la antigüedad, los japoneses han sido los primeros generadores de biotecnología a través del proceso y la creación de alimentos fermentados como el sake, el miso y la salsa de soja para producir enzimas, comenzando con Malt Diastase. (Amano enzyme)
- Leveking: desde 2001 es una empresa de biotecnología con un fuerte enfoque en la producción de enzimas y el servicio de soluciones de ingredientes de base biológica. Sus productos y soluciones se utilizan para alimentos, nutrición animal, tecnología del cuero, fabricación de papel, cuidado de la salud, nuevos recursos energéticos y desarrollo de materiales y otras aplicaciones industriales en todo el mundo. (Leveking enzymes)

Su planta está ubicada en Dinamarca y sus productos llegan a todos los puntos del mundo:

Ilustración 3: Leveking Enzymes: Red de ventas internacionales



Fuente 11: <http://www.levekingenzymes.com/index.php?c=article&a=type&tid=49>

- AB enzimas: Sus productos abarcan desde enzimas de grado alimenticio para hornear y procesamiento de jugos de frutas ,procesamiento de granos y semillas de aceite vegetal , hasta enzimas para alimentos para animales y aplicaciones técnicas: pulpa y papel , textiles y detergentes para ropa. Su mercado abarca desde América del Norte hasta China. La sede se encuentra en Alemania pero el proceso de fabricación se realiza en Finlandia. (AB enzymes)
- Chemzyme Biotechnology Co., Ltd, Nanning: es una empresa impulsada por la ciencia y la tecnología que se basa en la tecnología biológica moderna e incorporada por tecnócratas con muchos años de experiencia, activos en los segmentos comerciales de enzimas industriales, edulcorantes funcionales, aditivos alimentarios y productos biofarmacéuticos. Está ubicada en la ciudad capital Nanning de la provincia de Guangxi, aprovecha la ventaja geográfica de la frontera China-ASEAN y el transporte conveniente. Además, establecieron una cooperación a largo plazo con la Academia de Ciencias de Guangxi y su Instituto de Biología, que se dedica a desarrollar la producción y técnicas de procesamiento de nuevas enzimas y energía de biomasa, extraídas de animales, plantas y microbios. (Chemzyme)
- Verenum Corporation: Es una empresa de biotecnología industrial con sede en San Diego , California ,fundada en 2007 como resultado de una fusión entre Diversa (San Diego) y Celunol (Cambridge, MA). La empresa especializada en investigación y desarrollo para la producción de enzimas de alto rendimiento utilizadas en aplicaciones industriales, incluida la generación de

biocombustibles, fracturación hidráulica. Verenium fue adquirida por la corporación BASF en 2013. Las enzimas personalizadas de la compañía son amigables con el medio ambiente, lo que hace que los productos y procesos sean más ecológicos y más rentables para las industrias, incluida la alimentación mundial y mercados de combustibles. (Wikipedia, Verenium Corporation)

2.2.2.7 – Principales consumidores.

En el país se producen unos 3,05 millones de toneladas anuales de productos panificados -94% corresponde al pan tradicional de panadería y 6% de pan industrial. (Alimentos Argentinos)

El volumen consumido por el mercado interno, en el año 2011, fue de 3,8 millones de toneladas, estimándose que el 69,7% se utilizó en la elaboración de pan tradicional de panadería y pan industrial.

Se calcula que Argentina existe una panadería tradicional cada 1.100 - 1.200 habitantes. Con lo cual, en 2010 se contabilizó unos 33.000 establecimientos.

Las ventas minoristas de pan industrial alcanzaron en Argentina los US\$ 361 millones en el año 2010, un 13% más que en 2009. Sin embargo, los formatos industriales representan solamente el 14% del total de las ventas minoristas de pan en el país.

La panificación tradicional se caracteriza por su amplia distribución a lo largo de todo el país, por la incorporación de tecnología y cumplimiento de las disposiciones sanitarias.

En cuanto al pan industrial, el tipo más popular en el país es el pan blanco. En 2010, sus ventas minoristas representaron el 40% del total debido a la herencia europea de la población del país. Lo sigue en importancia el pan integral, con una participación del 33%.

El incremento del consumo de pan industrial se atribuye a una mayor oferta de variedades, entre ellos los panes con ingredientes funcionales y a la mayor participación de marcas del distribuidor (marcas blancas) en el mercado.

Los consumidores argentinos prefieren el pan industrial por su composición nutricional, por la comodidad de poder almacenarlo y no tener que abastecerse con tanta frecuencia. Estas ventajas son atribuidas solamente al tipo industrial, mientras que no sucede lo mismo con el pan tradicional de panadería.

2.2.2.8 – Sistemas actuales de comercialización.

Actualmente existen dos tipos de cadenas de comercialización dependiendo del grado de consumo del bien. Estos se dividen en:

- Canal directo: El fabricante vende directamente el producto al consumidor final, no existen intermediarios, por lo tanto, el productor o fabricante desempeña la mayor parte de las funciones de mercadotecnia: comercialización, transporte y almacenaje, entre otros. Así, una cadena de distribución directa puede implicar la venta cara a cara, venta online o venta por catálogo, pero no implica a ningún otro distribuidor además del productor original.
- Canal indirecto: existen intermediarios entre el proveedor y el usuario o consumidor final. Existen dos tipos de canales de distribución aplicables: cortos (fabricante, minorista y consumidor), largos (fabricante, mayorista, minorista, consumidor). A la hora de hablar de canales de distribución indirectos hablamos también de distribuidores mayoristas y minoristas.

2.2.3 – Demanda futura

Para el 2010 la producción de pan industrial alcanzó las 190 mil toneladas, estimando un crecimiento anual del 2% en el consumo de panificado se determina que para el 2020 la producción alcanzará las 232 mil toneladas.(Alimentos Argentinos)

Tabla 9: Estimación de la producción de pan industrial

| Año | Producción de pan industrial en Tn |
|------|------------------------------------|
| 2010 | 190000,00 |
| 2011 | 193800,00 |
| 2012 | 197676,00 |
| 2013 | 201629,52 |
| 2014 | 206000,00 |
| 2015 | 210120,00 |
| 2016 | 214322,40 |
| 2017 | 218608,80 |
| 2018 | 222980,90 |
| 2019 | 227440,50 |
| 2020 | 231989,30 |

Fuente 12: Elaboración propia

Ilustración 4: Producción anual de pan industrial



Fuente 13: Elaboración propia

Considerando una dosificación de 12g (0,012Kg) de amilasa en polvo por cada 50Kg de harina (ATIME S.A.) y teniendo en cuenta que por cada kilogramo de harina se obtiene 1,1 Kg de pan (Río Negro) :

Por lo tanto la demanda de alfa amilasa para el año 2020 es de 50615Kg/año

2.3 – Tamaño del proyecto

2.3.1 – Capacidad de producción proyectada, evolución de la producción.

Con el fin de satisfacer el 80% de la demanda total (50615 Kg/año) de amilasas se plantea un programa de producción de 40492 Kg por año. El primer año se trabaja con el 50% de la capacidad, es decir se produce 20246 Kg/año. En el segundo año se lleva a cabo una producción de 28344 Kg/año y a partir del tercer año se produce 40492 Kg/año.

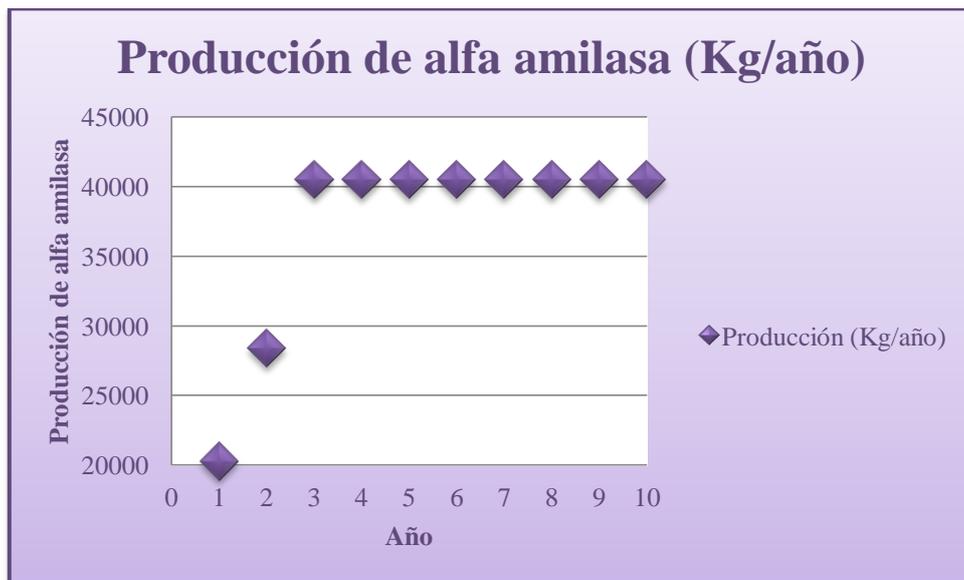
Tabla 10: Programa de producción

| Año | Producción (Kg/año) | % capacidad instalada |
|-----|---------------------|-----------------------|
| 1 | 20246 | 50 |
| 2 | 28344 | 70 |
| 3 | 40492 | 100 |

| | | |
|----|-------|-----|
| 4 | 40492 | 100 |
| 5 | 40492 | 100 |
| 6 | 40492 | 100 |
| 7 | 40492 | 100 |
| 8 | 40492 | 100 |
| 9 | 40492 | 100 |
| 10 | 40492 | 100 |

Fuente 14: Elaboración propia

Ilustración 5: Gráfico de producción de amilasa



Fuente 15: Elaboración propia

2.3.2 – Forma en que va a operar la empresa

El período de actividad de la planta es de 330 días. Los 35 días restantes se utilizan para tareas de mantenimiento de equipos. La empresa opera las 24 horas, dividida en 3 turnos de 8 horas cada una de lunes a domingo.

2.3.3 – Relación de la capacidad con el análisis de mercado

Se propone como objetivo cubrir el 80% del mercado de amilasas para panificación y en consecuencia, un programa de producción de 40492 kg de extracto enzimático anual.

2.3.4 – Posibilidades futuras de expansión

De ser necesario ampliar la producción de alfa amilasa, la planta tiene la posibilidad de aumentar el número de equipos o reemplazar algunos de los ya existentes por otros de

mayor capacidad. En el caso de, determinar mediante análisis, que lo óptimo resulte en la incorporación de más equipos, la industria cuenta con un área de tamaño interesante, lista para ser ocupada.

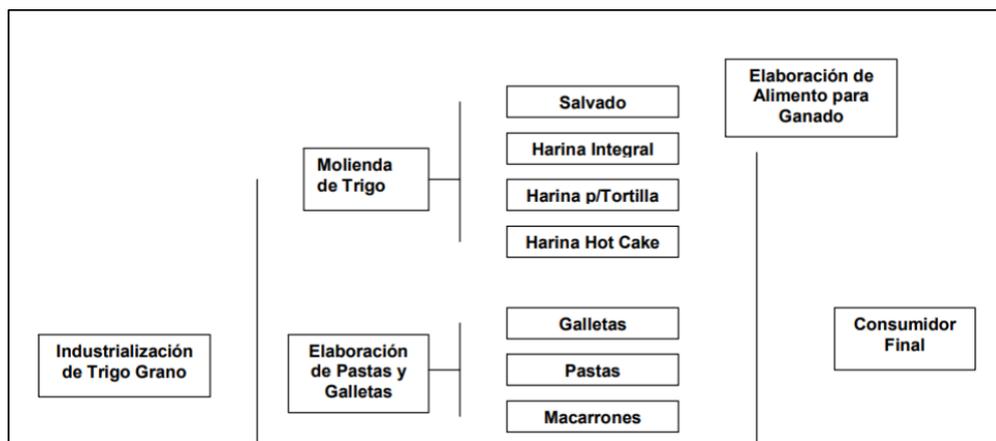
2.4 – Estudio de los insumos

Con el nombre de salvado de trigo se conoce a uno de los subproductos provenientes de la industrialización de trigo. Éste se obtiene luego de separar, por medio de tamices, el producto obtenido de la molienda de los granos limpios y libres de tegumento.

Por lo tanto, los productos obtenidos de la molienda del trigo son los siguientes (Tesis: harina de arveja en la elaboración del pan):

- Harina: 75%
- Salvado: 16%
- Otros desechos 9%

Ilustración 6: Industrialización del trigo

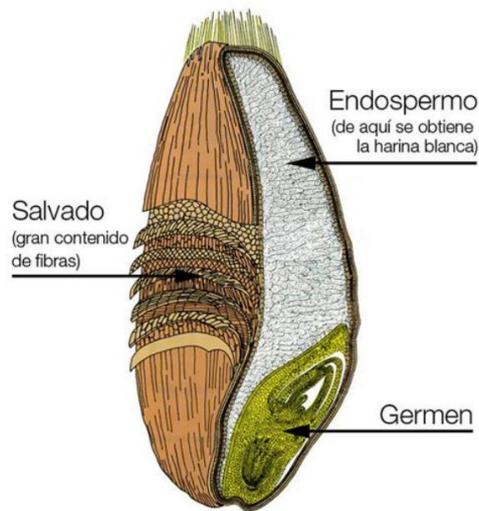


Fuente 16:

<https://ria.utn.edu.ar/bitstream/handle/20.500.12272/3677/Tesis%20de%20Maestr%C3%ADa%20Fermanelli.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Consecuentemente, el salvado de trigo está integrado por la cáscara (pericarpio) desmenuzada por la molienda y un pequeño porcentaje de la parte superficial del albumen (endosperma), eventualmente también puede contener una porción muy pequeña del germen. (Revalorización de descartes agroindustriales para la obtención de bioetanol)

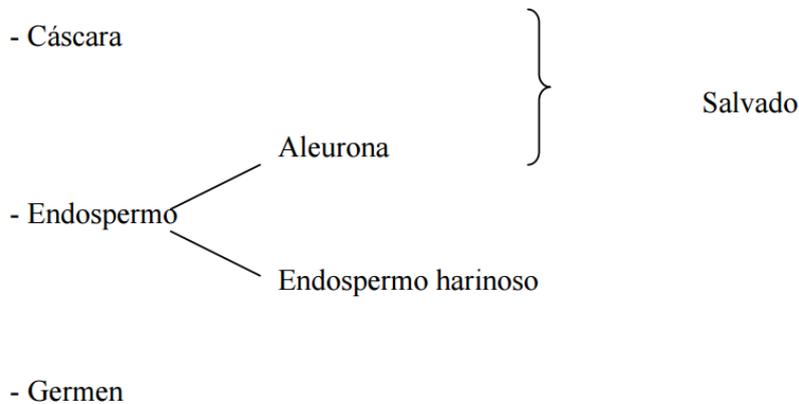
Ilustración 7: Partes constitutivas del grano de trigo



Fuente 17:

<https://ria.utn.edu.ar/bitstream/handle/20.500.12272/3677/Tesis%20de%20Maestr%C3%ADa%20Fermanelli.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ilustración 8: Partes del grano de trigo



Fuente 18:

<https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/bitstream/handle/11185/145/tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

2.4.1 – Disponibilidad de materia prima en función a la capacidad de producción.

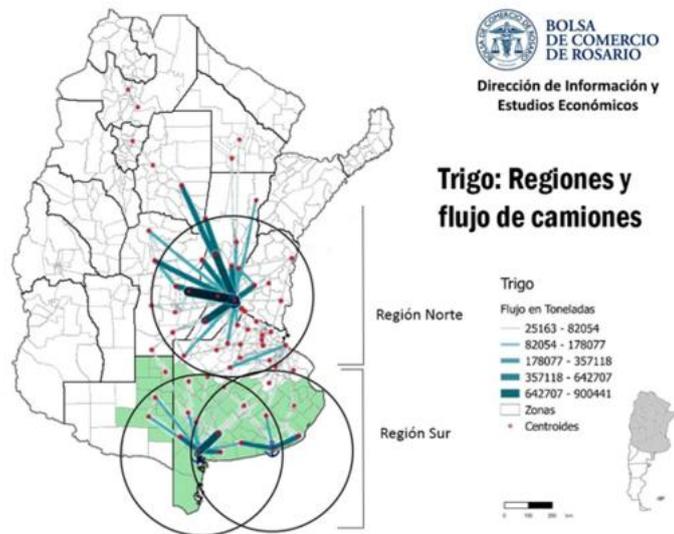
La molienda de trigo local genera un volumen sumamente importante de salvado de trigo lo que resulta suficiente para cubrir la demanda de materia prima requerida en el proyecto.

2.4.1.1 – Volumen físico producido, principales lugares de producción.

Se estima que en el ciclo 2019/20 los molinos que operan en la Región Norte, procesan 4,8 millones de toneladas (lo que constituye el 20% del trigo total en la Argentina). Se determina que Santa Fe procesa el 14% del total, por lo tanto se obtiene 107520

toneladas de salvado (considerando que el salvado constituye el 16% del total del grano de trigo).

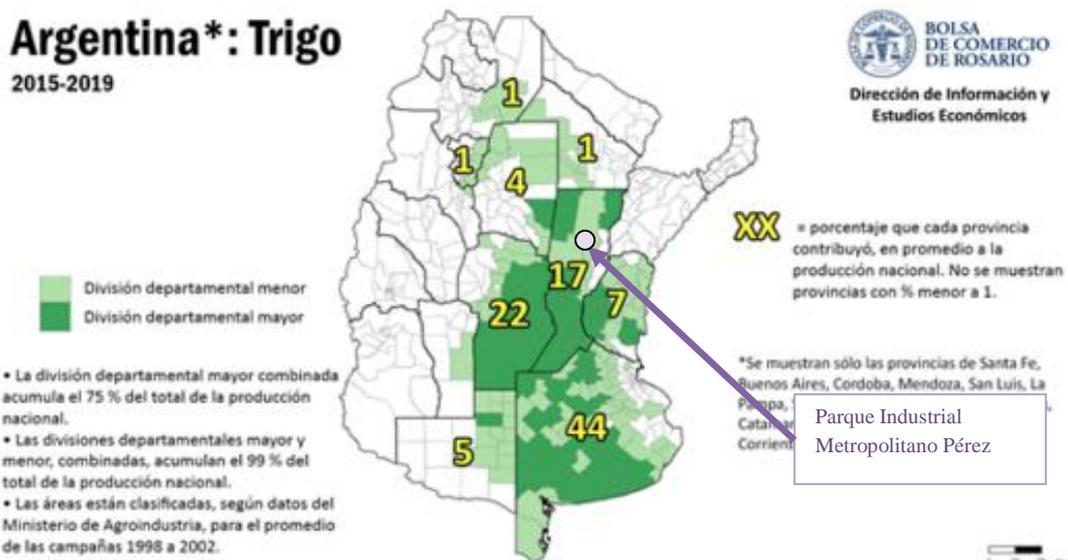
Ilustración 9: Trigo; regiones y flujo de camiones



Fuente 19: <https://ruralnet.com.ar/en-que-regiones-esta-localizada-la-produccion-y-comercializacion-de-trigo-en-argentina/>

A continuación se muestra la distribución de la cosecha de trigo cerca del Parque Industrial Metropolitano Pérez, en el cual se ubica la planta de amilasa.

Ilustración 10: Regiones productoras de trigo

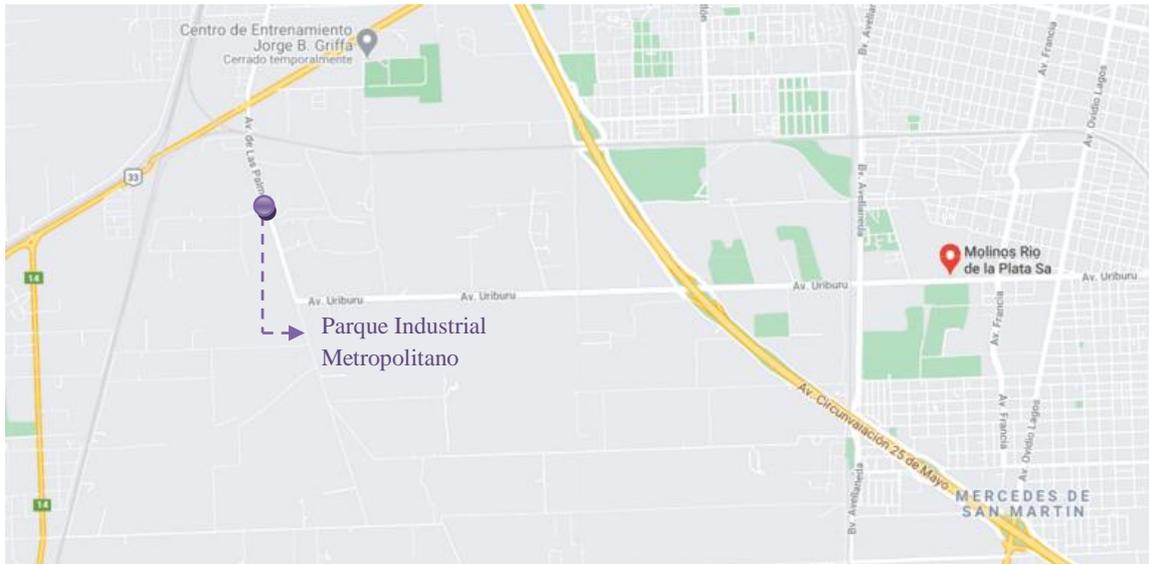


Fuente 20: <https://ruralnet.com.ar/en-que-regiones-esta-localizada-la-produccion-y-comercializacion-de-trigo-en-argentina/>

2.4.1.2 – Principales productores, su capacidad instalada y ubicación.

En Santa Fe existen varios molinos pero a efectos de ahorrar en costos de transportes se elige como proveedor a Molinos Río de la Plata.

Ilustración 11: Ubicación del proveedor del salvado de trigo con respecto al Parque



Fuente 21:

https://www.google.com/search?rlz=1C1AOHY esAR708AR708&biw=1693&bih=853&tbm=lcl&sxsrf=ALeKk00YneqGRqkZO7mHjg WaPIsH8usDw%3A1604932900515&ei=JFWpX XyHtTA5OUP8ZWJ0Ac&q=molinos+harineros+en+santa+fe&oq=molinos++santa+fe&gs_l=psv-ab.3.0.0i7i30k112j46j0i7i3

Molinos Río de la Plata es una compañía argentina de productos alimentarios y una de las empresas líderes de Latinoamérica con llegada a más de 50 países en todo el mundo.

Posee 5000 empleados y 21 plantas industriales dentro del país. Una de esas plantas está ubicada en Pte. J. Uruburu 3364, Rosario, Santa Fe la cual será proveedora del salvado de trigo. (Wikipedia)

2.4.1.3 – Precios

Al ser un desecho agroindustrial, su valor es muy bajo por lo que no se lo tiene en cuenta en el análisis económico. (Aprovachan el descarte de girasol para producir hongos y biofertilizantes) (Transformación de subproductos y residuos de agroindustria de cultivos templados, subtropicales y tropicales de carne y leche bovina)

2.4.1.4 – Importaciones y exportaciones

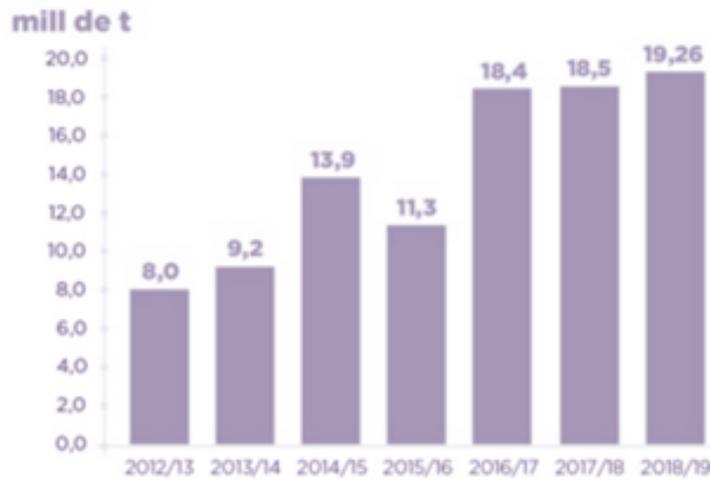
Debido a que el salvado de trigo es un residuo agroindustrial no se producen importaciones ni exportaciones del mismo como tal.

2.4.2 – Evolución futura prevista para los insumos, contemplando los aspectos mencionados en el punto 2.4.1.

Para la siembra y cosecha del trigo, se deben considerar las condiciones de cultivo, clima, condiciones hídricas, estado fenológico y las demandas del consumo interno y externo. En la campaña 2018/2019, se produce notablemente un aumento del 4,1 % con

respecto al año anterior alcanzando 19,26 millones de toneladas. (Noticias agropecuarias)

Ilustración 12: Evolución de la producción de cosecha



Fuente 22: <https://www.noticiasagropecuarias.com/2019/01/24/granos-cosecha-record-para-la-produccion-de-trigo-del-ciclo-2018-2019/>



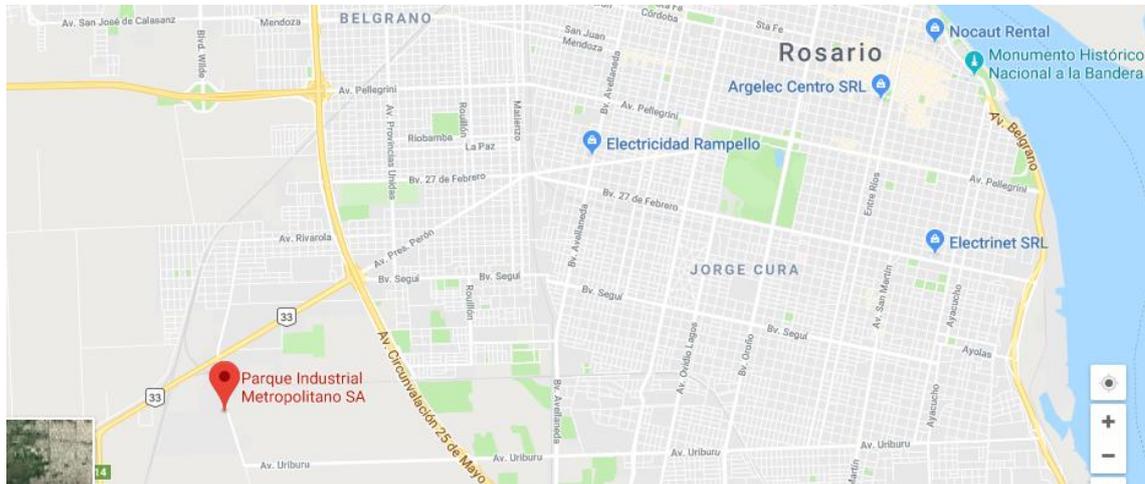
Capítulo 3: Localización

3 – Localización

3.1 – Localización prevista

El proyecto de producción de alfa amilasa se instalará en el parque Industrial Metropolitano de la ciudad de Pérez, Gran Rosario, provincia de Santa Fe. El Parque Industrial Metropolitano de Pérez tiene una superficie total de 49 hectáreas y cuenta con 61 lotes de superficies que parten en 3300 m². (Parque Industrial Metropolitano)

Ilustración 13: Localización gráfica del Parque Metropolitano



Fuente 23: <https://www.google.com/maps/place/Parque+Industrial+Metropolitano+S.A./@-32.9870548,-60.7352097,15z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0x5b93ed226d3ade1c!8m2!3d-32.9870548!4d-60.7352097>

Ilustración 14: Entrada al Parque Metropolitano



Fuente 24: <https://pimetropolitano.com/el-parque-industrial-metropolitano/>

Ilustración 15: Interior del Parque metropolitano



3.2 – Condiciones de la localización

La determinación de la localización más óptima para el proyecto se realizó por medio del método de los factores ponderados, ya que es un método que permite evaluar de manera rápida distintas condiciones de un mismo lugar o de diferentes lugares.

Al plantear que la cercanía a la materia prima (salvado de trigo) es lo más relevante, se evaluaron las provincias de Santa Fe y Buenos Aires que es donde se encuentran los mayores productores de harina de trigo.

3.2.1 – Disponibilidad de mano de obra

En base al porcentaje de habitantes con secundario completo y técnicos y/o profesionales.

Tabla 11: Disponibilidad de mano de obra

| Parque Industrial | Provincia | Población | Secundario completo | Técnicos/ profesionales | Secundario completo | Técnicos/ profesionales |
|----------------------|-----------|-----------|---------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| Metropolitano | Santa Fe | 27.439 | 27,4% | 9,77% | 734 | 339 |

Fuente 25: https://www.santafe.gov.ar/archivos/estadisticas/Santa_Fe_en_Cifras.pdf

3.2.2 – Disponibilidad de materias primas y materiales

La molinería de trigo es un sector que ocupa un lugar relevante dentro la agroindustria argentina. Según la Federación Argentina de la Industria Molinera, Argentina ocupó el 9° lugar como exportador de harina de trigo en el año 2015, participando con 3,5% del

comercio global medido en toneladas y 3,1% si se lo mide en dólares. Es un sector clave para la economía nacional; mientras que por cada peso que crece la actividad se generan tres pesos nuevos en toda la economía, tiene un multiplicador del empleo de 2,5. Esto significa que por cada puesto de trabajo creado en molinería, se crean 2,5 puestos en toda la economía.

Un informe del Ministerio de Agroindustria de la Nación titulado: **“Cadena de la harina de trigo”** del mes de junio de 2016, señala que los meses de marzo, abril, mayo y junio suelen ser los de mayor volumen mensual de ingreso de trigo pan a la operación de molienda.

Tabla 12: Molienda de trigo pan y candeal. Argentina. Año 2016

| Mes | toneladas |
|--------------|------------------|
| Enero | 409.444 |
| Febrero | 441.977 |
| Marzo | 505.743 |
| Abril | 508.305 |
| Mayo | 516.409 |
| Junio | 504.797 |
| Julio | 497.888 |
| Agosto | 519.651 |
| Setiembre | 510.682 |
| Octubre | 459.633 |
| Noviembre | 476.509 |
| Diciembre | 454.231 |
| TOTAL | 5.805.269 |

Fuente 26: FAIM



Gráfico 1: Molienda de trigo. Año 2016

En la tabla N° 2 se puede observar, de los primeros 6 meses del año 2018, la cantidad en toneladas de la molienda total de las Provincias de mayor cantidad de habitantes. Si bien

la provincia de Buenos Aires y Córdoba tuvieron mayor producción se puede denotar que en la provincia de Santa Fe también cuenta un desarrollo importante de la industria molinera.

Además se puede visualizar la comparación entre los años anteriores al 2018 en el desarrollo de la industria molinera de las distintas provincias.

Tabla 13: planilla general de molienda de trigo

AÑO 2018 y CIFRAS COMPARATIVAS (EN TONELADAS)

| AÑO 2018 | BUENOS AIRES | | CORDOBA | SANTA FE | E. RIOS |
|-----------------------------------|-------------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|
| | CAP. FED. Y GRAN BS.AS. | PCIA. BS.AS. | | | |
| Enero | 24.463 | 217.188 | 100.172 | 67.202 | 14.941 |
| Febrero | 24.875 | 198.708 | 90.812 | 61.930 | 15.700 |
| Marzo | 30.544 | 234.559 | 113.204 | 72.680 | 19.698 |
| Abril | 31.063 | 241.664 | 111.269 | 72.095 | 17.532 |
| Mayo | 25.975 | 228.790 | 106.325 | 70.601 | 16.754 |
| Junio | 25.090 | 224.010 | 91.707 | 60.443 | 15.746 |
| TOTAL 2018 | 162.011 | 1.344.919 | 613.489 | 404.951 | 100.370 |
| AÑO 2017 | 352.645 | 2.785.859 | 1.289.087 | 770.949 | 213.219 |
| AÑO 2016 | 362.406 | 2.680.677 | 1.307.128 | 762.437 | 221.140 |
| AÑO 2015 | 361.839 | 2.727.249 | 1.351.646 | 709.357 | 162.472 |
| AÑO 2014 | 339.056 | 2.804.685 | 1.320.007 | 662.658 | 155.800 |
| AÑO 2013 | 331.703 | 2.648.406 | 1.165.328 | 620.450 | 151.077 |
| AÑO 2012 | 467.464 | 3.005.963 | 1.368.144 | 722.426 | 204.292 |
| AÑO 2011 | 501.149 | 3.219.686 | 1.411.515 | 727.900 | 234.477 |
| AÑO 2010 | 521.490 | 3.228.621 | 1.375.338 | 760.677 | 250.886 |
| AÑO 2009 | 514.551 | 3.096.749 | 1.378.921 | 682.506 | 208.878 |
| Promedio Decenio 2009/2018 | 391.431 | 2.754.281 | 1.258.060 | 682.431 | 190.261 |

Fuente 27: <https://www.faim.org.ar/Nacional.aspx>

3.2.3 – Beneficios promocionales de la zona relacionados a la localización

3.2.3.1 – Régimen de Promoción Industrial de la Provincia de Santa Fe (Decreto Reglamentario de Promoción Industrial N°3856/79)

Se ha instituido a través de la Ley 8478, Reglamentada por el Decreto N° 3856/79 y disposiciones modificatorias y complementarias. Tiene como objetivo propender al desarrollo económico y social de la Provincia mediante la promoción de las actividades industriales en todo su territorio, beneficiando la realización de inversiones productivas y la ocupación de mano de obra.

En el marco de este régimen, la provincia apoyará las inversiones industriales tendientes a:

- Mejorar la eficiencia de la industria
- Desarrollar industrias básicas y estratégicas para la economía nacional y/o provincial.

- Trasladar industrias ubicadas en zonas de alta concentración urbana a otras menos desarrolladas.
- Lograr un desarrollo regional procurando una equilibrada instalación de industrias en el interior de la Provincia.
- Producir un gran efecto multiplicador y que se radiquen en áreas con altas tasas de desempleos o muy bajo producto bruto zonal.
- Utilizar avanzada tecnología y desarrollar la investigación aplicada.
- Incrementar el porcentaje de la mano de obra calificada en sus cuadros de personal.

Este trámite permite a empresas industriales radicadas o a radicarse en la Provincia de Santa Fe gestionar la exención de los impuestos provinciales hasta un plazo máximo de 10 años: Impuesto sobre los Ingresos Brutos (tanto por ingresos correspondientes a ventas al por mayor como al por menor), Impuesto Inmobiliario (sobre inmuebles afectados a la actividad a desgravar y de propiedad de la empresa solicitante) Tasa Retributiva de Servicios, Impuesto de Sellos y Patente Única sobre Vehículos (afectados a la actividad a desgravar, de propiedad de la empresa solicitante y radicados en la provincia de Santa Fe).

Los beneficiarios según el Régimen de Promoción Industrial de la provincia son:

- Empresas industriales que “Se radiquen en la Provincia”:
 - Que instalen plantas o unidades productivas nuevas.
 - Que se trasladen a una ubicación más ventajosa o se relocalicen en Parques y/o Áreas Industriales
 - Plantas paralizadas por 2 años consecutivos o más que reactiven su producción
 - Adquiridas luego de Quiebra decretada
- “Empresas ya instaladas” –que hubiesen producido por 3 años consecutivos o más en forma ininterrumpida
 - Que incrementen su capacidad productiva en forma significativa - mínimo un 10% - mediante inversiones en Activo Fijo;
 - Que incrementen la dotación de personal en relación de dependencia - mínimo 20%.

3.2.3.2 – Fondo Provincial para Parques, Áreas y Distritos Industriales (FOPROPI) (FOPROPI)

Es un programa de financiamiento implementado en forma conjunta por los Ministerios de la Producción y de Economía, destinado a la ejecución de obras de infraestructura en parques, áreas y distritos industriales reconocidos por la Provincia. Se encuentra en operación desde 2013 y forma parte de la política del gobierno provincial de fortalecimiento del sector industrial santafesino.

La ejecución de los proyectos se financia de modo mixto. El 50% del monto resultante de la licitación se subsidia mediante un aporte no reintegrable, mientras que para el saldo se otorga un préstamo con una amortización de 48 meses y una tasa de interés estimada del 13 % anual. El acceso al programa se realiza por solicitud de los

municipios o comunas y se lleva a cabo por medio de la operatoria del Programa Municipal de Inversiones (PROMUDI).

La tasa de interés estimada es del 13 % anual. En relación a los convenios existentes, el municipio o comuna podrá convenir el pago de la financiación solicitada con los propietarios de lotes en los Parques, Áreas o Distritos Industriales.

3.2.3.2.1 – Modalidad de presentación de las solicitudes

Las áreas, parques o distritos industriales que deseen acceder al Programa deben realizar la solicitud ante el Ministerio de la Producción, Secretaría de Industria, Agregado de Valor e Innovación, Dirección General de Industrias. Para ello se requiere presentar el anteproyecto de la obra a financiar, remitiendo además la Nota de Solicitud y Guía de Presentación. Se encuentran disponibles los documentos modelo para la presentación, como también un Instructivo para completar los formularios y preparar la documentación necesaria.

3.2.3.2.2 – Gestión de fondos FOPROPI

El trámite para financiamiento de FOPROPI deberá ser iniciado por el municipio o comuna en el que se encuentra radicado el Parque, Área o Distrito Industrial que solicita la asistencia.

3.3 – Factores decisivos para la elección del lugar de instalación de la planta.

Para el método de factores ponderados se establece un conjunto de localizaciones candidatas para un análisis más profundo, rechazándose aquéllas que claramente no satisfagan los factores dominantes de la empresa (por ejemplo; existencia de recursos, disponibilidad de mano de obra adecuada, etc.).(Cátedra de, 2003) (TEMA 5: Localización de instalaciones, 2005)

El método cuantitativo elegido para hallar la localización es el de los factores ponderados, cuyos pasos son:

1. Determinar una relación de los factores relevantes.
2. Asignar un peso a cada factor que refleje su importancia relativa.
3. Fijar una escala a cada factor. Ejemplo: 1-10 ó 1-100 puntos.
4. Evaluar cada localización para cada factor.
5. Multiplicar la puntuación por los pesos para cada factor y obtener el total para cada localización.

Tabla 14: Método de los factores ponderados

| Factores | Peso (%) | alternativas (1-10) | | | |
|--|----------|------------------------|-------------|----------------------|-------------|
| | | Zona A: Rosario | | Zona B: Buenos Aires | |
| | | Calificación | Ponderación | Calificación | Ponderación |
| Proximidad de proveedores | 75 | 10 | 7,5 | 6 | 4,5 |
| Mano de obra calificado y no calificado | 10 | 10 | 1 | 10 | 1 |
| Transporte | 5 | 9 | 0,45 | 8 | 0,4 |
| Beneficio impositivo | 3 | 7 | 0,21 | 3 | 0,09 |
| Disponibilidad de servicios auxiliares | 7 | 10 | 0,7 | 10 | 0,7 |
| Puntuación total | 100 | | 9,86 | | 6,69 |

Fuente 28: Elaboración propia

La puntuación total para cada alternativa se calcula como la suma de las puntuaciones para cada factor ponderadas según su importancia relativa. Así, por ejemplo, la puntuación total recibida por la alternativa A se obtendría como:

La alternativa A es notablemente mejor que B, por lo que se podrá rechazar esta última. Vemos que A tiene la ventaja principal de estar muy próxima a la fuente de abastecimiento de materia prima, lo cual es un factor importante, mientras que su punto débil es el Beneficio impositivo sin embargo tiene un valor más alto que la alternativa B en el mismo rubro.



Capítulo 4: Ingeniería

4 – Ingeniería

4.1 – Descripción del proceso de fabricación

4.1.1 – Descripción detallada del proceso de fabricación

Para la producción de enzima α -amilasa a partir de *Aspergillus niger* en fermentación sumergida (SmF) se utiliza dos biorreactores tipo batch.

El agente de fermentación, es decir el sustrato, es el salvado de trigo considerado un residuo agroindustrial.

En la Argentina se genera anualmente una gran cantidad de residuos, convirtiéndose en un problema tanto ambiental como económico, debido al alto costo de su disposición final. Por esta razón, estos desechos pueden transformarse en materia prima barata para la obtención del producto de interés. Para este proyecto se selecciona el salvado de trigo porque es un desecho industrial asequible, se genera en gran cantidad y presenta mejores resultados.

4.1.1.1 - Etapa cero

Se considera etapa cero a:

- **Recepción de materia prima:** Se recibe el salvado de trigo como materia prima, propiciando un stock de 30 días dado las cantidades que se requiere. Dicho stock se almacena en bolsas selladas con un contenido de humedad que varía entre el 20% y el 30% junto con el resto de insumos de predio destinado para tal función.
- **Esterilización:** Se realiza una esterilización térmica del medio de cultivo y del equipo. Para lograr satisfacer los parámetros de esterilidad se emplea inyección de vapor saturado a 121°C.

El proceso industrial de producción de alfa amilasa, **se divide en 8 etapas:**

- Propagación de cultivo;
- Fermentación;
- Proceso de separación;
- Estabilización;
- Concentración del producto;
- Secado;
- Envasado;
- Almacenamiento.

4.1.1.2 - Propagación de cultivo

El proceso de α -amilasa comienza en el laboratorio donde la cepa de *Aspergillus niger* en estado liofilizado, se siembra en placas de petri de 15ml del medio de cultivo papa dextrosa. Después de incubar a 35°C durante 5 días a pH 5 aparecen las esporas, esto indica que se dan las condiciones para el aumento de escala. Transcurrido este tiempo de incubación se toman 8 tacos de cada caja de Petri (retirados con un sacabocado en condiciones de esterilidad) y se los traspasa a frascos erlenmeyer de dos litros conteniendo 600 ml. de medio de cultivo, los cuales se llevan a estufa (con agitación) a 30°C durante 30 horas para lograr el crecimiento del micelio. De esta manera comienza el aumento de escala, para lograr el óptimo crecimiento del microorganismo se lleva a cabo de manera paulatina para que la cepa se adapte a las nuevas condiciones y no sufra represión por la cantidad de sustrato.

Para el escalamiento se comienza con un fermentador de 2L y se incuban en las mismas condiciones mencionadas durante 24 horas, posteriormente se transfiere la biomasa a un fermentador de 40L durante 36 horas.

4.1.1.3 - Fermentación

El contenido de biomasa del último fermentador (40L) se utiliza para inocular los dos biorreactores de escala industrial de 800L. El llenado de cada equipo se realizará con un día de diferencia, en condiciones de esterilidad. El tiempo necesario para la producción del metabolito de interés es de 96 horas.

4.1.1.4 - Proceso de separación

La biomasa obtenida en cada biorreactor discontinuo se descarga en un filtro rotatorio. Este equipo es el encargado de separar el micelio del crudo enzimático.

4.1.1.5 - Estabilización

El extracto enzimático recuperado del filtro se lo dirige a un tanque de estabilización y homogenización, donde se agrega cloruro de calcio (2% p/p) y goma arábica (5% p/p). El primer aditivo cumple la función de estabilizar la enzima mientras que el segundo sirve para microencapsular la enzima y de esta manera hacerla más estable frente al calor, de manera que en la operación de secado no se pierda actividad catalítica que hace a la calidad del producto.

4.1.1.6 – Concentración del producto

El proceso sigue en un tanque de concentración donde se adiciona sulfato de amonio hasta lograr una saturación del 15% que permite que precipite la enzima. Posteriormente la solución pasa por un módulo de ultrafiltración, con un tamaño de poro necesario para retener impurezas y permitir el paso de la proteína de interés.

4.1.1.7 - Secado

Como última etapa se produce el secado de la enzima en un secadero spray mientras que para el empaquetado se utiliza una envasadora al vacío con bolsas de polietileno aluminizado para proteger el producto de la degradación que produce la luz.

4.1.1.8 – Envasado

El producto se presenta en bolsas individuales de 1Kg y se empacan en cajas de cartón a razón de diez bolsas por caja. Dichas cajas serán etiquetadas para colocar las especificaciones del producto.

4.1.1.9 - Almacenamiento

Las cajas una vez cerradas y etiquetadas se almacenan en una cámara de frío a una temperatura de 5°C para mantener el producto en óptimas condiciones.

4.2 - Justificación de la elección del proceso

4.2.1 – Tecnologías existentes

4.2.1.1 Fermentador:

A escala industrial se exponen los siguientes equipos para la producción de alfa amilasa (1):

| Método | Ventajas | Desventajas |
|-----------------------------------|--|---|
| Tanque agitado discontinuo | Menores riesgos de contaminación. Gran flexibilidad de operación. Buen control e identificación de materiales implicados en la reacción. | Tiempos muertos. Demanda energética desigual. Acumulación de productos inhibidores. |
| Lecho empacado | Operación continua. Reduce contaminación bacteriana. Mayor relación carga sustrato por volumen de biorreactor. | Dificultad en el vaciado del producto final del fermentador. Focos calientes en algunas áreas. Difícil control de variables |

Se elige el biorreactor de tanque agitado discontinuo. Motivos de elección:

- El control de parámetros es más sencillo. Factor de suma importancia en este proceso.
- Se eliminan los focos de temperaturas.

4.2.1.2 Secado.

Para este proceso se cuenta con los siguientes equipos (2):

- Secador en bandejas
- Secador en tambor
- Secador spray

De los 3 equipos evaluados se elige el último de la lista ya que:

- Se obtiene un secado óptimo,
- Trabaja con temperaturas y tiempos de residencia bajos lo que permite conservar la actividad de la enzima.
- Se obtiene un polvo fino de buena calidad.

4.2.2 – Criterios utilizados para la elección de la tecnología

La selección de maquinaria y equipos, es precedida por una adecuada toma de información a través de fabricantes de equipos, publicaciones comerciales, asociaciones de venta, archivos de las empresas, etc. y se distingue dos etapas que involucran todo proceso de selección:

- Elección del tipo de equipo para especificar las propuestas, y
- Selección entre los distintos equipos dentro del tipo elegido, a fin de decidir entre las propuestas.

Para fines del proyecto interesa especialmente la selección del tipo de equipo, siendo los criterios de evaluación para la óptima selección aquellos que estén determinados por:

- **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:** Todos los equipos y las máquinas tienen determinadas características técnicas que pueden influenciar en la selección, algunas de ellas son:
 - **Acondicionamiento:** Característica que señala aquella exigencia que pueda tener el equipo o la máquina para un buen funcionamiento.
 - **Accionamiento:** Si es fácil o presenta algunas dificultades, la operación del equipo.
 - **Capacidad y velocidad:** Lo cual estará ligada a la capacidad de producción de la planta.
 - **Características de operación:** Indicando si existen particularidades específicas, para los equipos.
 - **Simultaneidad:** Si puede operar conjuntamente con otras máquinas o equipos, o si puede producir uno o más productos.
 - **Confiabilidad:** Relacionada con sus especificaciones en forma general.
 - **Modularidad:** En relación fundamentalmente a la capacidad de producción.
 - **Rasgos especiales:** Especificaciones que pueden ser muy particulares, en relación a otros equipos o máquinas.
- **COSTOS:** El aspecto económico relacionado con los equipos y máquinas es analizado en el contexto de los siguientes aspectos:
 - **Adquisición:** Es el monto que corresponde a la adquisición del equipo o de la maquinaria que precisa el proyecto. El monto involucra el equipo instalado.
 - **Personal:** Cuando exista la exigencia de ciertas calificaciones para el personal que operará o hará el mantenimiento de los equipos, o cuando

- haya diferencia numérica en cuanto al requerimiento de personal, se estima el mayor costo que corresponde a estos hechos.
- Materiales: Si los equipos y las máquinas presentan diferencias notorias en sus requerimientos.
 - Instalación: Puede obviarse si las diferencias se involucran en el rubro que corresponde a la adquisición.
 - Extensión: Si el tamaño los diferencia, de tal forma que exista un mayor requerimiento de espacio físico.
 - Operación: Cuando exista una marcada diferencia en los costos de operación entre los equipos que se encuentra considerados en la selección.
- RELACIÓN CON PROVEEDORES: Tomando en consideración que los equipos y las máquinas que posee el proyecto deben mantener un funcionamiento óptimo y permanente es necesario que en la selección para su adquisición, se tome en consideración aquellos aspectos que están relacionados con la actuación de los proveedores, tales como:
 - Entrenamiento: Relacionada con las facilidades que puedan existir para adiestrar al personal que operará y al personal que realizará el mantenimiento de los equipos y las máquinas.
 - Mantenimiento: Considerar el servicio de post-venta que ofrecen los proveedores, para un adecuado mantenimiento, basado en una buena infraestructura de personal, talleres, equipos de auxilio en el lugar y un suficiente stock de repuestos.
 - Simulación: Debe medirse la posibilidad que brinden los proveedores de simular condiciones en las que operarán los equipos y las respuestas que podemos esperar de éstas.
 - Demostración: Debemos considerar como etapa previa a la adquisición, un periodo de demostración de la operación de los equipos.
 - Pruebas: Complementariamente a la demostración debe evaluarse la posibilidad que el equipo o la máquina pueda someterse a una prueba de operación en las condiciones reales en las que operará.
 - Fecha de entrega: Se evaluará la conveniencia de contar con los equipos en la oportunidad que se precise para el proyecto.
 - Garantía: Debe considerarse todas las garantías que se ofrezca para los equipos y luego evaluarlas adecuadamente, de tal forma que en la selección del equipo se valore adecuadamente.
 - Factores relevantes que determinan la adquisición de equipo y maquinaria:

Cuando llega el momento de decidir sobre la compra de equipo y maquinaria, se deben tomar en cuenta una serie de factores que afectan directamente la elección. La mayoría de la información que es necesario recabar será útil en la comparación de varios equipos y también es la base para realizar una serie de determinaciones posteriores. A continuación se menciona toda la información que se debe de recabar y la utilidad que ésta tendrá en etapas sucesivas:

 - Proveedor
 - Precio
 - Dimensiones
 - Capacidad
 - Flexibilidad
 - Mano de obra necesaria
 - Costo de mantenimiento

- Consumo de energía eléctrica, otro tipo de energía o ambas
- Infraestructura necesaria
- Equipos auxiliares
- Costos de fletes y seguros
- Costo de instalación y puesta en marcha
- Existencia de refacciones en el país.

4.2.3 - Causas y consecuencias en esta elección en comparación con otras y con el nivel medio de la industria similar ya instalada en el país.

El proceso de fermentación consiste en la recreación de un medio sintético que induce al crecimiento de los microorganismos, para que puedan producir la enzima de interés.

En Argentina no existen empresas dedicadas a la producción de alfa amilasa. Sin embargo, en el mundo las industrias dedicadas a este tipo de proceso se utilizan dos métodos de fermentación:

- Fermentación sumergida (SmF),
- Fermentación en Medio Sólido, o SSF (Solid State Fermentation).

En el cultivo líquido agitado o fermentación sumergida (SmF) el control de las diferentes condiciones es relativamente simple, ya que estos sistemas son homogéneos desde el punto de vista de la concentración celular, nutrientes y productos. Sin embargo, en los sistemas sólidos se presentan algunos problemas con el mezclado, la transferencia de oxígeno, el intercambio de calor, el control de la humedad y el pH, debido principalmente a la heterogeneidad del sistema. (1)

La fermentación en estado sólido presenta rendimientos más altos para el caso de hongos filamentosos, esto se atribuye principalmente a que la fermentación sólida simula el hábitat natural del microorganismo. Asimismo, los procesos SSF son generalmente menos costosos al demandar menos energía que los procesos SmF. En cuanto a la producción de esporas de hongos filamentosos como *Aspergillus niger*, las tecnologías de fermentación en estado sólido poseen ventajas sobre las tecnologías de fermentación sumergida, puesto que en éstas se obtienen mayores productividades y se producen conidios con una mayor estabilidad biológica, resistencia a la deshidratación, germinación y una pared celular más rígida (2)

A pesar de este potencial, pocos de los muchos procesos de SSF que se estudian en el laboratorio llegan a escala de producción industrial. Esto se debe a la dificultad en el control de las variables claves del proceso a gran escala en los biorreactores, y la dificultad para encontrar los valores óptimos para el crecimiento y/o la formación del producto (1)

Por lo expresado anteriormente se elige el SmF como método de producción ya que las enzimas generadas con este tipo de tecnologías presentan mejores rendimientos y son más fáciles de aplicar por su avanzado desarrollo en comparación a las tecnologías SSF.

4.1 Descripción del proceso de fabricación

4.1.2 - Programa de producción, en forma anual para todo el período de análisis.

Como se menciona en el capítulo de Mercado el objetivo es cubrir el 80% del mercado de amilasas para panificación y en consecuencia se propone un programa de producción de 40492 Kg de extracto enzimático anual.

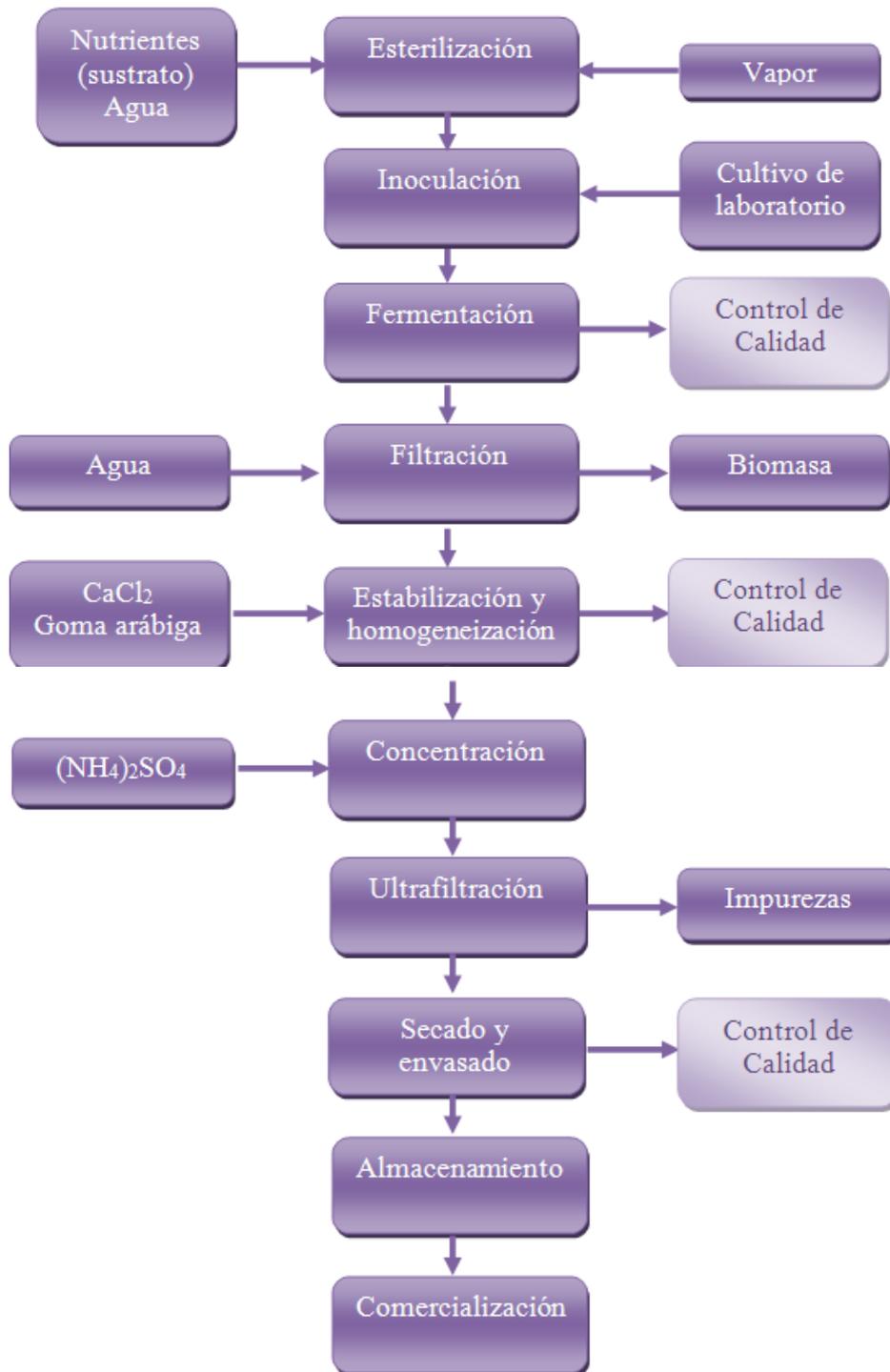
Tabla 15: Programa de producción

| Año | Producción (Kg/año) | % capacidad instalada |
|------------|----------------------------|------------------------------|
| 1 | 20246 | 50 |
| 2 | 28344 | 70 |
| 3 | 40492 | 100 |
| 4 | 40492 | 100 |
| 5 | 40492 | 100 |
| 6 | 40492 | 100 |
| 7 | 40492 | 100 |
| 8 | 40492 | 100 |
| 9 | 40492 | 100 |
| 10 | 40492 | 100 |

Fuente 29: Elaboración propia

Esta proyección se realiza considerando un aumento progresivo en la producción anual del 50 % para el primer año, el 70% para el segundo y en el tercer año llega a su máxima producción manteniéndose constante hasta el decimo año.

4.1.3 Balance de masa y diagrama de flujo



4.1.3.1 – Balance de masa en la etapa de Secado.

Al establecer una participación a nivel nacional del 80% se debe producir 40492 Kg por año. Como se trabaja 330 días al año, por día se deberá producir 122,32Kg.

Dado que el producto se comercializa en polvo, se debe calcular los litros de caldo enzimático necesario para lograr esa producción.

Realizando el balance de masa:

$$\text{Flujo de entrada} = \text{Flujo de salida} + \text{Acumulación}$$

Como la operación de secado es de modalidad continua no se cuenta con el término “Acumulación”, por lo tanto:

$$\text{Flujo de entrada} = \text{Flujo de salida}$$

Como en el secado spray se elimina el exceso de agua para obtener el producto en polvo con un 5% de humedad, la ecuación del balance general es la siguiente:

Donde:

- : Flujo másico de amilasa que ingresa al secadero.
- : Flujo másico de amilasa que sale del secadero.
- : Flujo másico de agua a evaporar.

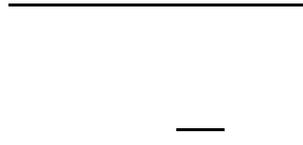
El balance particular por componente es:

Se determina que:

- : Fracción de amilasa que ingresa en el secadero.
- : Fracción de amilasa que egresa del secadero.
- : Fracción de amilasa en la corriente evaporada.

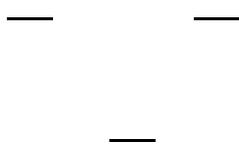
Suponiendo que no existe fracción de amilasa en la corriente de vapor:

Como en el secado spray se elimina el exceso de agua para obtener el producto en polvo con un 5% de humedad, la ecuación del balance es la siguiente:

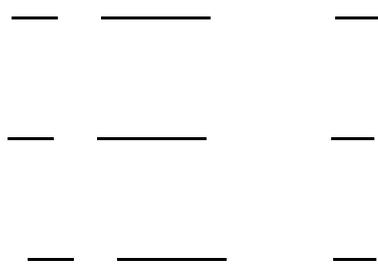


Por ende, para satisfacer este valor se utiliza un biorreactor de 800L de capacidad.

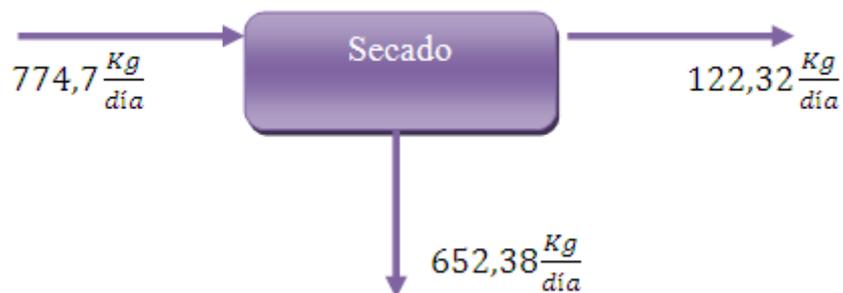
Obtenido la cantidad de extracto enzimático requerido por día se calcula la cantidad de líquido a evaporar:



Como la operación de secado y envasado del producto se realiza en una jornada por día los flujos máxicos expresados en Kg/h son:

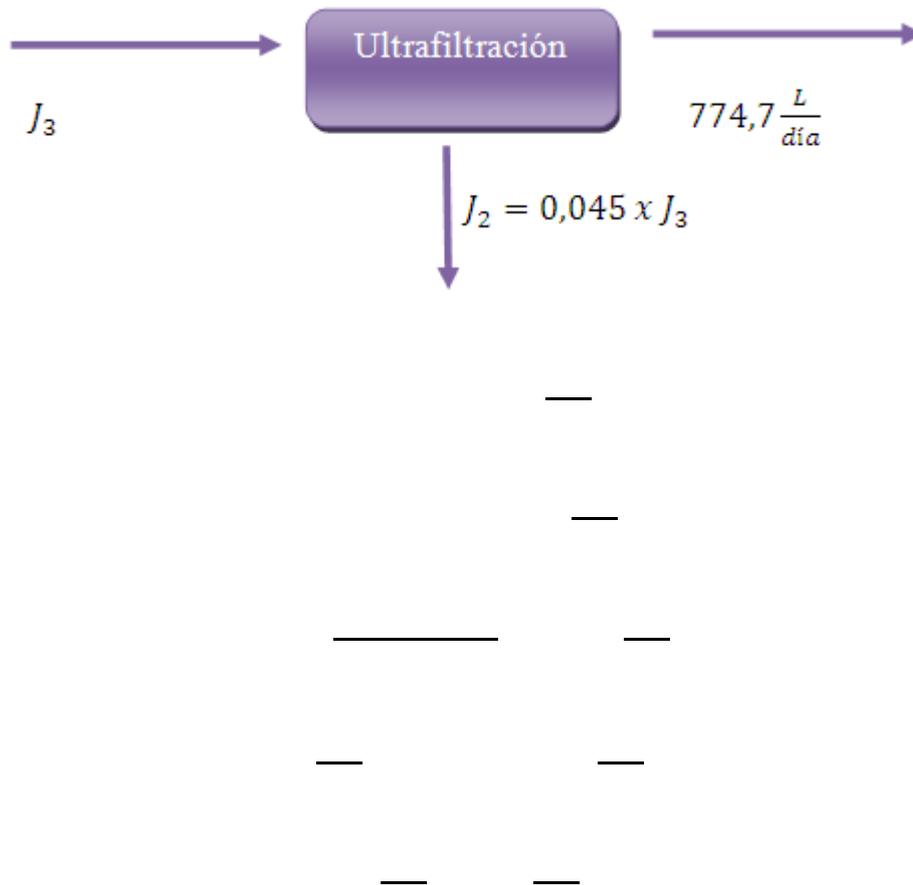


Como la solución es bastante diluida y al carecer de datos empíricos de propiedades del caldo enzimático se ha considerado las propiedades del agua.



4.1.3.2 – Balance de masa en la etapa de ultrafiltración

Debido a deducciones realizadas a partir de los datos experimentales (Xiadani) el 4,5% de lo que ingresa al equipo de ultrafiltración se retira como desperdicio:



4.1.3.3 – Balance de masa en la etapa de concentración

La cantidad de sulfato de amonio a utilizar se calcula según la fórmula publicada en purification methods: a practical approach de la Universidad de Oxford (Harris et al. 1994) (Quintín Bueno):

$$\frac{W}{V} = \frac{W_s}{V_s} + \frac{W_i}{V_i}$$

Donde:

- W : peso del sulfato de amonio en gramos a adicionar
- W_s : Peso del sulfato de amonio en gramos contenido en 1 litro de solución saturada
- V : Nivel de saturación final
- V_s : Nivel de saturación inicial
- V_i : Volumen específico parcial del sulfato de amonio en la solución saturada.

Para una temperatura de 25°C

Ilustración 16: Cálculo de concentración de sulfato de amonio

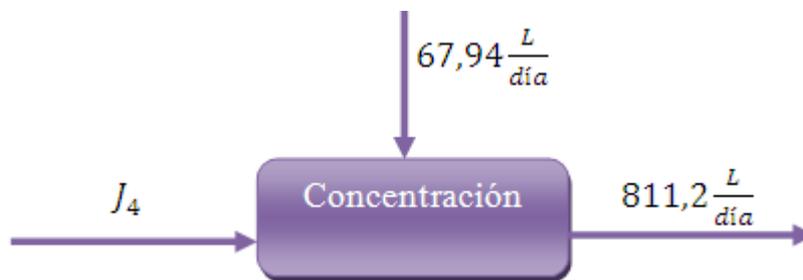
| | Temperatura (° C) ↓ | | | | |
|---|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| | 0 | 10 | 20 | 25 | 30 |
| Moles de (NH ₄) ₂ SO ₄ por 1000 g de H ₂ O | 5,35 | 5,53 | 5,73 | 5,82 | 5,91 |
| Porcentaje en peso | 41,42 | 42,22 | 43,09 | 43,47 | 43,85 |
| Gramos de (NH ₄) ₂ SO ₄ requeridos para saturar 1000 ml de H ₂ O | 706,8 | 730,5 | 755,8 | 766,8 | 777,5 |
| Gramos de (NH ₄) ₂ SO ₄ por 1 litro de solución saturada (G) | 514,7 | 525,1 | 536,1 | 541,2 | 545,9 |
| Molaridad de la solución saturada | 3,90 | 3,97 | 4,06 | 4,10 | 4,13 |
| Densidad (g/cm ³) | 1,2428 | 1,2436 | 1,2447 | 1,2450 | 1,2449 |
| volumen específico parcial del (NH ₄) ₂ SO ₄ en la solución saturada | 0,5281 | 0,5357 | 0,5414 | 0,5435 | 0,5458 |

Fuente 30: PPT - Estructura y propiedades de proteínas. Autor: Solorio Gutierrez.

Por lo tanto:

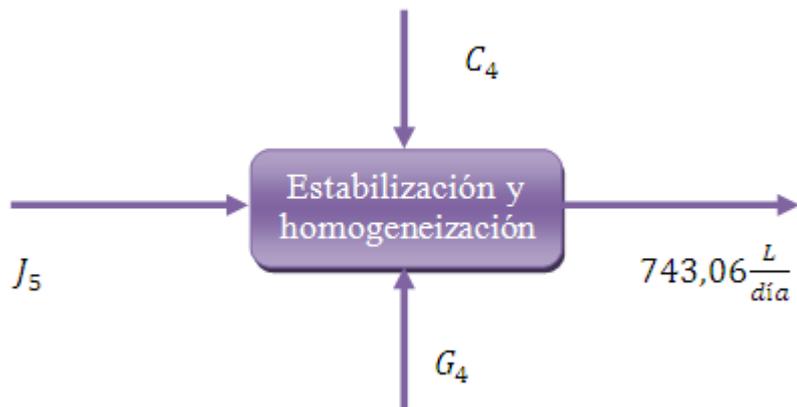
| | |
|-------------------------------------|-------------|
| Saturando la solución al 15% | |
| | 0,0849 Kg/L |

Fuente 31: Elaboración propia



Por lo que la corriente es igual a:

4.1.3.4 – Balance de masa en la etapa de homogeneización y estabilización



Balance de aditivos para estabilizar la enzima y volverla más resistente al calor del proceso de secado:

Tabla 16: Composición en el crudo enzimático

| Compuesto | Porcentaje | Fuente |
|--------------------|------------|--------------|
| Cl ₂ Ca | 2% | (Malajovich) |
| Goma arábica | 5% | (Ateaga) |

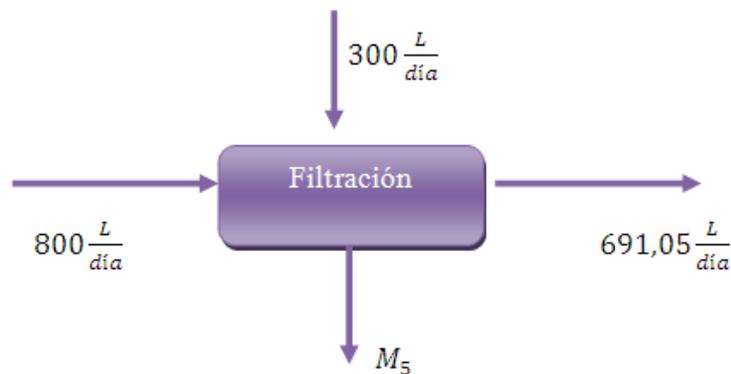
Consumo diario de Cl₂Ca:

Consumo diario de Goma arábica:

Por lo tanto,

4.1.3.5 – Balance de masa en la etapa de Filtrado:

La bomba utilizada en el filtro rotatorio de vacío tiene un consumo de agua de 2,5 L/min. Para 2 horas de funcionamiento se obtienen los siguientes consumos:



El micelio extraído es:

4.1.3.6 – Balance de masa en la etapa de fermentación:

A continuación se detalla la composición del medio de cultivo para la producción de la enzima amilasa:

Tabla 17: Composición del medio de cultivo

| Materia prima | Consumo por fermentación (g/L) |
|---------------------|--------------------------------|
| Almidón | 17 |
| Cloruro de sodio | 0,8 |
| Cloruro de potasio | 0,8 |
| Cloruro de calcio | 0,1 |
| Fosfato disódico | 2,0 |
| Sulfato de magnesio | 2,0 |
| Sulfato ferroso | 0,1 |
| Cloruro de amonio | 2,0 |
| Glucosa | 8,0 |

Fuente 32: Escuela Politécnica Nacional de Ecuador

Como el salvado de trigo está compuesto por un 20% de almidón la cantidad necesaria en g/L es:

—
—
—

Teniendo en cuenta que la cantidad necesaria de agua es de 800L se procede a calcular la cantidad de los reactivos consumidos diariamente:

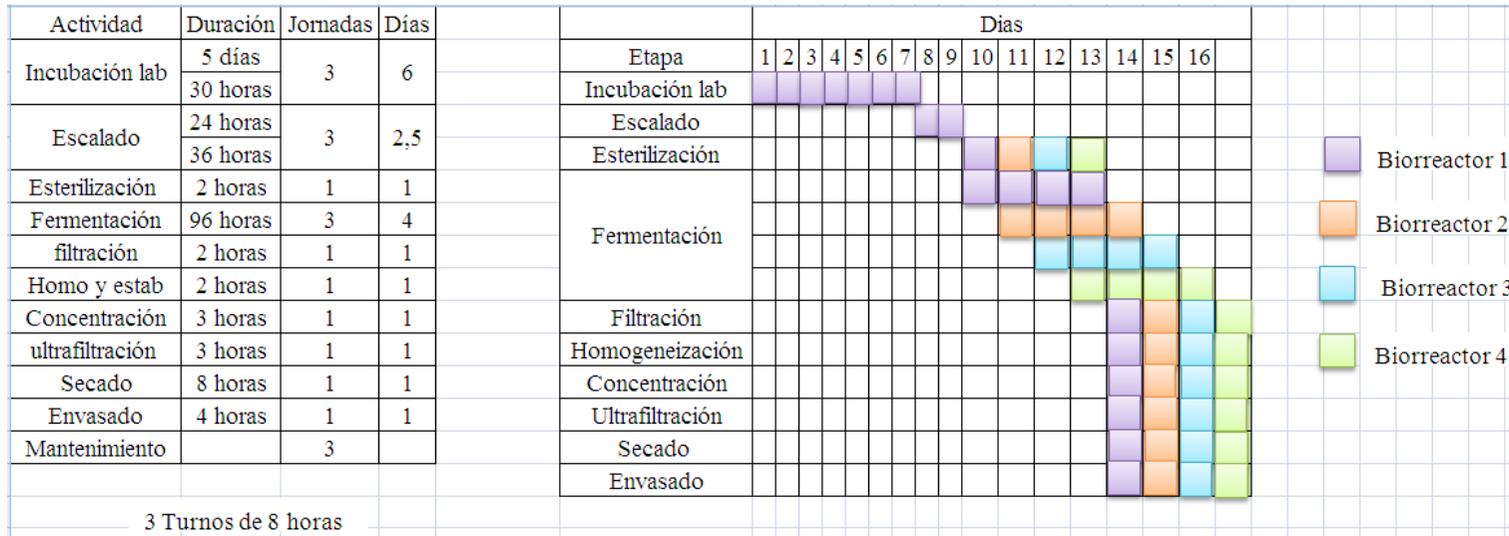
| | | | |
|---|---|---|---|
| — | — | — | — |
| — | — | — | — |
| — | — | — | — |
| — | — | — | — |
| — | — | — | — |
| — | — | — | — |
| — | — | — | — |
| — | — | — | — |
| — | — | — | — |

4.1.4 – Cuadro de evolución de acuerdo con el programa de producción de 330 días

| Materia prima | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
|--|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Trigo (Kg) | 11220 | 15708 | 22440 | 22440 | 22440 | 22440 | 22440 | 22440 | 22440 | 22440 |
| Cloruro de sodio (Kg) | 105,6 | 147,84 | 211,2 | 211,2 | 211,2 | 211,2 | 211,2 | 211,2 | 211,2 | 211,2 |
| Cloruro de potasio (Kg) | 105,6 | 147,84 | 211,2 | 211,2 | 211,2 | 211,2 | 211,2 | 211,2 | 211,2 | 211,2 |
| Cloruro de calcio (Kg) | 13,2 | 18,48 | 26,4 | 26,4 | 26,4 | 26,4 | 26,4 | 26,4 | 26,4 | 26,4 |
| Fosfato disódico (Kg) | 264 | 369,9 | 528 | 528 | 528 | 528 | 528 | 528 | 528 | 528 |
| Sulfato de magnesio (Kg) | 264 | 369,9 | 528 | 528 | 528 | 528 | 528 | 528 | 528 | 528 |
| Sulfato ferroso (Kg) | 13,2 | 18,48 | 26,4 | 26,4 | 26,4 | 26,4 | 26,4 | 26,4 | 26,4 | 26,4 |
| Cloruro de amonio (Kg) | 264 | 369,6 | 528 | 528 | 528 | 528 | 528 | 528 | 528 | 528 |
| Glucosa (Kg) | 1056 | 1478,4 | 2112 | 2112 | 2112 | 2112 | 2112 | 2112 | 2112 | 2112 |
| Agua del fermentador (L) | 132000 | 184800 | 264000 | 264000 | 264000 | 264000 | 264000 | 264000 | 264000 | 264000 |
| Agua para filtrado (L) | 99000 | 138600 | 198000 | 198000 | 198000 | 198000 | 198000 | 198000 | 198000 | 198000 |
| CaCl ₂ (Kg) | 2451,9 | 3432,66 | 4903,8 | 4903,8 | 4903,8 | 4903,8 | 4903,8 | 4903,8 | 4903,8 | 4903,8 |
| Goma arábiga (Kg) | 6129,75 | 8581,65 | 12259,5 | 12259,5 | 12259,5 | 12259,5 | 12259,5 | 12259,5 | 12259,5 | 12259,5 |
| (NH ₄) ₂ SO ₄ (Kg) | 11210,1 | 15694,14 | 22420,2 | 22420,2 | 22420,2 | 22420,2 | 22420,2 | 22420,2 | 22420,2 | 22420,2 |
| Envases (unidades) | 20246 | 28344 | 40492 | 40492 | 40492 | 40492 | 40492 | 40492 | 40492 | 40492 |
| Cajas (unidades) | 2024 | 2834 | 4049 | 4049 | 4049 | 4049 | 4049 | 4049 | 4049 | 4049 |
| Programa de producción | | | | | | | | | | |
| Filtro rotatorio | 114023,25 | 159632,55 | 228046,5 | 228046,5 | 228046,5 | 228046,5 | 228046,5 | 228046,5 | 228046,5 | 228046,5 |
| Estabilización | 122604,9 | 171646,86 | 245209,8 | 245209,8 | 245209,8 | 245209,8 | 245209,8 | 245209,8 | 245209,8 | 245209,8 |
| Concentración | 133848 | 187387,2 | 267696 | 267696 | 267696 | 267696 | 267696 | 267696 | 267696 | 267696 |
| Ultrafiltración | 127825,5 | 178955,7 | 255651 | 255651 | 255651 | 255651 | 255651 | 255651 | 255651 | 255651 |
| Secado | 20182,8 | 28255,92 | 40365,6 | 40365,6 | 40365,6 | 40365,6 | 40365,6 | 40365,6 | 40365,6 | 40365,6 |
| Desperdicios | | | | | | | | | | |
| Filtro rotatorio | 67476,75 | 94467,45 | 134953,5 | 134953,5 | 134953,5 | 134953,5 | 134953,5 | 134953,5 | 134953,5 | 134953,5 |
| Ultrafiltración | 6022,5 | 8431,5 | 12045 | 12045 | 12045 | 12045 | 12045 | 12045 | 12045 | 12045 |

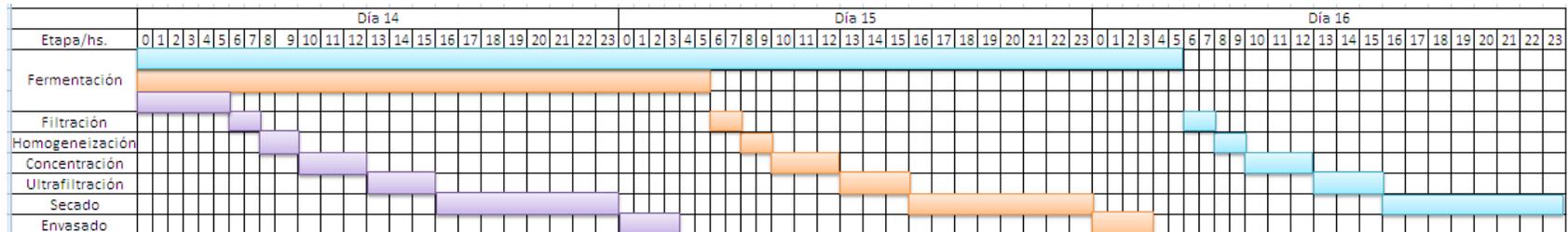
4.1.5 – Cronograma de actividades y diagrama de Grantt

Ilustración 17: Cronograma de actividades



Fuente 33: Elaboración propia

Ilustración 18: Diagrama de Grantt



Fuente 34: Elaboración propia

Durante 13 días se llevan a cabo los procesos que corresponden a la actividad de laboratorio. En el día 10 comienza la fermentación en el biorreactor 1. Día seguido a este, se produce la fermentación en el biorreactor 2 y de la misma forma se procede con los reactores siguientes. Las etapas industriales inician el día 14 (filtrado, homogeneización y estabilización, concentración, ultrafiltración y secado). El día 15 se lleva a cabo el envasado y las mismas etapas del día anterior pero con el contenido del segundo reactor.

A partir del 3° año, se produce todos los días cumpliendo con el objetivo del proyecto. Se plantea 3 turnos de 8 horas, cada una de lunes a domingo, durante 330 días empleando los 35 restantes para una parada anual a fin de efectuar tareas de mantenimiento, reparación de equipos y poder mantener en óptimas condiciones las instalaciones de la planta.

4.3 – Cálculo, diseño y adopción de equipos

4.3.1 – Cálculo de los equipos principales, descripción, detalles constructivos y croquis.

4.3.1.1 – Diseño del fermentador:

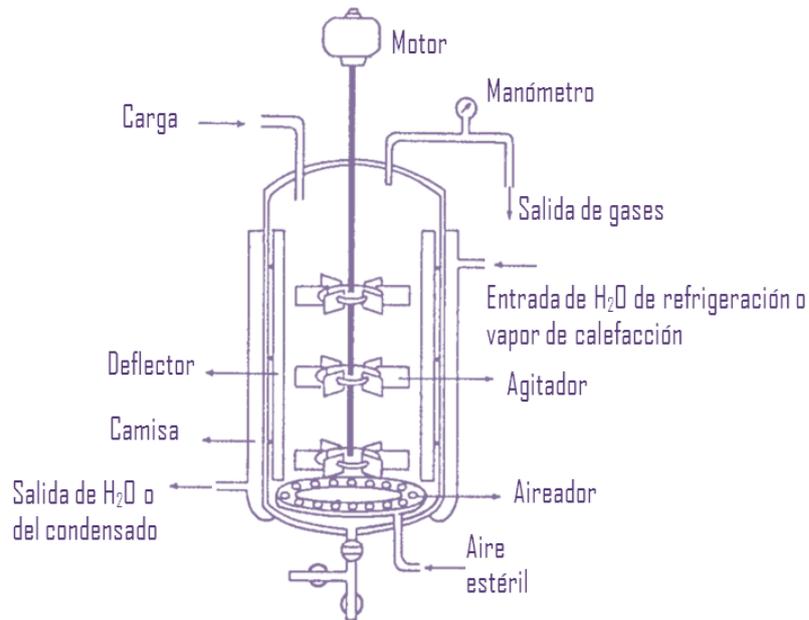
El fermentador es un recipiente a presión en donde tanto el cultivo como el sistema pueden esterilizarse a la temperatura y presión adecuada (121°C y 101325 Pa).

El fondo del tanque es redondeado, no plano, para eliminar las esquinas o regiones agudas en las que no penetrarían las corrientes de fluido. La profundidad (o altura) del líquido es aproximadamente igual al diámetro del tanque. Un agitador va instalado sobre un eje suspendido, es decir, un eje sostenido en la parte superior. El motor que acciona al eje, se encuentra conectado a éste, a través de una caja reductora de velocidad. Como lo indica el Código Alimentario Argentino está constituido por acero inoxidable AISI 304 L.

El biorreactor está provisto de un sistema de agitación, además se requiere de un sistema que inyecte aire en el cultivo.

Como el recipiente a utilizar posee un volumen menor a los 1000L (la capacidad de los biorreactores de este proyecto es de 800L), la temperatura en un reactor puede controlarse eliminando el calor mediante el agua que circula a través de una camisa en el exterior del recipiente. (Cátedra de biotecnología: Unidad 9: Sistema de crecimiento y fermentación) (Cátedra de biotecnología: Unidad 8: Diseño de reactores)

Ilustración 19: Croquis del biorreactor



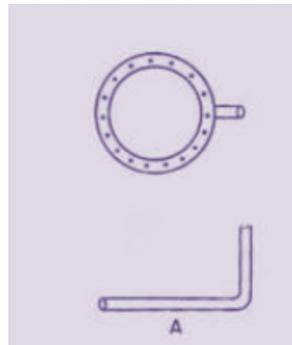
Fuente 35: Modelo tomado de http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/favela/Microbiologia_Industrial_Libro.pdf

El biorreactor cuenta con una entrada/salida de aire, entrada del medio de cultivo y salida del producto obtenido, alimentación del inóculo, panel de control y sistema de agitación mecánica.

4.3.1.1.1 – Sistema de aireación

Internamente se debe optimizar la transferencia de gases nutrientes (aire) hacia el medio líquido. El aire se suministra a través de un difusor en forma de anillo que posee pequeños orificios espaciados regularmente. (Hernandez)

Ilustración 20: Difusor en anillo



Fuente 36: Sistemas de crecimiento y fermentación. Autor: cátedra Biotecnología

Un sistema de aireación cuenta con cuatro partes mecánicas: fuente de aire, tubería y filtros de entrada, boquilla y difusor de aire, tubería y filtros de salida. Y tres partes de control: flujo de aire, presión de aire y control de difusión de oxígeno disuelto.

4.3.1.1.1 – Fuente de aire

Se utilizará un compresor de aire cuya principal característica es que opera con alta presión y bajo caudal de aire. Este equipo produce alto nivel de ruido (80dB).

4.3.1.1.2 – Filtros de la línea de aire

Se utilizan filtros en línea con la tubería, estos son de membrana microporo que filtran el 99,99% de los contaminantes.

4.3.1.1.3 – Difusor de aire

El cultivo, al ser aeróbico requiere que la corriente de aire estéril se difunda en la forma de miles de pequeñas burbujas, desde el difusor de aire, hacia el volumen del líquido.

Entre el filtro de aire y el difusor se encuentra una válvula de no retorno para evitar el flujo en contracorriente del medio al filtro. (Hernandez)

4.3.1.1.2 – Sistema de medición de temperatura

Para controlar la temperatura del sistema se utiliza un termómetro de resistencia. Son ideales para equipos de fermentación porque pueden calibrarse en el rango de trabajo (30°C), además cualquier avería se hace corresponder con una temperatura baja, evitando el recalentamiento accidental del cultivo. La sonda se instala en un orificio relleno de aceite en la pared lateral del fermentador, no debe entrar en contacto con el directo con el medio de cultivo. (Cátedra de biotecnología: Unidad 9: Sistema de crecimiento y fermentación)

4.3.1.1.3 – Control de espuma

Los ingredientes del medio de cultivo son compuestos tensoactivos y la agitación y aireación vigorosa, necesarias para el crecimiento eficaz, producen una copiosa espuma. Sin un control de espuma, se pierde el contenido completo del fermentador a través del tubo de escape. A partir de la experiencia en fermentación que se adquiere en el ejercicio diario, se añade la cantidad de antiespumante suficiente, durante el tiempo exacto, para evitar una grave formación de espuma. Sin embargo, hasta adquirir experiencia se opta por añadir antiespumante durante 5 segundos de manera interrumpida hasta que la espuma cese. (Cátedra de biotecnología: Unidad 9: Sistema de crecimiento y fermentación)

Con el fin de controlar la formación de espuma, el biorreactor cuenta con una mirilla de acero inoxidable, de vidrio templado que soporta presiones de 1013250 Pa y temperaturas de hasta 130°C de MARCA **INOX PILAR** (Mercado libre: mirilla visor

plana para soldar). Se la suelda de manera cuidadosa para que todas las zonas puedan ser esterilizadas con éxito.

El antiespumante elegido es el Tween 80 cuyo proveedor es Centauro Alpha SRL ubicado en el provincia de Buenos Aires. (Centauro Alpha SRL)

4.3.1.1.4 – Control de pH

Los electrodos de pH deben estar en contacto con el medio y no se pueden sacar o reemplazar durante el desarrollo de una fermentación. Para regular y mantener un pH=5 en el medio de cultivo, se utiliza ácido fosfórico o bicarbonato de sodio ya sea para disminuir o aumentar el rango de pH.

Tanto los reactivos citados en el párrafo anterior como los expresados en los balances de masa, son adquiridos en PROVISER S.A. ubicado en Rosario, Santa Fe. (PROVISER S.A.)

4.3.1.1.5 – Dimensiones del tanque

El volumen adoptado para el fermentador es de 800L (0,8m³) en función de la capacidad de producción establecida.

Para dimensionarlo se comienza calculando el diámetro del tanque en función del volumen.

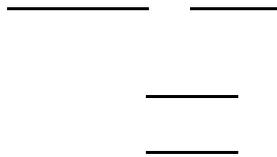
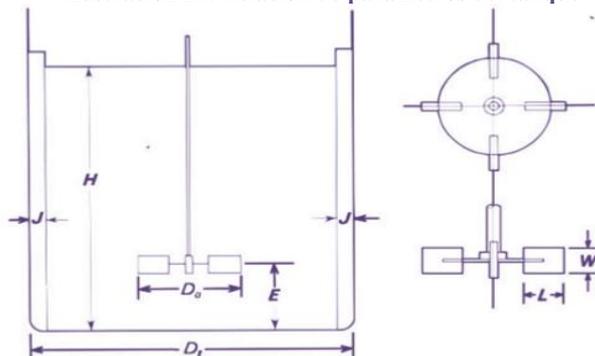


Ilustración 21: Relación de parámetros del tanque



$$\begin{aligned}
 S_1 &= \frac{D_a}{D_t} = \frac{1}{3} & S_6 &= \frac{H}{D_t} = 1 & S_5 &= \frac{J}{D_t} = \frac{1}{12} \\
 S_2 &= \frac{E}{D_a} = 1 & S_4 &= \frac{W}{D_a} = \frac{1}{5} & S_3 &= \frac{L}{D_a} = \frac{1}{4}
 \end{aligned}$$

Fuente 37: "Operaciones Unitarias en Ingeniería Química" Autor: McCabe

A partir del diámetro y según lo expresado en la ilustración 7, se puede calcular los demás parámetros:

- Diámetro del tanque:
- Altura del tanque: —
- Diámetro del agitador: — -
- Espacio entre el agitador y el fondo del tanque: —
- Ancho del agitador: — -
- Largo del agitador: — -
- Distancia de la placa deflectora (bafle): — —
- Longitud del eje: es la altura del fermentador (H) menos la distancia entre el fondo del fermentador y el agitador (E)

4.3.1.1.4 – Sistema de agitación

El sistema de agitación queda constituido por 4 deflectores que tienen por finalidad cortar o romper el movimiento circular que imprimen las turbinas al líquido, generando mayor turbulencia y un mezclado óptimo.

4.3.1.1.4.1 – Cálculo de la potencia de agitación

Primeramente, se determina la potencia necesaria de la siguiente manera (McCabe):

Donde:

- : Número de potencia.
- : Velocidad del agitador ($150\text{rpm} = 2,5\text{s}^{-1}$)
- : Diámetro del agitador (0,33m)
- : densidad del caldo de fermentación: al carecer de datos empíricos se toma el valor de la densidad del agua a 30°C ya que se trata de una solución muy diluida [kg/m^3]

Ilustración 22: Propiedades del agua

| Temperatura T [°C] | Densidad ρ_{agua} [Kg/m ³] | Calor específico C_p [J/kg.K] | Viscosidad μ [Pa.s] | Tensión superficial. σ_{agua} [N/m] |
|--------------------------|--|---------------------------------------|-------------------------------|---|
| 0 | 999.8 | 421.76 | 1793x10 ⁻⁶ | 0.07564 |
| 5 | 1000.0 | | | |
| 10 | 999.7 | 419.21 | 1307x10 ⁻⁶ | 0.07423 |
| 15 | 999.1 | | | |
| 20 | 998.2 | 418.18 | 1002x10 ⁻⁶ | 0.07275 |
| 25 | 997.0 | | | |
| 30 | 995.6 | 417.84 | 797.7x10 ⁻⁶ | 0.07120 |
| 35 | 994.1 | | | |
| 40 | 992.2 | 417.85 | 653.2x10 ⁻⁶ | 0.06960 |

Fuente 38: <https://webs.ucm.es/info/Geofis/practicas/propiedades%20agua.pdf>

Para 30°C de temperatura:

-
-

El régimen de flujo se calcula por el Reynolds:

Como el número de Reynolds es mayor a _____ se utiliza la ecuación:

Para hallar el valor de K_T se hace uso de la siguiente la tabla:

Ilustración 23: Valores de las constantes K_L y K_T

| Tipo de impulsor | K_L | K_T |
|--|-------|-------|
| Impulsor hélice, tres palas | | |
| Paso 1.0 ⁴³ | 41 | 0.32 |
| Paso 1.5 ³⁷ | 48 | 0.87 |
| Turbina | | |
| Disco de seis palas ³⁷ ($S_3 = 0.25$, $S_4 = 0.2$) | 65 | 5.75 |
| Seis palas inclinadas ⁴² (45° , $S_4 = 0.2$) | — | 1.63 |
| Cuatro palas inclinadas ³⁷ (45° , $S_4 = 0.2$) | 44.5 | 1.27 |
| Paleta plana, dos palas ⁴³ ($S_4 = 0.2$) | 36.5 | 1.70 |
| Impulsor HE-3 | 43 | 0.28 |
| Cinta helicoidal | 52 | — |
| Ancla ³⁷ | 300 | 0.35 |

Fuente 39: “Operaciones Unitarias en Ingeniería Química” autor: McCabe, página 278. Séptima edición
 Por lo tanto, $K_T : 1,7$

Por lo tanto, se selecciona un motor de 0,01 KW siemens para cada fermentador.

4.3.1.1.5 – Diseño de la camisa

La camisa que rodea al biorreactor funciona como sistema de refrigeración cuyo agente refrigerante es el agua a temperatura ambiente. Tiene dos momentos de uso, el primero sucede cuando se debe disminuir la temperatura del equipo luego de la esterilización y el segundo momento es para mantener el medio de cultivo a la temperatura de 30°C.

Si por alguna razón la temperatura disminuye por debajo de la óptima se hace circular por la camisa vapor de agua.

Por lo tanto, si los valores se desvían de los de referencia se ajustan mediante la apertura de válvulas que permiten el paso de vapor o agua fría según se deba aumentar o disminuir la temperatura

4.3.1.1.5.1 – Cálculo del volumen de la camisa

Para el cálculo de este volumen adoptamos la fórmula de un cilindro hueco, considerando por recomendación técnica, un espacio anular de 7,5 cm a cada lado del reactor, y una altura de 1m. (Rivera Castillo & Suárez Rea, 2010)

—

—

4.3.1.1.5.2 – Balance energético de la camisa para el primer momento de uso

Luego de la esterilización, el medio debe disminuir su temperatura hasta el valor de 30°C para que pueda ser inoculado. Para proceder al cálculo se hace uso de la ecuación de calorimetría

Temperatura inicial del reactor:

Temperatura a la cual debe llegar el reactor:

Temperatura de entrada del agua a la camisa (temperatura ambiente):

Temperatura de salida del agua en la camisa:



4.3.1.1.5.3 – Balance energético de la camisa para el segundo momento de uso

Es posible que aumente la temperatura por el efecto de la agitación y por el calor metabólico producido por el microorganismo dentro del reactor. Por ende, aplicando la ecuación de calorimetría:

Temperatura inicial del cultivo en el reactor:

Considerando un incremento de 3°C por agitación y calor metabólico:

Temperatura de entrada del agua a la camisa (temperatura ambiente):

Temperatura de salida del agua en la camisa:



4.3.1.1.6 – Cálculo de la potencia de la bomba para el llenado de los biorreactores

El cálculo comienza con la siguiente ecuación:

$$\frac{P}{\rho \cdot g \cdot H} = \frac{Q}{\eta}$$

Donde:

- : densidad del fluido (997Kg/m³ a 25°C).
- : Caudal del fluido (Adoptando 9,26 x10⁻⁶ m³/s).
- : Altura manométrica= Altura geodésica + pérdida de carga
- : Altura geodésica (1m)
- : pérdida de carga (0,37m)
- : Rendimiento de la bomba (0,6).

Mediante la potencia calculada se selecciona una bomba centrífuga compacta, económica y silenciosa de 0,25HP de potencia. Cuenta con un eje de acero inoxidable y un motor eléctrico IP54

Características:

- Marca SALMSON
- Modelo: Par 00 M
- Potencia 0.25 HP = 0,19 KW
- Altura Máxima 11 m
- Altura Mínima 2,5 m
- Caudal Máximo 8400 l/h
- Caudal Mínimo 1200 l/h
- Diámetro entrada y salida: 1"

Ilustración 24: Bomba centrífuga



Fuente 40: Catálogo. Autor: SALMSON

4.3.1.1.7 – Cuadro de dimensiones del tanque

Tabla 18: Dimensiones del biorreactor

| Descripción | Variable | Unidad |
|-------------------------------|-----------------------|--------|
| Biorreactor | | |
| Volumen | 800 | L |
| Altura | 1 | m |
| Diámetro | 1 | m |
| Potencia de llenado | 0,19 | KW |
| Material | Acero inoxidable 304L | |
| Camisa de enfriamiento | | |
| Volumen | 253,3 | L |
| Altura | 1 | m |
| Diámetro | 1,5 | m |
| Material | Acero inoxidable 304L | |

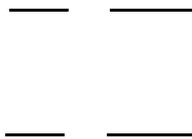
| Sistema de agitación | | |
|--|-----------------------|----------|
| Diámetro del agitador | 0,33 | m |
| Espacio entre el agitador y el fondo del tanque | 0,33 | m |
| Ancho del agitador | 0,066 | m |
| Largo del agitador | 0,0825 | m |
| Longitud del eje | 0,67 | m |
| Número de paletas | 4 | Unidades |
| Potencia requerida | 0,01056 | KW |
| Material | Acero inoxidable 304L | |

Fuente 41: Elaboración propia

4.3.1.1.8 – Calculo del espesor de pared

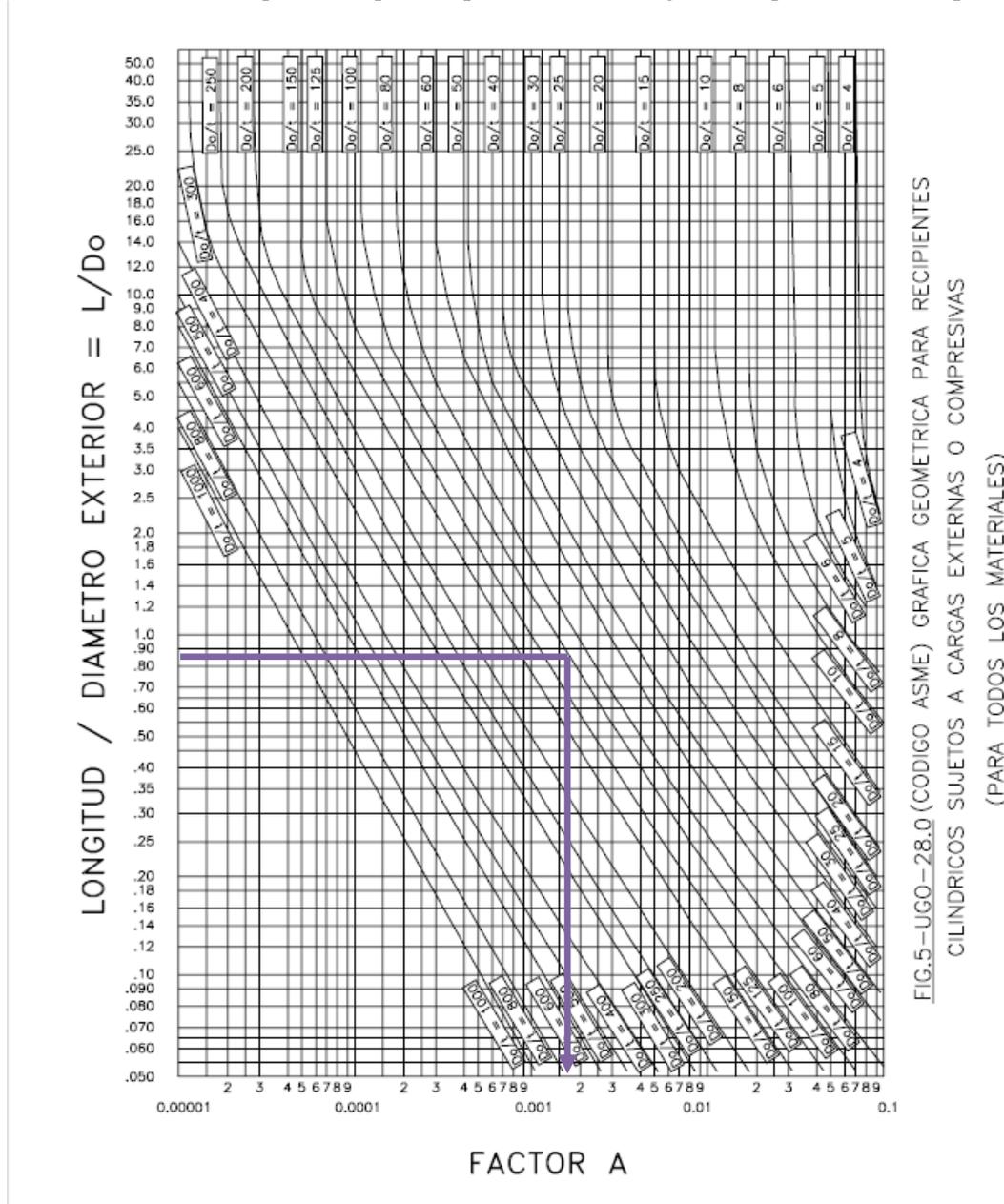
Para determinar el espesor requerido por un tramo cilíndrico sometido a presión exterior donde — se procede de la siguiente manera (Massa, Giro, & Giudici, 2015):

- a) Se propone un espesor “e”: 0,01m
- b) Se propone la longitud: L
L = 1m
- c) Se determina — y —



- d) Se determina la relación geométrica A usando la ilustración 11. Se ubica — en ordenadas y se mueve horizontalmente hasta ubicar la curva paramétrica correspondiente a — y desde ahí se baja para leer en abscisas el valor de A.

Ilustración 25: Gráfica geométrica para recipientes cilíndricos sujetos a cargas externas o compresivas

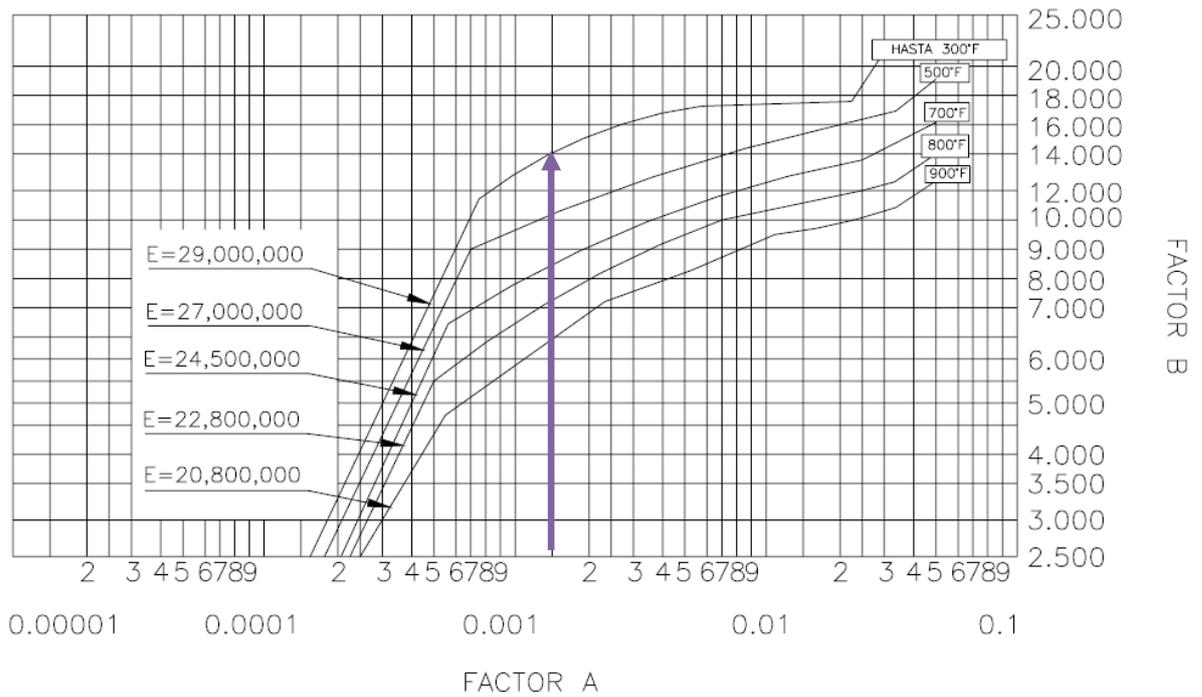


Fuente 42: Subparte 3 del código ASME, Sección II, Parte D

Por lo que A vale 0,0015

- e) Con el valor de A se determina la tensión B, que depende de la temperatura de trabajo, utilizando el gráfico de la ilustración 12 correspondiente al material del recipiente.

Ilustración 26: Valores del factor B que se emplean en las fórmulas para recipientes sujetos a presión externa



Fuente 43: Subparte 3 del código ASME Sección II, parte D

Siendo $B = 14000$

f) La presión externa máxima admisible se calcula como:

4.3.1.1.9 – Aislación del equipo

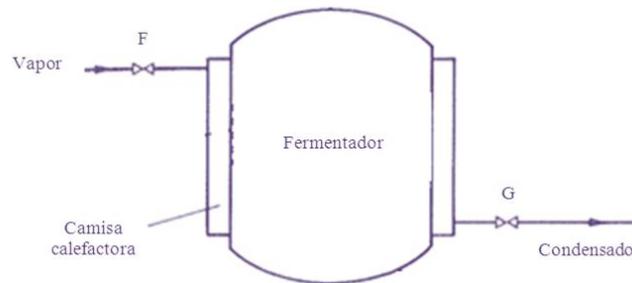
El sistema tiene un revestimiento de lana de vidrio, forrado de acero inoxidable de 1mm de espesor.

4.3.1.1.10 – Instructivo de funcionamiento del biorreactor

A continuación se detalla el funcionamiento del reactor (Rivera Castillo & Suárez Rea, 2010) (Esterilización, métodos, medios y procedimientos) (Ward, 1989) (P.F. Stanbury, 2003):

- 1) Se coloca los nutrientes (sustrato: salvado de trigo) y el volumen de agua en el fermentador (800L).
- 2) Para evitar formación de condensado en el medio de cultivo se debe elevar la temperatura del mismo antes de inyectar el vapor de esterilización, por lo tanto en este paso se hace circular vapor por la camisa hasta que el medio alcance la temperatura correspondiente a la presión de 1 atm, lo cual requiere de un tiempo de 45 minutos.

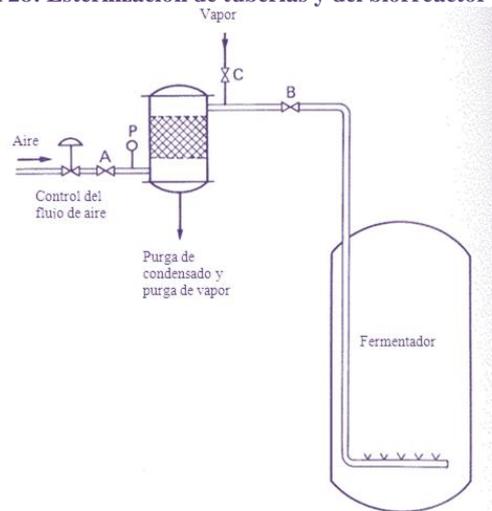
Ilustración 27: Circulación del vapor calefactor por la camisa del biorreactor



Fuente 44: Elaboración propia

- 3) Se cierra la válvula de vapor que pasa por la camisa.
- 4) Se procede a la esterilización inyectando el vapor de agua en el interior de fermentador tal como se muestra en la ilustración 13. Esto tiene una duración de 30 minutos en donde se debe mantener la temperatura de la presión de 1 atm.

Ilustración 28: Esterilización de tuberías y del biorreactor



Fuente 45: Principles of fermentation technology. Autores: Stanbury, Whitaker, Hall. Segunda edición

El vapor esteriliza todas las tuberías incluido el filtro de aire. Dado que el punto de entrada y salida del fermentador es una fuente potencial de contaminación, se debe introducir vapor a través de todas las entradas y salidas, excepto por la salida de aire por la que se debe permitir que salga el vapor:

- a) Durante la esterilización, la válvula principal de entrada de aire no estéril A y la válvula de aire estéril B se cierran.
- b) Se aplica vapor en la válvula C.
- c) Se purga el aire hacia abajo a través del filtro hasta la válvula de purga en la base.

- d) Cuando el vapor sale libremente a través de la válvula de purga, la válvula B se abre para permitir que el vapor pase al fermentador (por consiguiente al medio de cultivo) y al filtro.
- e) Cuando el medio alcanza los 100°C, indicando tanto por medida de la temperatura como por el vigoroso desprendimiento de vapor en el escape, se cierra la válvula de escape para permitir que la presión y la temperatura suban hasta el nivel de esterilización: 121°C. (Cátedra de biotecnología: Unidad 9: Sistema de crecimiento y fermentación)

Es esencial ajustar la válvula de purga para garantizar que se mantenga la presión de esterilización correcta en el fermentador y el filtro durante el resto del ciclo de esterilización.

- 5) Una vez esterilizado, se disminuye la (121°C) a la (30°C) haciendo circular agua a 20°C por la camisa de refrigeración durante 45 minutos.

La duración total de la esterilización (considerando el tiempo necesario para llegar a la temperatura óptima, el momento propio de esterilización y lo que dura esta etapa de disminución de temperatura) da un total de 2 horas.

- 6) Cuando se llega a la se inyecta el inóculo y se hace circular el aire comprimido a través del difusor (debido a que el microorganismo es aeróbico) y se mantiene la temperatura de durante 96 horas.
- 7) Cuando el sensor indique que la temperatura comienza a aumentar dentro del medio, debido a la agitación interna y al calor metabólico, se hace circular agua a 20°C hasta que vuelva a la temperatura inicial.
- 8) Toma de muestra: se procede a tomar una muestra en la primera hora de cada turno de la siguiente manera:

Ilustración 29: Puerta de muestreo aséptico



Fuente 46: Biotecnología de la fermentación. Autor: Ward, Owen P.

- Aperturas de las válvulas 2 y 3 para esterilizar la tubería.
- Cierre de la válvula 3.
- Apertura de la válvula 4 para enfriar la tubería estéril caliente antes de introducir la muestra.
- Cierre de la válvula 4, apertura de la válvula 1.
- Desechar el cultivo del espacio muerto.
- Recoger la muestra.
- Cierre de la válvula 1.
- Repetir a) y b).

4.3.2 – Extracción del micelio

Como las enzimas se encuentran en el caldo de fermentación, se las debe separar del micelio, es por esta razón que se elige como equipo de extracción un filtro tambor rotatorio al vacío.

Luego de las 96 horas de fermentación se trasporta (por tuberías) la biomasa al equipo de filtración. Como la solución posee sólidos en suspensión se debe seleccionar una bomba de rotor abierto (o inatascable) Marca **EGIA** modelo **CJ125**, la cual es apta para bombear este tipo de fluidos.

4.3.2.1 – Propiedades constructivas de la bomba de carga del filtro.

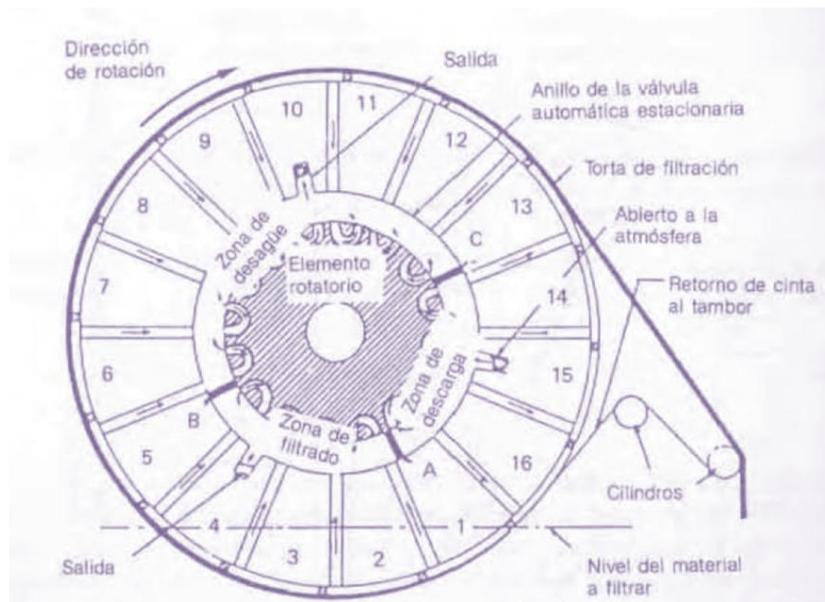
- Rotor: De acero inoxidable, de dos palas tipo inatascable, que permite el paso de sólidos. El rotor posee palas radiales posteriores, compensadoras del empuje hidráulico.
- Caja prensa estopa: Profunda, provista de anillo de cierre para alimentar con grasa. Cojinetes: A bolillas, lubricadas por grasa.
- Eje: acero inoxidable AISI 420.
- Manguito protector: ubicado en correspondencia con la empaquetadura. Es renovable y se construye de acero inoxidable AISI 420.
- Cuerpo de bomba: De fundición, de amplios espesores y secciones adecuadas para el pasaje de grandes sólidos. Posee boca de inspección para acceso al rotor. Material: acero inoxidable.
- Accionamiento: Por acoplamiento directo al motor
- Sentido de rotación: Hacia la derecha, mirando desde la toma de fuerza
- Altura de descarga: 35m

4.3.2.2 – Funcionamiento del filtro

Mediante la bomba seleccionada, se bombea el caldo de fermentación, de forma continua, a la cuba del filtro. Un agitador pendular en la misma cuba impide la sedimentación de sólidos que lleva en suspensión. El tambor que gira en la cuba es el elemento filtrante y su superficie exterior está dividida en celdas recubiertas por una tela filtrante. De esta superficie, 1/3 está sumergida en la solución a filtrar.

El vacío aplicado al filtro, creado por una bomba exterior, llega a las celdas a través de un cabezal de control y las tuberías consiguientes, dando lugar a la absorción del líquido a través de la tela filtrante, depositándose el sólido sobre la misma tela como una capa uniforme. El cabezal de control automático tiene por misión dividir el tambor en distintas secciones para que en su rotación las celdas pasen sucesivamente por las zonas de filtración, lavado y desecado de torta de sólidos producidos y su descarga.

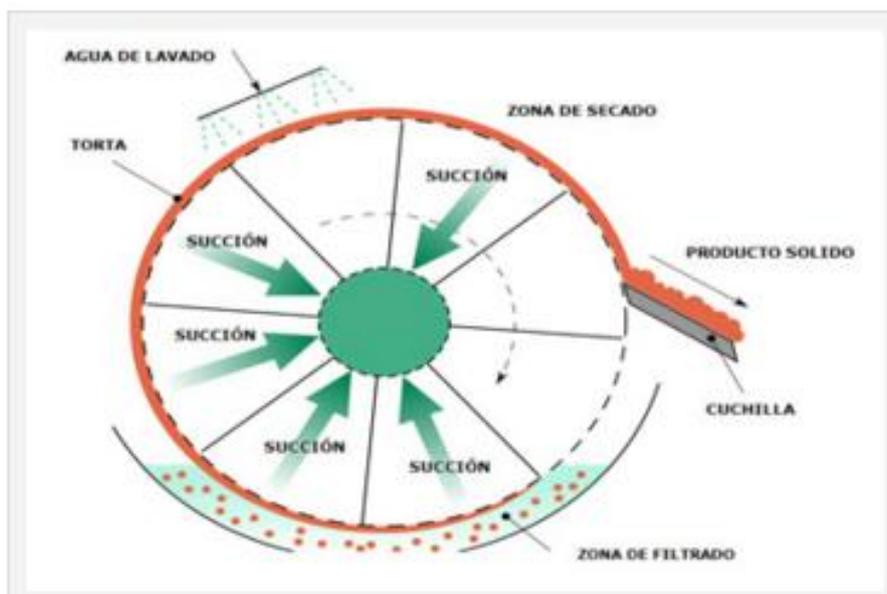
Ilustración 30: Filtro de tambor rotatorio al vacío



Fuente 47: Biotecnología de la fermentación. Autor: Ward, Owen. Pág: 97

Las partículas quedan retenidas en la sección 1-6 y el filtrado se separa a medida que entra en el tambor y sigue hasta el recipiente al vacío. Cuando los sólidos pasan por la sección 7-9 se aplica un lavado con agua. Luego se secan en la sección 10-12 y en la sección 13 un cuchillo afilado situado tangencialmente respecto al movimiento del cilindro, va desprendiendo la capa de sólidos provenientes del caldo de cultivo y separándolos de la superficie del filtro. (Ward, 1989)

Ilustración 31: Secciones del filtro rotatorio al vacío



Fuente 48: <https://www.tecpa.es/la-deshidratacion-de-fangos/>

4.3.2.3 – Características principales del filtro

- Ausencia de tiempos muertos en la operación.
- Funcionamiento mecánico simple, lo que brinda un fácil mantenimiento y limpieza.
- Gastos de operación limitados.
- Poco espacio requerido.

A través de los PLC y ordenadores se puede contar con un sistema automático que controla las siguientes variables:

- Grado de vacío aplicado.
- Velocidad de funcionamiento.
- Nivel de carga.
- Calidad de lavado de la torta.
- Tiempo de secado de la torta.

4.3.2.4 – Dimensionamiento del Filtro

El dimensionamiento del filtro al vacío se realiza de la siguiente manera (Geankoplis, 1998):

Para filtraciones a presión constante se cumple la siguiente ecuación:

$$\frac{V}{A} = \frac{K_1}{\Delta P} + \frac{K_2}{\Delta P^2}$$

Donde:

- t : tiempo de filtrado.
- μ : Viscosidad
- R : Resistencia específica de la torta: Debido a que no se cuentan valores experimentales de resistencia específica de la torta formada por el micelio se opta por utilizar el valor del compuesto CaCO₃ en condiciones similares:
(Khean, 2003)
- w : kg de sólidos / m³ de filtrado [Tomando como base: $w = 0.1$]
- ΔP : Caída de presión
- A : Área del filtro
- R_m : Resistencia del medio filtrante
-
-

Para realizar el vacío necesario para el funcionamiento del filtro se deberá obtener una bomba de vacío que brinde una capacidad de 150mmHg.

La diferencia de presión generada se logra restando a la presión atmosférica (760mmHg) el valor 150 mmHg, por lo que Δp es igual a:

En la filtración continua, la resistencia del medio filtrante es despreciable en comparación con la de la torta, por lo que $B = 0$ y la ecuación se reduce a:

$$\frac{V}{A} = \frac{K_1 \Delta p}{K_2 \Delta p} \left(\frac{V}{A} \right)^2$$

Donde:

- : tiempo requerido para formar la torta
- : fracción sumergida del tambor (1/3).
- : tiempo completo del ciclo.
- : Volumen del filtrado

4.3.2.4.1 – Cálculo del tiempo requerido para formar la torta.

Se adopta un tiempo completo del ciclo: 4 horas (Khean, 2003)

—

4.3.2.4.2 – Volumen de filtrado.

4.3.2.4.3 – Cálculo del área del equipo.

De la ecuación para el cálculo del tiempo de filtrado se despeja el área:

$$A = \frac{V \cdot \sqrt{K_1 + K_2 \cdot V}}{K_3 \cdot \sqrt{t}} \quad (1)$$

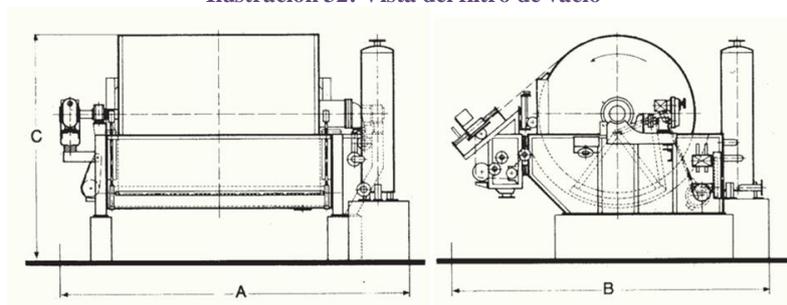
En consecuencia se solicitará la construcción a la empresa TEFSA con un área de filtración de 0,72 m² que constituye el tamaño estándar más acorde al calculado.

Tabla 19: Dimensiones y datos técnicos del filtro

| Tipo de filtro | Área filtrante | Diámetro del tambor | Anchura del tambor | Número de celdas | Longitud A | Anchura B | Altura C | Peso en servicio | Consumo energético |
|--------------------|----------------|---------------------|--------------------|------------------|-------------|-------------|-------------|------------------|--------------------|
| TSF | m ² | mm | mm | | mm | mm | mm | Tm | Kw |
| 5/1,55 5,2/1,55 | 0,25 | 520 | 155 | 16 | 1900 | 850 | 1000 | 0,5 | 0,5 |
| 9,2/2,5 | 0,72 | 920 | 250 | 14 | 2050 | 2050 | 1700 | 2,0 | 1,5 |
| 9,2/3,8 | 1,12 | 920 | 380 | 14 | 2500 | 2500 | 1700 | 2,6 | 1,5 |
| 9,2/7,5 | 2,15 | 920 | 750 | 14 | 2550 | 2550 | 1700 | 2,6 | 1,5 |
| 9,2/10 | 2,90 | 920 | 1000 | 14 | 2800 | 2800 | 1700 | 2,9 | 1,5 |
| 9,2/15 | 4,3 | 920 | 1500 | 14 | 3300 | 3300 | 1700 | 3,5 | 1,5 |
| 9,2/20 | 5,8 | 920 | 2000 | 14 | 3800 | 3800 | 1700 | 4,1 | 1,5 |

Fuente 49: "Filtros de vacío" Autor: TEFSA: Técnicas de filtración S.A.

Ilustración 32: Vista del filtro de vacío



Fuente 50: "Filtros de vacío" Autor: TEFSA: Técnicas de filtración S.A.

4.3.2.4.4 –Cálculo de la potencia de la bomba de vacío:

Potencia se calcula mediante la ecuación:

$$P = \dots$$

Donde:

- : Caudal del fluido a bombear (Suponiendo –)
- : Rendimiento de la bomba (tomando un 60%)
- : Caída de presión .

Por lo que se selecciona una bomba **Dosivac** Modelo: **DSHC 400** de 1HP (0,75 KW) de potencia, con un caudal máximo de 400L/min y 2860 rpm.

Ilustración 33: Bomba de vacío



Fuente 51: Catálogo. Autor: DOSIVAC

4.3.3 – Homogeneización y estabilización enzimática

Las enzimas presentes en el caldo crudo no pueden almacenarse por un largo período debido a que pierden efectividad. Por esta razón, se busca estabilizarlas para que perduren por más tiempo, siendo la técnica a utilizar: la estabilización por sales.

Por otro lado, se las debe microencapsular para que resistan las altas temperaturas en la etapa de secado. Además, estas microcápsulas formadas pueden liberar su contenido a velocidades controladas, bajo condiciones específicas, a la vez que protege al compuesto encapsulado de la luz y el oxígeno, cumpliendo de esta manera su función de conservación de propiedades biológicas o fisicoquímicas. (Cátedra de biotecnología: Unidad 6: Cinética enzimática y de las fermentaciones)

4.3.3.1 – Dimensiones del recipiente

Inicialmente, el crudo enzimático obtenido en la filtración es llevado a un tanque agitado de 800L (en el cual no es necesaria la utilización de una camisa de refrigeración como sí lo es para los fermentadores).

El tanque se encuentra a presión y temperatura ambiente. Está constituido por acero inoxidable AISI 304L, de fondo redondeado, no plano, para eliminar las esquinas o zonas muertas. Cuenta además, con un agitador accionado por un motor.

Los cálculos desarrollados en los apartados **4.3.1.1.3 – “Dimensiones del tanque”**, **4.3.1.1.4 – “Sistema de agitación”** y **4.3.1.1.6 “Cálculo de potencia de la bomba de llenado de los biorreactores”** también se aplican a este tanque.

Tabla 20: Dimensiones del tanque de homogeneización y estabilización

| Descripción | Variable | Unidad |
|--|-----------------------|----------|
| Tanque de homogeneización y estabilización | | |
| Volumen | 800 | L |
| Altura | 1 | m |
| Diámetro | 1 | m |
| Potencia de llenado | 0,19 | KW |
| Material | Acero inoxidable 304L | |
| Sistema de agitación | | |
| Diámetro del agitador | 0,33 | m |
| Espacio entre el agitador y el fondo del tanque | 0,33 | m |
| Ancho del agitador | 0,066 | m |
| Largo del agitador | 0,0825 | m |
| Longitud del eje | 0,67 | m |
| Número de paletas | 4 | Unidades |
| Potencia requerida | 0,01056 | KW |
| Material | Acero inoxidable 304L | |

Fuente 52: Datos tomados del apartado "4.3.1.1.7 - Cuadro de dimensiones del tanque"

4.3.3.2 – Funcionamiento del tanque

Una vez transferido el contenido líquido del filtro al tanque de estabilización se procede a incorporar únicamente los aditivos: CaCl_2 y goma arábiga. Mediante agitación continua durante 2 horas, se logra homogeneizar y estabilizar la enzima, para posteriormente transportar el contenido de esta etapa al recipiente de precipitación por sales.

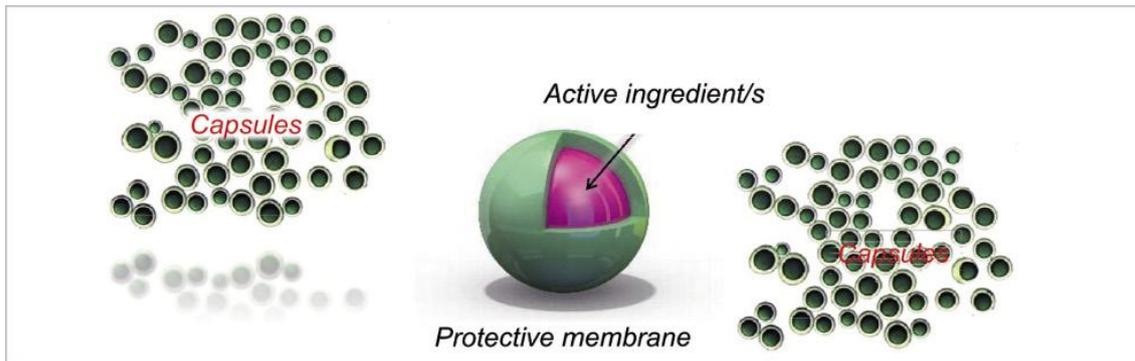
4.3.3.3 – Fundamentación de la homogeneización y estabilización.

- Estabilización por sales: al extracto enzimático se le agrega CaCl_2 al 2% p/p que cumple la función de estabilizar a la enzima, ya que la molécula de alfa amilasa es dependiente del calcio y se vuelve completamente afuncional en ausencia de este ión. El Ca^{+2} es el responsable de la acción de la proteína. Por ende, el agregado de este aditivo ayuda a que la enzima mantenga su actividad catalítica y su estructura terciaria. (Cátedra de biotecnología: Unidad 6: Cinética enzimática y de las fermentaciones) (Nutrición personalizada)
- Microencapsulación: es una técnica de empaquetamiento de materiales donde se procede a la aplicación de una cubierta delgada denominada pared, sobre partículas de tamaño del orden de los micrones (Cátedra de biotecnología: Unidad 6: Cinética enzimática y de las fermentaciones). Esta pared funciona como una membrana semipermeable, fuerte y delgada (Parra Huertas).

El proceso demanda tres etapas básicas (Téc. Parzanese, 2011):

- Formación de la emulsión: Ocurre al agregar 5% p/p de goma arábiga al caldo crudo.
- Homogenización: sucede después de 2 horas de agitación.

- Aspersión: producida en la etapa de secado (se explica en el apartado “4.3.7 – Secado”)



Fuente 53: "Microencapsulación" Autor: QUIMUNSA

4.3.4 – Concentración por sales

4.3.4.1 – Dimensiones del tanque

El tanque en el que se lleva a cabo la precipitación tiene las mismas características que el recipiente de estabilización:

Tabla 21: Dimensiones del tanque de precipitación

| Descripción | Variable | Unidad |
|---|-----------------------|----------|
| Tanque de precipitación | | |
| Volumen | 800 | L |
| Altura | 1 | m |
| Diámetro | 1 | m |
| Potencia de llenado | 0,19 | KW |
| Material | Acero inoxidable 304L | |
| Sistema de agitación | | |
| Diámetro del agitador | 0,33 | m |
| Espacio entre el agitador y el fondo del tanque | 0,33 | m |
| Ancho del agitador | 0,066 | m |
| Largo del agitador | 0,0825 | m |
| Longitud del eje | 0,67 | m |
| Número de paletas | 4 | Unidades |
| Potencia requerida | 0,01056 | KW |
| Material | Acero inoxidable 304L | |

Fuente 54: Datos tomados del apartado "4.3.1.1.7 - Cuadro de dimensiones del tanque"

4.3.4.1 – Funcionamiento del tanque de precipitación

Esta operación consisten en adicionar sulfato de amonio $[SO_4 (NH_4)_2]$ al contenido obtenido de la etapa anterior y agitar durante 3 horas para conseguir un aumento de la concentración de amilasa desde 0,003 g/L a 0,15 g/L.

4.3.4.1 – Fundamentación de la precipitación por sales

La sal empleada es el $\text{SO}_4(\text{NH}_4)_2$, ya que es muy soluble en agua y por lo tanto permite obtener soluciones de concentraciones muy altas. Además se la selecciona por su bajo costo.

Las proteínas son solubles gracias a su interacción con el agua, al añadir el sulfato de amonio, este se unen al agua formando puentes de hidrogeno provocando que la proteína se deshidrate. Por ende, las biomoléculas interactúan hidrofóbicamente entre ellas y forman el precipitado. (Cátedra de biotecnología: Unidad 6: Cinética enzimática y de las fermentaciones) (Quintín Bueno)

4.3.5 – Ultrafiltración

El objetivo de esta etapa es eliminar las impurezas de tamaño superior a la de la amilasa.

Ilustración 34: Características del filtro prensa

| Code | Model | L/h | V a.c. | HP | AxBxH | Kg. | EAN code |
|--------|------------------|-----------|-------------|-----|-------------|-----|---------------|
| 610000 | COLOMBO® 6 Inox | 200 – 300 | 230 – 50 Hz | 0.5 | 400x270h280 | 15 | 8032706070553 |
| 620000 | COLOMBO® 12 Inox | 350 – 500 | 230 – 50 Hz | 0.5 | 430x270h280 | 16 | 8032706070577 |
| 630000 | COLOMBO® 18 Inox | 550 - 800 | 230 – 50 Hz | 0.5 | 450x270h280 | 17 | 8032706070591 |

Fuente 55: Mercado libre

Para ello se dispone de un filtro prensa de 6 placas, marca **COLOMBO**, que cuenta con:

- una electrobomba de acero inoxidable de 0,5HP (0,373KW),
- placas filtrantes de 20x20 cm (de polipropileno),
- un caudal máximo de trabajo 800 L/h.
- Bajo mantenimiento y fácil limpieza.

Ilustración 35: Filtro prensa



Fuente 56: Mercado libre

Una vez filtrada la solución, se lo almacena en un tanque de acero inoxidable AISI 304 L con una capacidad de 800L el cual cumplirá la función de “pulmón” para almacenar el caldo hasta la operación de secado.

4.3.6 – Tanque pulmón

Al finalizar la ultrafiltración el contenido es enviado a un tanque que posee las siguientes dimensiones:

Tabla 22: Dimensiones del tanque pulmón

| Descripción | Variable | Unidad |
|----------------------------|-----------------------|--------|
| Tanque pulmón | | |
| Volumen | 800 | L |
| Altura | 1 | m |
| Diámetro | 1 | m |
| Potencia de llenado | 0,19 | KW |
| Material | Acero inoxidable 304L | |

Fuente 57: Datos tomados del apartado "4.3.1.1.7 - Cuadro de dimensiones del tanque"

Como su función es almacenar el contenido hasta la etapa de secado, no es necesario un sistema de agitación.

4.3.7 – Secado

Dado que las amilasas utilizadas en la industria de panificado se comercializan en estado sólido, es necesario realizar un secado por aspersión.

Este método consiste en hacer pasar el caldo a través de una cámara de secado donde se encuentra en contacto con aire caliente. Al evaporarse instantáneamente el agua, los sólidos remanentes forman de manera rápida una microcápsula rodeando a la sustancia de interés por atracción másica, permitiendo que la proteína resista las altas temperaturas de secado (Téc. Parzanese, 2011). Para que este paso sea posible es necesario que la etapa de homogeneización esté correctamente lograda. Consecuentemente, se obtiene la enzima microencapsulada en estado sólido.

De acuerdo a lo calculado en el apartado “**4.1.3.1 – Balance de masa en la etapa de secado**” la cantidad de agua a evaporar es 81,55 L/h. Según el catálogo de **GALAXIE** el modelo que más se acerca a la cantidad de agua a evaporar es el **2520**.

Ilustración 36: Características del secadero spray

| Aire de Secado Temperatura en °C | | Evaporación de Agua Ltrs/h | Consumo de Combustible KCal/h | Consumo Eléctrico Kw/h | Espacio Requerido Mtrs |
|-------------------------------------|--------|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Entrada | Salida | | | | |
| Modelo 1612 | | | | | |
| 180 | 80 | 19 | 24.000 | 4 | 3 x 3.50 Alt. 4.80 |
| 220 | 90 | 25 | 30.000 | | |
| 250 | 100 | 29 | 34.000 | | |
| 350 | 100 | 47 | 49.000 | | |
| 450 | 100 | 64 | 64.000 | | |
| Modelo 2520 | | | | | |
| 180 | 80 | 63 | 80.000 | 9 | 4 x 4.50 Alt. 6.50 |
| 220 | 90 | 83 | 100.000 | | |
| 250 | 100 | 97 | 115.000 | | |
| 350 | 100 | 156 | 165.000 | | |
| 450 | 100 | 213 | 215.000 | | |

Fuente 58: http://www.galaxie.com.ar/pdf/galaxie_flyer.pdf

4.3.6.1 – Funcionamiento del secador.

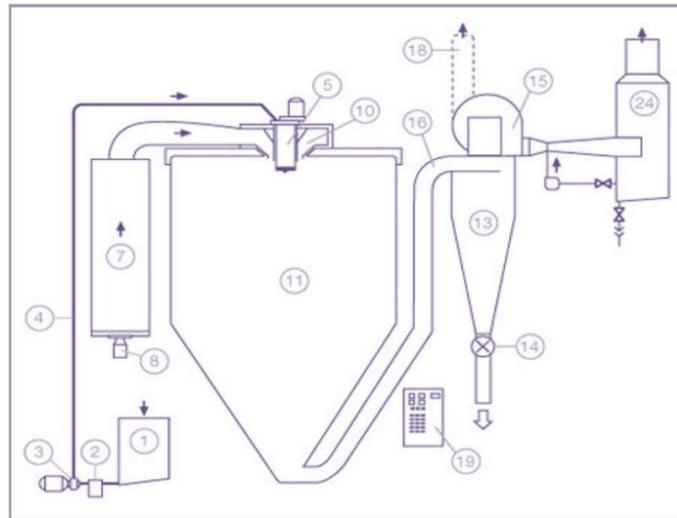
El caldo alojado en el tanque de almacenamiento (1) pasa a través de un filtro de producto (2). Mediante la bomba (3) y por el conjunto de tuberías y accesorios las enzimas llegan hasta el atomizador (5).

El quemador del horno (8) y su cámara (7) proveen de la temperatura necesaria para que la corriente de aire se caliente, que forzada por el ventilador (15) circula por el dispersor (10) distribuyéndose de manera uniforme a través del disco atomizador del cual fluye el líquido pulverizado.

El producto en forma de polvo cae en el interior de la cámara de secado (11) siendo aspirado por el ventilador, es llevado por la tubería de interconexión (16) hasta el ciclón (13) que es el encargado de separar el polvo del aire y extraerlo en forma de producto terminado. Finalmente el producto sale mediante una válvula rotativa (14) para su envasado.

El aire separado escapará al exterior por medio de una chimenea (18) llevándose consigo un porcentaje de polvo tan pequeño que puede considerarse despreciable.

Ilustración 37: Componentes del secadero spray



Fuente 59: Catálogo GALAXIE

4.3.8 – Envasado

Para envasar las enzimas microencapsuladas se utiliza un equipo de envasado al vacío de Marca **HENKELMAN** y modelo **Jumbo 30** de acero inoxidable.

Características:

- Sellado doble
- Capacidad de la bomba 8 m³/h
- Programa de mantenimiento y limpieza.
- Ciclo de la máquina 25-60seg.
- Chasis todo en acero inoxidable y tapa transparente

Ilustración 38: Envasadora al vacío

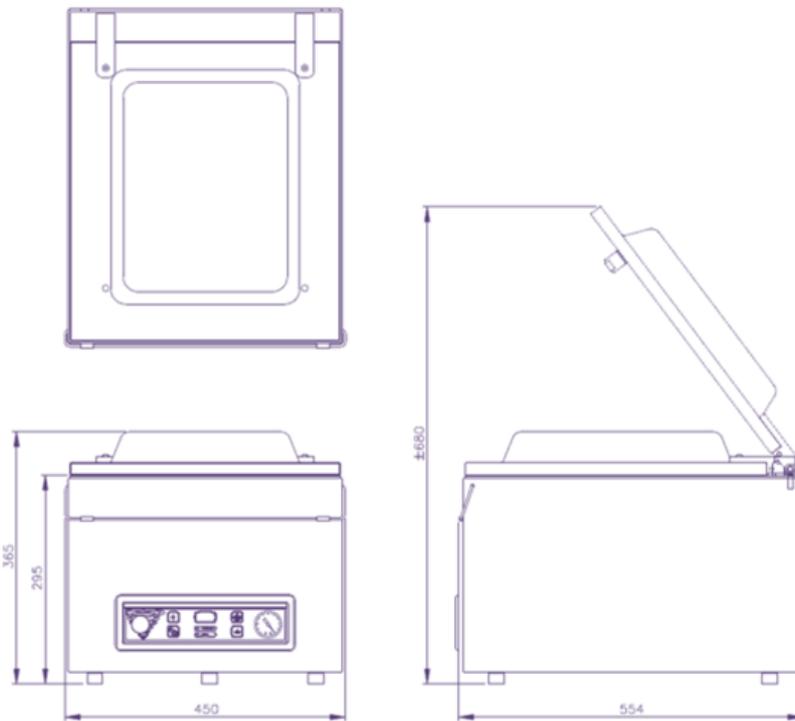


Fuente 60: Catálogo HENKELMAN

4.3.7.1 – Dimensiones del equipo de envasado

DIMENSIONES

En mm



| Modelo | Dimensiones (mm) | | VoltaJe* (Hz) | Capacidad de la bomba (m³/h) | Poder (kW) | Peso (kg) |
|----------|---------------------------------------|-------------------|---------------|------------------------------|------------|-----------|
| | Cámara (espacio utilizable) L x W x H | Máquina L x W x H | | | | |
| Jumbo 30 | 370 x 350 x 150 | 554 x 450 x 365 | 230V-1-50 | 8 | 0,4 | 44 |

* Otros voltajes disponibles

Fuente 61: Catálogo HENKELMAN

Se elige el equipo de envasado al vacío para proteger al producto del contacto con el aire, el cual oxida rápidamente a la enzima. Además, los recipientes contenedores deberán ser de polipropileno aluminizados para evitar la degradación por la acción de la luz.

Ilustración 39: Bosas de polipropileno aluminizado



Fuente 62: https://es.made-in-china.com/co_shenglinbz/product_Vacuum-Mask-Packaging-Composite-Flat-Aluminized-Food-Storage-Pouch-Bag_esnusrysu.html

La capacidad de cada unidad será de 1Kg de amilasa las cuales se almacenarán en cajas de cartón a razón de 10 Kg por caja.

Considerando la baja producción se utilizará una etiquetadora manual con una balanza digital.

Características de la balanza digital:

- Gabinete de abs alto impacto inyectado.
- Display de 5 dígitos cuarzo liquido.
- Indicadores de cero tara y estable.
- Teclado de cero - tara - si/no.
- Alimentación 12 vcc o 220 vca.
- Cubierta de acero inoxidable 304L.
- Estructura robusta de acero pintado epoxi.
- Salida RS-232 para conectar a PC.

Ilustración 40: Datos técnicos de la balanza digital

| Medidas | Capacidad | Resolucion |
|------------|-----------|------------|
| 25 x 35 cm | 6 kg | 2 g |
| | 15 kg | 5 g |
| | 30 kg | 10 g |
| 45 x 45 cm | 150 kg | 50 g |
| | 300 kg | 100 g |
| | 500 kg | 200 g |

Fuente 63: https://www.solucionesdesepaje.com.ar/balanzas/balanzas_para_baja_capacidad.htm

Teniendo en cuenta que la empresa produce 122kg por día se selecciona una balanza cuya capacidad máxima es de 15 Kg (sensibilidad 0,05 Kg).

4.3.9 – Almacenamiento

Para lograr que el producto se almacene en óptimas condiciones, se dispone de una cámara refrigerada que mantiene la temperatura de la misma a 5°C para evitar que la enzima sufra una pérdida de efectividad por la temperatura del ambiente.

La cámara de almacenamiento posee una superficie de 50 m² (5 m de ancho x 10 de largo) y 5 m de altura, la cual satisface la capacidad de almacenar un stock de productos a 30 días. El diseño cubre la capacidad máxima instalada de manera que no se efectúa ampliaciones durante los primeros 10 años de operación.

Además, el almacén cuenta con dos entradas para la mejor operación de transporte del producto.

Las enzimas a almacenar ingresan a la cámara a temperatura ambiente, es decir no se lleva a cabo ningún proceso de preenfriamiento y se trabaja con un sistema FIFO.

El producto es almacenado en cajas, cuyas dimensiones se eligen de acuerdo al peso contenido en cada una de ellas:

Ilustración 41: Medidas de cajas

| Tipo | Medidas | Máximo Recomendado |
|------------|------------|--------------------|
| Correo N°1 | 20x30x7cm | 1 Kg. |
| Correo N°2 | 20x30x14cm | 2 Kg. |
| Correo N°3 | 30x40x7cm | 5 Kg. |
| Correo N°4 | 30x40x14cm | 10 Kg. |
| Correo N°5 | 30x40x28cm | 15 Kg. |
| Correo N°6 | 40x60x28cm | 20 Kg. |

Fuente 64: Correo Argentino

Por lo tanto para 10kg las dimensiones de la caja son: 30cm x 40cm x 14cm

4.3.8.1 – Cálculo y diseño de cámara frigorífica

4.3.8.1.1 – Pérdida a través de las paredes

La cantidad de calor que se produce por pérdidas a través de las paredes se expresa como (Arteaga Monsalve, 2016):

Donde:

- : Superficie total exterior del recinto.
- : coeficiente de transmisión del aislante.
- : Temperatura del exterior de la cámara ()

- : Temperatura que se quiere obtener en el interior de la cámara ()

El primer paso para obtener las pérdidas por paredes consiste en determinar la superficie total de la cámara:

Donde:

- : Largo.
- : Ancho.
- : Altura.

El aislante elegido es el poliuretano por lo que según la tabla, para 100 mm le corresponde un $U = 0,232 \text{ W/m}^2\text{°C horas}$

Ilustración 42: Coeficiente de aislante

| Espesor en mm | Corcho | Fibra de vidrio | Poliestireno | Poliuretano | Lana mineral |
|---------------------------------|--------|-----------------|--------------|-------------|--------------|
| Wattios/hora.m ² .°C | | | | | |
| 50 | 0,928 | 0,812 | 0,696 | 0,464 | 0,905 |
| 75 | 0,626 | 0,568 | 0,464 | 0,313 | 0,603 |
| 100 | 0,464 | 0,429 | 0,348 | 0,232 | 0,452 |
| 125 | 0,371 | 0,336 | 0,278 | 0,186 | 0,359 |
| 150 | 0,313 | 0,220 | 0,174 | 0,116 | 0,220 |

Fuente 65: Cálculo y dimensionamiento de una cámara de refrigeración para productos orgánicos perecederos

Por lo tanto, el calor perdido en 24 horas es 31180,8 W

4.3.8.1.2 – Renovaciones de aire

La ventilación se produce por la frecuencia de aperturas de las puertas para la entrada y salida de la cámara, pero a veces esto no es suficiente, así que se debería dotar a las cámaras con sistemas de ventilación forzada complementarios (Arteaga Monsalve, 2016):

Donde:

- : Potencia calorífica aportada por el aire.
- : Volumen de la cámara
- : Calor del aire obtenido por tablas y confirmado con diagrama psicométrico.
- : Número de renovaciones de aire por día

Ilustración 43: Renovación del aire

| Volumen cámara (m ³) | Renovaciones aire día | | Volumen cámara (m ³) | Renovaciones aire día | |
|----------------------------------|-----------------------|-------------|----------------------------------|-----------------------|-------------|
| | conservación | congelación | | conservación | congelación |
| 2,5 | 52 | 70 | 100 | 6,8 | 9 |
| 3,0 | 47 | 63 | 150 | 5,4 | 7 |
| 4,0 | 40 | 53 | 200 | 4,6 | 6 |
| 5,0 | 35 | 47 | 250 | 4,1 | 5,3 |
| 7,5 | 28 | 38 | 300 | 3,7 | 4,8 |
| 10 | 24 | 32 | 400 | 3,1 | 4,1 |
| 15 | 19 | 26 | 500 | 2,8 | 3,6 |
| 20 | 16,5 | 22 | 600 | 2,5 | 3,2 |
| 25 | 14,5 | 19,5 | 800 | 2,1 | 2,8 |
| 30 | 13 | 17,5 | 1000 | 1,9 | 2,4 |
| 40 | 11,5 | 15 | 1500 | 1,5 | 1,95 |
| 50 | 10 | 13 | 2000 | 1,3 | 1,65 |
| 60 | 9 | 12 | 2500 | 1,1 | 1,45 |
| 80 | 7,7 | 10 | 3000 | 1,05 | 1,30 |

Fuente 66: Cálculo y dimensionamiento de una cámara de refrigeración para productos orgánicos perecederos

A un volumen de cámara de 250 m³ se cuenta con un

Ilustración 44: Calor del aire

| T ext. → | +5°C | | +10°C | | +15°C | | +20°C | | +25°C | |
|-------------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| | 70% | 80% | 70% | 80% | 70% | 80% | 50% | 60% | 50% | 60% |
| 15°C | | | | | | | 0,24 | 0,60 | 1,44 | 2,00 |
| 10°C | | | | | 1,33 | 1,19 | 1,43 | 1,80 | 2,66 | 3,23 |
| 5°C | | | 0,83 | 1,03 | 1,96 | 2,25 | 2,49 | 2,88 | 3,76 | 4,34 |
| 0°C | 0,78 | 0,94 | 1,79 | 2,00 | 2,96 | 3,26 | 3,51 | 3,90 | 4,81 | 5,41 |
| -5°C | 1,65 | 1,80 | 2,67 | 2,88 | 3,84 | 4,15 | 4,40 | 4,80 | 5,71 | 6,32 |
| -10°C | 2,47 | 2,62 | 3,51 | 3,73 | 4,71 | 5,02 | 5,28 | 5,68 | 6,62 | 7,24 |
| -15°C | 3,25 | 3,41 | 4,32 | 4,54 | 5,55 | 5,87 | 6,13 | 6,54 | 7,50 | 8,14 |
| -20°C | 3,96 | 4,13 | 5,06 | 5,29 | 6,31 | 6,63 | 6,91 | 7,34 | 8,31 | 8,94 |
| -25°C | 4,74 | 4,91 | 5,85 | 6,09 | 7,13 | 7,46 | 7,75 | 8,18 | 9,20 | 9,80 |
| -30°C | 5,52 | 5,69 | 6,67 | 6,89 | 7,96 | 8,30 | 8,58 | 9,03 | 10,0 | 10,7 |
| -35°C | 6,30 | 6,48 | 7,46 | 7,71 | 8,77 | 9,12 | 9,46 | 9,89 | 10,9 | 11,6 |
| -40°C | 7,16 | 7,34 | 8,35 | 8,60 | 9,72 | 10,0 | 10,4 | 10,8 | 11,8 | 12,6 |

Fuente 67: Cálculo y dimensionamiento de una cámara de refrigeración para productos orgánicos perecederos

Para 25°C de temperatura exterior y una temperatura interior de 5°C se obtiene un 3,76 W/m³ correspondiente a una tasa de renovación de aire del 50%

4.3.8.1.3 – Calor liberado por iluminación

Dentro de la cámara se instalará la iluminación y esta a su vez libera calor, que se puede calcular con la siguiente fórmula (Arteaga Monsalve, 2016):

Donde:

- : Potencia total de todas las lámparas en vatios.
- : Tiempo de funcionamiento de las mismas.

Se utilizan lámparas de luz blanca de 400 W que están encendidas durante 0,5 hora de las 24 horas de operación.

4.3.8.1.4 – Calor liberado por las personas

Las personas que entran en la cámara liberan calor a razón de (Arteaga Monsalve, 2016):

Donde:

- : Potencia calorífica aportada por las personas.
- : Calor por persona en W según tabla.
- : Tiempo de permanencia en horas/día.
- : Número de personas en la cámara.

Ilustración 45: Calor de las personas

| Temperatura de la cámara (°C) | Potencia liberada por persona en W |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 10 | 210 |
| 5 | 240 |
| 0 | 270 |
| -5 | 300 |
| -10 | 330 |
| -15 | 360 |
| -20 | 390 |
| -25 | 420 |

Fuente 68: Cálculo y dimensionamiento de una cámara de refrigeración para productos orgánicos perecederos

4.3.8.1.5 – Calor de embalaje

En las mercancías embaladas, no se desprecia el calor generado por el envoltorio del producto. El calor debido al embalaje en W se obtiene mediante (Arteaga Monsalve, 2016):

Siendo:

- Q_{emb} : Calor obtenido por el embalaje
- c_p : Calor específico del material de embalaje
- M : Masa del embalaje (10kg)
- T_{ext} : Temperatura de entrada del embalaje
- T_{int} : Temperatura interior de la cámara

Ilustración 46: Calor específico del embalaje

| MATERIAL | CALOR ESPECÍFICO [kJ/kg °C] |
|--------------|-----------------------------|
| Madera | 2,09 ÷ 2,72 |
| Cartón | 1,26 ÷ 1,88 |
| Caucho | 2,01 |
| Corcho | 3,77 |
| Papel | 1,38 |
| Vidrio | 0,88 |
| Metales: | |
| Aluminio | 0,879 |
| Cobre | 0,398 |
| Estaño | 0,234 |
| Níquel | 0,460 |
| Zinc | 0,402 |
| Hierro/Acero | 0,477 |
| Plomo | 0,130 |

Fuente 69: Cálculo y dimensionamiento de una cámara de refrigeración para productos orgánicos perecederos

4.3.8.1.6 – Obtención de la potencia de la cámara frigorífica

Ingresando los datos de los calores, el área de la cámara, la temperatura interior a la que se debe conservar el aditivo y la exterior del ambiente, en el simulador **INTARCON**, se obtiene como resultado una la potencia de 6,6 KW por lo tanto se usa un modelo de equipo: **Sigilus HSF-DF 2048** de 6,8 KW de potencia. A continuación se ilustra la información brindada por el software (INTARCON, 2012):

Ilustración 47: Cálculo de potencia de la cámara frigorífica

INTARCON

Inicio | Producto | Cámara | Cargas | Cálculo | **Selección** | ? | Cerrar

Temperatura interior : 5 °C

Temperatura exterior: 25 °C

Potencia frig. necesaria: 6614 W

Volumen de cámara : 250 m³

Gama de producto: Gama Comercial

Tipo de equipo: Semicompacto control humedad

Versión: standard

Modelo de equipo:

- Sigilus HSF-DF 1038 P.frig: 5359 W (81%)
- Sigilus HSF-DF 2048 P.frig: 6762 W (102%)**
- Sigilus HSF-DF 2054 P.frig: 7509 W (114%)

La potencia frigorífica indicada corresponde a la potencia real cedida por el equipo en la batería del evaporador teniendo en cuenta las condiciones particulares de temperatura interior de la cámara y del ambiente exterior.

Fuente 70: <https://www.intarcon.com/calculadora/calc.html>

4.3.3 – Cálculo y adopción de equipos para movimiento de fluidos y cañerías

4.3.3.1 – Adopción de cañerías

Para determinar las dimensiones de cada cañería, se considera:

- Una suspensión de baja viscosidad.
- Los caudales de salida de cada equipo.
- La velocidad de circulación de los fluidos.

La velocidad recomendada según bibliografía (McCabe) para fluidos poco viscosos es de 2 m/s.

Una vez obtenido los parámetros, se calcula cada diámetro de cañería por medio de la siguiente ecuación (McCabe):

$$\text{---}$$

$$\text{---}$$

Donde:

- : Caudal
- : velocidad del fluido
- : diámetro interno de la cañería

Determinado el diámetro de cañería, se busca en Tablas de cañerías normalizadas (McCabe) y se selecciona el diámetro nominal siguiente al diámetro calculado.

| Tramo | | | nominal | | | Sch |
|---|--|--|---------|---|---|-----|
| Biorreactor al filtro rotatorio | | | | – | – | |
| Filtro rotatorio al tanque de homogeneización | | | | – | – | |
| Tanque de homogeneización al tanque de concentración | | | | – | – | |
| Tanque de concentración al equipo de ultrafiltración | | | | – | – | |
| Equipo de ultrafiltración al tanque de almacenamiento | | | | – | – | |
| Tanque de almacenamiento al secadero | | | | – | – | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|---|---|--|
| Secadero al equipo de envasado | | | | - | - | |
| Tanque de agua al filtro rotatorio | | | | - | - | |
| Tanque de agua al biorreactor | | | | - | - | |
| Tanque de agua a la camisa de refrigeración | | | | | | |

Para el caso de los diámetros de 1/4” y 1/8” se adoptar diámetros de 1/2” ya que estos los diámetros mínimos son muy difíciles de conseguir y tienen riesgo de taponarse.

4.3.3.1.1 – Característica de las tuberías

Como se produce de un alimento de consumo humano, todas las cañerías son de Acero Inoxidable MARCA **Sidinox SRL** (Sidinox SRL). Las conexiones con los accesorios son mediante bridas roscadas, ya que son de bajo costo y fácil ejecución (Ing. Golzman, 2003).

Para las conducciones de agua para el laboratorio, edificio de administración y limpieza se eligen caños de PVC de MARCA **ROSSETTI** (Rossetti sanitarios), de fácil instalación, bajo costo, irrompible, resistente, impermeable, ignífugo y atóxico (instalaciones, 2018).

4.3.3.1.2 – Identificación de cañerías

Según la NORMA IRAM 2507 Las cañerías destinadas a conducir productos de servicio se identifican pintándolas en toda su longitud con los colores fundamentales establecidos en la siguiente tabla (Ing. Vottero):

4.3.3.1.2.1 – Cañerías destinadas a productos de servicio

| Producto | Color |
|--|----------------------------------|
| Elementos para la lucha contra el fuego | ROJO |
| Vapor de agua | NARANJA |
| Combustibles (gas natural) | AMARILLO |
| Aire comprimido | AZUL |
| Electricidad | NEGRO |
| Vacío | CASTAÑO |
| Agua fría | VERDE |
| Agua caliente | VERDE CON FRANJAS NARANJA |

4.3.3.1.2.2 – Cañerías destinadas a materia prima, productos terminados o en proceso de fabricación.

Las cañerías destinadas a conducir productos terminados o en proceso de fabricación que sean inofensivos para la seguridad personal se identifican pintándolos de color gris en toda su longitud, cualquiera sea el producto que conduzcan.

4.3.3.2 – Accesorios

- Válvulas globo: para cañerías de fluido y agua de proceso; y para consumo personal.
- Válvulas mariposa: para tramos con regulación de caudal según necesidad de proceso.

4.3.3.3 – Bombas

Se selecciona bombas centrífugas tal como se detalla en el apartado “4.3.1.1.6 – Calculo de la potencia de la bomba para el llenado de biorreactores”.

4.3.6 – Instalaciones auxiliares

4.3.6.1 – Provisión de agua.

El suministro de agua será brindado porque el Parque Industrial Metropolitano Pérez quien ofrece una red de agua para los procesos y contra incendios (Parque Industrial Metropolitano Pérez).

4.3.6.1.1 – Consumo de agua en biorreactores.

Tal como se expuso en el apartado “4.1.3.1- Balance en la etapa de secado” cada fermentador requiere 800L diarios de agua.

4.3.6.1.2 – Agua para la camisa de refrigeración.

En “4.3.1.1.5 – Diseño de la camisa” se determina la utilización de agua de refrigeración para dos momentos:

Tabla 23: Agua para la camisa de refrigeración

| Momento | Litros |
|--------------|--------------|
| Primer | 14560 |
| Segundo | 320 |
| Total | 14880 |

Fuente 71: Elaboración propia

Los 14880 litros del agua de la camisa una vez utilizada, se destina a la actividad de limpieza de la planta y del edificio de administración.

4.3.6.1.3 – Agua de caldera.

Del apartado “**4.3.6.2 – Provisión de vapor**”, la cantidad de vapor necesario es de 92,27 Kg/h.

La caldera emplea agua de alimentación para reponer el vapor que se consume, por lo que la cantidad de agua necesaria es de 92,27 Kg/h

4.3.6.1.4 – Consumo de agua para la bomba de vacío.

Según el apartado “**4.1.3.5 – Balance de masa en la etapa de filtrado**” el consumo de agua es de 300 L por cada batch realizado diariamente. Una vez utilizada, se descarta y no se lo utiliza en ninguna otra actividad.

4.3.6.1.5 – Consumo de agua para el laboratorio.

Considerando un promedio de 80L por turno, el consumo diario por los 3 turnos es de 240L.

4.3.6.1.6 – Consumo de agua para el personal

El agua destinada para consumo del personal de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) es de 50 L por persona por día (Ambientum). Como durante las tres jornadas que se realizan existe variación en la cantidad de personas se calcula para la jornada en la cual se encuentran la mayor cantidad de empleados para tener un margen de seguridad y asegurar que se cumpla la demanda en todas las jornadas. Por lo tanto para 16 personas por jornada, se consumen 800 L.

4.3.6.1.7 – Consumo de agua para limpieza

En cuanto al agua para limpieza se considera que se utiliza 1 L por metro cuadrado:

Tabla 24: Consumo de agua de limpieza

| Sector | Área |
|-----------------------------|------|
| 1° edificio: Administración | |
| 2° edificio: Planta | |
| Caldera | |
| Mantenimiento | |
| Total | |

Fuente 72: Elaboración propia

Para una superficie de total de 828 m² se utilizan 828 L de agua por día.

4.3.6.1.8 – Consumo de agua total.

Tabla 25: Consumo total de agua

| Agua | Litros |
|----------------|--------|
| Biorreactor | |
| Camisa | |
| Caldera | |
| Bomba de vacío | |
| Laboratorio | |
| Personal | |
| Total | |

Fuente 73: Elaboración propia

El agua de limpieza no se tiene en cuenta para adopción del tanque de almacenamiento ya que se utiliza el agua de la camisa para realizar esta tarea.

4.3.6.1.9 – Recipientes de almacenamiento.

Con el fin de abastecer el consumo de agua por un día y medio se propone un tanque de almacenamiento de 23000L MARCA **Duraplas**.

Ilustración 48: Tanque de almacenamiento de 23000 L de agua



Fuente 74: <https://www.duraplas-argentina.com/producto/23-000-lts#>

Tabla 26: Detalles del tanque de 23000 L de agua

| | |
|------------------|-----------------|
| Marca | Duraplas |
| Capacidad | 23000 L |
| Diámetro | 2,95 m |
| Altura | 3,86 m |

Fuente 75: Datos de <https://www.duraplas-argentina.com/producto/tanque-reforzado-de-23-000-lts>

Además, se cuenta con una cisterna con capacidad de 40000 L.

Ilustración 49: Tanque de 40000 L de agua



Fuente 76: <https://elreydeltanque.com/products/tanque-vertical-40000-litros>

Ilustración 50: Detalles del tanque de 40000 L de agua

| | |
|------------------|--------------------------|
| Marca | TecnoTanques |
| Línea | Tanque vertical chaparro |
| Capacidad | 40000 L |
| Altura | 4,76 m |
| Diámetro | 3,5 m |

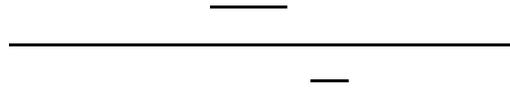
Fuente 77: Datos de <https://elreydeltanque.com/products/tanque-vertical-40000-litros>

4.3.6.2 – Provisión de vapor.

Teniendo en cuenta que para proceder a la esterilización se debe calentar el medio de cultivo con vapor circulando por la camisa:

Donde:

- m_v : Masa de vapor necesario para lograr que el medio de cultivo alcance la temperatura de 100°C ().
- h_{fg} : entalpía de vaporización a 1 atm ().
- m_l : masa del líquido a calentar .
- $c_{p,w}$: calor específico del agua a temperatura ambiente ()
- T_f : temperatura final del líquido ().
- T_i : temperatura inicial del líquido ().



La masa de vapor requerida es 92,27 Kg, la cual ingresará al fermentador por una entrada bridada de 1 1/2", y para expulsar los gases incompresibles, el vapor en exceso y el aire en la parte superior del biorreactor se instalará una salida regulada por una válvula de seguridad.

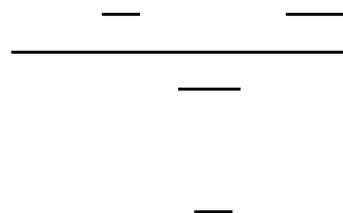
Existen muchos tipos de generadores de vapor que trabajan en un montón de combinaciones de presión y temperaturas, por lo tanto para identificar el generador de vapor se necesita una estandarización, por este motivo se recurre al concepto de Vapor Normal del proceso:

Define cuánto vapor se genera partiendo de agua a 100 °C y a presión atmosférica (condiciones normales) utilizando el término "a y desde 100 °C". Este vapor es llamado Vapor Normal y tiene 540kcal/kg. (Ing. Hertler, 2018):



Donde:

- : Vapor Normal
- : Cantidad de vapor generado en la caldera
- : Calor de vaporización del vapor
- : Calor de vaporización del agua



Se selecciona una caldera humotubular modelo **CBC** del tipo horizontal de hogar interior centrado con tres pasos de gases que obtiene un elevado rendimiento térmico.

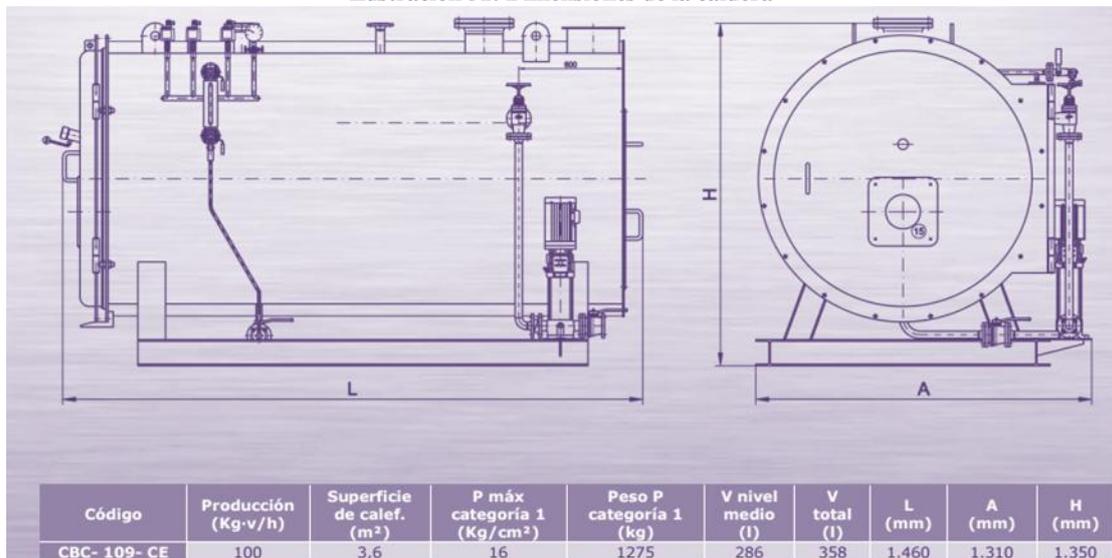
La caldera de vapor modelo **CBC** es de construcción robusta y compacta y se suministra como un conjunto "monoblock" montada sobre una sólida bancada, lista para su rápido montaje y puesta en servicio.

Para su puesta en servicio solamente es necesario conectarle las tuberías de agua, vapor, combustible y realizar el cableado eléctrico del cuadro de maniobra.

La combustión se produce y completa dentro del hogar, totalmente rodeado y refrigerado por agua, retornando los humos resultantes a través del mismo hogar, pasando posteriormente por el haz tubular con el aprovechamiento al máximo del calor, para finalmente expulsarlo a la atmósfera por la chimenea.

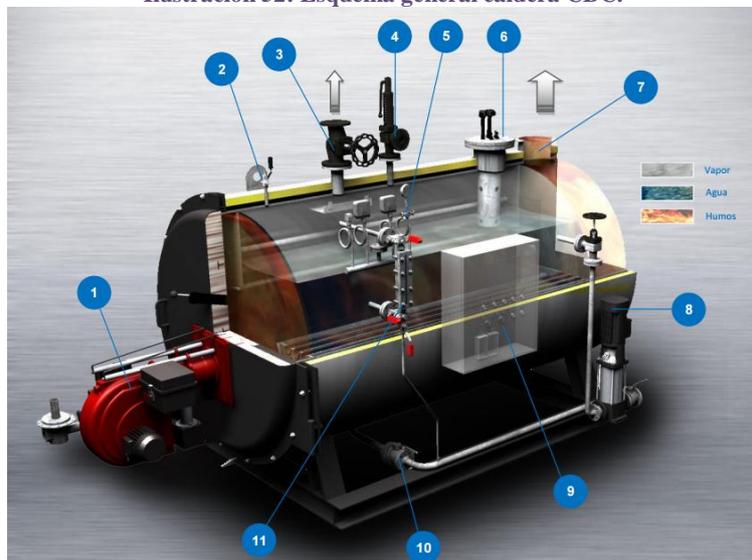
Un registro en la parte superior de la caldera permite realizar la revisión del interior de la caldera. En la parte anterior y posterior de la caldera tenemos las puertas de acceso a los tubos de humos y al hogar, sujetas por tornillos preparados para que no se bloqueen a causa de la temperatura. Las tapas quedan sujetas por unas bisagras giratorias que hacen que la inspección y, en su caso la limpieza, sea un trabajo sencillo y rápido

Ilustración 51: Dimensiones de la caldera



Fuente 78: Catálogo Calderería LOPEZ HERMANOS S.A.

Ilustración 52: Esquema general caldera CBC.

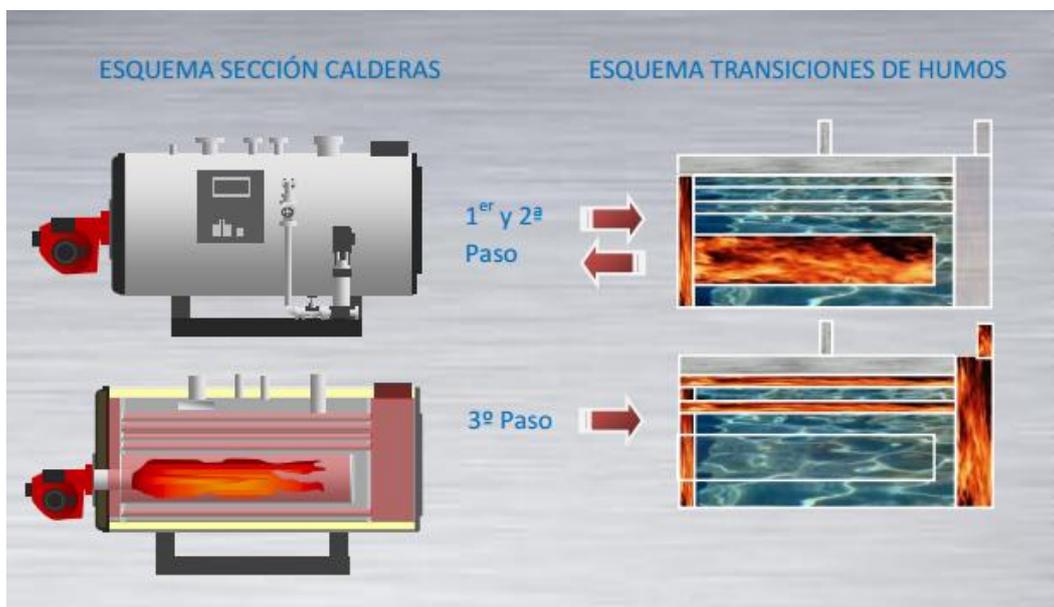


Fuente 79: Catálogo Calderería LOPEZ HERMANOS S.A.

Leyenda:

- 1) Quemador.
- 2) Venteo.
- 3) Salida de vapor.
- 4) Valvula de seguridad.
- 5) Nivel y colector de presostatos.
 - a. Presostatos.
 - b. Manómetro caldera.
- 6) Bloc de sondas.
 - a. Sondas de seguridad.
 - b. Presostatos.
- 7) Chimenea.
- 8) Alimentación.
 - a. Bombas.
 - b. Válvulas de interrupción.
 - c. Valvulas de retención.
- 9) Purga de lodos.
- 10) Cuadro eléctrico.
 - a. Controles.
 - b. Placa automática.
- 11) Nivel visual.

Ilustración 53: Esquema sección de caldera y transiciones de humos



Fuente 80: Catálogo Calderería LOPEZ HERMANOS S.A.

4.3.6.3 – Provisión de combustibles.

El combustible es brindado por el Parque Industrial Metropolitano Pérez que cuenta con provisión de red de gas natural con capacidad para satisfacer la demanda industrial (Parque Industrial Metropolitano Pérez).

Para el cálculo de combustible se utiliza la siguiente ecuación:

Donde:

- : Rendimiento de una caldera humotubular .
- : Cantidad de vapor generado por la caldera .
- : entalpía de vaporización del vapor saturado .
- : Cantidad de combustible necesario .
- : Poder calorífico inferior del gas natural .

Teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Ilustración 54: Propiedades de combustibles gaseosos

| Combustible | Densidad kg/m ³ | PCI kJ/kg | PCS kJ/kg |
|-----------------|-------------------------------|--------------|--------------|
| Gas natural | (*) | 39900 | 44000 |
| Gas de hulla | 0'50 | | 46900 |
| Gas de coquería | 0'56 | 31400 | 35250 |
| Gas de aire | ---- | 10000 | 12000 |
| Hidrógeno | 0'0899 | 120011 | 141853 |

Fuente 81: <http://bauniber.blogspot.com/2014/10/calderas-de-vapor.html>

El poder calorífico inferior del gas natural es 39900 kJ/kg = 9545,45 kcal/kg.

Por lo que se requiere 8,38 kg/h del gas natural como combustible para el generador de vapor.

4.3.6.5 – Otros servicios.

4.3.6.5.1 – Aire comprimido

Como en todas las reacciones de fermentación aeróbicas es necesaria la presencia de un nivel adecuado de oxígeno disuelto para poder mejorar el rendimiento de la operación.

Los niveles de oxígeno tienen que ser los óptimos para garantizar el máximo de crecimiento celular, pero sin sobrepasarlos, ya que podría afectarlo de forma negativa.

La concentración óptima de oxígeno para una fermentación es de 1 vvm (volumen de aire/ volumen del medio por minuto). (Cátedra de biotecnología: Unidad 9: Sistema de crecimiento y fermentación)

El volumen del líquido en el interior del biorreactor, como se ha especificado en el apartado de balance de masa “4.1.3.1”, es de 800L. Para calcular el caudal de aire necesario, para aportar el oxígeno necesario en la fermentación, se utilizará la siguiente fórmula (P.F. Stanbury, 2003):

Donde:

- : caudal de aire
- : volumen de aire/ volumen del medio por minuto _____
- : volumen del fermentado _____

Para satisfacer la demanda de oxígeno de los fermentadores se selecciona un compresor de aire marca NUAIR que brinda un caudal de aire de 840L/min. Se encuentra equipado con cabezal bicilindrico en configuración V, el tanque está construido en aluminio y hierro colado. Además, consta de una válvula de seguridad y una de purga.

A continuación se presenta una tabla con las características técnicas:

Ilustración 55: Detalles del equipo de aire comprimido

| Prestaciones | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------|-------------------|-------------------|---------------------------|-------------|-----------|-----------|------------------------|-----------------------|-------------|--|
| Nombre | Código | Potencia hp/kw | Caldera litros | Aire aspirado lts/min. | Volt/hz. | Lubricado | Cilindros | Presión max. bar | Dimensiones ltxhxa | Peso kg. | |
| GAMA 11 BAR | | | | | | | | | | | |
| NB5/5,5 FT/270 Nuair | N5NN7011EV076 | 5,5/4 | 270 | 640 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 11 | 1550x590x1100 | 175 | |
| NB7/7,5 FT/500 Nuair | N7TN801NUA | 7,5/5,5 | 500 | 840 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 11 | 2080x700x1450 | 276 | |
| NB10/10 FT/500 Nuair SD | N1TN905NUA | 10/7,5 | 500 | 1230 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 11 | 2080x700x1450 | 286 | |
| GAMA 15 BAR | | | | | | | | | | | |
| NB5/5,5 FT/270 AP | N5NN701NUA105 | 5,5/4 | 270 | 500 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 15 | 1550x590x1100 | 181 | |
| NB7/7,5 FT/500 AP | N7TN801NUA103 | 7,5/5,5 | 500 | 705 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 15 | 2080x700x1450 | 282 | |
| NB10/10 FT/500 AP SD | N1TN905NUA104 | 10/7,5 | 500 | 1100 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 15 | 2080x700x1450 | 302 | |

* SD: Con cuadro estrella - triángulo.

Fuente 82: Catálogo aire comprimido NUAIR

Ilustración 56: Equipo de aire comprimido



Fuente 83: Catálogo aire comprimido NUAIR

4.3.6.5.2 – Tanque de condensado

El sistema de condensados presurizados es un conjunto de elementos que permiten aumentar la eficiencia de los equipos de generación de vapor, disminuyendo el gasto de combustible y aumentando la calidad del agua por tratamiento en el propio circuito. La consecuencia directa es el aumento de la vida útil del equipo. A diferencia de los depósitos de condensados atmosféricos, en los que una cantidad importante de agua y energía se pierde cuando los condensados entran en el depósito a más de 100°C debido al proceso de evaporación, con el nuevo sistema propuesto prácticamente todos los condensados son reutilizados, minimizando las pérdidas de agua y energía.

El tanque de condensado con que cuenta la caldera es el siguiente:

Ilustración 57: Tanque de condensado



Fuente 84: Catálogo Calderería LOPEZ HERMANOS S.A.

El tanque posee un volumen de 1000L y es capaz de alojar el condensado equivalente a 2 horas de marcha del proceso.

4.3.7 – Tratamiento de efluentes

Como el tratamiento de efluentes es una parte esencial del proceso productivo se lo divide en tres tipos de efluentes para llevar a cabo el análisis:

- Los efluentes líquidos están compuestos por las aguas de limpieza de las instalaciones y de los equipos. Considerando que poseen una baja carga orgánica y contenido de sólidos suspendidos totales, estos efluentes no se consideran un problema mayor y en consecuencia de su tratamiento se encargará la red municipal o bien el Parque Industrial Metropolitano Pérez del Gran Rosario el cual cuenta con dicho servicio.
- Los efluentes sólidos generados se constituyen por la biomasa obtenida en la operación de extracción del micelio. Este sólido se propone venderlo en bolsas como compost del suelo en los viveros e invernaderos de las cercanías y como alimento para ganado.
- Los efluentes gaseosos generados se componen por vapores y gases de combustión liberados en los diferentes equipos. Sin embargo, dada las dimensiones de los mismos, las emisiones generadas pueden considerarse despreciables por lo que no se necesitará diseñar un sistema de tratamiento.

4.3.8 – Instalaciones eléctricas

4.3.8.1 – Determinación de la fuerza motriz necesaria

La alimentación eléctrica a la planta es trifásica, debido al tipo de consumo necesario. Por lo tanto, se cuenta con:

- Un medidor de energía trifásico.
- Un tablero principal equipado de fusible, voltímetro y amperímetro para la protección de las instalaciones.
- Tableros secundarios equipados de interruptor diferencial para la seguridad del personal.

Los motores y la forma de arranque de ellos se hacen en función de su potencia y por lo general, los motores cuya potencia no supere los 4 kW se utilizan con un arranque directo, mientras que para aquellos cuya potencia es superior a los 4 kW, se utiliza un arranque estrella-triángulo, conexión necesaria para disminuir el pico de corriente que se genera en el par-motor.

Para hallar el consumo de potencia total se considera la totalidad de equipos y maquinarias que utilicen energía eléctrica, como así también el tiempo por jornada que se encuentran en funcionamiento.

A continuación se presenta una tabla en la que se detalla la cantidad de maquinarias y equipos más el consumo asociado:

Tabla 27: Consumo eléctrico de equipos

| Equipos | Cantidad | Potencia del equipo [kW] | Potencia total [kW] | h/jornada | jornada/día | kWh/día |
|---|-----------------|---------------------------------|----------------------------|------------------|--------------------|----------------|
| Agitador biorreactor | | | | | | |
| Bomba centrífuga de biorreactores | | | | | | |
| Filtro al vacío | | | | | | |
| Bomba filtro de vacío | | | | | | |
| Agitador tanque estabilización | | | | | | |
| Bomba centrífuga de tanque de estabilización | | | | | | |
| Agitador tanque concentración | | | | | | |
| Bomba centrífuga de tanque de concentración | | | | | | |
| Filtro prensa | | | | | | |
| Bomba centrífuga del tanque pulmón | | | | | | |

| | | | | | | |
|--------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Secador spray | | | | | | |
| Envasadora | | | | | | |
| Balanza | | | | | | |
| Compresor de aire | | | | | | |
| Cámara de frío | | | | | | |
| Total | | | | | | |

Fuente 85: Elaboración propia

4.3.8.2 – Iluminación, cálculo general de la iluminación, instalaciones necesarias, diagramas de consumo de energía.

El método utilizado para realizar el cálculo del sistema de iluminación es el denominado Método de Lumen, el cual toma en cuenta la distribución luminosa, los índices de reflexión de paredes, cielorraso y las dimensiones del área a iluminar.

La ecuación para efectuar el cálculo del número de luminarias es (Cálculo de instalaciones de alumbrado):

Donde:

- : Iluminancia media
- : Superficie .
- : Factor de utilización.
- : Flujo luminoso de las lámparas
- : Cantidad de luminaria.
- : Factor de mantenimiento.

Por lo tanto para obtener el número de luminaria (Cálculo de instalaciones de alumbrado):

El valor de la Luminancia media (E) se obtienen de tablas de acuerdo al tipo de tarea a realizar. En nuestro país, estos valores se encuentran legislados en el Decreto 911/1996 (HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO).

Tabla 28: Valores de iluminancias

| Sector | Tipo de tarea | E [lux] |
|-----------------------------|---------------------------------|---------|
| Producción | Exige esfuerzo visual corriente | |
| Oficinas | Exige esfuerzo visual máximo | |
| Laboratorio | Exige esfuerzo visual máximo. | |
| Cocina | Exige esfuerzo visual máximo. | |
| Sala de reuniones | Exige esfuerzo visual máximo. | |
| Sala de espera | Exige esfuerzo visual máximo. | |
| Pasillo | No exige esfuerzo visual | |
| Baños | Exige poco esfuerzo visual | |
| Almacén y playa de descarga | Exige poco esfuerzo visual | |
| Caldera | Exige poco esfuerzo visual | |
| Garita de seguridad | Exige esfuerzo visual máximo. | |

Fuente 86: Datos de <http://servicios.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/35000-39999/38568/texact.htm>

El factor de utilización (U) se obtiene de tablas en función de las luminarias seleccionadas como función de tres factores:

- Reflectancia del cielorraso
- Reflectancia media de las paredes
- Índice del local k

El índice k se calcula mediante la siguiente expresión (Cálculo de instalaciones de alumbrado):

$$k = \frac{L \cdot W}{H^2}$$

Siendo:

- L : largo de la superficie a iluminar
- W : ancho de la superficie a iluminar
- H : altura de las lámparas sobre el punto de trabajo

Ilustración 58: coeficientes de reflexión

| | Color | Factor de reflexión (ρ) |
|---------|--------------------|--------------------------------|
| Techo | Blanco o muy claro | 0.7 |
| | claro | 0.5 |
| | medio | 0.3 |
| Paredes | claro | 0.5 |
| | medio | 0.3 |
| | oscuro | 0.1 |
| Suelo | claro | 0.3 |
| | oscuro | 0.1 |

Fuente 87: <https://recursos.citcea.upc.edu/llum/interior/iluint2.html>

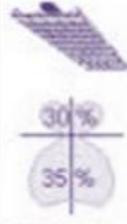
Ilustración 59: Factor de iluminación

| Tipo de aparato de alumbrado | Índice del local k | Factor de utilización | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|------------------------------------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|--|--|
| | | Factor de reflexión del techo | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 0.8 | | | 0.7 | | | 0.5 | | | 0.3 | | | 0 | | | | | |
| | | Factor de reflexión de las paredes | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 0.5 | | | 0.3 | | | 0.1 | | | 0.3 | | | 0.1 | | | 0 | | |
|  | 0.6 | .39 | .35 | .32 | .38 | .34 | .32 | .38 | .34 | .31 | .33 | .31 | .30 | | | | | | |
| | 0.8 | .48 | .43 | .40 | .47 | .42 | .40 | .46 | .42 | .39 | .41 | .38 | .37 | | | | | | |
| | 1.00 | .53 | .49 | .46 | .52 | .48 | .45 | .51 | .47 | .45 | .46 | .44 | .41 | | | | | | |
| | 1.25 | .58 | .54 | .51 | .57 | .53 | .50 | .55 | .51 | .49 | .50 | .48 | .45 | | | | | | |
| | 1.5 | .62 | .58 | .54 | .61 | .57 | .54 | .58 | .55 | .52 | .53 | .51 | .48 | | | | | | |
| | 2.00 | .66 | .62 | .59 | .64 | .61 | .58 | .61 | .59 | .57 | .56 | .55 | .52 | | | | | | |
| | 2.5 | .68 | .65 | .63 | .67 | .64 | .62 | .64 | .61 | .60 | .59 | .57 | .54 | | | | | | |
| | 3.00 | .70 | .67 | .65 | .69 | .66 | .64 | .65 | .63 | .61 | .60 | .59 | .56 | | | | | | |
| $D_{max}=1.0H_m$ | 4.00 | .72 | .70 | .68 | .70 | .69 | .67 | .67 | .66 | .64 | .63 | .61 | .58 | | | | | | |
| 1m | .70 | .75 | .80 | 5.00 | .73 | .71 | .70 | .71 | .70 | .68 | .68 | .67 | .66 | .64 | .63 | .59 | | | |

H_m : altura luminaria-plano de trabajo

Fuente 88: <http://cesarminaya-cesarminaya.blogspot.com/p/metodos-de-iluminacion-de-interior.html>

Ilustración 60: Factor de utilización

| Tipo de aparato de alumbrado | Índice del local k | Factor de utilización (η) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|
| | | Factor de reflexión del techo | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 0.8 | | | 0.7 | | | 0.5 | | | 0.3 | | | 0 | | | | | |
| | | Factor de reflexión de las paredes | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 0.5 | | | 0.3 | | | 0.1 | | | 0.3 | | | 0.1 | | | 0 | | |
|  | 0.6 | .20 | .16 | .13 | .20 | .16 | .13 | .19 | .16 | .13 | .15 | .13 | .12 | | | | | | |
| | 0.8 | .25 | .22 | .18 | .25 | .20 | .18 | .23 | .19 | .17 | .19 | .17 | .16 | | | | | | |
| | 1.0 | .37 | .27 | .24 | .30 | .26 | .23 | .28 | .24 | .22 | .22 | .21 | .18 | | | | | | |
| | 1.25 | .35 | .31 | .28 | .34 | .30 | .28 | .30 | .28 | .26 | .26 | .24 | .21 | | | | | | |
| | 1.5 | .37 | .33 | .30 | .36 | .32 | .29 | .32 | .30 | .27 | .27 | .25 | .23 | | | | | | |
| | 2.0 | .42 | .38 | .35 | .40 | .37 | .34 | .37 | .33 | .31 | .31 | .29 | .25 | | | | | | |
| | 2.5 | .44 | .41 | .39 | .42 | .40 | .37 | .39 | .38 | .34 | .33 | .32 | .27 | | | | | | |
| | 3.0 | .47 | .44 | .41 | .45 | .42 | .40 | .40 | .38 | .36 | .34 | .33 | .28 | | | | | | |
| | $D_{max}=1.1H_m$ | 4.0 | .50 | .47 | .45 | .47 | .45 | .43 | .42 | .40 | .39 | .36 | .35 | .29 | | | | | |
| | f_m | .65 | .70 | .75 | 5.0 | .51 | .49 | .47 | .49 | .47 | .46 | .43 | .42 | .40 | .39 | .36 | .30 | | |

H_m : altura luminaria-plano de trabajo

Fuente 89: <http://cesarminaya-cesarminaya.blogspot.com/p/metodos-de-iluminacion-de-interior.html>

Se ha seleccionado dos tipos de lámparas según el tipo de actividad realizada en cada sector. Para la nave industrial, almacenes, caldera y mantenimiento se utilizarán lámparas del tipo colgante industrial estanco con reflector de aluminio (Lumenac- línea ORION).

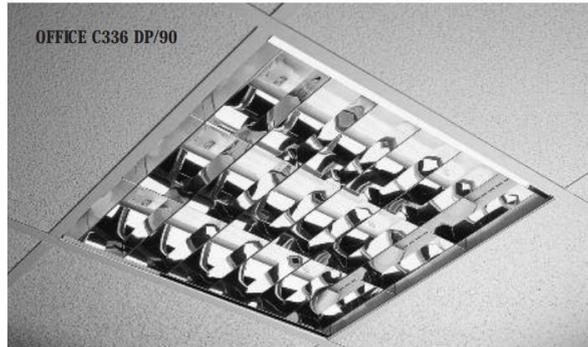
Ilustración 61: Lámpara tipo colgante industrial



Fuente 90: Catálogo Lumenac - línea ORION

Para los sectores de oficinas, laboratorio, pasillos y baños se utilizarán luminarias fluorescentes de embutir (línea Office- Lumenac).

Ilustración 62: Lámpara fluorescente



Fuente 91: Catálogo Lumenac - línea office

Una vez seleccionado el tipo de lámpara, se debe buscar el factor de depreciación debido a diversos factores como ser nivel de ensuciamiento de las lámparas y envejecimiento de las mismas.

Para el sector de producción y caldera se considera que el ambiente es sucio y se realizará una limpieza de las lámparas cada 6 meses por lo que el factor debido al ensuciamiento será menor que los considerados para los otros sectores en donde se cuentan con ambientes limpios y la limpieza también se efectúa cada 6 meses.

Ilustración 63: Factor de mantenimiento

| Ambiente | Factor de mantenimiento (f_m) |
|----------|-----------------------------------|
| Limpio | 0.8 |
| Sucio | 0.6 |

Fuente 92: <https://recursos.citcea.upc.edu/llum/interior/iluint2.html>

A continuación se presenta una tabla en donde se resumen los parámetros y se calcula la cantidad de luminarias por sector:

Tabla 29: Cantidad de luminarias por sector

| Sector | Ancho [m] | Largo [m] | Altura [m] | Superficie [m ²] | k | U | [Lm] | f_m | E [lux] | N |
|-------------------|-----------|-----------|------------|------------------------------|---|---|------|-------|---------|---|
| Producción | | | | | | | | | | |
| Oficinas | | | | | | | | | | |
| Vestuario | | | | | | | | | | |
| Sala de reuniones | | | | | | | | | | |
| Cocina | | | | | | | | | | |
| Laboratorio | | | | | | | | | | |
| Pasillo de planta | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|----|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Pasillo de administración | 2 | 16 | | | | | | | | |
| Baños de mujeres de administración | | | | | | | | | | |
| Baños de mujeres de planta | | | | | | | | | | |
| Baño de hombres de administración | | | | | | | | | | |
| Baño de hombres de administración | | | | | | | | | | |
| Sala de espera | | | | | | | | | | |
| Almacén de productos | | | | | | | | | | |
| Almacén de materia prima | | | | | | | | | | |
| Caldera | | | | | | | | | | |
| Garita de seguridad | | | | | | | | | | |
| Mantenimiento | | | | | | | | | | |

Fuente 93: Elaboración propia

Una vez obtenida la cantidad de luminarias y conociendo los consumos de energía eléctrica asociados, se calcula la potencia empleada para el sistema de iluminación:

Tabla 30: Potencia para sistema de iluminación

| Línea | Consumo [W] | Luminarias | Potencia de consumo [W] |
|---------------------------|-------------|------------|-------------------------|
| Lumenac Industrial | | | |
| Lumenac Office | | | |
| Total | | | |

Fuente 94: Elaboración propia

Por lo tanto, para iluminación se consumen 7284 W (7,3 KW).

Tabla 31: Potencia para sistema de iluminación por hora de marcha

| Sector | Consumo [W] | Luminarias | Hora de encendido/ día | Potencia de consumo [Wh/día] |
|--------------------------|-------------|------------|------------------------|------------------------------|
| Producción | | | | |
| Oficinas | | | | |
| Vestuario | | | | |
| Sala de reuniones | | | | |

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| Cocina | | | | |
| Laboratorio | | | | |
| Pasillo de planta | | | | |
| Pasillo del edificio de administración | | | | |
| Baños de mujeres de administración | | | | |
| Baños de hombres de administración | | | | |
| Baños de mujeres de planta | | | | |
| Baños de hombres de planta | | | | |
| Sala de espera | | | | |
| Almacén de productos | | | | |
| Almacén de materia prima | | | | |
| Caldera | | | | |
| Garita de seguridad | | | | |
| Mantenimiento | | | | |
| Total | | | | |

Fuente 95: Elaboración propia

Por lo tanto, se consume 90786 Wh/día (90,786 KWh/día) en la iluminación de la empresa.

4.4 – Terreno y edificios

4.4.1 – Terreno, medidas y características del mismo.

La planta de producción de Alfa amilasa se ubica en el Parque Industrial Metropolitano de Pérez siendo la Av. Las Palmeras 1452 su dirección actual (Prov. Santa Fe). El parque tiene una superficie total de 49 hectáreas y cuenta con 61 lotes de superficies que parten en 3300 m². La superficie de construcción es de 3301.2 m². (Parque Industrial Metropolitano)

Ilustración 64: Ubicación del Parque Industrial Metropolitano Pérez



Fuente 96: <https://www.google.com/maps/place/Parque+Industrial+Metropolitano+S.A./@-32.9877297,-60.7384605,912m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x0:0x5b93ed226d3ade1c!8m2!3d-32.9870548!4d-60.7352097>

Ilustración 65: Terreno seleccionado



Fuente 97: <https://www.google.com/maps/place/Parque+Industrial+Metropolitano+S.A./@-32.9877297,-60.7384605,912m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x0:0x5b93ed226d3ade1c!8m2!3d-32.9870548!4d-60.7352097>

4.4.2 – Edificios y otras obras civiles

La planta de producción se encuentra constituida por las siguientes áreas.

- Edificio de producción, que cuenta con los siguientes sectores:
 - Área de producción.
 - Oficina de Producción.
 - Almacén de Insumos, Materia Prima y Producto Terminado.
 - Laboratorio.
 - Baños y vestuarios.
- Sala de Caldera.
- Edificio administrativo,
 - Oficinas.
 - Sala de reuniones.
 - Cocina.
 - Baños.
- Zona de carga y descarga de camiones.

4.4.2.1 – Características generales de los edificios de producción, depósitos, administrativos y auxiliares. Diseño de planta, techos y paredes.

4.4.2.1.1 Área de producción

El sector de producción tiene una superficie total de 544 m².

El mismo cuenta dos zonas: una zona limpia, de 118.84 m² y una zona sucia de 17.16m².

Sus características constructivas son las siguientes:

- Paredes: Las paredes interiores son lisas, sin grietas y están revestidas con pintura epoxi sanitaria lavable de color blanco.
- Pisos: son de cemento con un revestimiento de pintura epoxi, lavables y resistentes al tránsito. Los líquidos escurren hacia la boca de los sumideros para impedir la acumulación de desperdicios y agua de limpieza, para lo cual tienen una inclinación del 2%.
- Techos: constituido por cubiertas de chapa metálicas onduladas con una superficie interna continua para evitar la acumulación de suciedad y reducir al mínimo la condensación y formación de mohos.
- Ventanas: que se comunican con el exterior están provistas de malla contra insectos (tela mosquitera), fácil de desmontar y limpiar. Además, permiten un buen ingreso de luz natural.
- Puertas: son de material no absorbente y de fácil limpieza. Las aberturas internas son puertas vaivén.

Las uniones entre paredes y pisos y entre paredes y techos son cóncavas (esquinas sanitarias) para impedir la acumulación de basura y permitir una fácil limpieza. (Aliaga & Huesa) (Procesos, 2018)

4.4.2.1.2 Otros en Edificio de producción

- Baños y vestuarios: Paredes exteriores e interiores de mampostería construidas con ladrillo hueco, terminado en ambas caras con revoque liso. Llevan zócalos de protección. Los pisos y zócalos son de baldosas cerámicas, con juntas a tope de patina. deben tener piso y paredes impermeables de hasta 1,80 metros de altura, buena iluminación y ventilación. El lavatorio del baño está provisto de jabón líquido neutro, desinfectante y medios para secarse las manos (secador de manos automático y papel toalla descartable). Además, posee carteles indicativos sobre las formas de lavado de manos. (Aliaga & Huesa)
- Oficina de producción: paredes exteriores e interiores son de mampostería construidas con ladrillo hueco, terminado en ambas caras con revoque liso y pintadas con pintura látex. (Aliaga & Huesa)

4.4.2.1.3 Laboratorio

La superficie destinada al laboratorio es de 60 m². Se encuentra a la entrada del edificio producción. Cuenta con las siguientes características constructivas: pisos cerámicos y paredes de azulejos color blanco, carpintería metálica de chapa de hierro doblada y mesadas recubiertas con azulejos. (Procesos, 2018)

4.4.2.1.4 Sector de almacenamiento de materia prima y producto terminado

- Materia prima,
- Insumos,
- Producto terminado.

Los insumos, materias primas y productos terminados se ubican sobre tarimas o encatrados separados de las paredes para permitir la correcta higienización de la zona. (Aliaga & Huesa)

El sistema utilizado en los espacios de almacenamiento es el Sistema PEPS (Primero en Entrar, Primero en Salir). Esto evitará el uso de insumos vencidos. El almacenamiento de alimentos requiere control de temperatura, limpieza, ventilación y rotación de stocks para asegurar buenas condiciones de higiene y preservación de la inocuidad.

Se utilizan tarimas y se cuenta con un espacio de 50cm para facilitar la inspección y limpieza. (Procesos, 2018)

4.4.2.1.5 Edificio administrativo.

El espacio destinado a este sector es de 16 m². Se divide en los siguientes espacios, con las siguientes características:

- Oficinas, sala de reuniones y cocina: Las paredes exteriores e interiores son de mampostería construidas con ladrillo hueco, terminado en ambas caras con revoque liso y pintadas con pintura látex. El piso es de cemento con revoque liso recubiertas con revestimiento vinílico. (Aliaga & Huesa)
- Baños: idénticas características a las descritas en “**4.4.2.1.2 - Otros en Edificio de producción**”.

En general, las puertas exteriores y ventanas son metálicas. Las ventanas de aluminio son corredizas (Ventana Corrediza Aluminio Herrero Maxialuminios 100 X 80), con topes de goma, vidrio de 3 mm de espesor y pintura e-poxy blanca, libre de mantenimiento. Las puertas exteriores son de chapa reforzada inyectada y las interiores son puertas placa con marco metálico. (Puerta Chapa Inyectada Reforzada Barral De Acero 80x200)

4.4.2.1.6 Sala de Caldera

La sala de calderas está construida con una resistencia mínima al fuego de 120 minutos. Así, las puertas de los accesos son cortafuegos.

También se tiene en cuenta de la correcta ventilación de la sala y de la necesidad de grandes cantidades de aire.

La caldera se monta sobre bancadas de obra y se construye con una altura mínima de 15 centímetros. Esto es necesario para aislar la caldera del pavimento para no transmitir a los mismos las vibraciones que produce la caldera.

La sala de calderas incluye un desagüe conectado a la red de saneamiento para vaciar los circuitos de agua ya sea por avería o mantenimiento. (Aspectos importantes sobre la construcción de la sala de calderas)

4.4.2.2– Características específicas de los edificios de producción y otros cuando se requieran detallen especiales (Depósito refrigerado)

Se entiende por cámara frigorífica el local construido con material aislante térmico, destinado a la conservación por medio del frío de productos perecederos.

No se permite el almacenaje de ningún producto sobre el piso. Como excepción se permite pallet de madera que facilite la aireación.

La temperatura interior de las cámaras por ningún motivo podrá ser superior a la que corresponda según la naturaleza del alimento que se conserva (5°C).

Las cámaras deben estar permanentemente limpias, sin deterioros, libres de olores indeseables y ser desinfectadas tantas veces como sea necesario con la cámara vacía. (Cámara frigorífica)

4.4.2.4 - Obras complementarias

4.4.2.4.1 Sendas de tránsito

La empresa cuenta con sendas de tránsito de superficie pavimentada, por donde circulan los camiones que ingresan la materia prima y aquellos que salen con el producto terminado y los subproductos.

Las sendas peatonales comunican los dos edificios, el administrativo con el de producción.

4.4.2.4.2 – Garita de seguridad

Esta oficina se encuentra ubicada a la entrada del edificio administrativo, con una superficie total de 6 m².

Las paredes exteriores e interiores son de mampostería construidas, ambas caras con revoque liso y pintadas con pintura al látex. El piso es de cemento con revoque liso pintado con pintura epoxi. (Aliaga & Huesa)

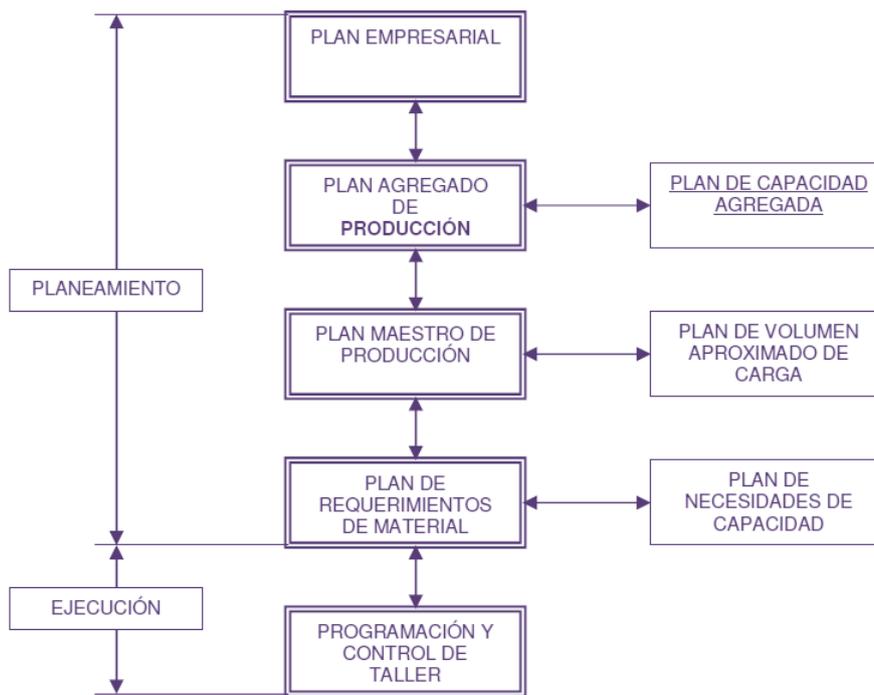
4.5 – Sistema de gestión de producción y de calidad

4.5.1 – Sistema de gestión de producción previsto.

Existen muchos sistema del gestión de producción, sin embargo el elegido es el MRP II (Manufacturing Resource Planning o Planificación de Requerimientos de Material).

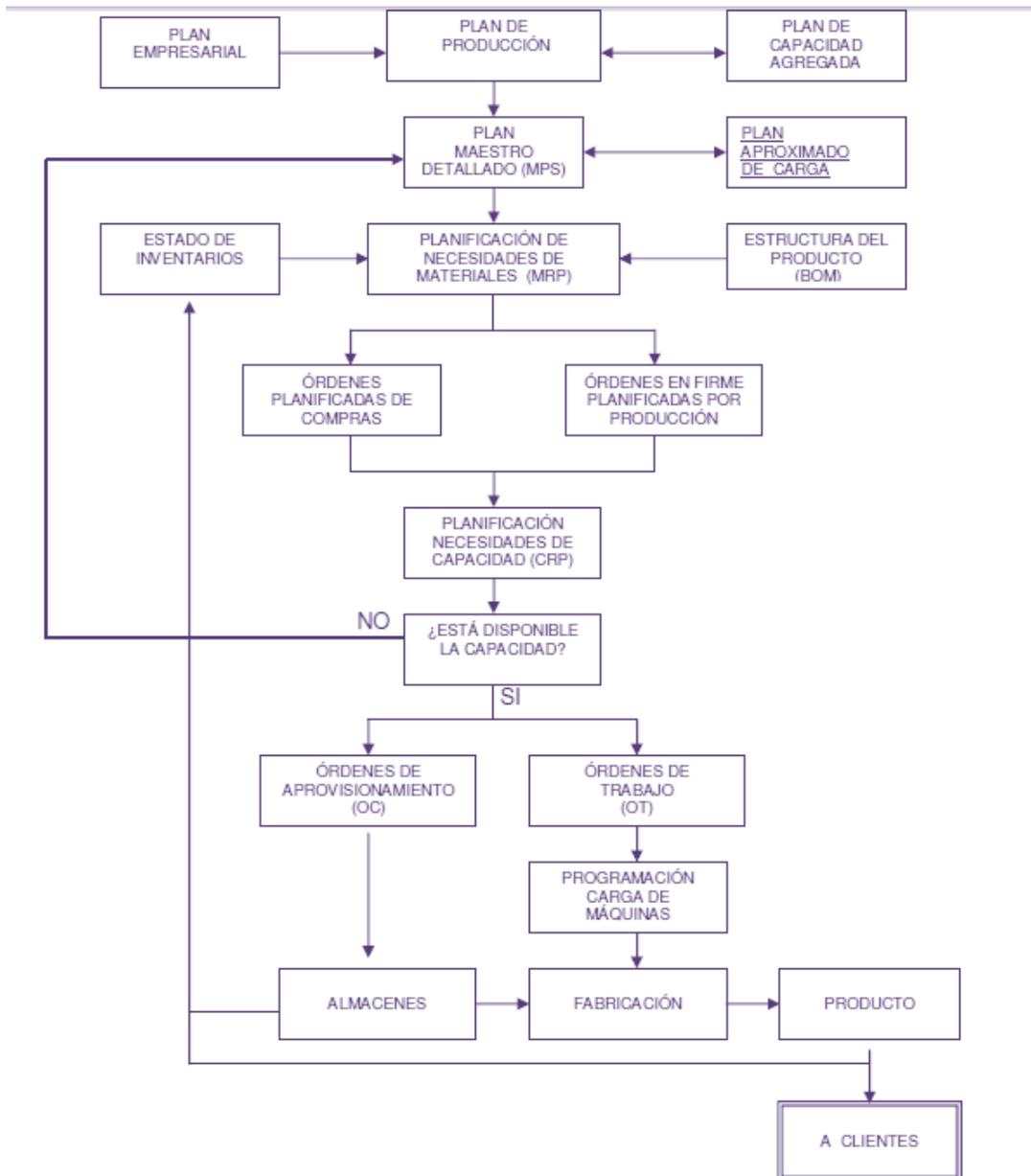
El sistema MRP II de cinco niveles, cuatro de ellos son de planeamiento y uno de control y producción, cada nivel responde a ¿Cuánto y Cuándo se va a producir? y ¿Cuáles son los recursos disponibles?, teniendo en cuenta para esto la capacidad de la empresa (Ing. Terlevich, 2000).

Ilustración 66: Niveles del sistema MRP II



Fuente 98: Gestión de la producción. Autor: Ing. Terlevich, Juan. UTN

Ilustración 67: Lógica del sistema MRP II



Fuente 99: Gestión de la producción. Autor: Ing. Terlevich, Juan. UTN

4.5.1.1.1 – Plan de producción

Como se menciona en el capítulo de Mercado el objetivo es cubrir el 80% del mercado de amilasas para panificación y en consecuencia se propone un programa de producción de 40492 Kg de extracto enzimático anual.

Tabla 32: Programa de producción

| Año | Producción (Kg/año) | % capacidad instalada |
|-----|---------------------|-----------------------|
| 1 | 20246 | 50 |
| 2 | 28344 | 70 |
| 3 | 40492 | 100 |
| 4 | 40492 | 100 |

| | | |
|-----------|-------|-----|
| 5 | 40492 | 100 |
| 6 | 40492 | 100 |
| 7 | 40492 | 100 |
| 8 | 40492 | 100 |
| 9 | 40492 | 100 |
| 10 | 40492 | 100 |

Fuente 100: Elaboración propia

Esta proyección se realiza considerando un aumento progresivo en la producción anual del 50 % para el primer año, el 70% para el segundo y en el tercer año llega a su máxima producción manteniéndose constante hasta el decimo año.

4.5.1.1.2 – Plan maestro detallado

El programa maestro debe ser realista en tres sentidos, pues su ejecución depende de la disponibilidad de materiales, de tiempo y de capacidad de recursos.

La falta de componentes suele ser un síntoma de la existencia de problemas en algunos de los siguientes procesos: planificación de inventarios (cubrimiento insuficiente de las necesidades netas o tiempo de suministro real superior al previsto), compras (retrasos, calidad, etc.) y/o fabricación (defectos retrasos, falta temporal de capacidad, etc.). (Ing. Terlevich, 2000)

4.5.1.1.3 – Plan de necesidad de materiales

Para entender el funcionamiento de la planificación de requerimientos de material, se deben conocer los conceptos de demanda independiente, que es la que se origina fuera de la fábrica y el concepto de demanda dependiente, que es la demanda de los componentes (Webyempresas).

El listado de materiales, relaciona la demanda independiente (producto final) con la demanda dependiente (los componentes). Por lo tanto el MRP usa como entrada, la información que se encuentra en la lista de materiales, es decir, tiene en cuenta ambas demandas.

- Datos de entrada: al usar un sistema de planificación de requerimientos de material, se deben tener en cuenta:
 - Producto final a producir.
 - La fecha de entrega.
 - Registro de status del inventario, registro detallado de materiales disponibles para uso inmediato (ya en stock) y materiales que se encuentran bajo pedido a proveedores.
 - Listado de materiales, incluyendo el detalle de los componentes, materiales, subconjuntos necesarios para llevar a cabo la fabricación de cada unidad de producto y la producción total.
 - Datos de planificación, incluyendo las restricciones y directrices para producir artículos, entre estos están: Las hojas de ruta, puestos de trabajo, esquemas de mano de obra para la producción, esquema de horas

máquina, patrones de calidad y pruebas, técnicas de dimensionamiento de lotes, porcentajes de rechazo, entre otras.

- Datos de salida: el sistema de planificación de requerimientos de material, proporciona los siguientes resultados y además diversos mensajes e informes:
 - Resultado 1: el plan maestro de producción, detalla el calendario de las fechas del proceso productivo (inicio y finalización), emite las cantidades requerida para cada paso en la hoja de ruta y lista de materiales necesarios para satisfacer la demanda registrada en el plan maestro de producción
 - El resultado 2: el programa de compras, establece las fechas, en la que la empresa debe recibir los materiales, entonces detecta las fechas en las que deben originar los nuevos pedidos o liberación de encargo para que coincida con el plan de producción.

4.5.2 – Sistema de calidad.

Al tratarse de la elaboración de un aditivo alimenticio, se recurre al Sistema de Gestión de Calidad en relación con la Norma ISO 22000, la cual es una norma internacional de calidad la cual define los requisitos que debe cumplir un sistema de gestión de seguridad alimentaria para asegurar la inocuidad de los alimentos (bsi.) . Es un sistema que aborda inquietudes únicas de la industria de alimentos, en forma integrada y formal (Procesos, Gestión de calidad en industrias alimentarias, 2018):

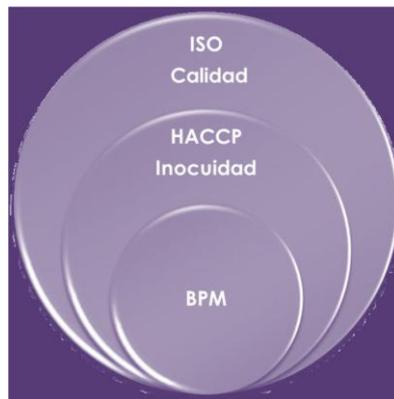
- Salubridad: No perjudicial para la salud: Programa de pre-requisitos Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).
- Inocuidad: No hacer daño: Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP).
- Calidad: lograr, mantener y mejorar la calidad del proceso y del producto.

Las BPM son un conjunto de principios y recomendaciones técnicas que se aplican en el procesamiento de alimentos para garantizar su inocuidad y su aptitud, y para evitar su adulteración. Se centraliza en la higiene y formas de manipulación (Procesos, Buenas prácticas de manufactura, BPM en la industria alimentaria, 2018).

HACCP es una herramienta que permite identificar y evaluar los peligros y establecer sistemas de control que se centran en la prevención, en lugar de basarse en la inspección y la comprobación del producto final. Todo sistema de HACCP es capaz de adaptarse a cambios tales como modificación en el proceso de elaboración del producto, cambio de un equipo, modificación de un procedimiento de limpieza.

Uno de los 7 principios de HACCP es el análisis de peligros que se realiza con el fin de identificar los puntos críticos de control (PCC). (Procesos, HACCP, análisis de riesgos y puntos críticos de control, 2018)

Ilustración 68: Sistema de calidad



Fuente 101: Buenas prácticas de manufactura. Autor: Cátedra de Control Estadístico de Procesos. UTN-FRRe

4.5.2.1.1 – Control de calidad

4.5.2.1.1.1 – Actividad de las alfa amilasas

La determinación de actividad de las alfa amilasas es el PCC del proceso, ya que la calidad del producto se mide en función a ella. Se toman dos muestras, una antes y una después del secado para evaluar la efectividad de la goma arábica como microencapsulante y en consecuencia ver si hubo pérdida de actividad en la última etapa del proceso.

La actividad de la alfa amilasa producida por *Aspergillus niger* es de 83,498 U/L (Arguero Tayupanta, 2014), siendo U la cantidad de enzima que cataliza la conversión de 1 μmol de sustrato en producto en 1 minuto bajo condiciones predeterminadas. Sin embargo, en la comercialización de esta enzima como aditivo para panificados la actividad utilizada como medida de calidad es la denominada “actividad específica” (U/mg) la cual expresa las unidades enzimáticas por mg de proteína contenida en la solución.

Por lo tanto, para éste caso el valor de actividad específica para el producto de es:

- Actividad por litro de solución: 83,498 U/L
- Concentración inicial de proteína en la solución: 0,003 g/L

Para efectuar la medición de la actividad enzimática se utilizará un test colorimétrico que detecta el almidón. Para ello se cuenta con una solución de Iodo/Ioduro de potasio (I_2/IK) dado que el almidón en presencia de ésta solución toma una coloración azulada característica. (Garrido)

El fundamento radica en que el yodo se coloca en el interior de la hélice que forma la amilosa (en regiones hidrofóbicas) formando un complejo de color azul. Cuando la alfa amilasa actúa, degrada la amilosa desintegramiento la hélice y en consecuencia en presencia de I_2/KI ya no se obtendrá una coloración azul.

En este caso se cuantificara la desaparición de sustrato por espectrofotometría. La solución de sustrato consiste en una solución de almidón (0,05% almidón, 0,25M NaCl, 0,1 M acetato de sodio pH: 5.0). La reacción enzimática se detiene por el agregado de un revelador (0,006% I_2 + 0,06 % KI en HCl 0,02%) del almidón remanente en la solución de incubación. De esta manera el yodo de la solución se acompleja con la amilosa nativa con su estructura tridimensional intacta, dicho complejo se cuantifica midiendo la absorbancia a 640 nm con un espectrofotómetro.

La definición de la unidad amilolítica (UA) es la cantidad de enzima contenida en 100 mL de muestra capaces de hidrolizar 10 mg de almidón en 30 minutos.

Se utiliza 20 μ L de extracto enzimático con 1mL de la solución sustrato. Se incuba a 37°C durante 7,5 minutos deteniendo la reacción por el agregado de 1mL de la solución reveladora más 8 mL de agua. Finalmente se mide la absorbancia a 640 nm.

Como en la presente técnica se incuban 20 μ L de extracto enzimático con 0,5mg de almidón contenidos en 1mL de la solución sustrato durante 7,5 minutos, equivale a incubar 100 mL de extracto enzimático con 1000mg de almidón durante 30 minutos.

Por lo tanto si todo el almidón fuera hidrolizado, la actividad sería 1000 UA/dL.

4.5.2.1.1.2 – Descripción del producto.

| Nombre del producto | Alfa amilasa |
|------------------------|---------------------------------------|
| Fuente | Aspergillus niger |
| Aspecto | Polvo blanco |
| Actividad de la enzima | — |
| Normas ISO | 22000 |
| Aplicación | Aditivo para industria de panificados |
| Almacenamiento | Lugar fresco y seco |
| Vida útil | 1 año |



Capítulo 5: Organización

5– Organización

5.1 - Tipo de empresa

La empresa adopta la forma legal de Sociedad Anónima enmarcada en la Sección V del Capítulo II de la Ley 19.550. (Ley N° 19.550: LEY DE SOCIEDADES COMERCIALES)

5.1 – Organización de la empresa

5.2.1 – Administración

Para el sector administrativo se plantea una jornada de trabajo de 8 horas de lunes a viernes.

5.2.1.1 – Gerencia

La gerencia constituye el mayor nivel en jerarquía. El gerente general es el encargado de llevar adelante la empresa estableciendo las políticas de la misma, las metas y objetivos a cumplir (visión y misión de la organización), como así también realizar el control de las actividades de los niveles jerárquicos inferiores.

La gerencia es la encargada de tomar y comunicar decisiones, motivar el trabajo en equipo para lograr un correcto desempeño de las tareas y de este modo favorecer un óptimo funcionamiento de la empresa.

5.2.1.2 – Administración

El sector administrativo está integrado por una asistente quien acompañará el trabajo del gerente organizando sus actividades mediante planificación de reuniones, organización de archivos y gestión de recursos humanos; y por un contador quien lleva a cabo el análisis de las inversiones iniciales y el manejo de la caja, como así también todo lo relacionado con los estados contables y administración financiera.

5.2.1.3 – Comercialización

El sector de comercialización está a cargo de proponer las estrategias de ventas. Cuenta con un responsable encargado de la ejecución de los objetivos propuestos por la gerencia en cuanto a la venta del volumen de producción estimado para cada año. Además, es mediador entre la empresa y los clientes.

5.2.2 – Producción

Para el sector de producción se plantean tres jornadas de 8 horas cada una, de lunes a domingo, durante 330 días empleando los 35 restantes para una parada anual a fin de efectuar tareas de mantenimiento, reparación de equipos y de esta manera, mantener en óptimas condiciones las instalaciones de la planta.

Dentro de este sector se planifican las tareas de acuerdo a la subdivisión a la que pertenece el personal:

El sector de producción es el encargado de la elaboración del producto a comercializar y opera en tres jornadas de 8 horas.

El encargado general que es el responsable de controlar las operaciones e informar sobre el estado general al nivel superior.

La planta de producción se divide en 3 partes:

Tabla 33: Planta de producción

| | | |
|---------------------------------|--|---|
| Laboratorio | Jefe de Laboratorio | 1 |
| | Auxiliar | 2 |
| Planta de producción | Recepción de materia prima y almacenamiento | 1 |
| | Puesta en marcha, operación, control de biorreactores, filtrado y secado de producto | 3 |
| | Envasado y almacenamiento de producto | 1 |
| Mantenimiento y limpieza | Mantenimiento | 3 |
| | Limpieza | 1 |

Fuente 102: Elaboración propia

En el sector Laboratorio se cuenta con un responsable y dos auxiliares, los cuales realizarán las tareas relacionadas con la preparación del inóculo, cambio de escala y propagación del microorganismo. Además, se encarga del control de calidad en distintas etapas del proceso. Dado que la etapa inicial del proceso es fundamental, este sector requiere la presencia de una persona en cada jornada.

El sector de la planta de producción se encarga de la recepción de insumos y materia prima, puesta en marcha, operación, control de los fermentadores, y las demás operaciones hasta obtener el producto final. El sector opera durante las tres jornadas de trabajo, sin embargo no todas las operaciones están en funcionamiento las 24 horas. Se cuenta con cinco operarios de los cuales uno es el encargado general que cumple una jornada por día y los demás desempeñan las diferentes tareas en turnos rotativos.

Para el secado del producto se cuenta con un operario por jornada realizándose una por día. Para el sector de envasado y almacenamiento de producto como de materia prima se cuentan con un operario

Para el sector de mantenimiento y limpieza se requieren cuatro operarios de los cuales uno cumplirá las tareas de limpieza de lunes a sábado en una jornada de 8 horas, y los restantes operarán de lunes a domingo, uno en cada jornada operativa realizando mantenimiento de los equipos que lo requieran y control de la caldera.

En la garita de la entrada se encuentra el guardia de seguridad que es el responsable de llevar el registro de las personas y de los camiones que ingresa y egresa de la planta. Además, de garantizar la seguridad y el resguardo de las instalaciones, también debe anotar novedades y comunicárselo al gerente de la empresa. Es imperativo aclarar que el parque industrial es el encargado de pagarle el sueldo a esta persona.

5.2 – Personal ocupado

5.3.1 – Requerimiento de personal a los distintos niveles por unidad funcional que considere el proyecto.

Tabla 34: Requisitos para el puesto de gerente general

| Gerente general | |
|---------------------|--|
| Formación académica | Ingeniero industrial, químico o en alimentos |
| Edad | Menor a 50 años |
| Requisitos | Conocimiento de norma de calidad, control de gestión de producción y de calidad. Experiencia demostrable como gerente general o en un puesto ejecutivo similar. Experiencia en materia de planificación y presupuestos. Excelentes capacidades comunicativas. Excepcionales capacidades de organización y de liderazgo. Aptitud para solucionar problemas. Experiencia en las relaciones y negociación con delegados gremiales y con los organismos de control. Manejo de software especializado y avanzado nivel de inglés. |
| Competencias | Pensamiento crítico. Creatividad. Autocontrol. Iniciativa. Trabajo en equipo, capacidad de comunicación, liderazgo, orientación a resultados. |

Fuente 103: <https://resources.workable.com/es/gerente-general-descripcion-del-puesto-y-https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2015/05/10-competencias-que-todo-gerente-debe-tener/>

Tabla 35: Requisitos para el puesto de secretario general

| Secretario general | |
|---------------------|---|
| Formación académica | Relaciones laborales, recursos humanos, administración de personal o carrera afin. |
| Edad | Mayor a 27 años |
| Requisitos | Experiencia y habilidad para trabajar bajo presión, capacidad para gestionar equipos de trabajos, facilidad para comunicar y establecer acuerdos. |
| Competencias | Persona autónoma, proactiva, organizada, metódica, cuidadosa en su trabajo, con habilidades de comunicación y liderazgo |

Fuente 104: Datos extraídos de <https://www.ceupe.com/blog/perfil-del-responsable-de-recursos-humanos.html>

Tabla 36: Requisitos para el puesto de Contador

| Contador | |
|---------------------|---|
| Formación académica | Contador |
| Edad | Mayor a 27 años |
| Requisitos | Conocimientos contables, administrativos y en el sistema de gestión ERP. Dominio de las herramientas de paquete de Office. Nivel medio de inglés. |
| Competencias | Dinámico, orientado a resultados, con capacidad de autogestión y proactivo. |

Fuente 105: Datos consultados en <https://engenha.com/ar/empleos/gerente-administrativo-contable/3766692>

Tabla 37: Requisitos para el puesto de gerente de marketing

| Gerente de marketing | |
|----------------------|---|
| Formación académica | Licenciado en ventas y comercialización |
| Edad | Menor a 50 años |
| Requisitos | Experiencia laboral demostrable en marketing digital. Experiencia demostrable en la dirección y gestión de SEO/SEM, bases de datos de marketing, email, redes sociales y/o campañas de publicidad gráfica. Persona altamente creativa con experiencia en la identificación del público objetivo y el diseño de campañas digitales que involucren, informen y motiven. Experiencia en la optimización de páginas de aterrizaje y embudos de clasificación de usuarios. |
| Competencias | Habilidad de redactar. Grandes habilidades interpersonales y de comunicación. Tratable y optimista. |

| | |
|--|--|
| | Conocimientos avanzados de aplicaciones Web. Capacidad de organización, trabajo en equipo, autonomía, compromiso y responsabilidad |
|--|--|

Fuente 106: <https://resources.workable.com/es/gerente-de-marketing-digital-descripcion-del-puesto> y <https://www.latamclick.com/habilidades-de-un-gerente-de-marketing-moderno/>

Tabla 38: Requisitos para el puesto de jefe de producción

| Jefe de producción | |
|---------------------|---|
| Formación académica | Ingeniero químico, industrial o en alimentos |
| Edad | Mayor a 30 años |
| Requisitos | Asegurar el correcto funcionamiento de las líneas de producción, supervisar el trabajo de planta, resolver problemas que se presente en maquinaria y herramientas de trabajo. Garantizar que se tenga abastecimiento de materias primas, encargado de que se cuente con las normas y políticas de seguridad adecuados. Responsable de optimizar los recursos productivos de la empresa para obtener un crecimiento progresivo de la productividad a la vez que se respetan las especificaciones de calidad. |
| Competencia | Capacidad para tomar decisiones rápidas y sin contradicciones. Saber manejar tiempos de plazos para la ejecución de tareas. Adaptarse a distintas circunstancias que se le presente. Tratar con el personal que forma parte de los procesos y conocer sus inquietudes, opiniones, valoraciones y recomendaciones. |

Fuente 107: <https://www.occ.com.mx/perfiles-laborales/291-gerente-de-produccion-manufactura-produccion-y-operacion> y <https://obsbusiness.school/es/blog-investigacion/director-de-produccion/que-competencias-debes-desarrollar-para-ser-un-director-de-produccion>

Tabla 39: Requisitos para el puesto de operario de fábrica

| Operario de fábrica | |
|---------------------|--|
| Formación académica | Secundario completo |
| Edad | De 18 a 40 años |
| Requisitos | Residencia en la zona. Flexibilidad horaria para trabajar en turnos (mañana y tarde) y fines de semana. Valorable experiencia en proceso de producción, manejo de maquinarias. |
| Competencias | Capacidad de organización, trabajo en equipo, autonomía, buena predisposición, responsabilidad y compromiso. |

Fuente 108: <https://www.occ.com.mx/perfiles-laborales/296-operador-de-produccion-manufactura-produccion-y-operacion>

Tabla 40: Requisitos para el puesto de jefe de laboratorio

| Jefe de laboratorio | |
|---------------------|---|
| Formación académica | Técnico químico o ingeniero químico |
| Edad | Entre 30 y 40 años |
| Requisitos | Conocimientos técnicos sobre operación de equipos industriales y sobre técnicas analíticas y manejo de material de laboratorio. Manejo de Office intermedio. Manejo de sistemas integrados de gestión ERP. Inglés intermedio. |
| Competencias | Orientación a la excelencia. Compromiso con los valores Institucionales. Orientación al servicio. Capacidad de planificación y organización. Trabajo en equipo. Tolerancia a la Presión |

Fuente 109: <http://ddp.usach.cl/jefe-de-laboratorio-analisis-quimico>

Tabla 41: Requisitos para el puesto de auxiliar de laboratorio

| Auxiliar de laboratorio | |
|-------------------------|--|
| Formación académica | Técnico químico, estudiante avanzado de Ingeniería Química o en Alimentos. |
| Edad | Mayor a 23 años. |
| Requisitos | Formación específica como técnico de laboratorio. Capacidad de observación y atención al detalle. Un enfoque exhaustivo y metódico en su trabajo. Ser capaz de registrar con precisión los resultados de pruebas y de redactar informes sobre los resultados. Capacidad de trabajo en equipo. Tener iniciativa y ser capaz de trabajar sin supervisión. Ser capaz de utilizar una amplia variedad de material de laboratorio. Conocimientos informáticos y de tratamiento de textos. Mente inquieta, con ganas de aprender y desarrollar nuevas capacidades. |
| Competencias | Capacidad para trabajar en equipo. Capaz de prestar atención al detalle. Capaz de trabajar sin supervisión. Habilidades de lectoescritura. Habilidades informáticas. Metódico. Observador. Organizado. Preciso. |

Fuente 110: <https://www.educaweb.com/profesion/tecnico-laboratorio-906/>

Tabla 42: Requisitos para el puesto del personal de limpieza

| Personal de limpieza | |
|----------------------|--|
| Formación académica | Secundario completo |
| Edad | De 18 a 40 años |
| Requisitos | Trabajar bien sin supervisión. Disfrutar de la realización de tareas prácticas. Conocimientos sobre la utilización de equipos de limpieza y diferentes productos. Prestar atención al detalle. Estar bien organizados. |
| Competencias | <p>Mostrar receptividad ante las instrucciones que se le indiquen.</p> <p>Disposición y facilidad de adaptación a nuevas tecnologías de limpieza.</p> <p>Responsabilidad al momento de seguir un plan de limpieza y mantenimiento. Actitud discreta ante los documentos o archivos de interés para la empresa.</p> |

Fuente 111: <https://www.limtek.pe/blog/perfil-habilidades-personal-de-limpieza-oficinas>

Tabla 43: Requisitos para el puesto de jefe de mantenimiento

| Jefe de mantenimiento | |
|-----------------------|--|
| Formación académica | Ingeniería Industrial Superior, Ingeniero Técnico Industrial, Ingeniero Electromecánico |
| Edad | Entre a 28 y 45 años. |
| Requisitos | <p>Experiencia demostrable como jefe de mantenimiento u otro puesto de gestión.</p> <p>Experiencia en planificar operaciones de mantenimiento. Sólidos conocimientos de aspectos técnicos de fontanería, carpintería, sistemas eléctricos, etc.</p> <p>Conocimiento profesional de equipos y maquinaria de instalaciones. Capacidad para hacer un seguimiento de una actividad y elaborar informes al respecto.</p> <p>Excelentes habilidades interpersonales y comunicativas. Dotes de liderazgo y organizativas excepcionales.</p> |
| Competencias | <p>Excelentes habilidades interpersonales.</p> <p>Capacidad de liderazgo. Capacidad para resolver problemas. Capacidad para gestionar su tiempo. Saber cómo adaptarse a nuevas situaciones o circunstancias.</p> <p>Capacidad para manejar el estrés.</p> |

Fuente 112: <https://resources.workable.com/es/jefe-de-mantenimiento-descripcion-del-puesto>

5.3.2 – Sistema de remuneración e incentivos

Las remuneraciones son estipuladas según el Convenio Colectivo de Trabajo 244/94 de la Industria Alimenticia con sus escalas salariales actualizadas a la fecha, año 2019-2020.

Ilustración 69: Convenio colectivo de trabajo 244/94

Sindicato de Trabajadores de Industrias de la Alimentación

(Filial Buenos Aires)

Carlos Calvo 1535 - Capital Federal

4306-1570/9839/9149/9933

Aumento Salarial Mayo de 2019 a Abril de 2020



| PLANILLA DE RETRIBUCIONES BASICAS CCT 244/94 | Abril 2019 | may-19 | may-19 | may-19 | may-19 | jul-19 | jul-19 | sep-19 | sep-19 | sep-19 | sep-19 | nov-19 | ene-20 | mar-20 |
|---|--------------|---|-----------------------------|--------------------------|----------------------------------|---|---------------------------------|---|-----------------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | | jun-19 | jun-19 | jun-19 | jun-19 | ago-19 | ago-19 | oct-19 | oct-19 | oct-19 | oct-19 | dic-19 | feb-20 | abr-20 |
| CATEGORIAS CONVENCIONALES | | Asignación extraordinaria no remunerativo | Revisión no remunerativo | Total No Remunerativo | Retribución Conformada 10% | Asignación extraordinaria no remunerativo | Retribución Conformada 5% | Asignación extraordinaria no remunerativo | Revisión no remunerativo | Total No Remunerativo | Retribución Conformada 6% | Retribución Conformada 5% | Retribución Conformada 7% | Retribución Conformada 5% |
| ELABORACION, ENVASAMIENTO Y VARIOS | | | | | | | | | | | | | | |
| OPERARIO | \$ 133,01 | \$ 6,65 | \$ 6,65 | \$ 13,30 | \$ 146,31 | \$ 6,65 | \$ 152,97 | \$ 3,99 | \$ 3,99 | \$ 7,98 | \$ 160,95 | \$ 167,60 | \$ 176,91 | \$ 183,56 |
| OPERARIO GENERAL | \$ 138,22 | \$ 6,91 | \$ 6,91 | \$ 13,82 | \$ 152,05 | \$ 6,91 | \$ 158,96 | \$ 4,15 | \$ 4,15 | \$ 8,20 | \$ 167,25 | \$ 174,16 | \$ 183,84 | \$ 190,75 |
| OPERARIO CALIFICADO | \$ 143,25 | \$ 7,16 | \$ 7,16 | \$ 14,32 | \$ 157,57 | \$ 7,16 | \$ 164,74 | \$ 4,30 | \$ 4,30 | \$ 8,59 | \$ 173,33 | \$ 180,49 | \$ 190,52 | \$ 197,68 |
| MEDIO OFICIAL | \$ 149,83 | \$ 7,49 | \$ 7,49 | \$ 14,98 | \$ 164,81 | \$ 7,49 | \$ 172,30 | \$ 4,49 | \$ 4,49 | \$ 8,99 | \$ 181,29 | \$ 188,78 | \$ 199,27 | \$ 206,76 |
| OFICIAL | \$ 163,40 | \$ 8,17 | \$ 8,17 | \$ 16,34 | \$ 179,74 | \$ 8,17 | \$ 187,91 | \$ 4,90 | \$ 4,90 | \$ 9,80 | \$ 197,71 | \$ 205,88 | \$ 217,32 | \$ 225,49 |
| OFICIAL GENERAL | \$ 173,13 | \$ 8,66 | \$ 8,66 | \$ 17,31 | \$ 190,44 | \$ 8,66 | \$ 199,09 | \$ 5,19 | \$ 5,19 | \$ 10,39 | \$ 209,48 | \$ 218,14 | \$ 230,26 | \$ 238,91 |
| OFICIAL CALIFICADO | \$ 181,20 | \$ 9,06 | \$ 9,06 | \$ 18,12 | \$ 199,32 | \$ 9,06 | \$ 208,38 | \$ 5,44 | \$ 5,44 | \$ 10,87 | \$ 219,25 | \$ 228,31 | \$ 241,00 | \$ 250,06 |
| MANTENIMIENTO | | | | | | | | | | | | | | |
| OPERARIO CALIFICADO | \$ 143,25 | \$ 7,16 | \$ 7,16 | \$ 14,32 | \$ 157,57 | \$ 7,16 | \$ 164,74 | \$ 4,30 | \$ 4,30 | \$ 8,59 | \$ 173,33 | \$ 180,49 | \$ 190,52 | \$ 197,68 |
| MEDIO OFICIAL GENERAL | \$ 173,13 | \$ 8,66 | \$ 8,66 | \$ 17,31 | \$ 190,44 | \$ 8,66 | \$ 199,09 | \$ 5,19 | \$ 5,19 | \$ 10,39 | \$ 209,48 | \$ 218,14 | \$ 230,26 | \$ 238,91 |
| OFICIAL DE OFICIOS VARIOS | \$ 177,27 | \$ 8,86 | \$ 8,86 | \$ 17,73 | \$ 194,99 | \$ 8,86 | \$ 203,85 | \$ 5,32 | \$ 5,32 | \$ 10,64 | \$ 214,49 | \$ 223,35 | \$ 235,76 | \$ 244,62 |
| OFICIAL DE OFICIOS GENERALES | \$ 189,43 | \$ 9,47 | \$ 9,47 | \$ 18,94 | \$ 208,38 | \$ 9,47 | \$ 217,85 | \$ 5,68 | \$ 5,68 | \$ 11,37 | \$ 229,21 | \$ 238,68 | \$ 251,94 | \$ 261,42 |
| OFICIAL CALIFICADO | \$ 199,19 | \$ 9,96 | \$ 9,96 | \$ 19,92 | \$ 219,11 | \$ 9,96 | \$ 229,07 | \$ 5,98 | \$ 5,98 | \$ 11,95 | \$ 241,02 | \$ 250,98 | \$ 264,92 | \$ 274,88 |
| ADMINISTRACION | | | | | | | | | | | | | | |
| CATEGORIA I | \$ 26.627,03 | \$ 1.331,35 | \$ 1.331,35 | \$ 2.662,70 | \$ 29.289,73 | \$ 1.331,35 | \$ 30.621,09 | \$ 798,81 | \$ 798,81 | \$ 1.597,62 | \$ 32.218,71 | \$ 33.550,06 | \$ 35.413,95 | \$ 36.745,30 |
| CATEGORIA II | \$ 28.148,19 | \$ 1.407,41 | \$ 1.407,41 | \$ 2.814,82 | \$ 30.963,01 | \$ 1.407,41 | \$ 32.370,42 | \$ 844,45 | \$ 844,45 | \$ 1.688,89 | \$ 34.059,31 | \$ 35.466,72 | \$ 37.437,09 | \$ 38.844,50 |
| CATEGORIA III | \$ 30.764,15 | \$ 1.538,21 | \$ 1.538,21 | \$ 3.076,41 | \$ 33.840,56 | \$ 1.538,21 | \$ 35.378,77 | \$ 922,92 | \$ 922,92 | \$ 1.845,85 | \$ 37.224,62 | \$ 38.762,83 | \$ 40.916,32 | \$ 42.454,52 |
| CATEGORIA IV | \$ 33.510,86 | \$ 1.675,54 | \$ 1.675,54 | \$ 3.351,09 | \$ 36.861,95 | \$ 1.675,54 | \$ 38.537,49 | \$ 1.005,33 | \$ 1.005,33 | \$ 2.010,65 | \$ 40.548,14 | \$ 42.223,68 | \$ 44.569,45 | \$ 46.244,99 |
| CATEGORIA V | \$ 35.158,99 | \$ 1.757,95 | \$ 1.757,95 | \$ 3.515,90 | \$ 38.674,89 | \$ 1.757,95 | \$ 40.432,84 | \$ 1.054,77 | \$ 1.054,77 | \$ 2.109,54 | \$ 42.542,38 | \$ 44.300,33 | \$ 46.761,46 | \$ 48.519,41 |
| CATEGORIA VI | \$ 38.317,82 | \$ 1.915,89 | \$ 1.915,89 | \$ 3.831,78 | \$ 42.149,60 | \$ 1.915,89 | \$ 44.065,49 | \$ 1.149,53 | \$ 1.149,53 | \$ 2.299,07 | \$ 46.364,56 | \$ 48.280,45 | \$ 50.962,70 | \$ 52.878,59 |
| 2do JEFE DE SECCION | \$ 44.360,67 | \$ 2.218,03 | \$ 2.218,03 | \$ 4.436,07 | \$ 48.796,74 | \$ 2.218,03 | \$ 51.014,78 | \$ 1.330,82 | \$ 1.330,82 | \$ 2.661,64 | \$ 53.676,42 | \$ 55.894,45 | \$ 58.999,70 | \$ 61.217,73 |
| PERSONAL OBRERO MENSUALIZADO | | | | | | | | | | | | | | |
| CELAD., CUIDADORES Y CAMARERA COMEDOR | \$ 26.373,40 | \$ 1.318,67 | \$ 1.318,67 | \$ 2.637,34 | \$ 29.010,74 | \$ 1.318,67 | \$ 30.329,41 | \$ 791,20 | \$ 791,20 | \$ 1.582,40 | \$ 31.911,81 | \$ 33.230,48 | \$ 35.076,62 | \$ 36.395,29 |
| ENCARGADA, AYUD. COCINA COM. PERSONAL | \$ 26.880,48 | \$ 1.644,02 | \$ 1.644,02 | \$ 3.288,05 | \$ 29.568,53 | \$ 1.644,02 | \$ 30.912,55 | \$ 806,41 | \$ 806,41 | \$ 1.612,83 | \$ 32.525,38 | \$ 33.869,40 | \$ 35.751,03 | \$ 37.095,06 |
| PORTEROS Y SERENOS | \$ 27.894,76 | \$ 1.394,74 | \$ 1.394,74 | \$ 2.789,48 | \$ 30.684,23 | \$ 1.394,74 | \$ 32.078,97 | \$ 836,84 | \$ 836,84 | \$ 1.673,69 | \$ 33.752,66 | \$ 35.147,39 | \$ 37.100,03 | \$ 38.494,77 |
| AYUDANTE REPARTIDOR | \$ 26.880,48 | \$ 1.344,02 | \$ 1.344,02 | \$ 2.688,05 | \$ 29.568,53 | \$ 1.344,02 | \$ 30.912,55 | \$ 806,41 | \$ 806,41 | \$ 1.612,83 | \$ 32.525,38 | \$ 33.869,40 | \$ 35.751,03 | \$ 37.095,06 |
| COCHINERO COMEDOR PERSONAL | \$ 28.401,83 | \$ 1.420,09 | \$ 1.420,09 | \$ 2.840,18 | \$ 31.242,02 | \$ 1.420,09 | \$ 32.662,11 | \$ 852,06 | \$ 852,06 | \$ 1.704,11 | \$ 34.366,22 | \$ 35.786,31 | \$ 37.774,44 | \$ 39.194,53 |
| CHOFER Y CHOFER REPARTIDOR | \$ 29.162,48 | \$ 1.458,12 | \$ 1.458,12 | \$ 2.916,25 | \$ 32.078,72 | \$ 1.458,12 | \$ 33.536,84 | \$ 874,87 | \$ 874,87 | \$ 1.749,75 | \$ 35.286,59 | \$ 36.744,71 | \$ 38.786,08 | \$ 40.244,21 |

5.3.3 – Planilla de determinación de salarios.

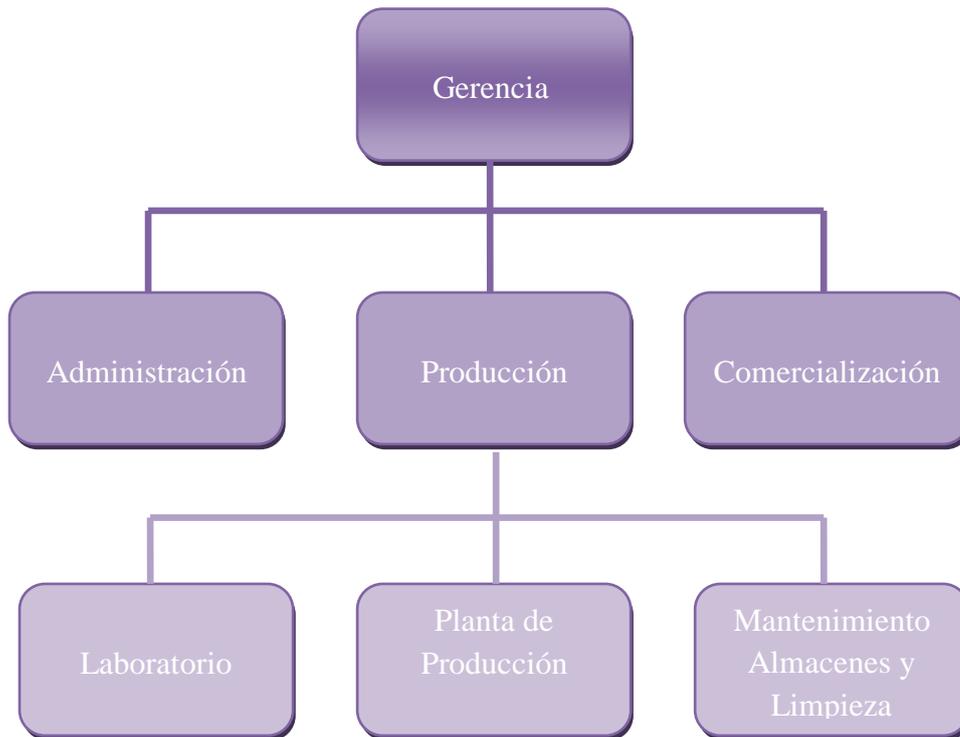
Tabla 44: Planilla de salarios

| Concepto | Puesto desempeñado | Categoría | Cantidad | Básico | Antigüedad 1% | Premios 10% | Cargas sociales 20% | Sueldo anual compl. 12% | ART 4% | Salario individual | Total mensual | Total | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------|--------------|---------------|-------------|---------------------|-------------------------|-------------|--------------------|---------------|-----------------|-----------------|
| Producción | M.O. directa | Operario calificado | 1 | \$ 44.280,32 | \$ 442,80 | \$ 4.428,03 | \$ 8.856,06 | \$ 5.313,64 | \$ 1.771,21 | \$ 33.653,04 | \$ 33.653,04 | \$ 403.836,52 | |
| | | Operario general | 4 | \$ 42.728,00 | \$ 427,28 | \$ 4.272,80 | \$ 8.545,60 | \$ 5.127,36 | \$ 1.709,12 | \$ 32.473,28 | \$ 129.893,12 | \$ 1.558.717,44 | |
| | Subtotal de M.O. directa | | | | | | | | | | | \$ 163.546,16 | \$ 1.962.553,96 |
| | M.O. indirecta | Jefe de laboratorio | Oficial calificado | 1 | \$ 56.013,44 | \$ 560,13 | \$ 5.601,34 | \$ 11.202,69 | \$ 6.721,61 | \$ 2.240,54 | \$ 42.570,21 | \$ 42.570,21 | \$ 510.842,57 |
| | | Auxiliar de laboratorio | Oficial general | 2 | \$ 53.515,84 | \$ 535,16 | \$ 5.351,58 | \$ 10.703,17 | \$ 6.421,90 | \$ 2.140,63 | \$ 40.672,04 | \$ 81.344,08 | \$ 976.128,92 |
| | | Jefe de mantenimiento | Oficial calificado | 1 | \$ 44.280,32 | \$ 442,80 | \$ 4.428,03 | \$ 8.856,06 | \$ 5.313,64 | \$ 1.771,21 | \$ 33.653,04 | \$ 33.653,04 | \$ 403.836,52 |
| | | Técnico electromecánico | Oficial de oficios varios | 2 | \$ 54.794,88 | \$ 547,95 | \$ 5.479,49 | \$ 10.958,98 | \$ 6.575,39 | \$ 2.191,80 | \$ 41.644,11 | \$ 83.288,22 | \$ 999.458,61 |
| | | Limpieza | Fuera de convenio | 1 | \$ 23.104,00 | \$ 231,04 | \$ 2.310,40 | \$ 4.620,80 | \$ 2.772,48 | \$ 924,16 | \$ 17.559,04 | \$ 17.559,04 | \$ 210.708,48 |
| | | Servicio tercerizados-Seguridad | Porteros y serenos | 3 | \$ 38.494,77 | \$ 384,95 | \$ 3.849,48 | \$ 7.698,95 | \$ 4.619,37 | \$ 1.539,79 | \$ 29.256,03 | \$ 87.768,08 | \$ 1.053.216,91 |
| | Subtotal de M.O. indirecta | | | | | | | | | | | \$ 346.182,67 | \$ 4.154.192,01 |
| | Administración | Gerente general | VI | 1 | \$ 52.878,59 | \$ 528,79 | \$ 5.287,86 | \$ 10.575,72 | \$ 6.345,43 | \$ 2.115,14 | \$ 40.187,73 | \$ 40.187,73 | \$ 482.252,74 |
| | | Secretario general | V | 1 | \$ 48.519,41 | \$ 485,19 | \$ 4.851,94 | \$ 9.703,88 | \$ 5.822,33 | \$ 1.940,78 | \$ 36.874,75 | \$ 36.874,75 | \$ 442.497,02 |
| Contador | | IV | 1 | \$ 46.244,99 | \$ 462,45 | \$ 4.624,50 | \$ 9.249,00 | \$ 5.549,40 | \$ 1.849,80 | \$ 35.146,19 | \$ 35.146,19 | \$ 421.754,31 | |
| Gerente de marketing | | IV | 1 | \$ 46.244,99 | \$ 462,45 | \$ 4.624,50 | \$ 9.249,00 | \$ 5.549,40 | \$ 1.849,80 | \$ 35.146,19 | \$ 35.146,19 | \$ 421.754,31 | |
| Subtotal de administración | | | | | | | | | | | \$ 147.354,86 | \$ 1.768.258,38 | |
| Totales | | | | | | | | | | | \$ 657.083,70 | \$ 7.885.004,35 | |

Fuente 114: Elaboración propia

5.4 – Organigrama general de la empresa

A continuación se detalla el organigrama de la empresa:





Capítulo 6: costos

6– Costos

6.1 – Cálculo de costos

El estudio de factibilidad económica tiene como fin determinar los costos de construcción, puesta en marcha y operación de la planta como así también establecer de acuerdo al programa de producción los niveles de ingresos esperados a partir de una recopilación de datos obtenidos del estudio de mercado y del estudio de factibilidad técnica. De esta manera se busca llegar a una conclusión acerca de la rentabilidad del proyecto y en consecuencia decidir si es económicamente viable.

Para ello se tiene en cuenta que los costos se clasifican en costos de producción, de administración, de comercialización y de financiación.

6.1.1 – Costos de producción

En los costos de producción se incluyen todos los gastos necesarios para mantener en funcionamiento la planta industrial de producción de alfa amilasa e incurrir en las categorías de materia prima, insumos, mano de obra directa y gastos indirectos de fabricación.

6.1.1.1 – Materia prima

Se considera como gasto variable. Son todos los bienes consumidos en la elaboración de la enzima, estos bienes no quedan incorporados en el producto pero están directamente relacionados al proceso de fabricación excluyéndose los servicios auxiliares.

El costo de materia prima se calculó a partir de los volúmenes determinados en el programa de producción, el mismo se puede observar en los cuadros de evolución presentados en el punto “**6.2.1 – Cuadro de evolución**” por año.

6.1.1.4.1 – Costo del salvado de trigo

El salvado de trigo es la materia prima principal. Para calcular su valor por Kg se toma el valor que establece La Bolsa de Comercio de Rosario 17410 \$/Tn y se la multiplica por 0,16 (teniendo en cuenta que sólo el 16% del trigo corresponde al salvado según apartado **2.4 – Estudios de insumos** del capítulo de “Mercado”) dando un valor de \$2,8 por Kg.

6.1.1.4.2 – Reactivos utilizados para la elaboración del producto

La empresa proveedora de los reactivos utilizados es “PROVISER S.A.” ubicado en Rosario, Santa Fe.

6.1.1.2 – Insumos

El precio unitario de las bolsas aluminizadas son de \$12 y de las cajas son de \$30 por unidad, teniendo en cuenta que en cada caja se almacena 10Kg de enzima.

6.1.1.3 – Mano de obra directa

La determinación de los salarios de los trabajadores está basada en la Convención Colectiva de Trabajo N°244/94 de la Industria Alimenticia para obreros y empleados. Se adjunta planilla de retribuciones período mayo 2019- abril 2020.

6.1.1.4 – Gastos indirectos de fabricación

Bajo esta denominación se encuentran los siguientes conceptos: mano de obra indirecta, amortizaciones, energía eléctrica y combustible, agua, materiales y, por último, gastos varios e imprevistos.

6.1.1.4.1 – Mano de obra indirecta

Involucra al jefe y auxiliar de laboratorio, jefe de mantenimiento, técnico electromecánico, responsable de limpieza y seguridad. La determinación de estos salarios también se funda en Convención Colectiva de Trabajo N°244/94 de la Industria Alimenticia para obreros y empleados.

6.1.1.4.2 – Agua y servicios sanitarios

Reúne los gastos del servicio en producción, limpieza y gasto de consumo humano. El precio depende directamente de la proveedora de servicio que suministra agua potable “Aguas Santafecinas S.A”. Se adjunta cuadro tarifario en “Anexos”.

6.1.1.4.3 – Energía eléctrica

Corresponde al consumo de energía eléctrica motriz de los equipos de producción por un lado y a la energía lumínica de todo el establecimiento por otro. Se calculan los costos según el cuadro tarifario completo mensual de la empresa “EPE Energía de Santa Fe” cuyo el cuadro tarifario se encuentra en los “Anexos”.

6.1.1.4.4 – Combustible

El servicio lo provee la empresa “Litoral Gas S.A.” Los costos se calculan a partir de las tarifas finales vigentes, establecidas por Resolución ENARGAS N° 714.

6.1.1.4.5 – Amortizaciones

Es la depreciación que sufren los bienes, ya sea por el uso de los mismos o por el paso del tiempo. El porcentaje de amortización depende de la vida útil que tenga el bien y de su naturaleza, en este proyecto se estima siguiendo los siguientes criterios:

- Las construcciones civiles se amortizan en 30 años.
- Las instalaciones y equipos industriales se amortizan en 10 años.
- Los muebles y útiles se amortizan en 5 años.
- Los cargos diferidos se amortizan en 3 años.

6.1.1.4.6 – Mantenimiento

Se considera el 2% del valor total de los equipos.

6.1.1.4.7 – Materiales

Se incluyen los elementos que utiliza el personal para realizar sus actividades dentro de la planta de producción, entre ellos, la ropa y elementos de seguridad del personal.

6.1.1.4.8 – Gastos del parque industrial

Incluye pago de balanzas compartidas, recolección de residuos (de edificio administrativo), vigilancia externa, y mantenimiento de espacios verdes, caminos e infraestructura. Su valor es del 0,08% del valor del terreno.

6.1.1.4.9 – Gastos varios e imprevistos

Los conceptos que se detallan en estos gastos tienen que ver con aquellos gastos que pueden ocurrir durante el desenvolvimiento de la empresa y que no se haya encuadrando dentro de los rubros anteriores, por lo cual se hace imposible preverlos. Corresponde un 5% del total de materias primas y mano de obra directa. Se los considera como un cargo fijo.

6.1.2 – Costos de administración

Los costos administrativos corresponden a los gastos incurridos para la administración de la empresa. Todos los gastos administrativos se consideran gastos fijos. Se incluyen todos los gastos requeridos para la comercialización del producto.

En esta categoría se contemplan los sueldos de los empleados del sector de administración.

6.1.2.1 – Mano de obra

El personal de esta área está conformado por el gerente general, secretaria general, contador y líder de marketing. De modo que los costos de este concepto se derivan directamente del cálculo de los salarios correspondientes.

6.1.2.2 – Papelería y comunicaciones

Se calculan los costos totales por gastos en papelería y en telefonía móvil, fija e internet según sus costos unitarios.

6.1.2.3 – Gastos de comercialización

Incluye los gastos de distribución y de marketing y publicidad del producto final. Para el primer concepto se adopta un valor del 1,5% respecto a las ventas proyectadas, mientras el segundo se considera como un 20% de los gastos de mano de obra involucrada.

6.1.2.4 – Seguros

Se adopta como el 0,5% del valor total de los bienes de uso.

6.1.2.5 – Gastos varios e imprevistos

Se incluyen aquí los gastos que no han sido encuadrados dentro de los rubros anteriores. Corresponde un 5,0 % del total de conceptos anteriores. Se los considera como un cargo fijo.

6.1.3 – Costos financieros

Corresponde a los gastos de intereses de las deudas y los gastos bancarios.

6.2 – Planilla de costos.

6.2.1 – Cuadro de evolución

Ilustración 70: Cuadro de evolución por año

| Descripción | Unidad | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
|-----------------------------|----------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Ventas proyectadas | Kg | 19.234 | 27.608 | 39.388 | 40.492 | 40.492 | 40.492 | 40.492 | 40.492 | 40.492 | 40.492 |
| | \$ | 17.310.330 | 24.847.036 | 35.448.873 | 36.442.800 | 36.442.800 | 36.442.800 | 36.442.800 | 36.442.800 | 36.442.800 | 36.442.800 |
| Producción de alfa amilasa | Kg | 20.246 | 28.344 | 40.492 | 40.492 | 40.492 | 40.492 | 40.492 | 40.492 | 40.492 | 40.492 |
| Stock de producto terminado | Kg | 1.841 | 2.577 | 3.681 | 3.681 | 3.681 | 3.681 | 3.681 | 3.681 | 3.681 | 3.681 |
| Consumo salvado de trigo | Kg | 11.220 | 15.708 | 22.440 | 22.440 | 22.440 | 22.440 | 22.440 | 22.440 | 22.440 | 22.440 |
| Consumo cloruro de sodio | Kg | 106 | 148 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 |
| Consumo cloruro de potasio | Kg | 106 | 148 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 |
| Consumo cloruro de calcio | Kg | 2.465 | 3.451 | 4.930 | 4.930 | 4.930 | 4.930 | 4.930 | 4.930 | 4.930 | 4.930 |
| Consumo fosfato disódico | Kg | 264 | 370 | 528 | 528 | 528 | 528 | 528 | 528 | 528 | 528 |
| Consumo sulfato de magnesio | Kg | 264 | 370 | 528 | 528 | 528 | 528 | 528 | 528 | 528 | 528 |
| Consumo sulfato ferroso | Kg | 13 | 18 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 |
| Consumo cloruro de amonio | Kg | 264 | 370 | 528 | 528 | 528 | 528 | 528 | 528 | 528 | 528 |
| Consumo Tween 80 | Kg | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Consumo glucosa | Kg | 1.056 | 1.478 | 2.112 | 2.112 | 2.112 | 2.112 | 2.112 | 2.112 | 2.112 | 2.112 |
| Consumo goma arábica | Kg | 6.130 | 8.582 | 12.260 | 12.260 | 12.260 | 12.260 | 12.260 | 12.260 | 12.260 | 12.260 |
| Consumo sulfato de amonio | Kg | 11.210 | 15.694 | 22.420 | 22.420 | 22.420 | 22.420 | 22.420 | 22.420 | 22.420 | 22.420 |
| Consumo envases | Unidades | 20.246 | 28.344 | 40.492 | 40.492 | 40.492 | 40.492 | 40.492 | 40.492 | 40.492 | 40.492 |
| Consumo cajas | Unidades | 2.024 | 2.834 | 4.049 | 4.049 | 4.049 | 4.049 | 4.049 | 4.049 | 4.049 | 4.049 |
| Stock cajas | Unidades | 169 | 236 | 337 | 337 | 337 | 337 | 337 | 337 | 337 | 337 |
| Capacidad instalada | % | 50,00% | 70,00% | 100,00% |

Fuente 115: Elaboración propia

6.2.2 – Planillas de costos mensuales

| AÑO 1 | | | | AÑO 2 | | | |
|--|------------------|------------------|------------------|--|------------------|------------------|------------------|
| Concepto | C. Fijo [\$] | C. Variable [\$] | Total | Concepto | C. Fijo [\$] | C. Variable [\$] | Total |
| Costos de Producción | | | | Costos de Producción | | | |
| Materia Prima | | 341.337 | 341.337 | Materia Prima | | 477.828 | 477.828 |
| Insumos | | 2.142 | 2.142 | Insumos | | 250 | 250 |
| Mano de obra directa | | 163.546 | 163.546 | Mano de obra directa | | 163.546 | 163.546 |
| Packaging | | 22.639 | 22.639 | Packaging | | 31.694 | 31.694 |
| Gastos de fabricación | | | | Gastos de fabricación | | | |
| Amortizaciones | 507.275 | | 507.275 | Amortizaciones | 507.275 | | 507.275 |
| Mano de obra indirecta | 346.183 | | 346.183 | Mano de obra indirecta | 346.183 | | 346.183 |
| Mantenimiento | 48.135 | | 48.135 | Mantenimiento | 48.135 | | 48.135 |
| Elementos de protección personal | 5.052 | | 5.052 | Elementos de protección personal | 5.052 | | 5.052 |
| Agua | 389 | 3.409 | 3.799 | Agua | 402 | 4.773 | 5.175 |
| Combustibles | 522 | 1.180 | 1.703 | Combustibles | 522 | 1.652 | 2.175 |
| Energía Eléctrica | 9.810 | 33.495 | 43.306 | Energía Eléctrica | 9.810 | 33.495 | 43.306 |
| Seguros | 31.027 | | 31.027 | Seguros | 31.027 | | 31.027 |
| Expensas parque | 19.418 | | 19.418 | Expensas parque | 19.418 | | 19.418 |
| Varios e imprevistos | 26.483 | | 26.483 | Varios e imprevistos | 33.666 | | 33.666 |
| TOTAL PRODUCCIÓN | 994.295 | 567.749 | 1.562.044 | TOTAL PRODUCCIÓN | 1.001.490 | 713.238 | 1.714.728 |
| Administración y Comercialización | | | | Administración y Comercialización | | | |
| TOTAL ADMINISTRACIÓN Y COM. | 180.834 | | 180.834 | TOTAL ADMINISTRACIÓN Y COM. | 191.112 | | 191.112 |
| Financiación | | | | Financiación | | | |
| Intereses bancarios | 675.772 | | 675.772 | Intereses bancarios | 675.772 | | 675.772 |
| TOTAL | 1.850.901 | 567.749 | 2.418.650 | TOTAL | 1.868.374 | 713.238 | 2.581.612 |

| AÑO 3 | | | | AÑO 4 | | | |
|--|------------------|------------------|------------------|--|------------------|------------------|------------------|
| Concepto | C. Fijo [\$] | C. Variable [\$] | Total | Concepto | C. Fijo [\$] | C. Variable [\$] | Total |
| Costos de Producción | | | | Costos de Producción | | | |
| Materia Prima | | 682.539 | 682.539 | Materia Prima | | 682.539 | 682.539 |
| Insumos | | 357 | 357 | Insumos | | 2.403.828 | 2.403.828 |
| Mano de obra directa | | 163.546 | 163.546 | Mano de obra directa | | 163.546 | 163.546 |
| Packaging | | 45.277 | 45.277 | Packaging | | 45.277 | 45.277 |
| Gastos de fabricación | | | | Gastos de fabricación | | | |
| Amortizaciones | 507.275 | | 507.275 | Amortizaciones | 507.275 | | 507.275 |
| Mano de obra indirecta | 346.183 | | 346.183 | Mano de obra indirecta | 346.183 | | 346.183 |
| Mantenimiento | 48.135 | | 48.135 | Mantenimiento | 48.135 | | 48.135 |
| Elementos de protección personal | 5.052 | | 5.052 | Elementos de protección personal | 5.052 | | 5.052 |
| Agua | 421 | 6.819 | 7.240 | Agua | 421 | 6.819 | 7.240 |
| Combustibles | 522 | 2.361 | 2.883 | Combustibles | 522 | 2.361 | 2.883 |
| Energía Eléctrica | 9.810 | 33.495 | 43.306 | Energía Eléctrica | 9.810 | 33.495 | 43.306 |
| Seguros | 31.027 | | 31.027 | Seguros | 31.027 | | 31.027 |
| Expensas parque | 19.418 | | 19.418 | Expensas parque | 19.418 | | 19.418 |
| Varios e imprevistos | 44.586 | | 44.586 | Varios e imprevistos | 164.760 | | 164.760 |
| TOTAL PRODUCCIÓN | 1.012.429 | 934.394 | 1.946.824 | TOTAL PRODUCCIÓN | 1.132.603 | 3.337.865 | 4.470.468 |
| Administración y Comercialización | | | | Administración y Comercialización | | | |
| TOTAL ADMINISTRACIÓN Y COM. | 205.569 | | 205.569 | TOTAL ADMINISTRACIÓN Y COM. | 206.924 | | 206.924 |
| Financiación | | | | Financiación | | | |
| Intereses bancarios | 591.300 | | 591.300 | Intereses bancarios | 506.829 | | 506.829 |
| TOTAL | 1.809.299 | 934.394 | 2.743.693 | TOTAL | 1.846.356 | 3.337.865 | 5.184.221 |

| AÑO 5 | | | |
|--|------------------|------------------|------------------|
| Concepto | C. Fijo [\$] | C. Variable [\$] | Total |
| Costos de Producción | | | |
| Materia Prima | | 682.539 | 682.539 |
| Insumos | | 2.884.593 | 2.884.593 |
| Mano de obra directa | | 163.546 | 197.793 |
| Packaging | | 45.277 | 45.277 |
| Gastos de fabricación | | | |
| Amortizaciones | 507.275 | | 507.275 |
| Mano de obra indirecta | 346.183 | | 346.183 |
| Mantenimiento | 48.135 | | 48.135 |
| Elementos de protección personal | 5.052 | | 5.052 |
| Agua | 421 | 6.819 | 7.240 |
| Combustibles | 522 | 2.361 | 2.883 |
| Energía Eléctrica | 9.810 | 33.495 | 43.306 |
| Seguros | 31.027 | | 31.027 |
| Expensas parque | 19.418 | | 19.418 |
| Varios e imprevistos | 190.510 | | 190.510 |
| TOTAL PRODUCCIÓN | 1.158.354 | 3.818.630 | 4.976.984 |
| Administración y Comercialización | | | |
| TOTAL ADMINISTRACIÓN Y COM. | 206.924 | | 206.924 |
| Financiación | | | |
| Intereses bancarios | 422.357 | | 422.357 |
| TOTAL | 1.787.635 | 3.818.630 | 5.606.265 |

| AÑO 6 | | | |
|--|------------------|------------------|------------------|
| Concepto | C. Fijo [\$] | C. Variable [\$] | Total |
| Costos de Producción | | | |
| Materia Prima | | 682.539 | 682.539 |
| Insumos | | 2.884.593 | 2.884.593 |
| Mano de obra directa | | 163.546 | 197.793 |
| Packaging | | 45.277 | 45.277 |
| Gastos de fabricación | | | |
| Amortizaciones | 507.275 | | 507.275 |
| Mano de obra indirecta | 346.183 | | 346.183 |
| Mantenimiento | 48.135 | | 48.135 |
| Elementos de protección personal | 5.052 | | 5.052 |
| Agua | 421 | 6.819 | 7.240 |
| Combustibles | 522 | 2.361 | 2.883 |
| Energía Eléctrica | 9.810 | 33.495 | 43.306 |
| Seguros | 31.027 | | 31.027 |
| Expensas parque | 19.418 | | 19.418 |
| Varios e imprevistos | 190.510 | | 190.510 |
| TOTAL PRODUCCIÓN | 1.158.354 | 3.818.630 | 4.976.984 |
| Administración y Comercialización | | | |
| TOTAL ADMINISTRACIÓN Y COM. | 206.924 | | 206.924 |
| Financiación | | | |
| Intereses bancarios | 337.886 | | 337.886 |
| TOTAL | 1.703.164 | 3.818.630 | 5.521.794 |

| AÑO 7 | | | | AÑO 8 | | | |
|--|------------------|------------------|------------------|--|------------------|------------------|------------------|
| Concepto | C. Fijo [\$] | C. Variable [\$] | Total | Concepto | C. Fijo [\$] | C. Variable [\$] | Total |
| Costos de Producción | | | | Costos de Producción | | | |
| Materia Prima | | 682.539 | 682.539 | Materia Prima | | 682.539 | 682.539 |
| Insumos | | 3.365.359 | 3.365.359 | Insumos | | 3.365.359 | 3.365.359 |
| Mano de obra directa | | 163.546 | 163.546 | Mano de obra directa | | 163.546 | 163.546 |
| Packaging | | 45.277 | 45.277 | Packaging | | 45.277 | 45.277 |
| Gastos de fabricación | | | | Gastos de fabricación | | | |
| Amortizaciones | 507.275 | | 507.275 | Amortizaciones | 507.275 | | 507.275 |
| Mano de obra indirecta | 346.183 | | 346.183 | Mano de obra indirecta | 346.183 | | 346.183 |
| Mantenimiento | 48.135 | | 48.135 | Mantenimiento | 48.135 | | 48.135 |
| Elementos de protección personal | 5.052 | | 5.052 | Elementos de protección personal | 5.052 | | 5.052 |
| Agua | 421 | 6.819 | 7.240 | Agua | 421 | 6.819 | 7.240 |
| Combustibles | 522 | 2.361 | 2.883 | Combustibles | 522 | 2.361 | 2.883 |
| Energía Eléctrica | 9.810 | 33.495 | 43.306 | Energía Eléctrica | 9.810 | 33.495 | 43.306 |
| Seguros | 31.027 | | 31.027 | Seguros | 31.027 | | 31.027 |
| Expensas parque | 19.418 | | 19.418 | Expensas parque | 19.418 | | 19.418 |
| Varios e imprevistos | 212.836 | | 212.836 | Varios e imprevistos | 212.836 | | 212.836 |
| TOTAL PRODUCCIÓN | 1.180.680 | 4.299.396 | 5.480.075 | TOTAL PRODUCCIÓN | 1.180.680 | 4.299.396 | 5.480.075 |
| Administración y Comercialización | | | | Administración y Comercialización | | | |
| TOTAL ADMINISTRACIÓN Y COM. | 206.924 | | 206.924 | TOTAL ADMINISTRACIÓN Y COM. | 206.924 | | 206.924 |
| Financiación | | | | Financiación | | | |
| Intereses bancarios | 253.414 | | 253.414 | Intereses bancarios | 168.943 | | 168.943 |
| TOTAL | 1.641.018 | 4.299.396 | 5.940.414 | TOTAL | 1.556.546 | 4.299.396 | 5.855.942 |

| AÑO 9 | | | | AÑO 10 | | | |
|--|------------------|------------------|------------------|--|------------------|------------------|------------------|
| Concepto | C. Fijo [\$] | C. Variable [\$] | Total | Concepto | C. Fijo [\$] | C. Variable [\$] | Total |
| Costos de Producción | | | | Costos de Producción | | | |
| Materia Prima | | 682.539 | 682.539 | Materia Prima | | 682.539 | 682.539 |
| Insumos | | 3.846.124 | 3.846.124 | Insumos | | 3.846.124 | 3.846.124 |
| Mano de obra directa | | 163.546 | 163.546 | Mano de obra directa | | 163.546 | 163.546 |
| Packaging | | 45.277 | 45.277 | Packaging | | 45.277 | 45.277 |
| Gastos de fabricación | | | | Gastos de fabricación | | | |
| Amortizaciones | 507.275 | | 507.275 | Amortizaciones | 507.275 | | 507.275 |
| Mano de obra indirecta | 346.183 | | 346.183 | Mano de obra indirecta | 346.183 | | 346.183 |
| Mantenimiento | 48.135 | | 48.135 | Mantenimiento | 48.135 | | 48.135 |
| Elementos de protección personal | 5.052 | | 5.052 | Elementos de protección personal | 5.052 | | 5.052 |
| Agua | 421 | 6.819 | 7.240 | Agua | 421 | 6.819 | 7.240 |
| Combustibles | 522 | 2.361 | 2.883 | Combustibles | 522 | 2.361 | 2.883 |
| Energía Eléctrica | 9.810 | 33.495 | 43.306 | Energía Eléctrica | 9.810 | 33.495 | 43.306 |
| Seguros | 31.027 | | 31.027 | Seguros | 31.027 | | 31.027 |
| Expensas parque | 19.418 | | 19.418 | Expensas parque | 19.418 | | 19.418 |
| Varios e imprevistos | 236.874 | | 236.874 | Varios e imprevistos | 236.874 | | 236.874 |
| TOTAL PRODUCCIÓN | 1.204.718 | 4.780.161 | 5.984.879 | TOTAL PRODUCCIÓN | 1.204.718 | 4.780.161 | 5.984.879 |
| Administración y Comercialización | | | | Administración y Comercialización | | | |
| TOTAL ADMINISTRACIÓN Y COM. | 206.924 | | 206.924 | TOTAL ADMINISTRACIÓN Y COM. | 206.924 | | 206.924 |
| Financiación | | | | Financiación | | | |
| Intereses bancarios | 84.471 | | 84.471 | Intereses bancarios | - | | - |
| TOTAL | 1.496.113 | 4.780.161 | 6.276.275 | TOTAL | 1.411.642 | 4.780.161 | 6.191.803 |

6.2.3 – Planillas de costos anuales

| AÑO 1 | | | | AÑO 2 | | | |
|--|-------------------|------------------|-------------------|--|-------------------|------------------|-------------------|
| Concepto | C. Fijo [\$] | C. Variable [\$] | Total | Concepto | C. Fijo [\$] | C. Variable [\$] | Total |
| Costos de Producción | | | | Costos de Producción | | | |
| Materia Prima | | 3.806.346 | 3.806.346 | Materia Prima | | 5.328.397 | 5.328.397 |
| Insumos | | 2.142 | 2.142 | Insumos | | 2.999 | 2.999 |
| Mano de obra directa | | 1.962.554 | 1.962.554 | Mano de obra directa | | 1.962.554 | 1.962.554 |
| Packaging | | 249.024 | 249.024 | Packaging | | 348.630 | 348.630 |
| Gastos de fabricación | | | | Gastos de fabricación | | | |
| Amortizaciones | 6.087.302 | | 6.087.302 | Amortizaciones | 6.087.302 | | 6.087.302 |
| Mano de obra indirecta | 4.154.192 | | 4.154.192 | Mano de obra indirecta | 4.154.192 | | 4.154.192 |
| Mantenimiento | 477.371 | | 477.371 | Mantenimiento | 477.371 | | 477.371 |
| Elementos de protección personal | 60.625 | | 60.625 | Elementos de protección personal | 60.625 | | 60.625 |
| Agua | 4.570 | 40.912 | 45.483 | Agua | 4.828 | 57.277 | 62.105 |
| Combustibles | 6.267 | 25.966 | 32.233 | Combustibles | 6.267 | 25.966 | 32.233 |
| Energía Eléctrica | 117.722 | 368.449 | 486.171 | Energía Eléctrica | 117.722 | 368.449 | 486.171 |
| Seguros | 372.326 | | 372.326 | Seguros | 372.326 | | 372.326 |
| Expensas parque | 19.418 | | 19.418 | Expensas parque | 19.418 | | 19.418 |
| Varios e imprevistos | 301.003 | | 301.003 | Varios e imprevistos | 382.129 | | 382.129 |
| TOTAL PRODUCCIÓN | 11.600.797 | 6.455.393 | 18.056.190 | TOTAL PRODUCCIÓN | 11.682.180 | 8.094.273 | 19.776.452 |
| Administración y Comercialización | | | | Administración y Comercialización | | | |
| TOTAL ADMINISTRACIÓN Y COM. | 2.146.406 | | 2.146.406 | TOTAL ADMINISTRACIÓN Y COM. | 2.259.456 | | 2.259.456 |
| Financiación | | | | Financiación | | | |
| Intereses bancarios | 8.109.264 | | 8.109.264 | Intereses bancarios | 8.109.264 | | 8.109.264 |
| TOTAL | 21.856.466 | 6.455.393 | 28.311.860 | TOTAL | 22.050.900 | 8.094.273 | 30.145.172 |

| AÑO 3 | | | |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|
| Concepto | C. Fijo [\$] | C. Variable [\$] | Total |
| Costos de Producción | | | |
| Materia Prima | | 7.611.205 | 7.611.205 |
| Insumos | | 3.928 | 3.928 |
| Mano de obra directa | | 1.962.554 | 1.962.554 |
| Packaging | | 498.051 | 498.051 |
| Gastos de fabricación | | | |
| Amortizaciones | 6.087.302 | | 6.087.302 |
| Mano de obra indirecta | 4.154.192 | | 4.154.192 |
| Mantenimiento | 477.371 | | 477.371 |
| Elementos de protección personal | 60.625 | | 60.625 |
| Agua | 5.213 | 81.825 | 87.038 |
| Combustibles | 6.267 | 25.966 | 32.233 |
| Energía Eléctrica | 117.722 | 368.449 | 486.171 |
| Seguros | 372.326 | | 372.326 |
| Expensas parque | 19.418 | | 19.418 |
| Varios e imprevistos | 503.787 | | 503.787 |
| TOTAL PRODUCCIÓN | 11.804.223 | 10.551.977 | 22.356.200 |
| Administración y Comercialización | | | |
| TOTAL ADMINISTRACIÓN Y COM. | 2.418.484 | | 2.418.484 |
| Financiación | | | |
| Intereses bancarios | 7.095.606 | | 7.095.606 |
| TOTAL | 21.318.313 | 10.551.977 | 31.870.290 |

| AÑO 4 | | | |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|
| Concepto | C. Fijo [\$] | C. Variable [\$] | Total |
| Costos de Producción | | | |
| Materia Prima | | 7.611.205 | 7.611.205 |
| Insumos | | 3.928 | 3.928 |
| Mano de obra directa | | 1.962.554 | 1.962.554 |
| Packaging | | 498.051 | 498.051 |
| Gastos de fabricación | | | |
| Amortizaciones | 2.465.809 | | 2.465.809 |
| Mano de obra indirecta | 4.154.192 | | 4.154.192 |
| Mantenimiento | 477.371 | | 477.371 |
| Elementos de protección personal | 60.625 | | 60.625 |
| Agua | 5.213 | 81.825 | 87.038 |
| Combustibles | 6.267 | 25.966 | 32.233 |
| Energía Eléctrica | 117.722 | 368.449 | 486.171 |
| Seguros | 372.326 | | 372.326 |
| Expensas parque | 19.418 | | 19.418 |
| Varios e imprevistos | 503.787 | | 503.787 |
| TOTAL PRODUCCIÓN | 8.182.731 | 10.551.977 | 18.734.708 |
| Administración y Comercialización | | | |
| TOTAL ADMINISTRACIÓN Y COM. | 2.433.393 | | 2.433.393 |
| Financiación | | | |
| Intereses bancarios | 6.081.948 | | 6.081.948 |
| TOTAL | 16.698.071 | 10.551.977 | 27.250.048 |

| AÑO 5 | | | | AÑO 6 | | | |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|--|-------------------|-------------------|-------------------|
| Concepto | C. Fijo [\$] | C. Variable [\$] | Total | Concepto | C. Fijo [\$] | C. Variable [\$] | Total |
| Costos de Producción | | | | Costos de Producción | | | |
| Materia Prima | | 7.611.205 | 7.611.205 | Materia Prima | | 7.611.205 | 7.611.205 |
| Insumos | | 3.928 | 3.928 | Insumos | | 3.928 | 3.928 |
| Mano de obra directa | | 1.962.554 | 197.793 | Mano de obra directa | | 1.962.554 | 197.793 |
| Packaging | | 498.051 | 498.051 | Packaging | | 498.051 | 498.051 |
| Gastos de fabricación | | | | Gastos de fabricación | | | |
| Amortizaciones | 2.465.809 | | 2.465.809 | Amortizaciones | 2.413.150 | | 2.413.150 |
| Mano de obra indirecta | 4.154.192 | | 4.154.192 | Mano de obra indirecta | 4.154.192 | | 4.154.192 |
| Mantenimiento | 477.371 | | 477.371 | Mantenimiento | 477.371 | | 477.371 |
| Elementos de protección personal | 60.625 | | 60.625 | Elementos de protección personal | 60.625 | | 60.625 |
| Agua | 5.213 | 81.825 | 87.038 | Agua | 5.213 | 81.825 | 87.038 |
| Combustibles | 6.267 | 25.966 | 32.233 | Combustibles | 6.267 | 25.966 | 32.233 |
| Energía Eléctrica | 117.722 | 368.449 | 486.171 | Energía Eléctrica | 117.722 | 368.449 | 486.171 |
| Seguros | 372.326 | | 372.326 | Seguros | 372.326 | | 372.326 |
| Expensas parque | 19.418 | | 19.418 | Expensas parque | 19.418 | | 19.418 |
| Varios e imprevistos | 415.549 | | 415.549 | Varios e imprevistos | 415.549 | | 415.549 |
| TOTAL PRODUCCIÓN | 8.094.493 | 10.551.977 | 18.646.470 | TOTAL PRODUCCIÓN | 8.041.834 | 10.551.977 | 18.593.810 |
| Administración y Comercialización | | | | Administración y Comercialización | | | |
| TOTAL ADMINISTRACIÓN Y COM. | 2.433.393 | | 2.433.393 | TOTAL ADMINISTRACIÓN Y COM. | 2.433.393 | | 2.433.393 |
| Financiación | | | | Financiación | | | |
| Intereses bancarios | 5.068.290 | | 5.068.290 | Intereses bancarios | 4.054.632 | | 4.054.632 |
| TOTAL | 15.596.175 | 10.551.977 | 26.148.152 | TOTAL | 14.529.858 | 10.551.977 | 25.081.835 |

| AÑO 7 | | | |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|
| Concepto | C. Fijo [\$] | C. Variable [\$] | Total |
| Costos de Producción | | | |
| Materia Prima | | 7.611.205 | 7.611.205 |
| Insumos | | 3.928 | 3.928 |
| Mano de obra directa | | 1.962.554 | 1.962.554 |
| Packaging | | 498.051 | 498.051 |
| Gastos de fabricación | | | |
| Amortizaciones | 2.413.150 | | 2.413.150 |
| Mano de obra indirecta | 4.154.192 | | 4.154.192 |
| Mantenimiento | 477.371 | | 477.371 |
| Elementos de protección personal | 60.625 | | 60.625 |
| Agua | 5.213 | 81.825 | 87.038 |
| Combustibles | 6.267 | 25.966 | 32.233 |
| Energía Eléctrica | 117.722 | 368.449 | 486.171 |
| Seguros | 372.326 | | 372.326 |
| Expensas parque | 19.418 | | 19.418 |
| Varios e imprevistos | 503.787 | | 503.787 |
| TOTAL PRODUCCIÓN | 8.130.072 | 10.551.977 | 18.682.049 |
| Administración y Comercialización | | | |
| TOTAL ADMINISTRACIÓN Y COM. | 2.433.393 | | 2.433.393 |
| Financiación | | | |
| Intereses bancarios | 3.040.974 | | 3.040.974 |
| TOTAL | 13.604.438 | 10.551.977 | 24.156.415 |

| AÑO 8 | | | |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|
| Concepto | C. Fijo [\$] | C. Variable [\$] | Total |
| Costos de Producción | | | |
| Materia Prima | | 7.611.205 | 7.611.205 |
| Insumos | | 3.928 | 3.928 |
| Mano de obra directa | | 1.962.554 | 1.962.554 |
| Packaging | | 498.051 | 498.051 |
| Gastos de fabricación | | | |
| Amortizaciones | 2.413.150 | | 2.413.150 |
| Mano de obra indirecta | 4.154.192 | | 4.154.192 |
| Mantenimiento | 477.371 | | 477.371 |
| Elementos de protección personal | 60.625 | | 60.625 |
| Agua | 5.213 | 81.825 | 87.038 |
| Combustibles | 6.267 | 25.966 | 32.233 |
| Energía Eléctrica | 117.722 | 368.449 | 486.171 |
| Seguros | 372.326 | | 372.326 |
| Expensas parque | 19.418 | | 19.418 |
| Varios e imprevistos | 503.787 | | 503.787 |
| TOTAL PRODUCCIÓN | 8.130.072 | 10.551.977 | 18.682.049 |
| Administración y Comercialización | | | |
| TOTAL ADMINISTRACIÓN Y COM. | 2.433.393 | | 2.433.393 |
| Financiación | | | |
| Intereses bancarios | 2.027.316 | | 2.027.316 |
| TOTAL | 12.590.780 | 10.551.977 | 23.142.757 |

| AÑO 9 | | | |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|
| Concepto | C. Fijo [\$] | C. Variable [\$] | Total |
| Costos de Producción | | | |
| Materia Prima | | 7.611.205 | 7.611.205 |
| Insumos | | 3.928 | 3.928 |
| Mano de obra directa | | 1.962.554 | 1.962.554 |
| Packaging | | 498.051 | 498.051 |
| Gastos de fabricación | | | |
| Amortizaciones | 2.413.150 | | 2.413.150 |
| Mano de obra indirecta | 4.154.192 | | 4.154.192 |
| Mantenimiento | 477.371 | | 477.371 |
| Elementos de protección personal | 60.625 | | 60.625 |
| Agua | 5.213 | 81.825 | 87.038 |
| Combustibles | 6.267 | 25.966 | 32.233 |
| Energía Eléctrica | 117.722 | 368.449 | 486.171 |
| Seguros | 372.326 | | 372.326 |
| Expensas parque | 19.418 | | 19.418 |
| Varios e imprevistos | 503.787 | | 503.787 |
| TOTAL PRODUCCIÓN | 8.130.072 | 10.551.977 | 18.682.049 |
| Administración y Comercialización | | | |
| TOTAL ADMINISTRACIÓN Y COM. | 2.433.393 | | 2.433.393 |
| Financiación | | | |
| Intereses bancarios | 1.013.658 | | 1.013.658 |
| TOTAL | 11.577.122 | 10.551.977 | 22.129.099 |

| AÑO 10 | | | |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|
| Concepto | C. Fijo [\$] | C. Variable [\$] | Total |
| Costos de Producción | | | |
| Materia Prima | | 7.611.205 | 7.611.205 |
| Insumos | | 3.928 | 3.928 |
| Mano de obra directa | | 1.962.554 | 1.962.554 |
| Packaging | | 498.051 | 498.051 |
| Gastos de fabricación | | | |
| Amortizaciones | 2.413.150 | | 2.413.150 |
| Mano de obra indirecta | 4.154.192 | | 4.154.192 |
| Mantenimiento | 477.371 | | 477.371 |
| Elementos de protección personal | 60.625 | | 60.625 |
| Agua | 5.213 | 81.825 | 87.038 |
| Combustibles | 6.267 | 25.966 | 32.233 |
| Energía Eléctrica | 117.722 | 368.449 | 486.171 |
| Seguros | 372.326 | | 372.326 |
| Expensas parque | 19.418 | | 19.418 |
| Varios e imprevistos | 503.787 | | 503.787 |
| TOTAL PRODUCCIÓN | 8.130.072 | 10.551.977 | 18.682.049 |
| Administración y Comercialización | | | |
| TOTAL ADMINISTRACIÓN Y COM. | 2.433.393 | | 2.433.393 |
| Financiación | | | |
| Intereses bancarios | - | | - |
| TOTAL | 10.563.464 | 10.551.977 | 21.115.441 |



Capítulo 7: Inversiones

7– Inversiones

7.1 – Cálculo de las inversiones

7.1.1 – Inversiones en activos fijos y asimilables.

7.1.1.1 – Activos fijos

7.1.1.1.1 – Terreno

El lote se encuentra a la venta por la inmobiliaria PROPERATI (Terreno en venta en Rosario), es de 3.301 m² y su precio es de 85 dólares el metro cuadrado dando un valor total de \$ 24.272.073 sin IVA de inversión.

Ilustración 71: Terreno

| Terreno | | | | | |
|-----------------|------------|------------|---------------------------|-------------------|-------------------|
| Superficie (m2) | Ancho (m2) | largo (m2) | Precio unitario (US\$/m2) | Costo s/ IVA(S) | Costo c/ IVA(S) |
| 3.301 | 42 | 79 | 85 | 24.272.073 | 29.369.208 |
| TOTAL | | | | 24.272.073 | 29.369.208 |

Fuente 116: Elaboración propia

7.1.1.1.2 – Edificio y obras civiles

En este apartado, se contempla el cálculo de los materiales para construir el edificio completo, para ello se tiene una primera tabla con los tipos de materiales y la cantidad para cada área. Se estiman sus precios actuales a partir de sus proveedores y de distintas páginas de internet.

Ilustración 72: Costos de edificio y obra civiles

CÓMPUTOS MÉTRICOS EDIFICIOS

| Ambientes | Detalles | Superficie cubierta (m2) | Precio unitario (\$) | Precio total (\$) |
|---|---------------------------------|--------------------------|----------------------|-------------------|
| Oficinas, baños, vestuarios, cocina, sala de reuniones, sala de espera, laboratorio | Mampostería (incluye cimientos) | 421 | 6.000 | 2.526.000 |
| | Revoques | | 573 | 241.422 |
| | Pinturas | | 524 | 220.415 |
| | Cubiertas | | 3.500 | 1.473.500 |
| | Cielorraso | | 1.214 | 510.926 |
| | Hormigón armado | | 988 | 415.948 |
| | Pisos | | 799 | 336.379 |
| | Carpintería | | 2.000 | 842.000 |
| | Instalaciones sanitarias | | 2.905 | 1.223.182 |
| Nave industrial, sala de caldera, mantenimiento, almacenes | Mampostería (incluye cimientos) | 345 | 9.942 | 3.429.866 |
| | Revoques | | 573 | 197.840 |
| | Pinturas | | 524 | 180.625 |
| | Cubiertas | | 3.500 | 1.207.500 |
| | Cielorraso | | 1.214 | 418.692 |
| | Hormigón armado | | 988 | 340.860 |
| | Pisos | | 799 | 275.655 |
| | Carpintería | | 2.000 | 690.000 |
| | Instalaciones sanitarias | | 3.000 | 1.035.000 |
| Total | | | | 15.565.809 |

Fuente 117: Elaboración propia

7.1.1.1.3 – Instalaciones industriales

Se realizan los cálculos del costo de las redes de distribución de cañerías diferenciando entre los distintos tramos del proceso, las mismas son utilizadas para transportar agua potable, agua de proceso, agua reciclada y suspensión de almidón. Las longitudes establecidas se determinan en base a los planos realizados de la planta general.

Se considera que los costos de los accesorios corresponden a multiplicar 2 veces el costo por metro de cañería. El costo de instalación se calcula de la siguiente forma:

Donde:

- = metros de cañerías + cantidad de accesorios instalados
- = factor y toma el valor de 1 para cañería de acero y 1,5 para cañería de PVC.

Ilustración 73: Costos de las instalaciones industriales

| Instalaciones industriales | | | | | | | | |
|----------------------------|------|--------------|----------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|
| Cañerías | | | | | | | | |
| Material | DN | Longitud [m] | Precio [USD/m] | Costo caños (\$) | Costo Accesorios | Costo Instalación | Precio Total s/TVA [\$] | Precio total c/TVA |
| PVC | 2' | 27 | 2 | 4.671 | 9.342 | 21.020 | 30.362 | 36.737 |
| | 2' | 6 | 15 | 7.785 | 15.570 | 23.355 | 38.925 | 47.099 |
| ASTM A53 | 1/2' | 21 | 8 | 14.532 | 29.064 | 43.596 | 72.660 | 87.919 |
| TOTAL | | | | | | | 141.947 | 171.755 |

Fuente 118: Elaboración propia

7.1.1.1.4 – Maquinaria y equipamiento de planta

Se consideran las inversiones correspondientes a los equipos principales de producción, los equipos auxiliares, equipos para servicios auxiliares, y equipos de laboratorio. Los presupuestos obtenidos surgen a partir de la información de los proveedores de cada producto.

Ilustración 74: Costo de equipos principales

| Equipos Principales | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------|-----------------------------|----------|-------------------|--------------------|------------------|-------------------------|--------------------|
| Equipo | Marca | Modelo | Cantidad | Precio Unit [USD] | Precio Total [USD] | Precio Unit [\$] | Precio Total s/IVA [\$] | Precio total c/IVA |
| Biorreactor (diseño propio) | | Diseño Propio | 4 | 8.000 | 32.000 | 2.768.000 | 2.768.000 | 3.349.280 |
| Filtro rotatorio | TEFSA | TSF 9,2/2,5 | 1 | 3.500 | 3.500 | 302.750 | 302.750 | 366.328 |
| Tanque de homogeneización | ZN | 800L | 1 | 1.670 | 1.670 | 144.455 | 144.455 | 174.791 |
| Tanque de concentración | ZN | 800L | 1 | 1.670 | 1.670 | 144.455 | 144.455 | 174.791 |
| Módulo de ultrafiltración | COLOMBO | COLOMBO 18 inox | 1 | 60.400 | 60.400 | 5.224.600 | 5.224.600 | 6.321.766 |
| Tanque pulmón | ZN | 800L | 1 | 1.000 | 1.000 | 86.500 | 86.500 | 104.665 |
| Secador spray | Galaxie | 2.520 | 1 | 162.000 | 162.000 | 14.013.000 | 14.013.000 | 16.955.730 |
| Envasadora | HENKELMAN | Jumbo 30 | 1 | 2.802 | 2.802 | 242.393 | 242.393 | 293.295 |
| Balanza | SDP | Balanza para baja capacidad | 1 | 14 | 14 | 1.168 | 1.168 | 1.413 |
| TOTAL | | | | | | | 22.927.321 | 27.742.058 |

Fuente 119: Elaboración propia

Ilustración 75: Costos de equipos auxiliares

| Equipos Auxiliares | | | | | | | | |
|-------------------------|----------------|------------|----------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| Equipo | Marca | Modelo | Cantidad | Precio Unit [USD] | Precio Total [USD] | Precio total [\$] | Precio total s/IVA | Precio total c/IVA |
| Tanque de agua | Duraplas | 23000 L | 1 | 231 | 231 | 19.999 | 19.999 | 24.199 |
| Tanque de agua cisterna | Tecnotanques | 40000 L | 1 | 300 | 300 | 25.950 | 25.950 | 31.400 |
| Caldera humotubular | López Hermanos | CBC-109-CE | 1 | 6.359 | 6.359 | 550.054 | 550.054 | 665.565 |
| Compresor de aire | NUAIR | NB7 | 1 | 1.668 | 1.668 | 144.299 | 144.299 | 174.602 |
| TOTAL | | | | | | | 740.302 | 895.765 |

Fuente 120: Elaboración propia

Ilustración 76: Costos de equipos de laboratorio

| Equipos de Laboratorio | | | | | | | | |
|------------------------|----------|------------------|----------|-------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Equipo | Marca | Modelo | Cantidad | Precio Unit [USD] | Precio Total [USD] | Precio Unit [\$] | Precio total s/IVA | Precio total c/IVA |
| Balanza analítica | Radwag | AS 82/220.R2 | 2 | 2.081 | 4.162 | 359.996 | 79.463 | 96.150 |
| Estufa | SAN JOR | SL17CDB | 1 | 578 | 578 | 49.997 | 49.997 | 60.496 |
| Mechero bunsen | Dentalab | WJ-432 | 3 | 32 | 96 | 8.304 | 8.304 | 10.048 |
| Agitado magnético | RB | - | 2 | 5 | 9 | 796 | 796 | 963 |
| Plancha calefactora | DONELAB | 145 | 2 | 116 | 232 | 20.068 | 20.068 | 24.282 |
| Termómetro | Luft | VARILLA MERCURIO | 2 | 11 | 22 | 1.903 | 1.903 | 2.303 |
| Peachímetro | Ph | Medidor Ph | 2 | 21 | 41 | 3.560 | 3.560 | 4.308 |
| Electrofotómetro UV | BIODASE | BKUV 1000 | 1 | 2.310 | 2.310 | 199.815 | 199.815 | 241.776 |
| TOTAL | | | | | | | 137.764 | 166.694 |

Ilustración 77: Costos de equipos para movimiento de fluidos

| Equipos para movimiento de fluidos | | | | | | | | |
|------------------------------------|---------|----------|----------|--------------------|---------------------|------------------|-------------------------|--------------------|
| Equipo | Marca | Modelo | Cantidad | Precio Unit [U\$D] | Precio Total [U\$D] | Precio Unit [\$] | Precio Total s/IVA [\$] | Precio total c/IVA |
| Bomba centrífuga | SALMSON | Par 00 M | 13 | 180 | 2.340 | 202.410 | 202.410 | 244.916 |
| TOTAL | | | | | | | 63.180 | 76.448 |

Fuente 121: Elaboración propia

Ilustración 78: Total de costos de equipos y maquinarias

| | |
|--------------------------------|------------|
| Total de equipos y maquinarias | 23.868.566 |
|--------------------------------|------------|

Fuente 122: Elaboración propia

7.1.1.1.5 – Muebles y útiles

En este punto se consideran todos los muebles que corresponden a las instalaciones administrativas, comerciales y auxiliares (Escritorios, Computadoras, sillas de oficinas y recepción, mesas de comedor, alacena, etc.) como así también distintos dispositivos utilizados en las distintas secciones de la planta (por ejemplo: el laboratorio).

Ilustración 79: Costos de muebles y útiles

| Muebles y Útiles | | | | | |
|-------------------------|--|----------|----------------------|------------------|------------------|
| Concepto | | Cantidad | Precio unitario (\$) | Costo s/IVA (\$) | Costo c/IVA (\$) |
| Escritorio | | 5 | 5.631 | 28.155 | 34.068 |
| Sillas oficina | | 7 | 3.000 | 21.000 | 25.410 |
| Mesa reunión + 6 sillas | | 1 | 8.000 | 8.000 | 9.680 |
| Computadora | | 4 | 27.000 | 108.000 | 130.680 |
| Impresora | | 2 | 12.000 | 24.000 | 29.040 |
| Teléfono fijo | | 3 | 1.398 | 4.194 | 5.075 |
| Armarios | | 4 | 5.500 | 22.000 | 26.620 |
| Proyector | | 1 | 5.200 | 5.200 | 6.292 |
| Mesada con pileta | | 2 | 6.100 | 12.200 | 14.762 |
| Alacena y bajo mesada | | 1 | 7.750 | 7.750 | 9.378 |
| Heladera | | 2 | 30.000 | 60.000 | 72.600 |
| Pava Eléctrica | | 1 | 2.190 | 2.190 | 2.650 |
| Microondas | | 1 | 15.900 | 15.900 | 19.239 |
| TOTAL | | | | 318.589 | 385.493 |

Fuente 123: Elaboración propia

7.1.1.2 – Inversión en cargos diferidos

Son todos los gastos involucrados desde la realización del proyecto, hasta el comienzo de la operación. Incluye los siguientes conceptos:

7.1.1.2.1 – Gastos de administración e ingeniería

Son la totalidad de los gastos incurridos desde el inicio de ejecución del proyecto hasta las pruebas en vacío de los equipos de proceso. Se estiman con un 2% de los costos totales de activos fijos.

7.1.1.2.2 – Investigaciones y estudio

Se consideran aquellos gastos estimativos para realizar la investigación y el estudio sobre la factibilidad del proyecto. Generalmente está a cargo de un grupo interdisciplinario. Estos gastos se invierten en honorarios, herramientas, viajes y viáticos, etc. Se considera una inversión del 0,25% de los activos fijos.

7.1.1.2.3 – Imprevistos

Se considera una inversión del 10% de los activos fijos con el fin de contemplar gastos iniciales que surjan desde la puesta en marcha o que no se hayan considerado en los puntos anteriores.

7.1.1.2.4 – Organización de la empresa

Estos gastos se originan en la constitución de la sociedad anónima y se estima un valor de 0,25% de la inversión total de activos fijos.

7.1.1.2.5 – Gastos de puesta en marcha

Los gastos de puesta en marcha se considera el 1% del total de activos fijos.

7.1.1.2.6 – Intereses preoperativos

Es el valor de la cuota a pagar en el correspondiente año por el crédito otorgado por el Banco y es igual a \$ 461.561.

Tabla 45: Inversión total en cargos diferidos

| Inversión total en cargos diferidos | | |
|--|---------------------------|-------------------------|
| Concepto | Porcentaje de A.F. | Costo Año 0 (\$) |
| Gastos de Administración e Ingeniería | 2,00% | 1.489.305 |
| Investigación y estudios | 0,25% | 186.163 |
| Imprevistos | 10,00% | 148.930 |
| Organización de la Empresa | 0,25% | 186.163 |
| Gastos de puesta en marcha | 1,00% | 744.652 |
| Intereses preoperativos | | 8.109.264 |
| TOTAL | | 10.864.477 |

Fuente 124: Elaboración propia

7.1.2 – Inversiones en activo de trabajo.

7.1.2.1 – Materias Primas

El stock necesario de salvado de trigo es por dos semanas, es decir 15 días. En cuanto a las demás materias primas se considera un stock de un mes (30 días). Ambos cálculos parten del costo en pesos por año del salvado y de las demás MP, y luego se deduce su valor para el tiempo de almacenamiento previsto de cada una de ellas.

7.1.2.2 – Packaging

El stock de bolsas de aluminio y cajas de cartón requeridos para la producción establecida es el equivalente a 2 meses.

7.1.2.3 – Producto terminado

Para su cálculo se tiene en cuenta el stock por mes de producción (considerando que la planta trabaja 11 meses) multiplicado por el valor en pesos del producto, es decir \$900.

7.1.2.4 – Elementos de Protección Personal

Son necesarios para que la producción se lleve a cabo de forma eficiente pero no intervienen directamente con el proceso productivo, se incluye los gastos de uniforme de trabajo, zapatos de seguridad, barbijos, guardapolvo, guantes de látex entre otros.

7.1.2.5 – Disponibilidad de caja y bancos

Se considera la reserva de dinero que se debe disponer para el funcionamiento hasta que se generen ingresos correspondientes por ventas.

Se necesita la inversión para solventar los gastos durante la etapa de producción y se calcula en base al total anual en pesos del salario de M.O. directa más el total en pesos por año de lo que se considera costo fijo del agua, energía y combustible.

Ilustración 80: Inversión total en activos de trabajo

| Inversión total en Activos de trabajo | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | AÑO 0 | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 | AÑO 6 | AÑO 7 | AÑO 8 | AÑO 9 | AÑO 10 |
| Stock de MP (\$) | 318.097 | 445.296 | 636.071 | 636.071 | 636.071 | 636.071 | 636.071 | 636.071 | 636.071 | 636.071 | 636.071 |
| Stock de Insumos (\$) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Stock de Packaging (\$) | 41.504 | 58.105 | 83.009 | 83.009 | 83.009 | 83.009 | 83.009 | 83.009 | 83.009 | 83.009 | 83.009 |
| Stock de Producto Terminado (\$) | | 1.656.491 | 2.319.055 | 3.312.982 | 3.312.982 | 3.312.982 | 3.312.982 | 3.312.982 | 3.312.982 | 3.312.982 | 3.312.982 |
| Stock de EPP (\$) | 5.052 | 5.052 | 5.052 | 5.052 | 5.052 | 5.052 | 5.052 | 5.052 | 5.052 | 5.052 | 5.052 |
| Disponibilidad en Cajas y Bancos (\$) | | 1.967.124 | 1.967.381 | 1.967.767 | 1.967.767 | 1.967.767 | 1.967.767 | 1.967.767 | 1.967.767 | 1.967.767 | 1.967.767 |
| Total Activos de Trabajo (\$) | 364.654 | 4.132.068 | 5.010.568 | 6.004.881 |
| Incrementos en Activos de Trabajo (\$) | 364.654 | 3.767.415 | 878.499 | 994.313 | - | - | - | - | - | - | - |

Fuente 125: Elaboración propia

7.2 – Planilla de inversiones Se realizarán las planillas de inversiones generales y en activo de trabajo, ver anexo.

Ilustración 81: Planilla de inversiones

| PLANILLA DE INVERSIONES | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------|------------------|----------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------------------------|
| Rubro | Costo Año 0 | Costo Año 1 | Costo Año 2 | Costo Año 3 | Costo Año 4 | Costo Año 5 | Costo Año 6 | Costo Año 7 | Costo Año 8 | Costo Año 9 | Costo Año 10 | Total Período de Análisis |
| Inv. En Activos Fijos | | | | | | | | | | | | |
| Terrano | 29.369.208 | | | | | | | | | | | |
| Obras Civiles | 15.565.809 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 15.565.809 |
| Equipos | 28.880.965 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 28.880.965 |
| Luminarias | 92.001 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 92.001 |
| Instalaciones Industriales | 171.755 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 171.755 |
| Muebles y Útiles | 385.493 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 385.493 |
| Subtotal Activos Fijos | 74.465.231 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 74.465.231 |
| Inv. En Cargos Diferidos | | | | | | | | | | | | |
| Gastos de Administración e Ingeniería | 1.489.305 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1.489.305 |
| Investición y estudio | 186.163 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 186.163 |
| Imprevistos | 148.930 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 148.930 |
| Organización de la empresa | 186.163 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 186.163 |
| Gastos de puesta en marcha | 744.652 | 744.652 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 744.652 |
| Intereses preoperativos | 8.109.264 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 8.109.264 |
| Subtotal Cargos Diferidos | 10.864.477 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10.864.477 |
| IVA sobre A.F. y C. Diferidos | 17.919.239 | 156.377 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 18.075.616 |
| Inv. Activos de Trabajo | 364.654 | 3.767.415 | 878.499 | 994.313 | - | - | - | - | - | - | - | 6.004.881 |
| TOTAL INVERSIONES | 103.613.601 | 3.923.792 | 878.499 | 994.313 | - | - | - | - | - | - | - | 109.410.206 |

Fuente 126: Elaboración propia

7.3 – Planilla de amortizaciones.

Ilustración 82: Planilla de amortizaciones

| Planilla de amortizaciones | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|------------------------|---------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|---------------------------|---------------------|
| Rubro | Inversión inicial (\$) | Amortización (años) | Año 1 (\$) | Año 2 (\$) | Año 3 (\$) | Año 4 (\$) | Año 5 (\$) | Año 6 (\$) | Año 7 (\$) | Año 8 (\$) | Año 9 (\$) | Año 10 (\$) | Total amortizaciones (\$) | Valor residual (\$) |
| Terreno | 20.059.564 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 20.059.564 |
| Obras civiles | 12.864.305 | 30 | 428.810 | 428.810 | 428.810 | 428.810 | 428.810 | 428.810 | 428.810 | 428.810 | 428.810 | 428.810 | 4.288.102 | 8.576.203 |
| Instalaciones industriales | 117.311 | 10 | 11.731 | 11.731 | 11.731 | 11.731 | 11.731 | 11.731 | 11.731 | 11.731 | 11.731 | 11.731 | 117.311 | - |
| Equipos | 19.726.088 | 10 | 1.972.609 | 1.972.609 | 1.972.609 | 1.972.609 | 1.972.609 | 1.972.609 | 1.972.609 | 1.972.609 | 1.972.609 | 1.972.609 | 19.726.088 | - |
| Muebles y útiles | 263.297 | 5 | 52.659 | 52.659 | 52.659 | 52.659 | 52.659 | - | - | - | - | - | 263.297 | - |
| Carros diferidos | 10.864.477 | 3 | 3.621.492 | 3.621.492 | 3.621.492 | - | - | - | - | - | - | - | 10.864.477 | - |
| Total mensual | 5.324.587 | | 507.275 | 507.275 | 507.275 | 205.484 | 205.484 | 201.096 | 201.096 | 201.096 | 201.096 | 201.096 | 2.938.273 | 2.386.314 |
| Total anual | 63.895.042 | | 6.087.302 | 6.087.302 | 6.087.302 | 2.465.809 | 2.465.809 | 2.413.150 | 2.413.150 | 2.413.150 | 2.413.150 | 2.413.150 | 35.259.274 | 28.635.768 |

Fuente 127: Elaboración propia

7.4 – Cronograma de inversiones.

Ilustración 83: Cronograma de inversiones

| CRONOGRAMA DE INVERSIONES | | | | | |
|-------------------------------|------------|----|----|----|----|
| RUBROS | Trimestres | | | | |
| | -5 | -4 | -3 | -2 | -1 |
| Programación de la Obra | | | | | |
| Construcción de edificios | | | | | |
| Adquisición de los Equipos | | | | | |
| Montaje de Equipos | | | | | |
| Compra de MP e insumos | | | | | |
| Puesta en marcha de la planta | | | | | |

Fuente 128: Elaboración propia



Capítulo 8: Financiamiento

8– Financiamiento

8.1 – Fuentes de financiamiento.

El monto total de la inversión es financiado por dos fuentes, una parte por un capital externo y la otra por un capital propio:

- Capital externo: se obtiene a través de un crédito bancario solicitado al Banco de la Nación Argentina, con un año de gracia, plazo hasta 9 años para saldar la deuda y una tasa de intereses del 15%. El mismo tiene un valor de \$ 54.061.758
- Capital propio: Es el aporte de los propietarios de la empresa, y se obtiene de ahorro y ventas de bienes inmuebles de los dueños. El valor de este capital es de \$ 49.916.496

El cálculo para saber el porcentaje de cada capital se realiza a partir de los datos anteriores:



En la siguiente tabla se puede ver cómo el monto de la inversión total se divide afectado por el porcentaje que representa el aporte de cada capital de financiamiento.

| Fuentes de financiamiento | | |
|----------------------------------|-----------------------------|----------|
| Concepto | Valor monetario (\$) | % |
| Capital propio | 49.916.496 | 48 |
| Capital bancario | 54.061.758 | 52 |
| Inversión total | 103.978.254 | 100 |

Fuente 129: Elaboración propia

8.2 - Planilla de financiamiento.

8.2.1 – Fuentes de financiamiento

La planilla dada a continuación, permite presentar cómo está distribuida la inversión de los diferentes rubros dentro de la empresa según el aporte de los capitales.

Ilustración 84: Inversión en los diferentes rubros

| Rubro | Capital Propio | Capital Bancario | Tasa de Interés | Total |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|--------------------|
| Inv. En Activos Fijos | 40% | 60% | | |
| Terreno | 11.747.683 | 17.621.525 | 15,00% | 29.369.208 |
| Obras Civiles | 6.226.324 | 9.339.486 | | 15.565.809 |
| Equipos | 11.552.386 | 17.328.579 | | 28.880.965 |
| Luminarias | 36.800 | 55.200 | | 92.001 |
| Instalaciones Industriales | 68.702 | 103.053 | | 171.755 |
| Muebles y Útiles | 154.197 | 231.296 | | 385.493 |
| Subtotal Activos Fijos | 29.786.092 | 44.679.139 | | |
| Inv. En Cargos Diferidos | 100% | 0% | | |
| Gastos de Administración e Ingeniería | 1.489.305 | - | | 1.489.305 |
| Investigación y estudios | 186.163 | - | | 186.163 |
| Imprevistos | 148.930 | - | | 148.930 |
| Organización de la Empresa | 186.163 | - | | 186.163 |
| Gastos de puesta en marcha | 744.652 | - | | 744.652 |
| Intereses preoperativos | 8.109.264 | - | | 8.109.264 |
| Subtotal Cargos Diferidos | 10.864.477 | - | | 10.864.477 |
| IVA sobre A.F. y C. Diferidos | 8.901.273 | 9.382.619 | | 18.283.892 |
| Inv. Activos de Trabajo | 100% | 0,00% | | |
| Stock de MP (\$) | 318.097 | - | 17,00% | 318.097 |
| Stock de Insumos (\$) | - | - | | - |
| Stock de Packaging (\$) | 41.504 | - | | 41.504 |
| Stock de EPP (\$) | 5.052 | - | | 5.052 |
| Subtotal Activos de Trabajo | 364.654 | - | | 364.654 |
| Total inversiones | 49.916.496 | 54.061.758 | | 103.978.254 |

Fuente 130: Elaboración propia

8.2.2 – Planilla de amortización

En la siguiente planilla, se presenta el servicio de deuda del crédito bancario cuya tasa de interés anual es del 15%

Ilustración 85: Servicio de la deuda

| Planilla de Servicios de la Deuda | | | | | |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------|------------|------------------|
| PRÉSTAMO (\$) | 54.061.758 | | | | |
| TNA | 15% | | | | |
| Año | Deuda Inicial (\$) | Amortizaciones de Capital (\$) | Interés (\$) | Cuota (\$) | Deuda Final (\$) |
| 0 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | 54.061.758 | 6.757.720 | 8.109.264 | 14.866.983 | 47.304.038 |
| 3 | 47.304.038 | 6.757.720 | 8.109.264 | 14.866.983 | 40.546.318 |
| 4 | 40.546.318 | 6.757.720 | 8.109.264 | 14.866.983 | 33.788.599 |
| 5 | 33.788.599 | 6.757.720 | 8.109.264 | 14.866.983 | 27.030.879 |
| 6 | 27.030.879 | 6.757.720 | 8.109.264 | 14.866.983 | 20.273.159 |
| 7 | 20.273.159 | 6.757.720 | 8.109.264 | 14.866.983 | 13.515.439 |
| 8 | 13.515.439 | 6.757.720 | 8.109.264 | 14.866.983 | 6.757.720 |
| 9 | 6.757.720 | 6.757.720 | 8.109.264 | 14.866.983 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fuente 131: Elaboración propia



Capítulo 9: Resultados

9– Resultados

9.1 – Determinación del punto de equilibrio para cada año de duración del proyecto.

Se denomina punto de equilibrio al nivel de producción a partir del cual la rentabilidad es positiva, es decir, si la fábrica opera debajo de ese nivel producirá pérdidas.

Dado que los costos varían de año en año, en especial por la incidencia de los intereses de los créditos de inversión, se calcula para todo el período de análisis.

Se utiliza la siguiente fórmula para su cálculo:

En la siguiente tabla se resume los datos involucrados en el cálculo para el periodo de análisis.

Ilustración 86: Datos para el cálculo del punto de equilibrio

| PUNTO DE EQUILIBRIO | | | | | | | |
|---------------------|--------------|------------------|----------------|---------------------|-----------------|------|-------------|
| Año | Costos Fijos | Costos Variables | Costos Totales | Ventas [bolsas/año] | Ventas [\$/año] | PE % | PE [bolsas] |
| 1 | 21.856.466 | 6.455.393 | 28.311.860 | 38.467 | 34.620.660 | 78 | 29.851 |
| 2 | 22.050.900 | 8.094.273 | 30.145.172 | 55.216 | 49.694.073 | 53 | 29.268 |
| 3 | 21.318.313 | 10.551.977 | 31.870.290 | 78.775 | 70.897.745 | 35 | 27.829 |
| 4 | 16.698.071 | 10.551.977 | 27.250.048 | 80.984 | 72.885.600 | 27 | 21.694 |
| 5 | 15.596.175 | 10.551.977 | 26.148.152 | 80.984 | 72.885.600 | 25 | 20.263 |
| 6 | 14.529.858 | 10.551.977 | 25.081.835 | 80.984 | 72.885.600 | 23 | 18.877 |
| 7 | 13.604.438 | 10.551.977 | 24.156.415 | 80.984 | 72.885.600 | 22 | 17.675 |
| 8 | 12.590.780 | 10.551.977 | 23.142.757 | 80.984 | 72.885.600 | 20 | 16.358 |
| 9 | 11.577.122 | 10.551.977 | 22.129.099 | 80.984 | 72.885.600 | 19 | 15.041 |
| 10 | 10.563.464 | 10.551.977 | 21.115.441 | 80.984 | 72.885.600 | 17 | 13.724 |

Fuente 132: Elaboración propia

Los resultados obtenidos se exponen en la siguiente gráfica:

Ilustración 87: Gráfico del punto de equilibrio



Fuente 133: Elaboración propia

Observando los resultados se puede comprobar que la rentabilidad de la empresa es positiva ya que el punto de equilibrio disminuye progresivamente a partir del año 1.

9.2 – Cuadro de fuentes y usos de fondos.

Se presenta a continuación el cuadro de fuentes y usos de fondos que se utilizan para conocer los flujos estimados de dinero y evaluar los requerimientos que puedan surgir de dinero.

Las fuentes son todos los ingresos de fondos que se realizan, estos ingresos provienen de las ventas, los aportes de los inversores, los créditos tomados y los reintegros de IVA sobre las inversiones.

Ilustración 88: Cuadro de fuentes y usos

| | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
|--|-------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| FUENTES | | | | | | | | | | | |
| Saldo ejercicio anterior (\$) | - | - | 30.187.712 | 47.747.599 | 85.797.162 | 126.792.794 | 169.238.331 | 212.697.527 | 257.082.142 | 302.480.415 | 348.892.346 |
| Aportes de capital propio (\$) | 49.551.843 | 3.767.415 | 878.499 | 994.313 | - | - | - | - | - | - | - |
| Créditos no renovables (\$) | 54.061.758 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Ventas (\$) | - | 34.620.660 | 49.694.073 | 70.897.745 | 72.885.600 | 72.885.600 | 72.885.600 | 72.885.600 | 72.885.600 | 72.885.600 | 72.885.600 |
| Reintegro IVA (\$) | - | 17.919.239 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sub total de Fuentes (\$) | 103.613.601 | 56.307.313 | 80.760.284 | 119.639.658 | 158.682.762 | 199.678.394 | 242.123.931 | 285.583.127 | 329.967.742 | 375.366.015 | 421.777.946 |
| USOS | | | | | | | | | | | |
| Incremento activo fijo (\$) | 103.248.947 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Incremento activo de trabajo (\$) | 364.654 | 3.767.415 | 878.499 | 994.313 | - | - | - | - | - | - | - |
| Costo total de lo vendido (\$) | - | 28.311.860 | 30.145.172 | 31.870.290 | 27.250.048 | 26.148.152 | 25.081.835 | 24.156.415 | 23.142.757 | 22.129.099 | 21.115.441 |
| Impuesto a las ganancias (\$) | - | 127.629 | 1.318.595 | 307.475 | 348.010 | - | - | - | - | - | - |
| Cancelación de deudas (\$) | - | - | 6.757.720 | 6.757.720 | 6.757.720 | 6.757.720 | 6.757.720 | 6.757.720 | 6.757.720 | 6.757.720 | - |
| Subtotal de Usos (\$) | 103.613.601 | 32.206.903 | 39.099.987 | 39.929.797 | 34.355.778 | 32.905.872 | 31.839.555 | 30.914.135 | 29.900.477 | 28.886.819 | 21.115.441 |
| Total de Fuentes y Usos (\$) | - | 24.100.410 | 41.660.298 | 79.709.860 | 124.326.985 | 166.772.522 | 210.284.377 | 254.668.992 | 300.067.265 | 346.479.196 | 400.662.505 |
| Amortizaciones totales (\$) | - | 6.087.302 | 6.087.302 | 6.087.302 | 2.465.809 | 2.465.809 | 2.413.150 | 2.413.150 | 2.413.150 | 2.413.150 | 2.413.150 |
| SALDO EJERCICIO SIGUIENTE (\$) | - | 30.187.712 | 47.747.599 | 85.797.162 | 126.792.794 | 169.238.331 | 212.697.527 | 257.082.142 | 302.480.415 | 348.892.346 | 403.075.655 |
| SALDO PROPIO DEL EJERCICIO (\$) | - | 30.187.712 | 17.559.887 | 38.049.563 | 40.995.632 | 42.445.537 | 43.459.195 | 44.384.615 | 45.398.273 | 46.411.931 | 54.183.309 |

Fuente 134: Elaboración propia

9.3 – Cuadros de resultados proyectados.

Este cuadro permite determinar las utilidades de cada ejercicio. Tanto las ventas como los costos se deben indicar sin el IVA.

Ilustración 89: Cuadro de resultados proyectados

| RESULTADOS PROYECTADOS | | | | | | | | | | |
|---|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Detalle | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
| Ventas (\$) | 34.620.660 | 49.694.073 | 70.897.745 | 72.885.600 | 72.885.600 | 72.885.600 | 72.885.600 | 72.885.600 | 72.885.600 | 72.885.600 |
| Gastos de fabricación (\$) | 18.056.190 | 19.776.452 | 22.356.200 | 18.734.708 | 18.646.470 | 18.593.810 | 18.682.049 | 18.682.049 | 18.682.049 | 18.682.049 |
| Gastos de puesta en marcha (\$) | 744.652 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Costos totales de producción (\$) | 17.311.538 | 19.776.452 | 22.356.200 | 18.734.708 | 18.646.470 | 18.593.810 | 18.682.049 | 18.682.049 | 18.682.049 | 18.682.049 |
| Incrementos de stock elaborado (\$) | 1.656.491 | 662.564 | 993.927 | - | - | - | - | - | - | - |
| Costo de producción de lo vendido (\$) | 15.655.047 | 19.113.889 | 21.362.273 | 18.734.708 | 18.646.470 | 18.593.810 | 18.682.049 | 18.682.049 | 18.682.049 | 18.682.049 |
| Gasto de administración y comercialización (\$) | 2.146.406 | 2.259.456 | 2.418.484 | 2.433.393 | 2.433.393 | 2.433.393 | 2.433.393 | 2.433.393 | 2.433.393 | 2.433.393 |
| Gasto financiero (\$) | 8.109.264 | 8.109.264 | 7.095.606 | 6.081.948 | 5.068.290 | 4.054.632 | 3.040.974 | 2.027.316 | 1.013.658 | - |
| Costo total de lo vendido (\$) | 25.910.717 | 29.482.609 | 30.876.363 | 27.250.048 | 26.148.152 | 25.081.835 | 24.156.415 | 23.142.757 | 22.129.099 | 21.115.441 |
| Resultado (\$) | 8.709.943 | 20.211.464 | 40.021.383 | 45.635.552 | 46.737.448 | 47.803.765 | 48.729.185 | 49.742.843 | 50.756.501 | 51.770.159 |
| Impuesto a las ganancias (35%) (\$) | 3.048.480 | 7.074.012 | 14.007.484 | 15.972.443 | 16.358.107 | 16.731.318 | 17.055.215 | 17.409.995 | 17.764.775 | 18.119.556 |
| Resultado después de Impuesto (\$) | 5.661.463 | 13.137.452 | 26.013.899 | 29.663.109 | 30.379.341 | 31.072.447 | 31.673.970 | 32.332.848 | 32.991.725 | 33.650.603 |

Fuente 135: Elaboración propia

Evaluando los datos, se observa que para todo el periodo analizado el resultado es positivo y creciente.

9.4 – Cálculo de la tasa interna de rentabilidad del proyecto.

9.4.1 – Determinación del beneficio neto (VAN Total a tasa cero)

Ilustración 90: VAN total a tasa cero

| Ejercicio | Inversión en AF (S) | Inversión en AT (S) | Impuesto a la ganancia (S) | Total de egresos (S) | Utilidades antes impuestos (S) | Amortizaciones (S) | Intereses financieros (S) | Total de ingresos (S) | Diferencia (S) | Diferencia actualizada (S) |
|-----------|---------------------|---------------------|----------------------------|----------------------|--------------------------------|--------------------|---------------------------|-----------------------|----------------|----------------------------|
| 0 | 85.329.708 | 364.654 | - | 85.694.362 | - | - | 8.109.264 | 8.109.264 | - 77.585.098 | - 77.585.098 |
| 1 | - | 3.767.415 | 3.048.480 | 6.815.895 | 8.709.943 | 6.087.302 | 8.109.264 | 22.906.509 | 16.090.614 | - 61.494.484 |
| 2 | - | 878.499 | 7.074.012 | 7.952.512 | 20.211.464 | 6.087.302 | 8.109.264 | 34.408.030 | 26.455.518 | - 35.038.967 |
| 3 | - | 994.313 | 14.007.484 | 15.001.797 | 40.021.383 | 6.087.302 | 7.095.606 | 53.204.290 | 38.202.493 | 3.163.527 |
| 4 | - | - | 15.972.443 | 15.972.443 | 45.635.552 | 2.465.809 | 6.081.948 | 54.183.309 | 38.210.866 | 41.374.393 |
| 5 | - | - | 16.358.107 | 16.358.107 | 46.737.448 | 2.465.809 | 5.068.290 | 54.271.547 | 37.913.440 | 79.287.833 |
| 6 | - | - | 16.731.318 | 16.731.318 | 47.803.765 | 2.413.150 | 4.054.632 | 54.271.547 | 37.540.229 | 116.828.062 |
| 7 | - | - | 17.055.215 | 17.055.215 | 48.729.185 | 2.413.150 | 3.040.974 | 54.183.309 | 37.128.094 | 153.956.156 |
| 8 | - | - | 17.409.995 | 17.409.995 | 49.742.843 | 2.413.150 | 2.027.316 | 54.183.309 | 36.773.314 | 190.729.470 |
| 9 | - | - | 17.764.775 | 17.764.775 | 50.756.501 | 2.413.150 | 1.013.658 | 54.183.309 | 36.418.533 | 227.148.003 |
| 10 | -28.635.768 | - 6.004.881 | 18.119.556 | -16.521.093 | 51.770.159 | 2.413.150 | - | 54.183.309 | 70.704.402 | 297.852.405 |

Fuente 136: Elaboración propia

Ilustración 91: VAN total

| | |
|--------------------------|--------------------|
| Tiempo de retorno | 1 año |
| VAN | 297.852.405 |

Fuente 137: Elaboración propia

9.4.2 – Determinación de la tasa interna de retorno (TIR) de la inversión total

Ilustración 92: Cuadro de tasa interna de retorno

| Período | Saldo a tasa 0 (\$) | Coefficiente | Saldo propio (\$) | Saldo acumulado (\$) |
|---------|---------------------|--------------|-------------------|----------------------|
| 0 | -77.585.098 | 1,00000 | -77.585.098 | -77.585.098 |
| 1 | 16.090.614 | 0,73057 | 11.755.322 | -65.829.777 |
| 2 | 26.455.518 | 0,53373 | 14.120.175 | -51.709.602 |
| 3 | 38.202.493 | 0,38993 | 14.896.266 | -36.813.336 |
| 4 | 38.210.866 | 0,28487 | 10.885.152 | -25.928.185 |
| 5 | 37.913.440 | 0,20812 | 7.890.467 | -18.037.718 |
| 6 | 37.540.229 | 0,15204 | 5.707.794 | -12.329.923 |
| 7 | 37.128.094 | 0,11108 | 4.124.164 | -8.205.759 |
| 8 | 36.773.314 | 0,08115 | 2.984.200 | -5.221.559 |
| 9 | 36.418.533 | 0,05929 | 2.159.134 | -3.062.425 |
| 10 | 70.704.402 | 0,04331 | 3.062.425 | 0 |

Fuente 138: Elaboración propia

Ilustración 93: TIR

| | |
|------------|---------------|
| TIR | 36,88% |
|------------|---------------|

Fuente 139: Elaboración propia

9.5 – Cálculo de la tasa interna de retorno sobre capital propio.

9.5.1 – Determinación del beneficio neto (VAN total a tasa cero) sobre el capital propio

Ilustración 94: VAN de capital propio

| Ejercicio | Inversión capital propio (\$) | Saldo propio. Fuentes y usos (\$) | Dividendos pagados (\$) | Ingresos totales (\$) | Saldo del período (\$) | Saldo acumulado (\$) |
|-----------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|
| 0 | 49.551.843 | - | - | - | - 49.551.843 | - 49.551.843 |
| 1 | - | 30.187.712 | - | 30.187.712 | 30.187.712 | - 19.364.131 |
| 2 | - | 17.559.887 | - | 17.559.887 | 17.559.887 | - 1.804.244 |
| 3 | - | 38.049.563 | - | 38.049.563 | 38.049.563 | 36.245.319 |
| 4 | - | 40.995.632 | - | 40.995.632 | 40.995.632 | 77.240.951 |
| 5 | - | 42.445.537 | - | 42.445.537 | 42.445.537 | 119.686.488 |
| 6 | - | 43.459.195 | - | 43.459.195 | 43.459.195 | 163.145.684 |
| 7 | - | 44.384.615 | - | 44.384.615 | 44.384.615 | 207.530.299 |
| 8 | - | 45.398.273 | - | 45.398.273 | 45.398.273 | 252.928.572 |
| 9 | - | 46.411.931 | - | 46.411.931 | 46.411.931 | 299.340.503 |
| 10 | -34.640.648 | 54.183.309 | - | 54.183.309 | 88.823.957 | 388.164.460 |

Fuente 140: Elaboración propia

Ilustración 95: VAN propio

| | |
|-------------------|-------------|
| Tiempo de retorno | 1 año |
| VAN | 388.164.460 |

Fuente 141: Elaboración propia

9.5.2 – Determinación de la tasa interna de retorno (TOR) sobre capital propio

Ilustración 96: TOR

| Período | Saldo a tasa 0 (\$) | Coeeficiente | Saldo propio (\$) | Saldo acumulado (\$) |
|---------|---------------------|--------------|-------------------|----------------------|
| 0 | -49.551.843 | 1 | -49.551.843 | -49.551.843 |
| 1 | 30.187.712 | 1 | 18.548.234 | -31.003.609 |
| 2 | 17.559.887 | 0 | 6.629.282 | -24.374.327 |
| 3 | 38.049.563 | 0 | 8.826.058 | -15.548.269 |
| 4 | 40.995.632 | 0 | 5.842.882 | -9.705.387 |
| 5 | 42.445.537 | 0 | 3.717.012 | -5.988.376 |
| 6 | 43.459.195 | 0 | 2.338.385 | -3.649.991 |
| 7 | 44.384.615 | 0 | 1.467.368 | -2.182.623 |
| 8 | 45.398.273 | 0 | 922.186 | -1.260.437 |
| 9 | 46.411.931 | 0 | 579.270 | -681.167 |
| 10 | 88.823.957 | 0 | 681.167 | 0 |

| | |
|------|--------|
| Tasa | 62,75% |
|------|--------|

9.6 – Relación entre la inversión propia y la inversión total

Esta relación se la conoce como **efecto palanca**, permite evaluar la conveniencia o no de realizar la inversión con capital propio o tomar créditos y se calcula mediante el cociente entre el TOR y el TIR.

- Si $EP > 1$ conviene tomar crédito.
- Si $EP < 1$ no conviene tomar crédito.



| | |
|----------------|------|
| Efecto palanca | 1,70 |
|----------------|------|

Como el resultado es mayor a 1 es conveniente tomar el crédito.



Capítulo 10: Conclusión

10– Conclusión

10.1 - Conclusión del proyecto

A partir de la realización de la evaluación técnico económica de la producción de Alfa amilasa, se establece que el proyecto tiene como beneficio 297.852.405 con una tasa interna de retorno del 36,88% que es un valor aceptable junto con el tiempo de retorno de un año.

A su vez debido a que la tasa interna de retorno propia es mayor a la tasa de interna total es factible la toma de créditos externos para el financiamiento del proyecto.

Por estas razones se puede decir que el desarrollo de este proyecto es económicamente viable.

10.2- Conclusión personal

Este proyecto significó un gran desafío para mí. Es un tema del cual me enriquecí de muchos contenidos académicos y prácticos. Me hubiese gustado hacer con algún compañero y poder compartir ciertas cosas, sin embargo el tomar las decisiones sola, me hizo crecer en gran manera.

Agradezco a las cátedras de todos los años de la carrera ya que los contenidos desarrollados fueron bases firmes que me permitieron elaborar un proyecto tan lindo como el que presento.

Además quiero agradecer a los docentes la cátedra Integración V por su ayuda y apoyo en esta etapa tan importante, difícil y hermosa a la vez. Fueron mi gran guía en todo este proceso.

Por último, quiero decirle GRACIAS a mi familia y amigos por ser los pilares más importantes que tengo en la vida, por la paciencia y amor que dan día a día.



Capítulo 11: Bibliografía

Bibliografía

- AB enzymes.* (s.f.). Obtenido de Who we are: <https://www.abenzymes.com/en/who-we-are/>
- Aliaga, L., & Huesa, G. (s.f.). *Requisitos para habilitar establecimientos de elaboración de alimentos.* Obtenido de Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Centro Regional Patagonia Norte: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_habilitar-establecimientos-de-alimentos.pdf
- Alibaba.com. (s.f.). *Aditivo alimentario de alfa-amilasa enzima precio.* Obtenido de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/wholesale-price-food-grade-enzyme-products-alpha-amylase-62363774453.html?spm=a2700.8699010.normalList.59.2cf71e6eXxk05b>
- Alimentos Argentinos.* (s.f.). Obtenido de Productos panificados: <http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Publicaciones/revistas/nota.php?id=522>
- Amano enzyme.* (s.f.). Obtenido de About us: <https://www.amano-enzyme.com/es/about-company/>
- Ambientum.* (s.f.). Obtenido de Consumo de agua en porcentajes : https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/aguas/el-consumo-de-agua-en-porcentajes.asp
- Aprovachan el descarte de girasol para producir hongos y biofertilizantes.* (s.f.). Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/noticias/aprovechan-el-descarte-de-girasol-para-producir-hongos-y-biofertilizantes>
- Arguero Tayupanta, A. P. (2014). *Estudio de la producción de enzima amilasa mediante Aspergillus niger por fermentación sólida, con el uso de residuos agroindustriales.* Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- Arteaga Monsalve, V. (2016). *Cálculo y dimensionamiento de una cámara de refrigeración para productor orgánicos perecederos.* Escuela de ingeniería de Antioquía. Ingeniería Industrial.
- Asesoría técnica en panificación.* (s.f.). Obtenido de La evolución de los mejorantes en las masas: <http://www.franciscotejero.com/tecnicas/la-evolucion-de-los-mejorantes-en-las-masas/>
- Asesoría técnica en panificación.* (s.f.). Obtenido de Los mejorantes en panificación: <http://www.franciscotejero.com/tecnicas/los-mejorantes-en-panificacion/>
- Asesoría técnica pastelería y bollería.* (s.f.). Obtenido de Las enzimas en la panificación: <http://tatipastry.blogspot.com/2012/05/las-enzimas-en-la-panificacion.html>
- Aspectos importantes sobre la construcción de la sala de calderas.* (s.f.). Obtenido de Claves sobre la construcción o reforma de la sala de calderas: <https://www.reformas-servicios.com/construccion-sala-calderas/>

Ateaga, A. (s.f.). *Optimización de la capacidad antioxidante, contenido de antocianinas y capacidad de rehidratación en polvo de arándano microencapsulado con mezclas de hidrocoloides.*

ATIME S.A. (s.f.). Obtenido de Aditivos para harinas de panadería:
<http://www.atimesa.com.ar/aditivos-panaderias-para-harinas.html>

bsi. (s.f.). Obtenido de ISO 22000 Sistema de Gestión de Seguridad Alimentaria:
<https://www.bsigroup.com/es-ES/ISO-22000-Seguridad-Alimentaria/>

Cálculo de instalaciones de alumbrado. (s.f.). Obtenido de Método de los lúmenes:
<https://recursos.citcea.upc.edu/llum/interior/iluint2.html>

Cámara frigorífica. (s.f.). Obtenido de
http://www.riocuarto.gov.ar/files/documentos/1541177219_CAMARAS%20FRIGORIFICAS%20-%202013.pdf

(s.f.). *Cátedra de biotecnología: Unidad 6: Cinética enzimática y de las fermentaciones.*
Resistencia: UTN-FRRe.

(s.f.). *Cátedra de biotecnología: Unidad 8: Diseño de reactores.* Resistencia: UTN-FRRe.

(s.f.). *Cátedra de biotecnología: Unidad 9: Sistema de crecimiento y fermentación.* Resistencia:
UTN-FRRe.

Cátedra de, I. V. (2003). *TEMA 3: Localización industrial.* Resistencia: UTN-FRRe.

Centauro Alpha SRL. (s.f.). Obtenido de Productos químicos industriales Tween 80:
<https://www.centauroalpha.com.ar/productos-quimicos/tween-80.html>

Chemzyme. (s.f.). Obtenido de About us: <http://www.chemzyme.com.cn/about/>

Código Alimentario Argentino. (s.f.). Obtenido de Aditivos alimentarios:
https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo_xviii_aditivosactualiz_2020-01.pdf

Código Alimentario Argentino. (s.f.). Obtenido de Correctivos y coadyuvantes:
https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo_xvi_correctivosactualiz_2020-01.pdf

Consejo nutricional. (s.f.). Obtenido de Las amilasas como aditivos en el tratamiento de las harinas.: <https://consejonutricional.com/2017/03/16/las-amilasas-como-aditivos-en-el-tratamiento-de-las-harinas/>

Decreto Reglamentario de Promoción Industrial N°3856/79. (s.f.). Obtenido de
<https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/download/4003/22454/file/Descargar%20Decreto%203856-79.pdf>

DuPont. (s.f.). Obtenido de About us: <https://www.dupontnutritionandbiosciences.com/about-us.html>

El informativo inmobiliario. (s.f.). Obtenido de Alfa amilasa mercado análisis global del impacto COVID 19: <https://www.elinformativoinmobiliario.com/2020/07/22/alfa-amilasa-mercado-analisis-global-del-impacto-covid-19-desafios-oportunidades-principales-empresas-y-prevision-de-aplicaciones-2029/>

Esterilización, métodos, medios y procedimientos. (s.f.). Obtenido de https://www.pisa.com.mx/publicidad/portal/enfermeria/manual/4_6_5.htm

FOPROPI. (s.f.). Obtenido de <https://www.santafe.gob.ar/index.php/tramites/modul1/index?m=descripcion&id=246938>

Garrido, A. (s.f.). *Actividad enzimática de la amilasa*. Obtenido de <https://es2.slideshare.net/SebastianVelofoV/actividad-enzimaticamilasa-52605376>

Geankoplis, C. J. (1998). *Procesos de transporte y operaciones unitarias* (3era edición ed.). Mexico.

Gerencia ambiental. (s.f.). Obtenido de Novozymes es una de las primeras compañías del mundo en certificar el compromiso 1,5 grados: <https://gerencia-ambiental.com/novozymes-es-una-de-las-primeras-companias-del-mundo-en-certificar-el-compromiso-15-grados/>

Hernandez, A. (s.f.). *Microbiología industrial*.

HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO. (s.f.). Obtenido de Decreto 911/96: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/35000-39999/38568/texact.htm>

Ing. Golzman, F. (2003). *Curso de cañerías industriales (PIPING)*.

Ing. Hertler, J. (2018). *Unidad 4: Generadores de vapor*. Resistencia: UTN-FRRe.

Ing. Terlevich, J. F. (2000). *Gestión de la producción*. UTN.

Ing. Vottero, N. (s.f.). *IDENTIFICACIÓN DE CAÑERÍAS SEGUN NORMA IRAM*. Obtenido de http://www.etpcb.com.ar/Documentos/Nivel_Medio/Especialidades/Industrias_de_Los_Alimentos/Anexos/IRAM_2507_IDENTIFICACION_C.pdf

instalaciones, C. d. (2018). *Materiales de plástico*. Resistencia: UTN-FRRe.

INTARCOR. (2012). Obtenido de <https://www.intarcon.com/calculadora/calc.html>

Khean, T. S. (2003). *studies in filter cake characterisation and modelling*. National University of Singapore.

Leveking enzymes. (s.f.). Obtenido de <http://www.levekingenzymes.com/index.php?c=article&a=type&tid=31>

Ley Nº 19.550: LEY DE SOCIEDADES COMERCIALES. (s.f.). Obtenido de Info LEG: Información legislativa: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/25000-29999/25553/texact.htm>

Lic. Parzanese, M. (s.f.). *Tecnología para la industria de alimentos*. Obtenido de Fermentación en sustrato sólido: aprovechamiento de subproductos de la agroindustria:
http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/tecnologia/Ficha_27_Fermentacion_en_sustrato_solido_para_el_aprovechamiento_de_subproductos_de_la_agroindustria.pdf

Malajovich, M. A. (s.f.). *Inmovilización de células en Alginato*.

Massa, J., Giro, J., & Giudici, A. (2015). *Capítulo 16: Recipientes a presión*. Obtenido de
http://www.cat.calc_est_2_im.efn.uncor.edu/wp-content/uploads/2013/10/Cap-16_RECIPIENTES_Parte-1.pdf

McCabe. (s.f.). *Operaciones Unitarias en Ingeniería Química* (Séptima edición ed.).

Mercado libre: mirilla visor plana para soldar. (s.f.). Obtenido de
https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-875301484-mirilla-visor-plana-para-soldar-316l-735-mm-2-12--_JM?matt_tool=27861415&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=11617319756&matt_ad_group_id=113657536952&matt_match_type=&matt_network=g&matt_devic

Molinos Victoria. (s.f.). Obtenido de Actividad de la amilasas en panificación:
https://www.molinosvictoria.com/images/pdf_infotecnica/ACTIVIDAD_DE_LAS_AMILASAS_EN_PANIFICACION.pdf

Noticias agropecuarias. (s.f.). Obtenido de Cosecha record para la producción de trigo del ciclo 2018 al 2019:
<https://www.bolsadecereales.com/https://www.noticiasagropecuarias.com/2019/01/24/granos-cosecha-record-para-la-produccion-de-trigo-del-ciclo-2018-2019/>

Novozymes. (s.f.). Obtenido de About us: <https://www.novozymes.com/es/about-us>

Nutrición personalizada. (s.f.). Obtenido de Cofactores enzimáticos inorgánicos:
https://nutricionpersonalizada.blog/2010/04/20/cofactores_enzimaticos_inorganicos/

P.F. Stanbury, A. W. (2003). *Principles of fermentation technology*. Londres, Inglaterra: Butterworth Heinemann.

Parque Industrial Metropolitano. (s.f.). Obtenido de <https://pimetropolitano.com/el-parque-industrial-metropolitano/>

Parque Industrial Metropolitano Pérez. (s.f.). Obtenido de Agua potable:
<https://pimetropolitano.com/servicios/>

Parque Industrial Metropolitano Pérez. (s.f.). Obtenido de Gas natural:
<https://pimetropolitano.com/servicios/>

Parra Huertas, R. A. (s.f.). *Revisión: Microencapsulación de alimentos*. Obtenido de
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/article/download/25055/37055>

Procesos, C. d. (2018). *Buenas prácticas de manufactura, BPM en la industria alimentaria*. Resistencia: UTN-FRRe.

- Procesos, C. d. (2018). *Gestión de calidad en industrias alimentarias*. Resistencia: UTN-FRRe.
- Procesos, C. d. (2018). *HACCP, análisis de riesgos y puntos críticos de control*. Resistencia: UTN-FRRe.
- PROVISER S.A. (s.f.). Obtenido de Químicos básicos:
<http://www.proviser.com.ar/index.php/productos?id=81>
- Puerta Chapa Inyectada Reforzada Barral De Acero 80x200. (s.f.). Obtenido de Mercado libre:
https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-627714865-puerta-chapa-inyectada-reforzada-barral-de-acero-80x200-_JM#searchVariation=32788185710&position=6&type=item&tracking_id=8c1f0d6a-3092-41b3-9b0b-232fec4d03bc
- Quintín Bueno, N. P. (s.f.). *Extracción de la fracción proteica sobre las cepas*. Pontífica Universidad Javeriana.
- Quintín Bueno, N. P. (s.f.). *EXTRACCIÓN DE LA FRACCIÓN PROTEICA UTILIZANDO DOS SOLVENTES (AGUA Y Tris HCl) y determinación de la actividad microbiana*. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8445/tesis413.pdf?sequ>
- Revalorización de descartes agroindustriales para la obtención de bioetanol. (s.f.). Obtenido de <file:///D:/Mis%20documentos/Downloads/Dialnet-RevalorizacionDeDescartesAgroindustrialesParaLaObt-4210450.pdf>
- Río Negro. (s.f.). Obtenido de <https://www.rionegro.com.ar/con-22-toneladas-de-harina-25-000-kilos-de-pan-YY4526331/>
- Rivera Castillo, M. F., & Suárez Rea, D. P. (2010). *Diseño y construcción de una biorreactor batch aerobio para cultivo de bacterias biodegradadoras de petróleo*. (Escuela Superior Politécnica de Chimborazo) Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2651/1/96T00138.pdf>
- Rossetti sanitarios. (s.f.). Obtenido de Caños y accesorios PVC:
<http://www.rossettisanitarios.com.ar/sitio/productoscb8a.html?rub=28>
- Sidinox SRL. (s.f.). Obtenido de Acero inoxidable: <http://sidinoxsrl.com.ar/productos.php#>
- Studylib. (s.f.). Obtenido de Las empresas de biotecnología en Argentina:
<https://studylib.es/doc/7064115/las-empresas-de-biotecnolog%C3%ADa-en-argentina>
- Téc. Parzanese, M. (2011). *Tecnologías para la industria alimentaria*. Obtenido de Microencapsulación: www.alimentosargentinos.gob.ar
- TEMA 5: Localización de instalaciones. (2005). (Departamento de organización de empresas, E. F. y C.) Obtenido de Diseño de sistemas productivos y logísticos:
<http://personales.upv.es/jpgarcia/LinkedDocuments/5%20Localizacion%20instalacion.es.pdf>
- Tepper, R. (s.f.). *INFOPORK*. Obtenido de Fermentación en Estado Sólido para producción de complejos enzimáticos: <https://infopork.com/2008/10/fermentacion-en-estado-s-lido-para-produccion-de-complejos-enzimaticos/>

Terreno en venta en Rosario. (s.f.). Obtenido de PROPERATI:

https://www.properati.com.ar/detalle/1grpb_venta_terreno_rosario_luminoso_rodrigo-abdala

Tesis: harina de arveja en la elaboración del pan. (s.f.). Obtenido de Estudio del efecto de emulsionantes como mejoradores de volumen y vida útil:

<https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/bitstream/handle/11185/145/tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Transformación de subproductos y residuos de agroindustria de cultivos templados, subtropicales y tropicales de carne y leche bovina. (s.f.). Obtenido de http://www.produccion-animal.com.ar/tablas_composicion_alimentos/120-Transformacion_de_subproductos.pdf

Ventana Corrediza Aluminio Herrero Maxialuminios 100 X 80. (s.f.). Obtenido de Mercado

libre: https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-835771683-ventana-corrediza-aluminio-herrero-maxialuminios-100-x-80-_JM?matt_tool=19828774&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=1618991304&matt_ad_group_id=118484632692&matt_match_type=&matt_network=g&ma

Ward, O. P. (1989). *Biotecnología de la fermentación*. Zaragoza, España: ACRIBIA S.A.

Webyempresas. (s.f.). Obtenido de ¿Qué es el MRP II y para qué sirve?:

<https://www.webyempresas.com/que-es-el-mrp/>

Wikipedia. (s.f.). Obtenido de Molinos Río de la Plata:

https://es.wikipedia.org/wiki/Molinos_R%C3%ADo_de_la_Plata

Wikipedia. (s.f.). *DuPont Corporation*. Obtenido de

https://es.wikipedia.org/wiki/DuPont_Corporation

Wikipedia. (s.f.). *Novozymes*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Novozymes>

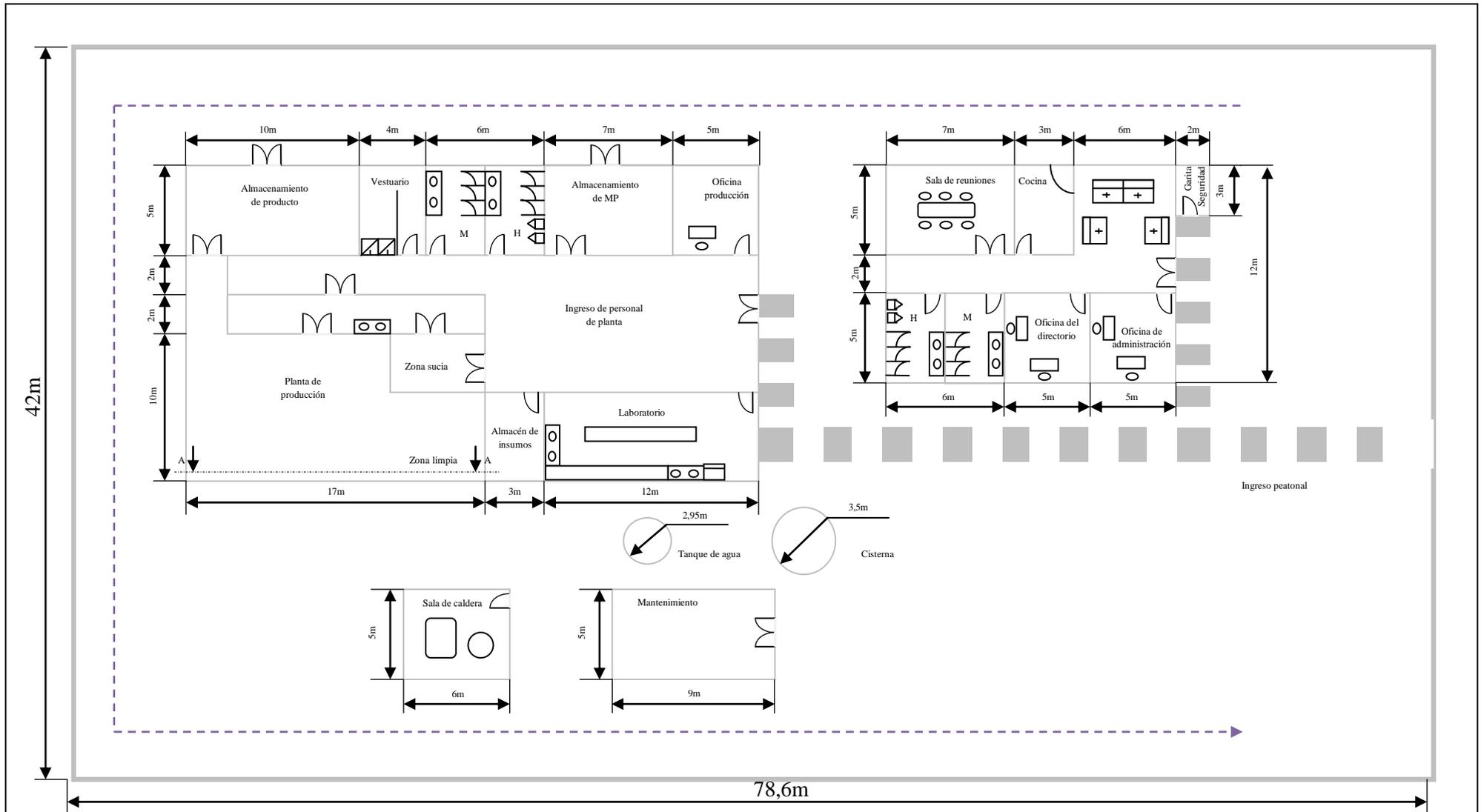
Wikipedia. (s.f.). *Verenium Corporation*. Obtenido de

https://en.wikipedia.org/wiki/Verenium_Corporation

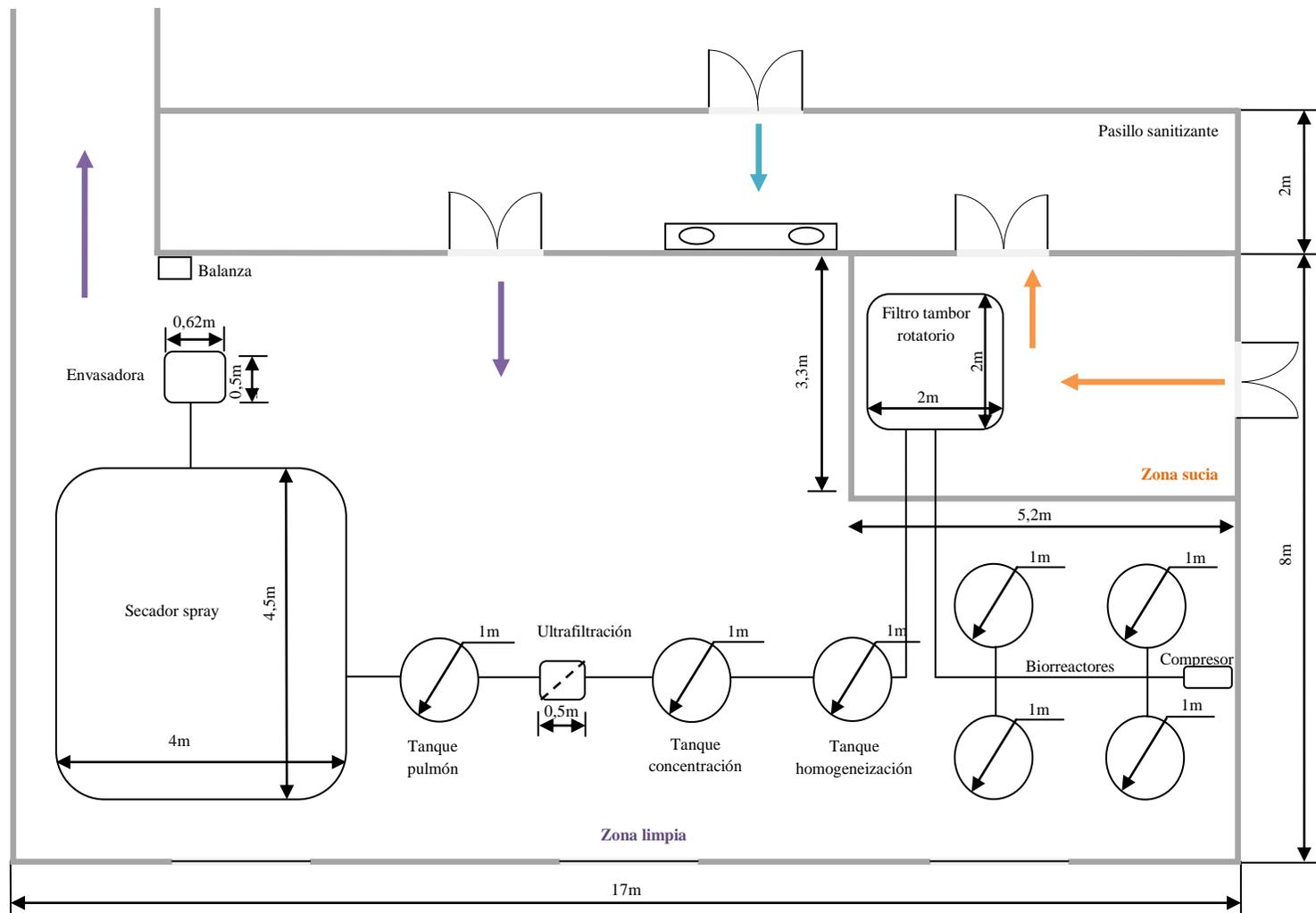
Xiadani, A. M. (s.f.). *Diseño de plantas*. Obtenido de Prezi: <https://prezi.com/hmmsd9brch-w/disenodeplantas/>



Capítulo 12: Anexos

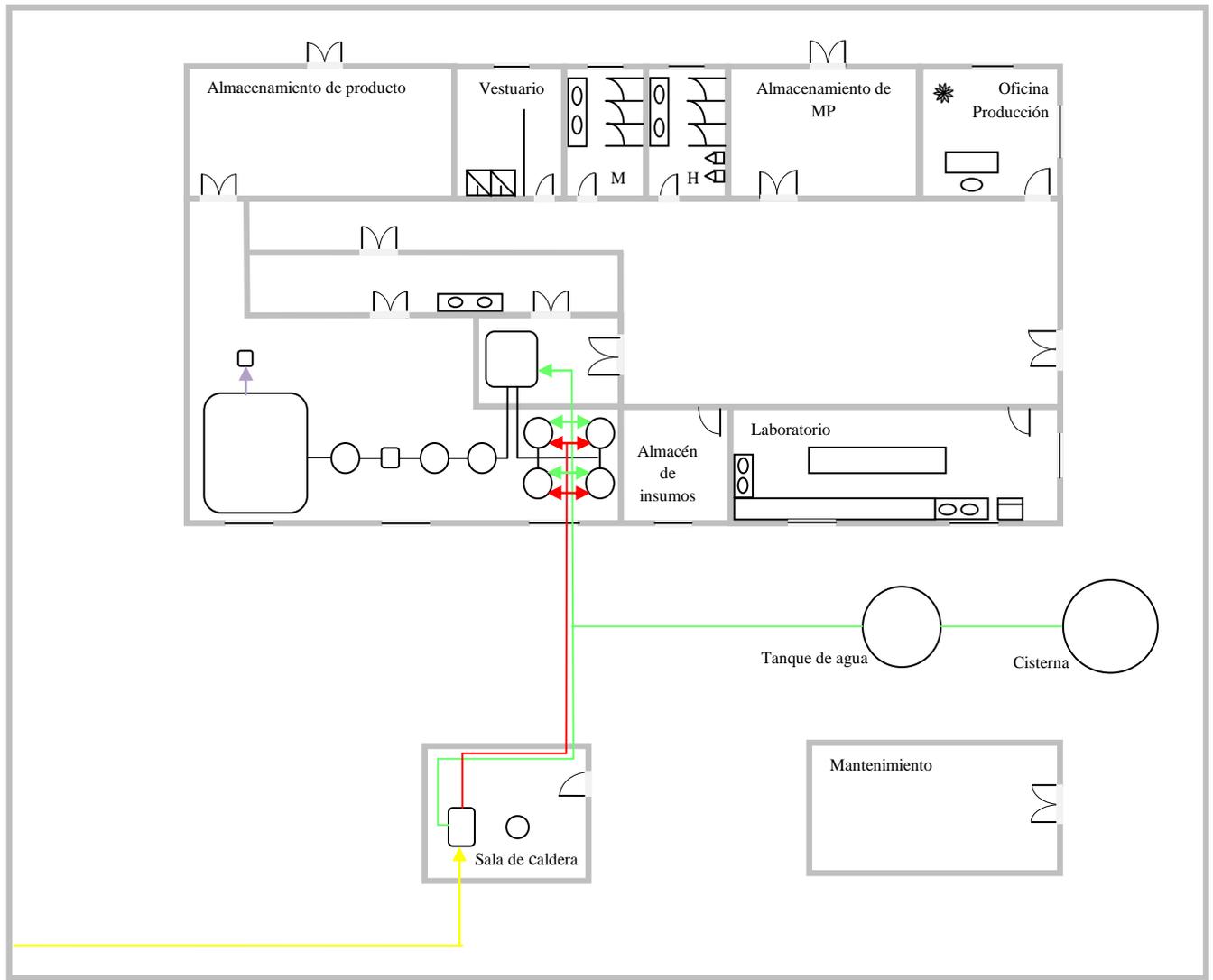


| | | | |
|---|----------------------|---------------------------|---|
|  | Gaviraghi, Joana | Integración V Año 2020 | Ingeniería Química Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Resistencia |
| | PLANO GENERAL | | Producción de α - amilasa |
| | | | Plano N° 1 |



- Circulación del personal de la zona sucia
- Circulación del personal de la zona limpia
- Entrada del personal de la zona limpia

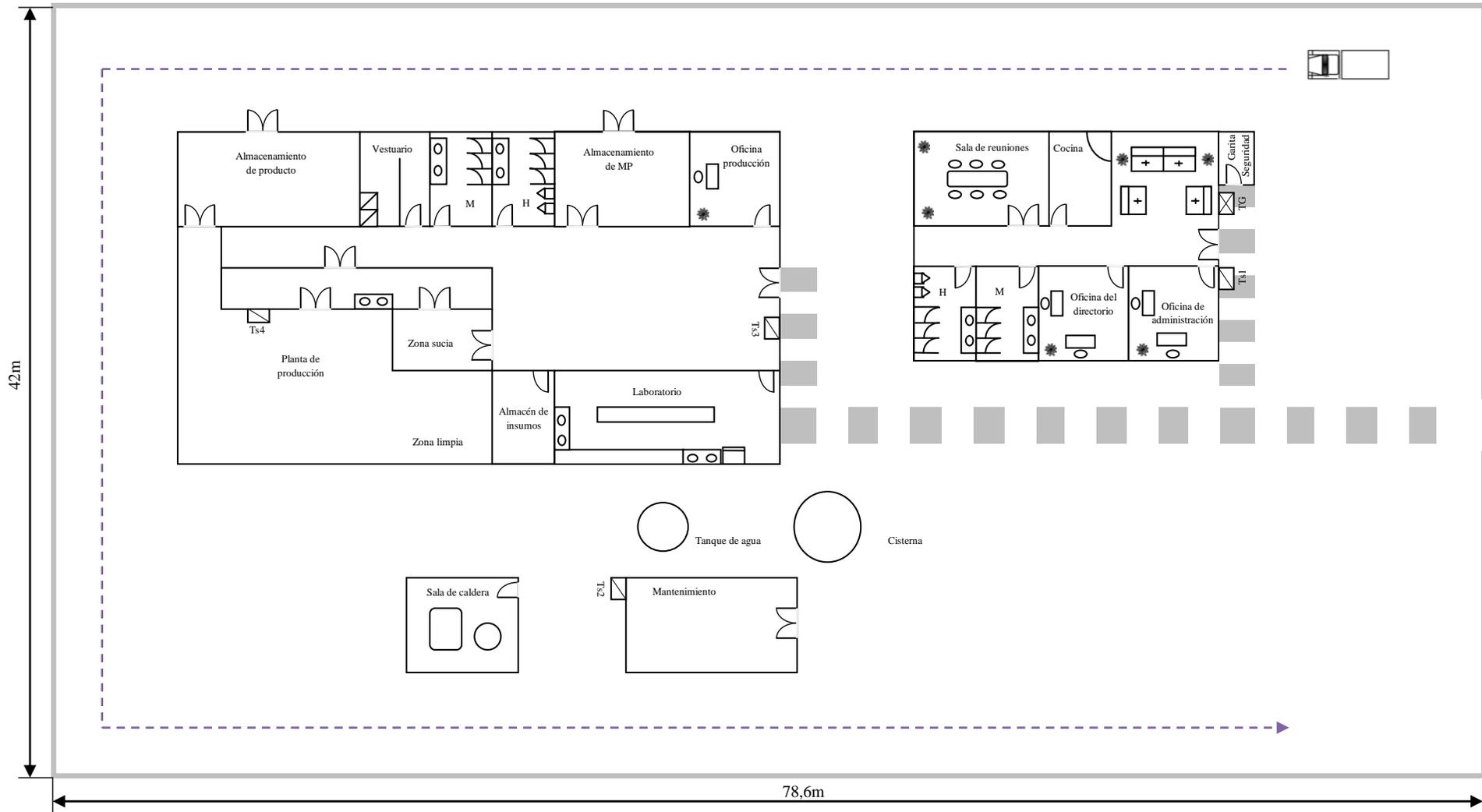
| | | | |
|--|--------------------------------|---------------------------|---|
| | Gaviraghi, Joana | Integración V Año 2020 | Ingeniería Química Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Resistencia |
| | DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS | | Producción de α - amilasa |
| | | | Plano N° 2 |



Referencias

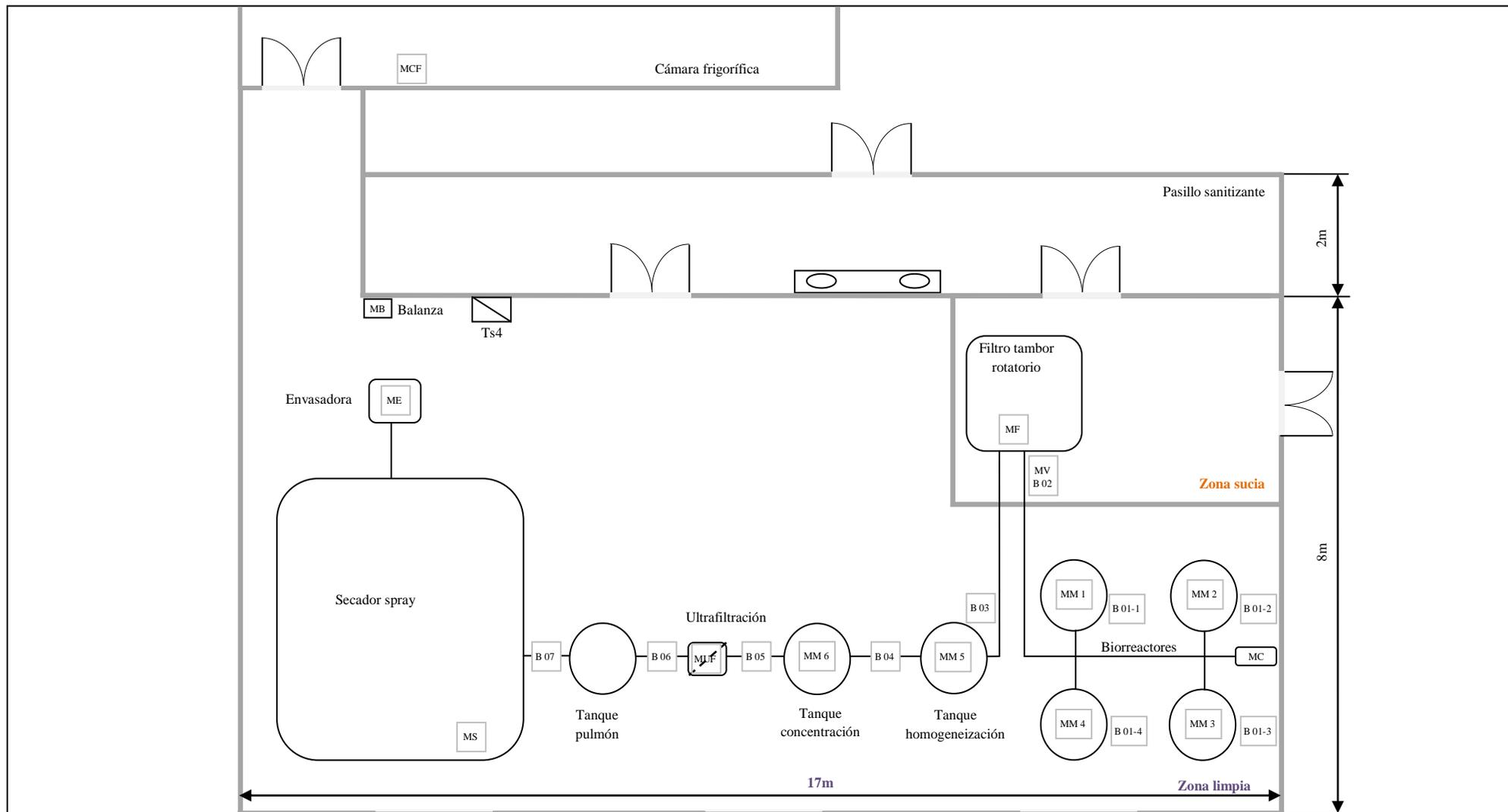
- Agua fría
- Vapor
- Gas natural
- Alfa amilasa

| | | | |
|---|---------------------------------|---------------------------|---|
|  | Gaviraghi, Joana | Integración V Año 2020 | Ingeniería Química Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Resistencia |
| | SERVICIOS AUXILIARES | | Producción de α - amilasa |
| | | | Plano N° 3 |



- TG: Tablero general
- Ts1: Iluminación de edificio de administración
- Ts2: Iluminación de caldera y mantenimiento
- Ts3: Iluminación de edificio de producción
- Ts4: Motores de planta

| | | | |
|--|-------------------------------|---------------------------|---|
| | Gaviraghi, Joana | Integración V Año 2020 | Ingeniería Química Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Resistencia |
| | MOTORES ELECTRICOS | | Producción de α - amilasa |
| | | | Plano N° 4 |

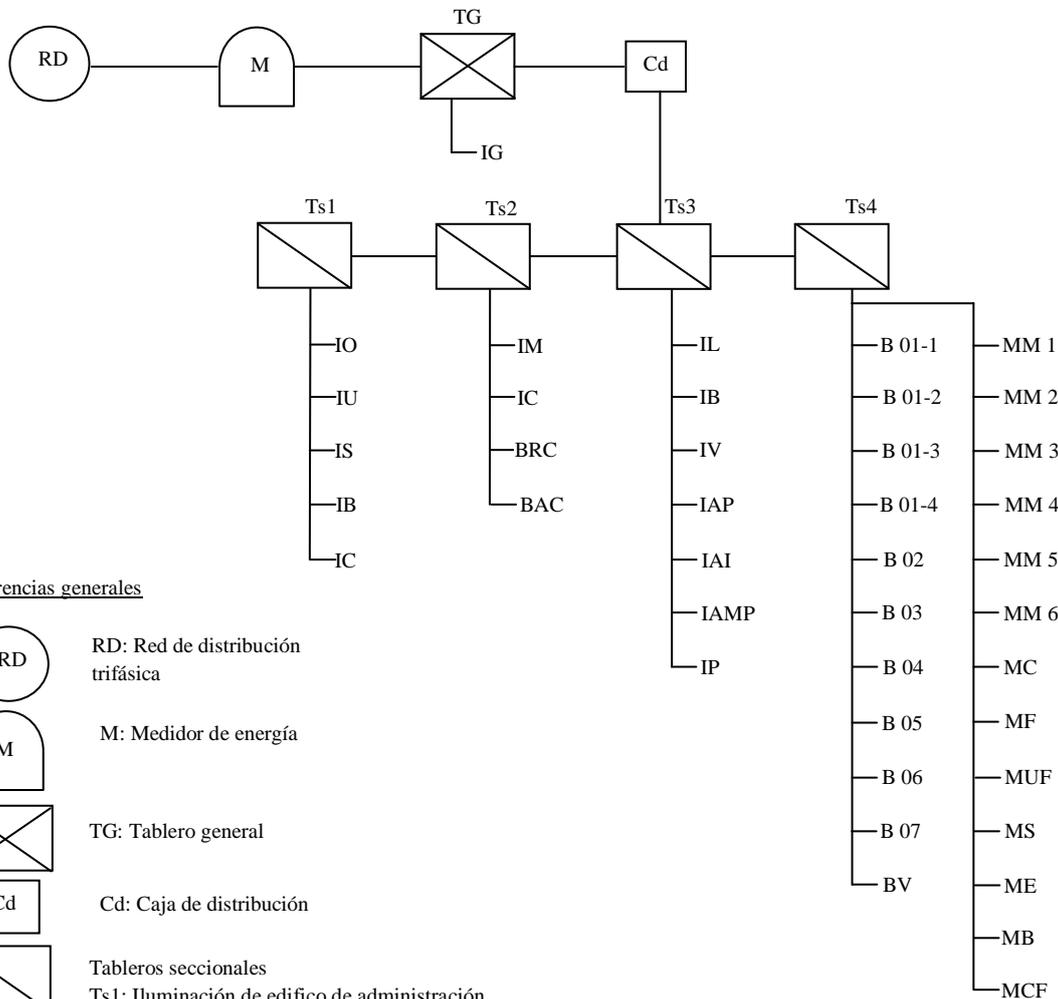


- B 01-1: Bomba centrífuga para biorreactor 1
- B 01-2: Bomba centrífuga para biorreactor 2
- B 01-3: Bomba centrífuga para biorreactor 3
- B 01-4: Bomba centrífuga para biorreactor 4
- B 02: Bomba centrífuga para filtro de tambor rotatorio
- B 03: Bomba centrífuga para tanque de homogeneización
- B 04: Bomba centrífuga para tanque de concentración
- B 05: Bomba centrífuga para módulo de filtro prensa
- B 06: Bomba centrífuga para tanque pulmón

- B 07: Bomba centrífuga para secador
- BV: Bomba de vacío del filtro de tambor rotatorio
- MM 1: Motor de mezclador del reactor 1
- MM 2: Motor de mezclador del reactor 2
- MM 3: Motor de mezclador del reactor 3
- MM 4: Motor de mezclador del reactor 4
- MM 5: Motor de mezclador del tanque homogeneizador
- MM 6: Motor de mezclador del tanque concentración
- MC: Motor de compresor

- MF: Motor de filtro rotatorio
- MUF: Motor de filtro prensa
- MS: Motor del secador spray
- ME: Motor de envasadora
- MB: Motor de balanza

| | | | |
|--|---------------------------------|---------------------------|---|
| | Gaviraghi, Joana | Integración V Año 2020 | Ingeniería Química Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Resistencia |
| | MOTORES ELECTRICOS 2 | | Producción de α - amilasa |
| | | | Plano N° 5 |



Referencias generales

-  RD: Red de distribución trifásica
-  M: Medidor de energía
-  TG: Tablero general
-  Cd: Caja de distribución
-  Tableros seccionales
 - Ts1: Iluminación de edificio de administración
 - Ts2: Iluminación de caldera y mantenimiento
 - Ts3: Iluminación de edificio de producción
 - Ts4: Motores de planta

TG

IG: Iluminación de garita de seguridad

Ts1

- IO: Iluminación de oficina
- IU: Iluminación de sala de reuniones (SUM)
- IS: Iluminación de sala de espera
- IB: Iluminación de baños
- IC: Iluminación de cocina

Ts2

- IM: Iluminación de mantenimiento
- IC: Iluminación de caldera
- BRC: Bomba retorno de condensado
- BAC: Bomba de agua a la caldera

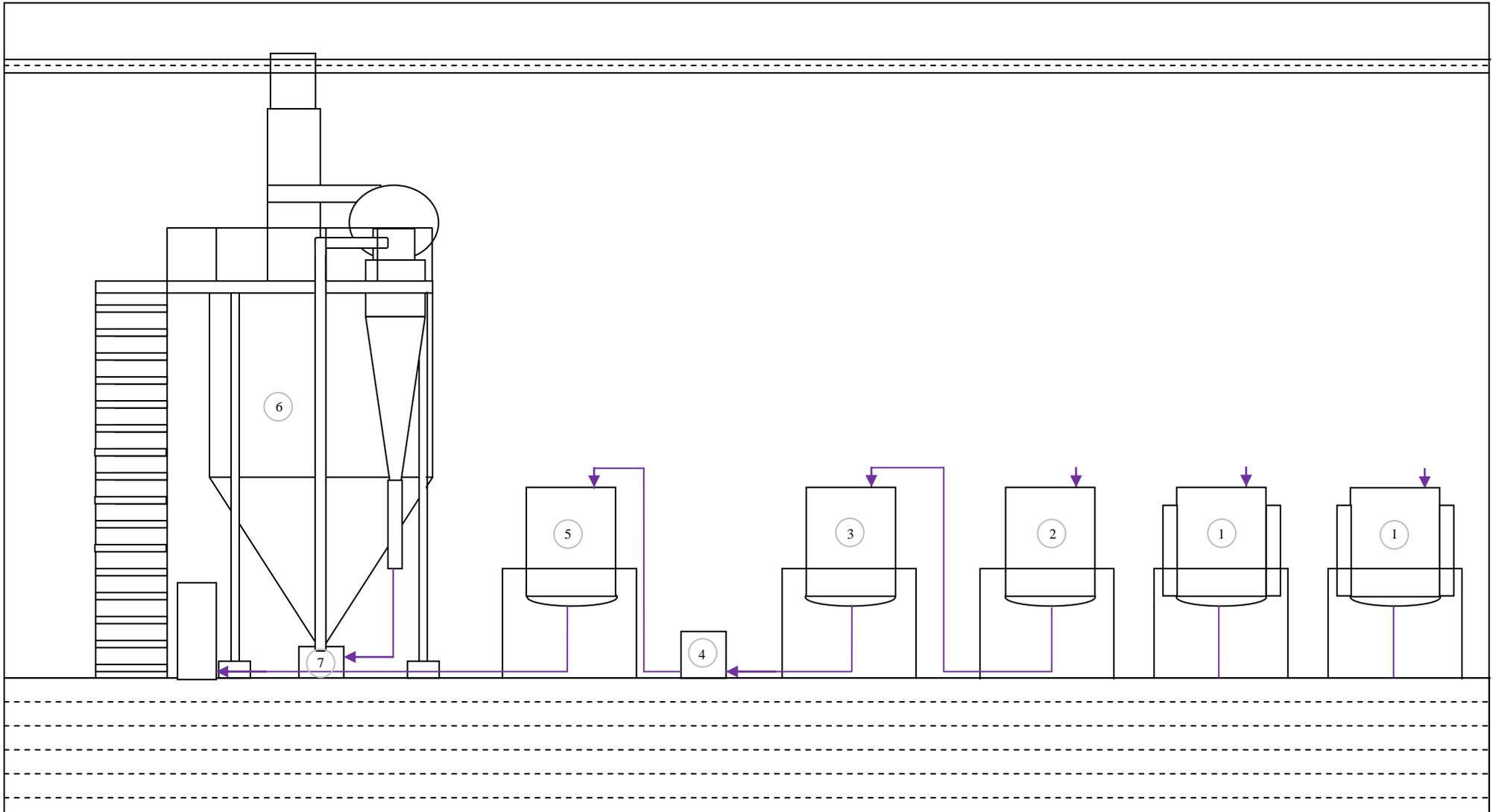
Ts3

- IL: Iluminación de laboratorio
- IB: Iluminación de baños
- IV: Iluminación de vestíbulos
- IAP: Iluminación de almacenamiento de producto
- IAI: Iluminación de almacenamiento de insumos
- IAMP: Iluminación de almacenamiento de materia prima
- IP: Iluminación de producción

Ts4

- B 01-1: Bomba centrífuga para Biorreactor 1
- B 01-2: Bomba centrífuga para Biorreactor 2
- B 01-3: Bomba centrífuga para Biorreactor 3
- B 01-4: Bomba centrífuga para Biorreactor 4
- B 02: Bomba centrífuga para filtro de tambor rotatorio
- B 03: Bomba centrífuga para tanque de homogeneización
- B 04: Bomba centrífuga para tanque de concentración
- B 05: Bomba centrífuga para módulo de filtro prensa
- B 06: Bomba centrífuga para tanque pulmón
- B 07: Bomba centrífuga para secador
- BV: Bomba de vacío del filtro de tambor rotatorio
- MM 1: Motor de mezclador del reactor 1
- MM 2: Motor de mezclador del reactor 2
- MM 3: Motor de mezclador del reactor 3
- MM 4: Motor de mezclador del reactor 4
- MM 5: Motor de mezclador de tanque homogeneizador
- MM 6: Motor de mezclador de tanque concentración
- MC: Motor de compresor
- MF: Motor del filtro rotatorio
- MUF: Motor de filtro prensa
- MS: Motor del secador spray
- ME: Motor de envasadora
- MB: Motor de balanza
- MCF: Motor del equipo de frío de la cámara frigorífica

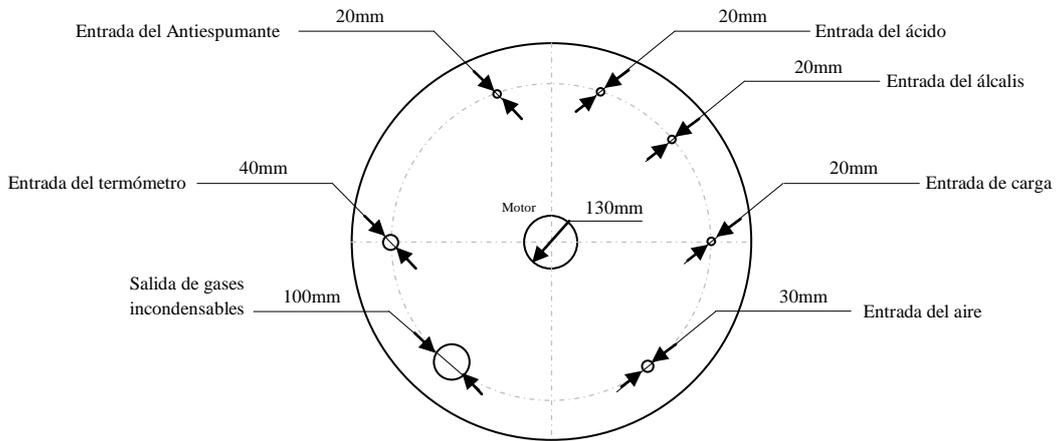
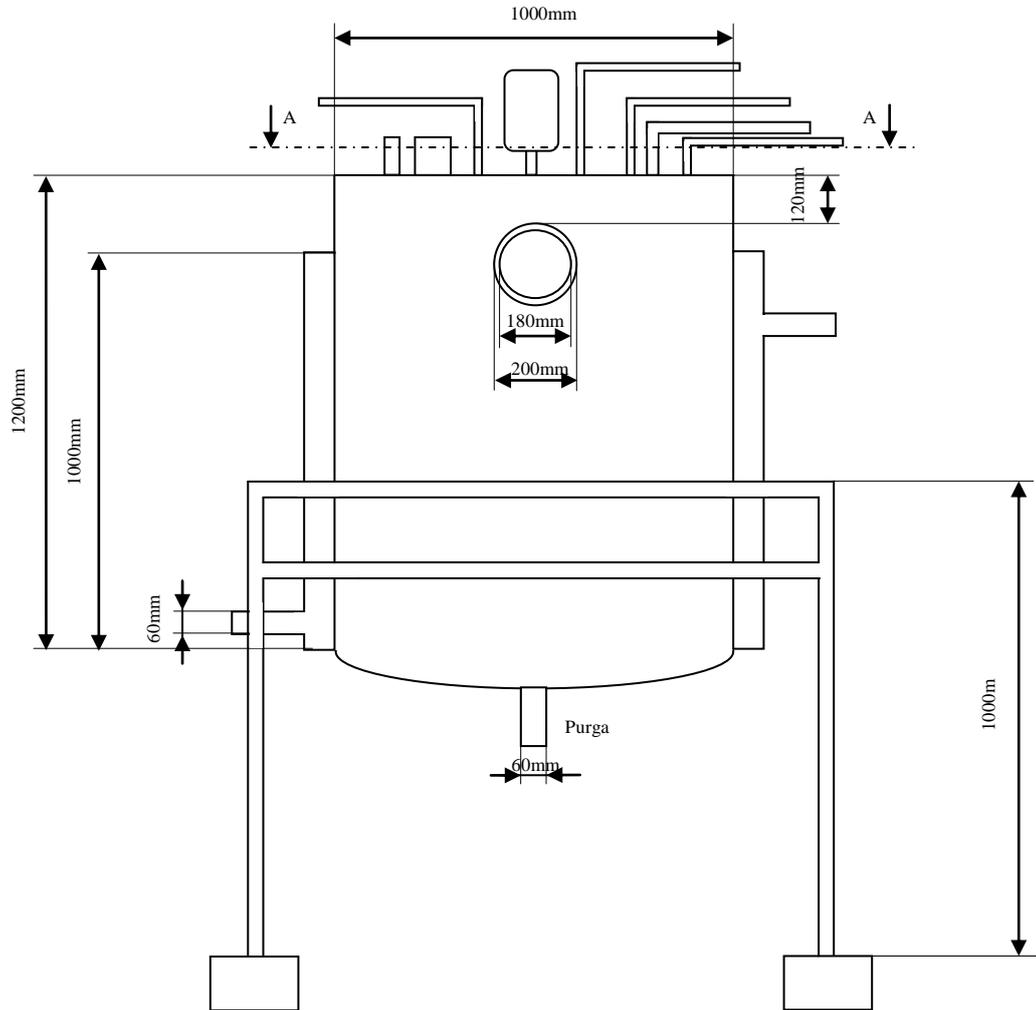
| | | | |
|---|--------------------------|---------------------------|---|
|  | Gaviraghi, Joana | Integración V Año 2020 | Ingeniería Química Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Resistencia |
| | DIAGRAMA UNIFILAR | | Producción de α - amilasa |
| | | | Plano N° 6 |



- 1: Biorreactor
- 2: Tanque homogeneizador
- 3: Tanque concentración
- 4: Filtro prensa
- 5: Tanque pulmón
- 6: Secador spray
- 7: Envasadora

| | | | |
|---|--|---------------------------|---|
|  | Gaviraghi, Joana | Integración V Año 2020 | Ingeniería Química Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Resistencia |
| | <p>CORTE LONGITUDINAL A – A</p> | | <p>Producción de α - amilasa</p> |
| | <p>Plano N° 7</p> | | |

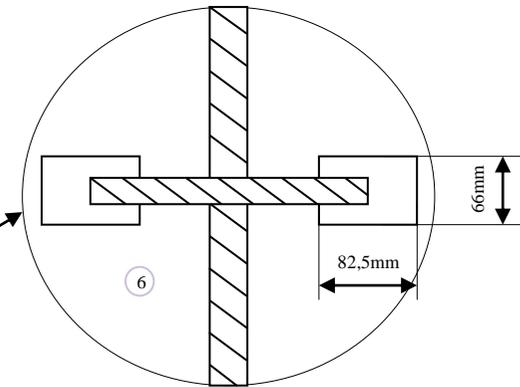
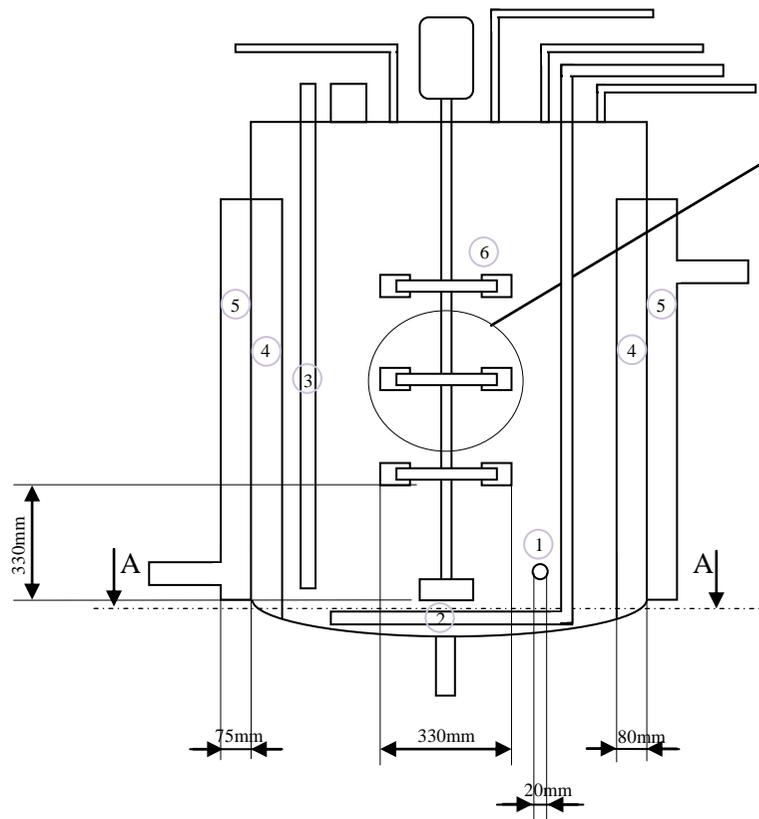
VISTA FRONTAL



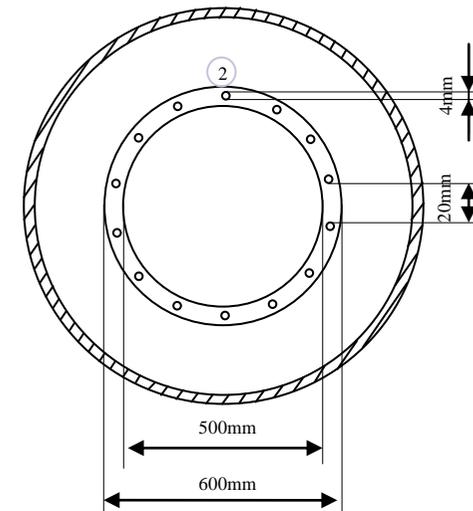
CORTE A - A

| | | | |
|---|--------------------|---------------------------|---|
|  | Gaviraghi, Joana | Integración V Año 2020 | Ingeniería Química Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Resistencia |
| | BIORREACTOR | | Producción de α - amilasa |
| | | | Plano N° 8 |

CORTE LONGITUDINAL



CORTE TRANSVERSAL
A - A



- 1: Descarga del biorreactor
- 2: Difusor de aire
- 3: Conducto para termómetro
- 4: Baffles
- 5: Camisa
- 6: Agitador

| | | | |
|--|-------------------------------------|---------------------------|---|
| | Gaviraghi, Joana | Integración V Año 2020 | Ingeniería Química Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Resistencia |
| | <p>CORTE DEL BIORREACTOR</p> | | <p>Producción de α - amilasa</p> |
| | | | <p>Plano N° 9</p> |

FILTROS DE VACIO



TÉCNICAS DE FILTRACIÓN S.A.

En los filtros de vacío la separación sólido-líquido tiene lugar gracias a la aspiración que imprime una bomba de vacío bajo la superficie donde reposa el producto. La forma de la superficie filtrante da nombre a los dos tipos de filtro de vacío fabricados por TEFSA:

■ **Filtro de Banda de Vacío:**

la filtración tiene lugar sobre la tela de la unidad que a su vez se desplaza sobre la banda de goma o bandejas, según la ejecución.

■ **Filtro Rotativo de Vacío:**

la filtración se realiza sobre la superficie de un tambor rotativo. Se trata del clásico sistema desplazado en gran parte por los filtros de banda de vacío pero con aplicaciones específicas.



Con la utilización de las nuevas tecnologías basadas en PLC y ordenadores, se consigue llegar a un control absoluto del funcionamiento de estos filtros. A través del panel de control puede quedar perfectamente establecido el ritmo más adecuado del filtro definiendo parámetros como:

- Grado de vacío aplicado
- Velocidad de funcionamiento
- Nivel de carga
- Calidad del lavado de la torta
- Tiempo de secado de la torta

Tanto el filtro de Banda de Vacío como el filtro Rotativo de Vacío (Filtro de Tambor) son apropiados para utilizarse en los más diversos procesos. Sus características de servicio se basan en un funcionamiento continuo, en la posibilidad de lavado de sólidos separados y en ser aplicables a sólidos con una amplia gama de tamaño de partícula. Pueden utilizar distintos tipos de tela filtrante y en el caso de los filtros de tambor, diversos procedimientos de descarga de torta, siempre para adaptarse a las condiciones del material a tratar. Son unidades de fácil acceso, desgastes mecánicos mínimos y posibilidad de construcción en materiales adecuados.

En los laboratorios de TEFSA pueden hacerse ensayos para el correcto cálculo y dimensionado de los filtros y de equipos auxiliares requeridos. Existen así mismo filtros piloto para la demostración de la aplicabilidad, estudios de proceso y dimensionado de unidades.



Los principales campos de aplicación de los filtros de vacío TEFSA son amplios:

- **Industria Minera:**
concentrados de flotación, yeso, caliza, sílice, sales minerales, alúmina, hidróxido de aluminio, cemento, carbón, precipitados de oro, recuperación de plata, etc.
- **Industria Química:**
silicatos y zeolitas, fosfatos, fertilizantes, fungicidas, insecticidas, pesticidas, carbón activo, sulfatos, catalizadores, ácido fosfórico, pigmentos, siliconas, etc.
- **Industria alimentaria:**
ácidos orgánicos, almidón y derivados, aceites vegetales y grasas, levaduras y extractos
- **Industria farmacéutica:**
antibióticos, extractos vegetales, materiales fibrosos, derivados de penicilina, vitaminas, laxativos, etc.
- **Residuos industriales y tecnología medioambiental**
- **Otros.**

Funcionamiento del filtro de banda.

La filtración tiene lugar sobre una tela horizontal soportada sobre una banda que actúa de soporte. La ejecución de este tipo de filtros puede presentar dos variantes:

- De Bandejas
- De Banda de Goma

Principales características.

- Filtros totalmente continuos con la ausencia de tiempos muertos en su operación.
- Velocidad de movimiento de la banda ajustable según necesidades.
- Alimentación del filtro de gran calidad.
- Deposición uniforme del producto sobre una superficie plana.
- Tela filtrante siempre limpia y en perfectas condiciones y seleccionada para cada proyecto y producto.
- Filtro ideal para la realización de lavados continuos y a contracorriente de la torta reduciendo el consumo de agua.
- Funcionamiento mecánico, simple y seguro evitando averías y permitiendo un fácil mantenimiento y limpieza correspondiente.
- Gastos de explotación limitados.



La filtración en este caso también es continua, sobre una tela horizontal apoyada en unas bandejas individuales, que pueden ser en acero inoxidable o materiales sintéticos. El drenaje del filtrado se realiza sobre una parrillas reemplazables existentes en las bandejas, que facilitan además una perfecta limpieza del filtro.

Las bandejas acompañan a la tela filtrante en un movimiento de vaivén, regulado por una válvulas de control del vacío en el filtro; la bandeja está conectada al sistema de vacío por medio de latiguillos flexibles. Es importante en este modelo de filtros la perfecta adaptabilidad al producto a filtrar y a las condiciones corrosivas del mismo y asegurar un mínimo de desgaste mecánico de todos sus elementos.

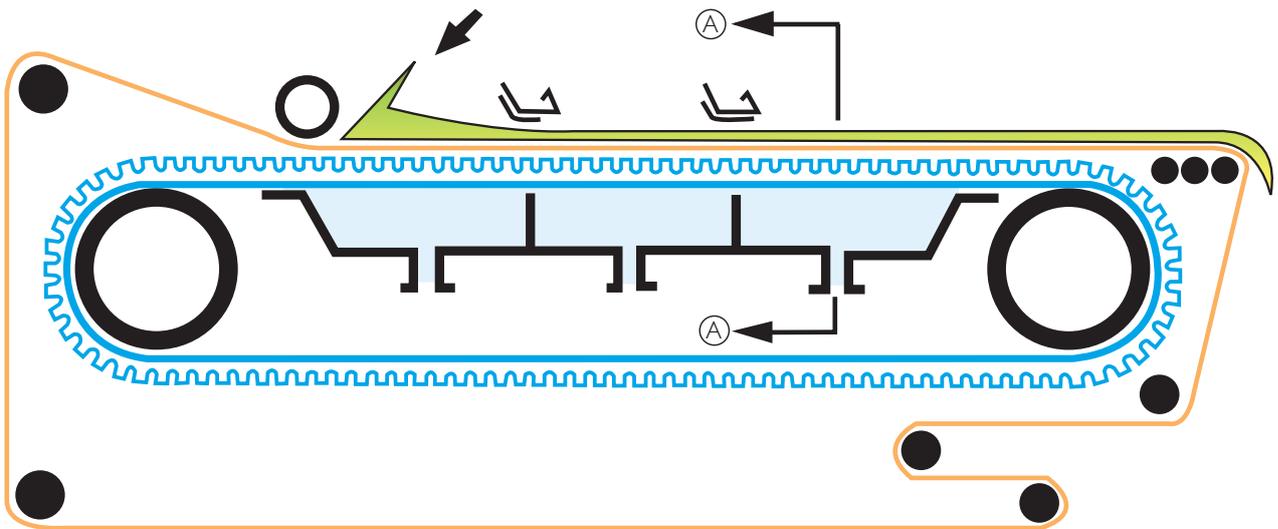
Ventajas del Filtro de Banda de Vacío de Bandejas:

- Construcción duradera
- Soporte de tela ligero y ausencia de banda de goma
- Unidad especial para productos y/o medios corrosivos
- Ideal para unidades pequeñas implicando estructuras ligeras y sin plataformas
- Motores de accionamiento pequeños
- No requiere agua o aire para el sellado de la banda
- Medio seco
- Ahorro de energía



La filtración tiene lugar sobre una banda de goma horizontal que actúa de soporte de una tela filtrante. Esta banda está ranurada en toda su superficie para permitir la circulación del filtrado hacia el canal de drenaje central. La caja de vacío ubicada bajo la banda recibe el líquido filtrado para enviarlo hacia un depósito separador. Dicha caja de vacío lleva las protecciones necesarias para evitar daños causados por la fricción de la banda y está diseñada para atender fácilmente los trabajos de revisión y mantenimiento. La tela filtrante se mantiene perfectamente plana sobre la banda gracias a los sistemas de guía por tensión del mismo filtro.

El conjunto del filtro se completa con la alimentación, cajas distribuidoras de producto y aguas de lavado, la rasqueta de descarga y los sistemas de agua de limpieza.



Ventajas del Filtro de Banda de Vacío de Bandejas:

Construcción duradera

Unidad muy robusta

Unidad especial para productos de industria minera

Ideal para unidades grandes para gran capacidad y grandes espesores de torta de hasta 100 mm

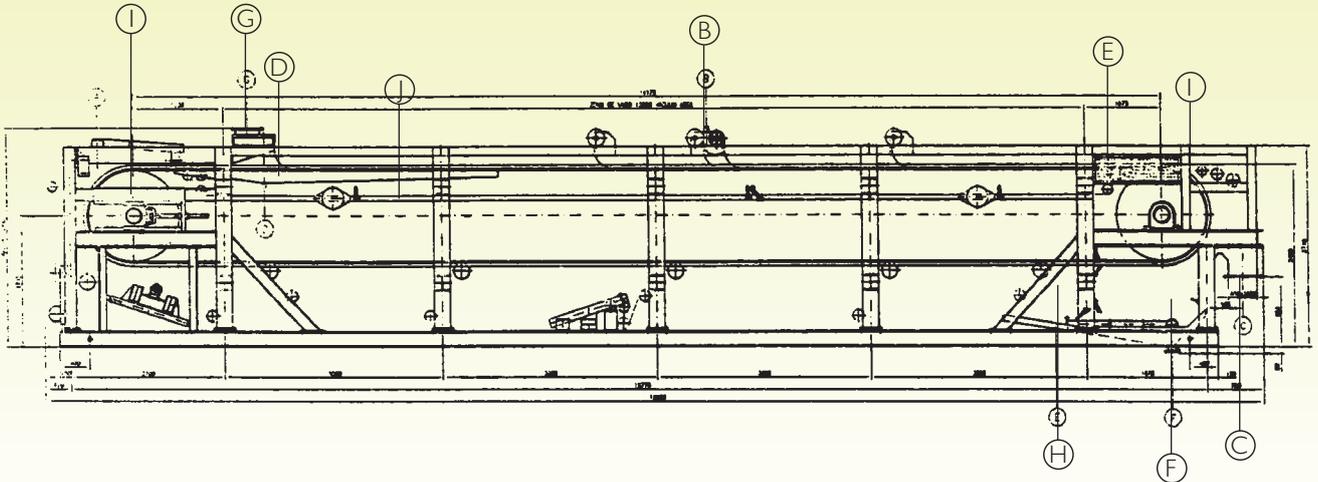
Unidad especial para productos de filtración rápida

Velocidad de banda de hasta 30 m/min

Excelente proceso de lavado de torta con un mínimo consumo

Filtros de Banda de Vacío. Dimensiones y Datos Técnicos

Esquema aproximado de una unidad de Filtro de Vacío TEFSA, partes principales y dimensiones normalizadas. No se indica el accionamiento que se selecciona caso a caso en base a las exigencias y necesidades. Cubiertas, bandejas de goteo, tolvas de descarga y otros detalles constructivos del propio filtro pueden variar las dimensiones generales indicadas en el cuadro.



- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| A Entrada aire control | F Bandeja Recogida Lavados |
| B Entrada agua lavado banda | G Entrada Alimentación |
| C Descarga | H Bastidor |
| D Salida Rebores | I Tambores Tracción |
| E Entrada agua lavado producto | J Banda |

| SERIE | SUPERFICIE en m ² | ANCHURA en mm | LONGITUD en m | ALTURA en mm | PESO en Tn |
|-------|------------------------------|---------------|---------------|--------------|------------|
| 1 | 0,25-3,00 | 500 | 6,00 | 3.000 | 5-10 |
| 2 | 3,00-15,00 | 1.200 | 12,50 | 3.000 | 10-15 |
| 3 | 6,00, 25,00 | 1.500 | 16,50 | 3.000 | 12-20 |
| 4 | 12,00-40,00 | 2.000 | 20,00 | 3.000 | 15-30 |
| 5 | 25,00-60,00 | 3.000 | 20,00 | 3.000 | 20-35 |
| 6 | 40,00-80,00 | 3.500 | 23,00 | 3.000 | 30-45 |
| 7 | 60,00-90,00 | 4.000 | 22,50 | 3.000 | 35-50 |

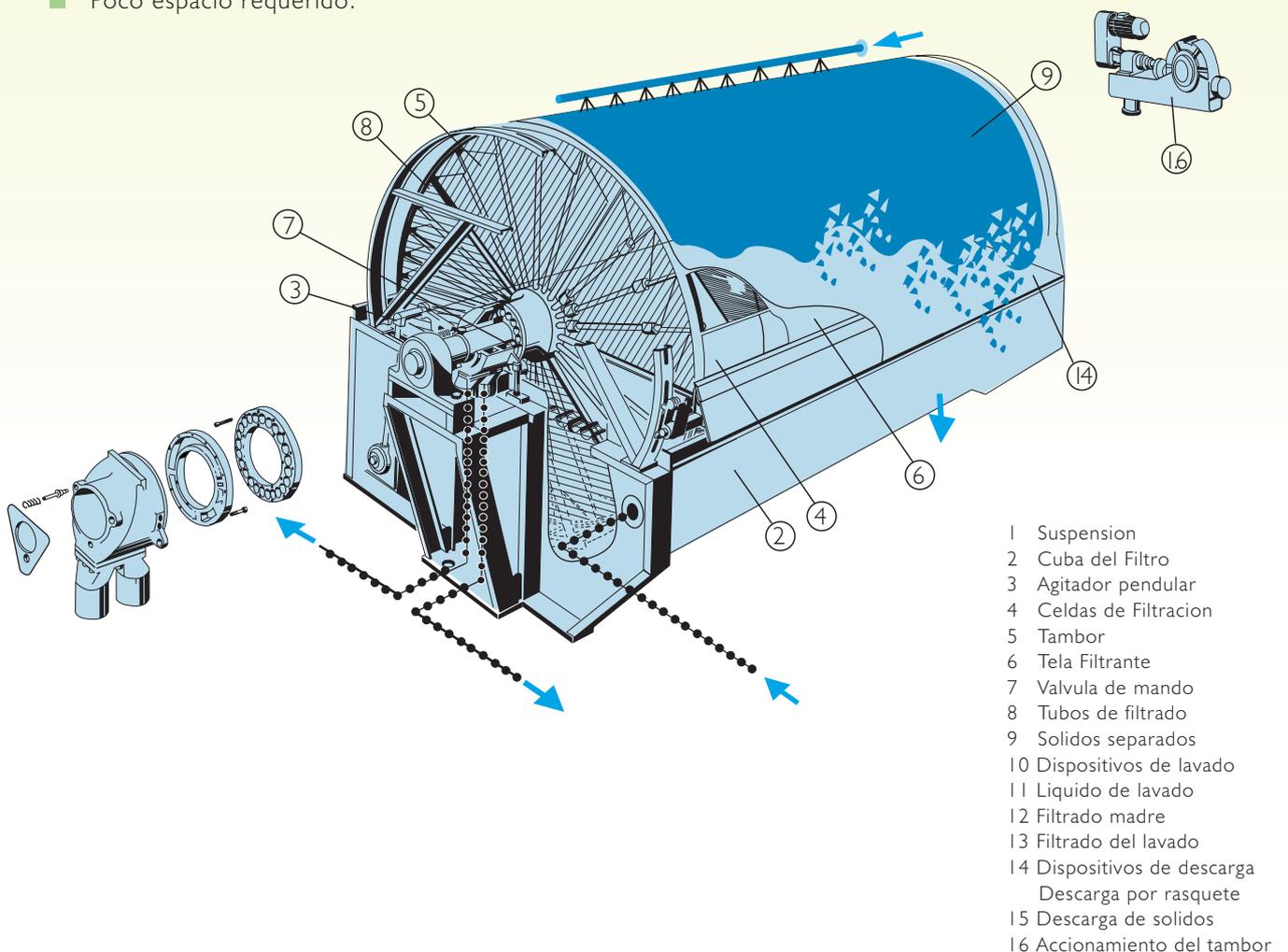
En el Filtro de Tambor a Vacío el producto a filtrar llega de forma continua a la cuba del filtro. Un agitador pendular en la misma cuba impide la sedimentación de los sólidos que lleva en suspensión. El tambor que gira en la cuba es el elemento filtrante; su superficie exterior está dividida en celdas recubiertas por la tela filtrante. De esta superficie 1/3 parte está sumergida en la solución a filtrar, adaptando su velocidad de rotación a las características de la filtración y el producto.

El vacío aplicado al filtro, creado por una bomba exterior, llega a las celdas a través de un cabezal de control y las tuberías consiguientes, dando lugar a la absorción del líquido a través de la tela filtrante depositándose el sólido sobre la misma tela filtrante y como una capa uniforme. El cabezal de control automático tiene por misión dividir el tambor en distintas secciones para que en su rotación las celdas pasen sucesivamente por las zonas de filtración, lavado y desecado de la torta de sólidos producidas y su descarga.

El filtrado llega desde el cabezal hasta un separador de filtrado auxiliar, desde donde se descarga por bomba o pie barométrico. Si hay un lavado de torta el líquido usado se entrega sobre el tambor por medio de boquillas, y el filtrado que se obtiene con él puede separarse del inicial por una salida independiente.

Principales características.

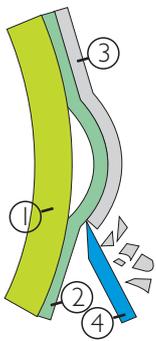
- Filtros totalmente continuos con la ausencia de tiempos muertos en su operación.
- Velocidad de giro del tambor ajustable.
- Múltiples posibilidades de descarga de la torta.
- Posibilidad de realizar un lavado continuo de la tela filtrante.
- Tela filtrante seleccionada para cada proyecto y producto.
- Posibilidad de realizar lavados continuos de la torta por aspersion.
- Funcionamiento mecánico, simple y seguro evita averías y permite un fácil mantenimiento y limpieza.
- Gastos de explotación limitados.
- Poco espacio requerido.



- 1 Suspensión
- 2 Cuba del Filtro
- 3 Agitador pendular
- 4 Celdas de Filtración
- 5 Tambor
- 6 Tela Filtrante
- 7 Valvula de mando
- 8 Tubos de filtrado
- 9 Sólidos separados
- 10 Dispositivos de lavado
- 11 Líquido de lavado
- 12 Filtrado madre
- 13 Filtrado del lavado
- 14 Dispositivos de descarga
Descarga por rasquete
- 15 Descarga de sólidos
- 16 Accionamiento del tambor

Existen varios sistemas de descarga de la torta en base al espesor, consistencia y estructura de las mismas, dejando la tela filtrante en condiciones de dar el rendimiento previsto. La tela tiene un sistema de limpieza por agua a presión y cepillos mecánicos.

Tipos de descarga de los filtros de tambor TEFSA:

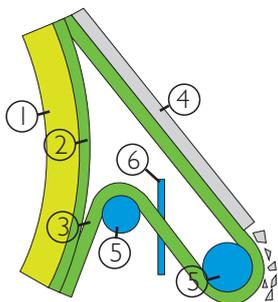
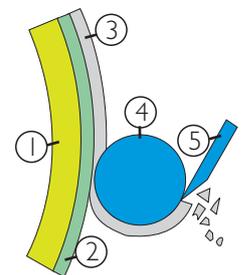


Rasquete:

descarga ajustable y asistida por un soplado por debajo de la tela para favorecer su limpieza (1-Tambor, 2-Tela, 3-Torta, 4-Rasquete).

Rodillo:

la torta pasa del tambor a un rodillo flotante por una adherencia preferencial desde donde se extrae por medio de un rasquete (1-Tambor, 2-Tela, 3-Torta, 4-Rodillo de descarga, 5-Rasquete).

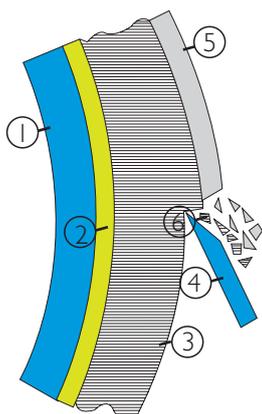
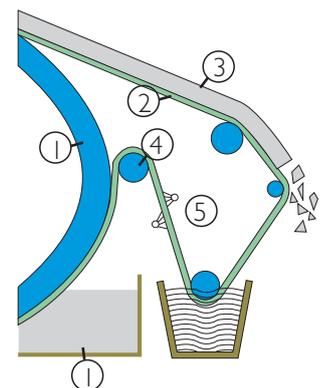


Cuerdas:

juego de cuerdas o cadenas paralelas que envuelven al tambor y a dos rodillos de inversión, levantando la torta descargándola sobre uno de rodillos (1-Tambor, 2-Tela, 3-Cuerdas de descarga, 4-Torta, 5-Rodillo de retorno, 6-Peine guía).

Tela Saliente:

la tela filtrante se separa del tambor portando la torta dando posibilidad al lavado por ambos lados de la tela (1-Tambor, 2-Tela, 3-Torta, 4-Rodillos de retorno y guía, 5-Dispositivo de lavado, 6-Cuba).

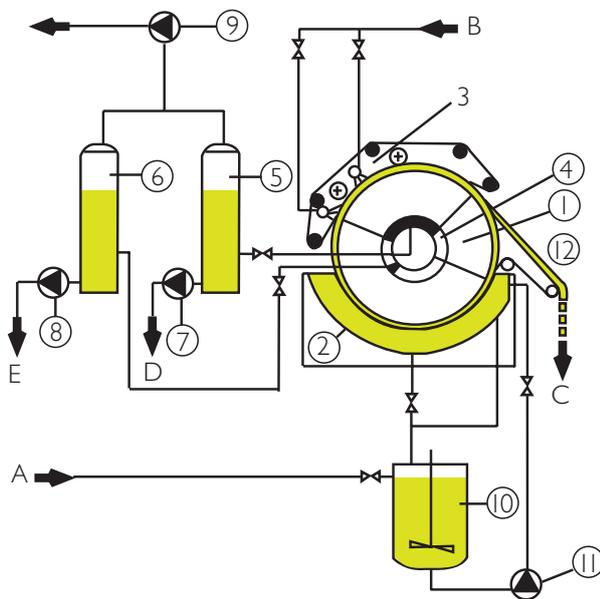


Precapa:

descarga realizado por un rasquete con ajuste de avance que separa la torta y una pequeña parte de la precapa existente sobre el tambor (1-Tambor, 2-Tela, 3-Precapa, 4-Rasquete, 5-Torta, 6-Descarga torta/precapa).

INSTALACIÓN DE FILTRACIÓN CON LAVADO DE TORTA Y SEPARACIÓN DE FILTRADO:

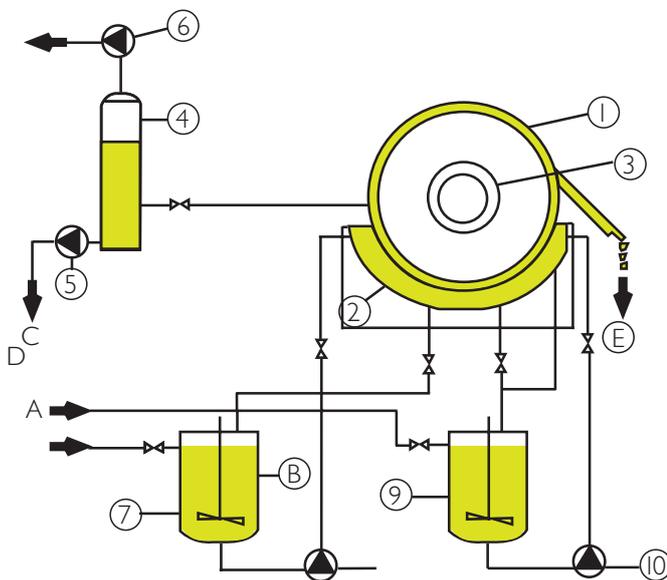
El esquema muestra un filtro de tambor con dos separadores de filtrado y banda presión y lavado de torta, como caso más complicado. En caso de no ser necesario el lavado, o no se precisa una separación entre filtrado madre y filtrado de lavado, la instalación requiere un solo separador de filtrado. La bomba de filtrado en el separador puede eliminarse si existe suficiente altura barométrica para el proceso de descarga.



- A- Producto
- B- Líquido de lavado
- C- Sólido separado
- D- Filtrado del lavado
- E- Filtrado madre
- 1- Tambor
- 2- Cuba
- 3- Dispositivo de lavado
- 4- Cabezal de mando
- 5- Separador filtrado de lavado
- 6- Separador filtrado madre
- 7- Bomba filtrado de lavado
- 8- Bomba filtrado madre
- 9- Bomba de vacío
- 10- Depósito de producto
- 11- Bomba de alimentación
- 12- Dispositivo de descarga

INSTALACIÓN CON FILTRACIÓN SOBRE PRECAPA:

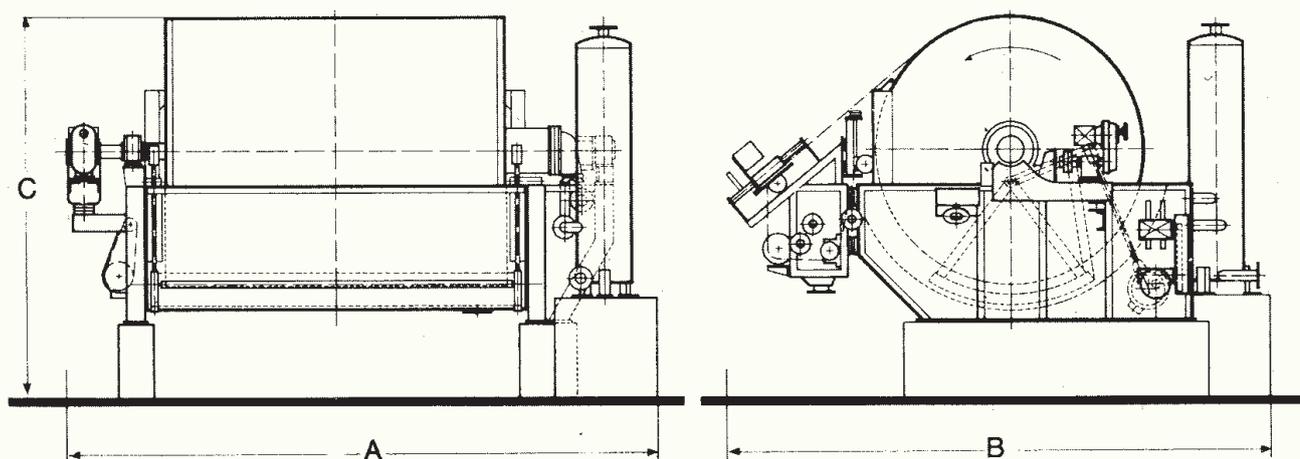
Se emplea una filtración sobre una precapa con suspensiones diluidas o con sólidos muy finos, o bien si se requiere un filtrado extremadamente limpio. Como precapa se utilizan diatomeas, tierras decolorantes, carbón, serrín de madera, PVC y otros productos. Se produce la precapa sobre el tambor por filtración de una suspensión del material a utilizar. A continuación se filtra el producto a tratar de forma normal sobre la precapa. La torta se descarga por medio de un rasquete, cortando también una pequeña parte de la precapa para dejarla limpia; cuando se alcanza un espesor de precapa mínimo prefijado, se interrumpe la filtración para preparar una nueva precapa.



- A- Producto
- B- Suspensión de precapa
- C- Filtrado de producto
- D- Filtrado de precapa
- E- Sólido separado
- 1- Tambor
- 2- Cuba
- 3- Cabezal de mando
- 4- Separador de filtrado
- 5- Bomba de filtrado
- 6- Bomba de vacío
- 7- Depósito precapa
- 8- Bomba precapa
- 9- Depósito de producto
- 10- Bomba de alimentación

Filtros Rotativos de Vacío. Dimensiones y datos técnicos

Esquema aproximado de una unidad de Filtro de Vacío TEFSA, partes principales y dimensiones normalizadas. No se indica el accionamiento que se selecciona caso a caso en base a las exigencias y necesidades. Cubiertas, tolvas de descarga, protecciones y otros detalles constructivos del propio filtro pueden variar las dimensiones generales indicadas en el cuadro.



| Tipo de filtro | Area filtrante | Diámetro del tambor | Anchura del tambor | Número de celdas | Longitud A | Anchura B | Altura C | Peso en servicio | Consumo energético |
|---|--|---------------------|--|------------------|--|-----------|----------|--|--------------------|
| TSF | m ² | mm | mm | | mm | mm | mm | Tm | Kw |
| 5/1,55 5,2/1,55 | 0,25 | 520 | 155 | 16 | 1900 | 850 | 1000 | 0,5 | 0,5 |
| 9,2/2,5 9,2/5,0 9,2/7,5 9,2/10 9,2/15 9,2/20 | 0,72 1,45 2,15 2,90 4,3 5,8 | 920 | 250 500 750 1000 1500 2000 | 14 | 2050 2300 2550 2800 3300 3800 | 2050 | 1700 | 2,0 2,3 2,6 2,9 3,5 4,1 | 1,5 |
| 13,1/10 13,1/15 13,1/20 13,1/25 13,1/30 | 4 6 8 10 12 | 1310 | 1000 1500 2000 2500 3000 | 14 | 2900 3400 3900 4300 4700 | 2300 | 2000 | 3,5 4,5 5,5 6,5 7,5 | 3,0 |
| 20,9/15 20,9/20 20,9/20 20,9/30 | 10 13 16 19 | 2090 | 1500 2000 2500 3000 | 16 | 3500 4000 4500 5000 | 3700 | 2800 | 9,5 10,5 12,5 13,5 | 4,4 |
| 26,2/25 20,9/30 26,2/35 26,2/40 | 20 25 29 33 | 2620 | 2500 3000 3500 4000 | 20 | 4900 5400 5900 6400 | 4100 | 3500 | 17 19 21 23 | 6,0 |
| 31,4/30 31,4/35 31,4/40 31,4/45 31,4/50 31,4/55 31,4/60 | 30 35 40 45 50 55 60 | 3140 | 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000 | 24 | 5400 5900 6400 6900 7400 7900 8400 | 4700 | 4000 | 24 27 30 33 36 39 42 | 8,0 |
| 36,6/60 36,6/65 | 69 75 | 3660 | 6000 6500 | 28 | 8250 9250 | 5700 | 4200 | 56 59 | 8,0 |
| 41,8/75 | 100 | 4180 | 7500 | 32 | 9850 | 6000 | 5300 | 68 | 11,0 |



Filtros de Vacío



TÉCNICAS DE FILTRACIÓN S.A.

FILTROS PRENSA
FILTROS DE BANDA DE PRESIÓN
FILTROS DE VACÍO, DE BANDA Y TAMBOR
FILTROS NIAGARA / FILTROS BUJÍAS
SECADO TÉRMICO DE FANGOS



COMERCIAL LASMERT S. L.

DECANTADORES / ESPESADORES
ACONDICIONADORES DE LODOS
BOMBAS NEUMÁTICAS Y DOSIFICADORAS
INTERCAMBIADORES DE CALOR



MEDIOS FILTRANTES, S.A.

TELAS PARA FILTROS PRENSA
TELAS PARA FILTROS DE BANDA
FILTROS AUTOLIMPIANTES
FILTROS DE BOLSAS
FILTROS DE CARTUCHOS
FILTROS DE PAPEL
FILTROS DE CESTA
PLACAS



ECOTEC

ecologia tecnica s.a.

ASPIRACIÓN Y LAVADO DE GASES
ELIMINACIÓN DE OLORES
VENTILACIÓN ANTICORROSIVA
CALDERERÍA PLÁSTICA. PVC, PP, GRF Y MIXTOS
DECANTADORES / DIFUSORES
RELLENOS BIOLÓGICOS ORDENADOS
RASCADORES DE FONDOS / REJILLAS / BARANDILLAS

POLIELECTROLITOS
EQUIPOS PARA LA PREPARACIÓN DE POLIELECTROLITO

Josep Argemí, 59-61
08950 Esplugues de Llobregat (BCN)
T +34 934702400 F +34 934734553
www.gruptefsa.com
tefsa@gruptefsa.com



Equipos a presión

**Diseño, fabricación e
instalación**

Entre en nuestra página web y conozca nuestros equipos
Ofrecemos la solución técnica personalizada a sus necesidades

www.lopezhnos.es

CATÁLOGO DE PRODUCTOS

- Calderas de vapor industriales
- Calderas de agua caliente y sobrecalentada
- Calderas y equipos de Cogeneración
- Sistemas de recuperación de condensados presurizados
- Equipos de Eficiencia Energética
- Economizadores
- Desgasificadores
- Otros equipos industriales
- Fabricación, instalación y mantenimiento

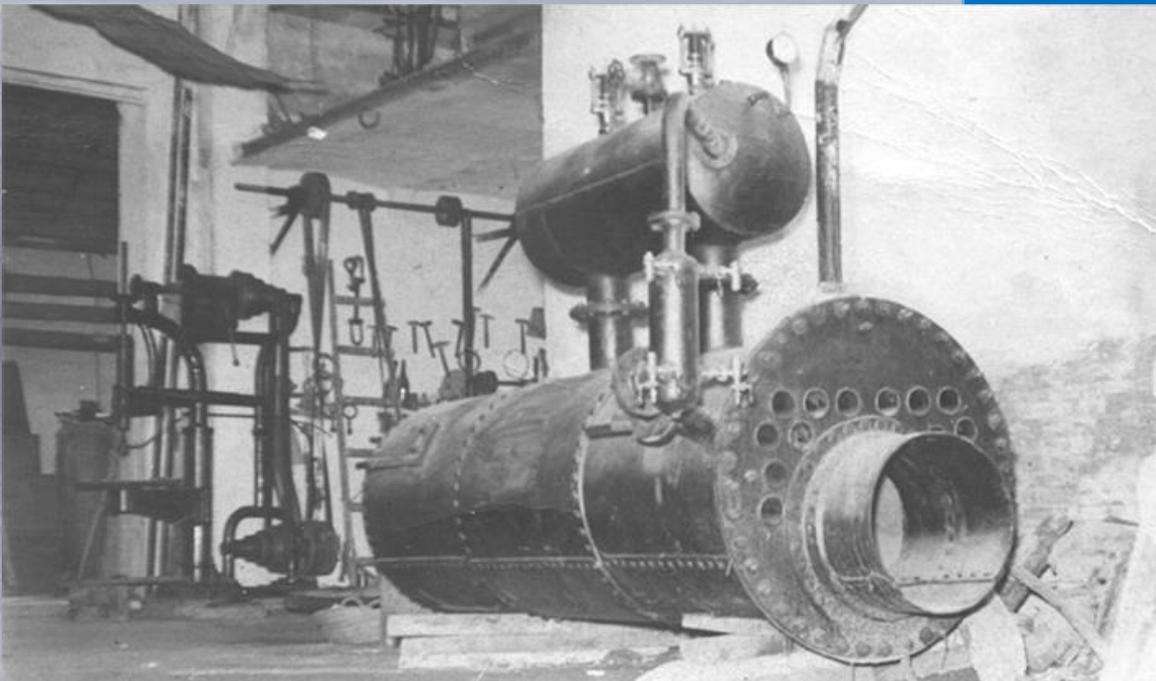
ÍNDICE

- | | |
|--|---------|
| 1. ¿Quiénes somos? Historia e infraestructuras | Pág.2 |
| 2. Productos | |
| 2.1 Calderas de Vapor | Pág.4 |
| 2.2 Calderas de Agua Caliente y Sobrecalentada | Pág.14 |
| 2.3 Calderas de Recuperación / Cogeneración | Pág. 16 |
| 2.4 Equipos de Eficiencia Energética | Pág.25 |
| 2.5 Otros Equipos Industriales | Pág.29 |
| 3. Servicios | Pág.37 |
| 4. Equipamiento | Pág.38 |

Calderería López Hermanos S.A.

Ubicados en Paterna (Valencia), en el Polígono Industrial Fuente del Jarro, **Calderería López Hermanos, S.A.** se dedica al diseño, fabricación y mantenimiento de calderas de vapor industriales y equipos a presión.

Con más de 30 trabajadores distribuidos entre operarios, ingenieros, diseñadores, técnicos y administrativos cuyo objetivo es el desarrollo innovador de productos que satisfagan sus necesidades.



Desde 1935



Experiencia y calidad

Con 80 años de experiencia, y como el primer día, seguimos llenos de energía. Mejorando constantemente para ofrecer productos de primera calidad.



1. ¿Quiénes Somos? Historia e Infraestructuras

Las instalaciones

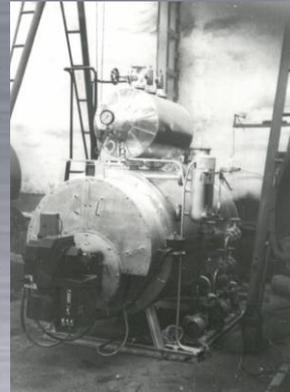
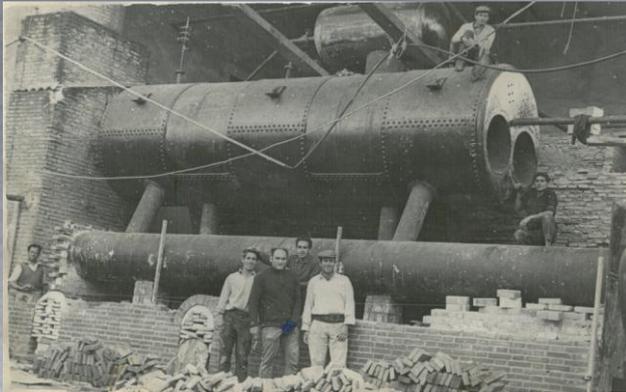
Nos encontramos en Paterna (Valencia), en el Polígono Industrial Fuente del Jarro. Contamos con más de 30 trabajadores distribuidos entre operarios, ingenieros, diseñadores, técnicos y administrativos. El objetivo de todo nuestro equipo humano es el constante desarrollo de productos innovadores.

Nuestra producción



Historia

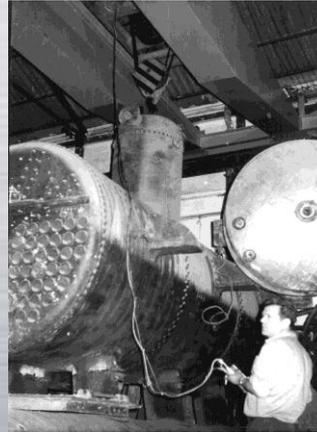
En **1.935** iniciamos en la ciudad de Valencia nuestra actividad como **taller de reparación y mantenimiento de calderas**. Desde nuestros inicios trabajamos en distintos campos de la industria, especializándonos en calderas de vapor de las que hemos desarrollado varios modelos con tecnología y patentes propias, siempre mejorando el rendimiento y la calidad del producto.



A partir de **1.947** empezamos a **construir calderas de vapor** en nuestros talleres. Aquellas primeras calderas eran en su mayoría verticales, ya que consumían combustibles sólidos; aunque también desarrollamos calderas de hervideros, de configuración horizontal, que eran construidas e instaladas en la factoría del cliente. En **1.956** empezamos a fabricar **calderas de tipo automático**, con quemadores de combustibles líquidos y funcionamiento automático, lo que supuso un gran paso en la simplificación del manejo de las calderas por parte de los operarios.



El aumento en la producción nos obligó en **1.965** a **cambiar la ubicación de nuestros talleres**, trasladándonos a las instalaciones de la calle Río Escalona, lo que supuso un importante desahogo y nos permitió la construcción de **equipos de mayor tamaño**, ampliar las secciones de producción y contar con un servicio de mantenimiento eléctrico y de equipos de combustión. Aquel cambio también nos permitió comenzar la construcción de equipos realizados en acero inoxidable.



1.972 fue el año en el que realizamos la primera **homologación de la serie de calderas tipo GVL-H**.

En **1.988** las calderas fueron recalculadas sobre la norma UNE, realizando ya el diseño para su uso como **calderas consumidoras de gas como combustible**.

La **expansión de la compañía** en ámbitos nacionales e internacionales nos obligó a un nuevo **traslado en 1.999 al Polígono Industrial Fuente del Jarro**, en Paterna, a cinco kilómetros de Valencia, donde nos encontramos desde entonces. En nuestras actuales instalaciones contamos con todos los elementos necesarios para la fabricación de los equipos que nuestros clientes puedan necesitar. En nuestras naves, de 5.000 m² cubiertos y 16 metros de una altura de nave, podemos fabricar calderas acuatubulares y piro-tubulares de gran tamaño, lo que nos sitúa a la cabeza del sector en España.

En **2.002**, y con la entrada en vigor de la directiva de equipos a presión 97/23/CE, rediseñamos y adecuamos nuestros equipos acorde a esta norma, obteniendo a partir de entonces el **mercado CE**.



2. Productos

2.1. Calderas de Vapor

- Caldera Piro-tubular de Vapor **GVL-H**
- Caldera Piro-tubular de Vapor **CBC**
- Caldera Acuotubular de Vapor **CIT**

2.2. Calderas de Agua Caliente y Sobrecalentada

- Caldera Piro-tubular de Agua Caliente **CLH**
- Caldera Piro-tubular de Agua Caliente **CBA**

2.3. Calderas de Recuperación / Cogeneración

- Caldera Piro-tubular de Vapor de Recuperación / Cogeneración **CRP**
- Caldera Piro-tubular de Agua Caliente de Recuperación / Cogeneración **CRPA**
- Caldera Acuotubular de Agua Caliente de Recuperación / Cogeneración **CAG**
- Caldera Acuotubular de Vapor de Recuperación / Cogeneración **CRA**

2.4. Equipos de Eficiencia Energética

- Economizador **ECO**
- Sistema de Recuperación de Condensados-Presurizados

2.5. Otros Equipos Industriales

- Lavadores de Humos
- Desgasificadores
- Equipamiento para Aceite Térmico
- Depósitos
- Instalaciones, Conducciones y Estructuras
- Equipos a Presión
- Intercambiadores de Calor

Calidad, Tecnología y rendimiento

Calderería López Hermanos disponemos de una **amplia gama de equipos** respaldada por una **amplia experiencia** y los controles de calidad necesarios para asegurar el correcto funcionamiento y el **máximo rendimiento** de los equipos realizados.

Todos nuestros equipos son diseñados para alcanzar las producciones de vapor o caudales deseados, así como para conseguir la máxima **seguridad y calidad** en todos los proyectos en los que en Calderería López Hermanos S.A. nos implicamos.



2.1. Calderas de Vapor

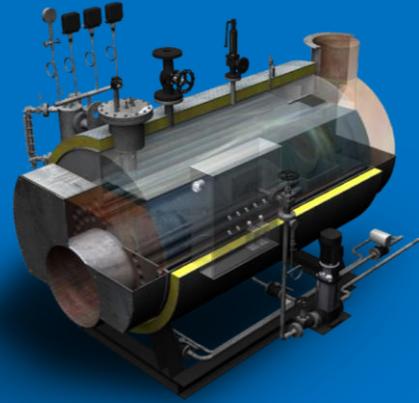
- Caldera Piro tubular de Vapor **GVL-H**

La caldera de vapor **INSTANVAP** modelo **GVL-H** es tipo horizontal **pirotubular** de hogar interior centrado, con tres pasos de gases que permite el **máximo rendimiento térmico**.



Un registro de hombre en la parte superior de la caldera y portillas de inspección, en las partes frontal y trasera, permite realizar las revisiones y trabajos de limpieza requeridos para el buen mantenimiento de la caldera.

Esta caldera es de cámara húmeda, completamente rodeada y refrigerada de agua. No necesita refractario en su cara posterior, mediante el que se consigue un **aumento de rendimiento, mayor ahorro económico y de mantenimiento**.

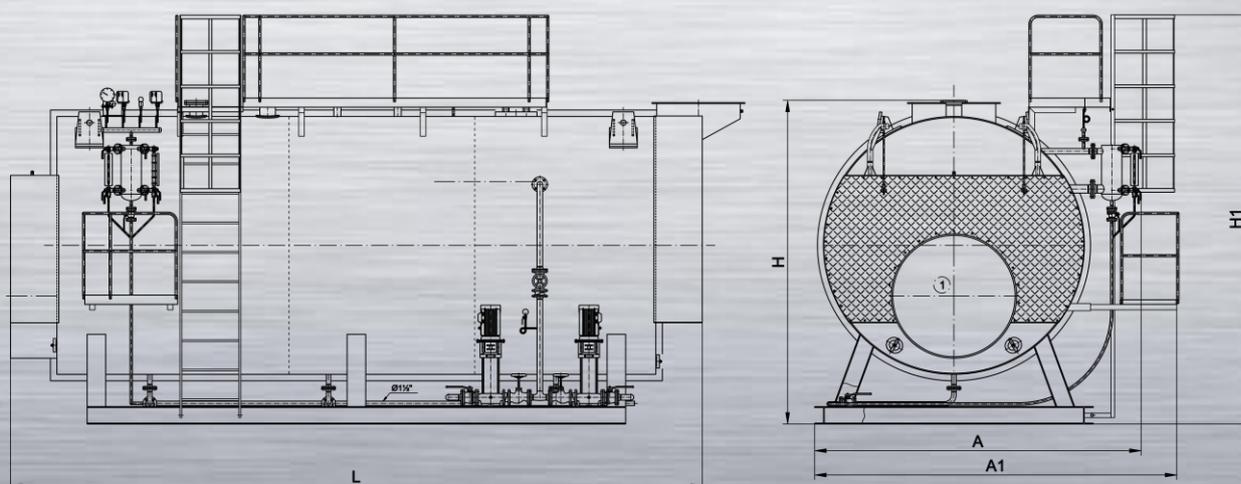


La caldera de vapor INSTANVAP GVL-H es de construcción robusta y compacta. Se **suministra como un conjunto "monobloc"**, montado sobre una sólida bancada, lista para su rápido montaje y puesta en servicio.



Este equipo dispone de una **abertura de inspección y registro** de la cámara de gases en la parte posterior, que se abre, ya que está concebida como válvula de escape en el caso de una posible acumulación de gases en su interior. Con esta medida se aumenta la seguridad pasiva del generador a la vez que se permite un **fácil acceso** para la inspección y limpieza del interior de la cámara de combustión.

En la parte anterior y posterior de la caldera se encuentran dispuestas puertas de acceso a los tubos de humos, preparadas con sistemas de fácil apertura que permiten que la inspección y la limpieza sea un trabajo sencillo y rápido.



| Código | Producción (Kg·v/h) | Superficie de calef. (m ²) | Peso (kg) PS min | V nivel medio (m ³) | L (mm) | A/A1 (mm) | H/H1 (mm) |
|-----------------|---------------------|--|------------------|---------------------------------|--------|-----------|-----------|
| GVL-H50-CE | 500 | 14,58 | 2.175 | 0,98 | 2.500 | 1.785 | 1.725 |
| GVL-H80-CE | 800 | 22,46 | 2.750 | 1,21 | 2.675 | 2.120 | 1.885 |
| GVL-H100-CE | 1.000 | 27,49 | 3.250 | 1,65 | 3.055 | 2.000 | 1.970 |
| GVL-H150-CE | 1.500 | 41,08 | 4.225 | 1,87 | 3.380 | 2.345 | 2.025 |
| GVL-H200-CE | 2.000 | 58,79 | 6.200 | 4,13 | 3.800 | 2.485 | 2.425 |
| GVL-H250-CE | 2.500 | 77,54 | 7.750 | 5,14 | 4.200 | 2.695 | 2.630 |
| GVL-H300-CE | 3.000 | 81,67 | 8.850 | 6,14 | 4.750 | 2.770 | 2.700 |
| GVL-H400-CE | 4.000 | 115,61 | 11.300 | 8,04 | 5.300 | 2.870 | 2.850 |
| GVL-H500-CE | 5.000 | 134,96 | 12.700 | 9,33 | 5.800 | 2.970 | 2.920 |
| GVL-H600-CE | 6.000 | 177,50 | 16.000 | 11,62 | 6.300 | 3.120 | 3.100 |
| GVL-H700-CE | 7.000 | 198,72 | 16.775 | 12,63 | 6.540 | 3.210 | 3.235 |
| GVL-H800-CE | 8.000 | 217,80 | 18.250 | 13,97 | 6.800 | 3.270 | 3.300 |
| GVL-H1000-CE | 10.000 | 279,43 | 22.000 | 18,74 | 7.450 | 3.520 | 3.540 |
| GVL-H1200-CE | 12.000 | 347,29 | 24.525 | 19,86 | 7.900 | 3.560 | 3.635 |
| GVL-H1400-CE | 14.000 | 374,50 | 27.125 | 21,65 | 8.200 | 3.625 | 3.680 |
| GVL-H1600-CE | 16.000 | 465,16 | 29.625 | 27,65 | 9.225 | 3.815 | 3.880 |
| GVL-H1800-CE | 18.000 | 483,06 | | | | | |
| GVL-H2000-CE | 20.000 | 574,5 | | | | | |
| *GVL-H 2.300-CE | 23.000 | 655,8 | | | | | |
| *GVL-H 2.500-CE | 25.000 | 711,1 | | | | | |
| *GVL-H 2.800-CE | 28.000 | 804,4 | | | | | |
| *GVL-H 3.000-CE | 30.000 | 854,8 | | | | | |
| *GVL-H 3.500-CE | 35.000 | 969,0 | | | | | |
| *GVL-H 4.000-CE | 40.000 | 1165,4 | | | | | |

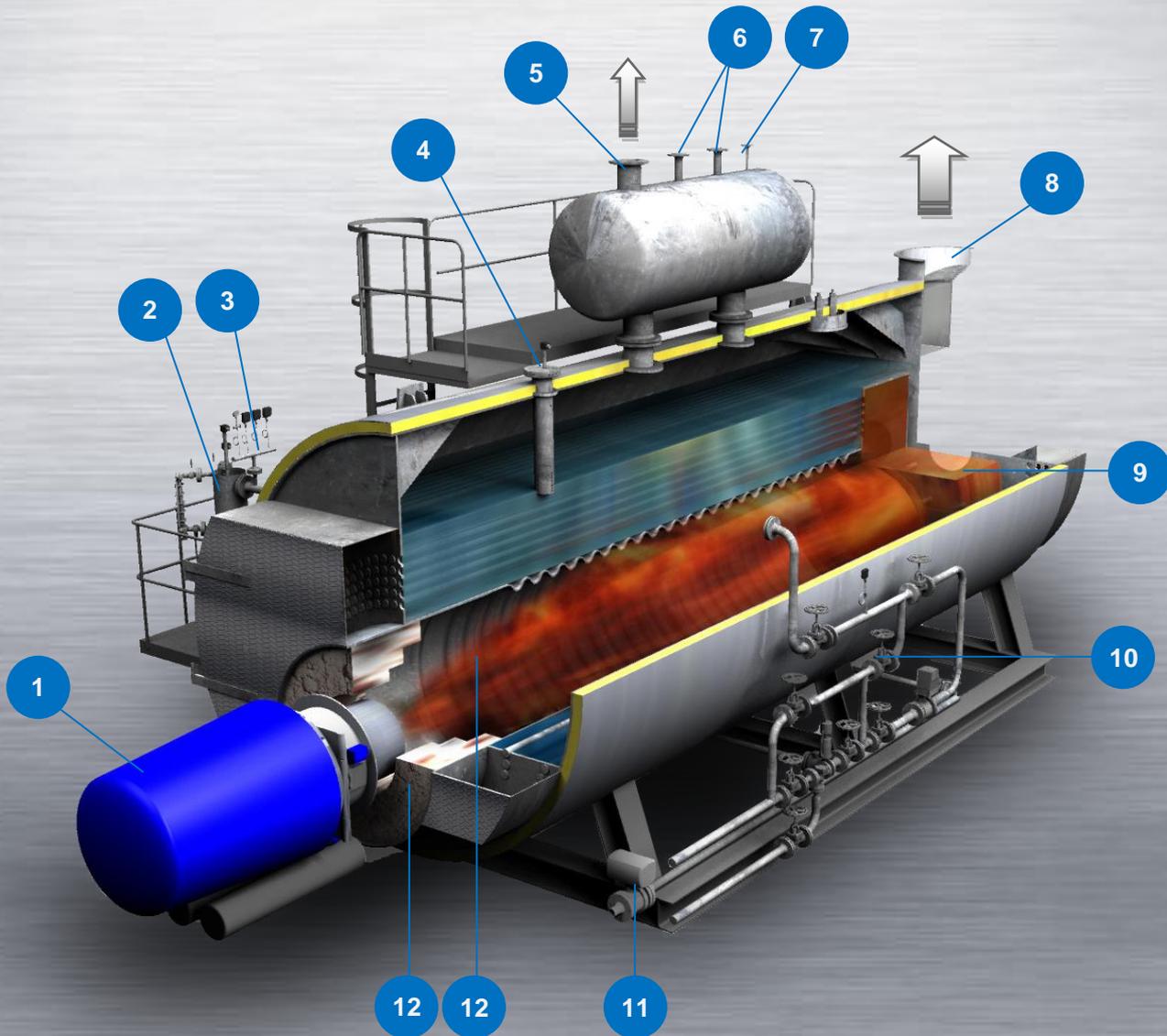
Datos adicionales en función del proyecto.

*Construcción con dos hogares

Datos orientativos de anteproyecto. Los componentes y dimensiones pueden diferir en función de las características de la instalación y los datos proyectados.



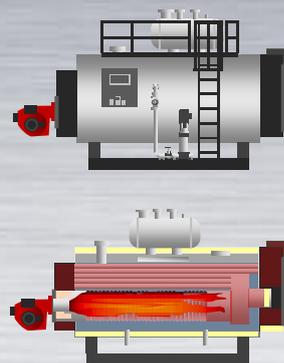
Productos. Esquema general caldera GVL-H.



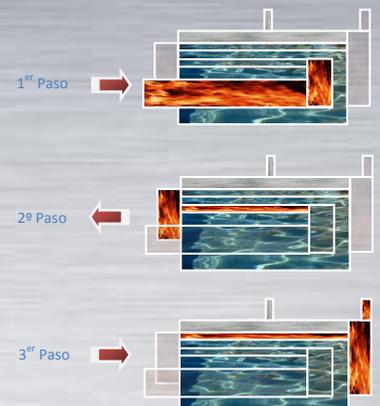
LEYENDA

- | | |
|--|---|
| 1. Quemador | 8. Chimenea |
| 2. Botellín sondas Sondas Seguridad Botellines Nivel | 9. Caja de retorno |
| 3. Colector de presostatos Presostatos Manómetro Caldera | 10. Alimentación Bombas Válvulas interrupción Válvulas retención |
| 4. Broc de sondas Sondas seguridad Presostatos | 11. Purga de lodos Automática |
| 5. Salida de vapor | 12. Hogar |
| 6. Válvula de seguridad | 13. Refractario |
| 7. Venteo | |

ESQUEMA SECCIÓN CALDERA



ESQUEMA TRANSICIONES DE HUMOS



2.1. Calderas de Vapor

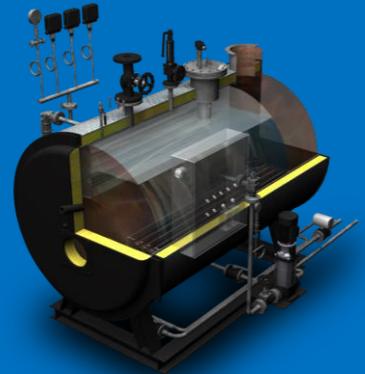
- Caldera Piro-tubular de Vapor **CBC**

La caldera de vapor modelo **CBC** es del tipo horizontal piro-tubular de hogar interior centrado con tres pasos de gases que obtiene un **elevado rendimiento térmico**.



La combustión se produce y completa dentro del **hogar, totalmente rodeado y refrigerado por agua**, retornando los humos resultantes a través del mismo hogar, pasando posteriormente por el haz tubular con el **aprovechamiento al máximo del calor**, para finalmente expulsarlo a la atmósfera por la chimenea.

La caldera de vapor modelo CBC es de construcción robusta y compacta y se suministra como un conjunto "monoblock" montada sobre una sólida bancada, lista para su rápido montaje y puesta en servicio.

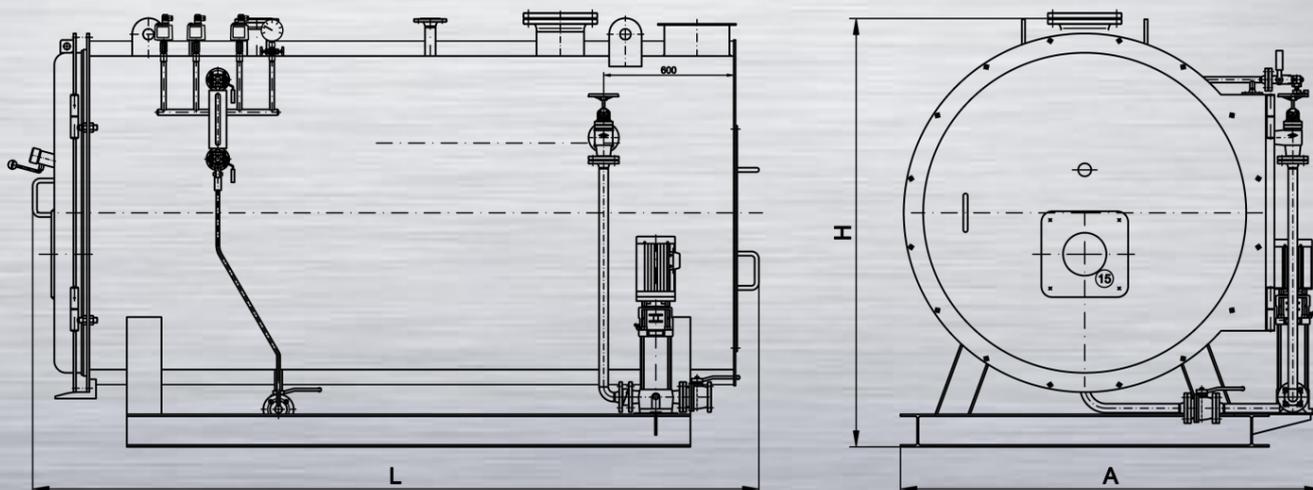


Para su puesta en servicio solamente es necesario conectarle las tuberías de agua, vapor, combustible y realizar el cableado eléctrico del cuadro de maniobra.



Un **registro** en la parte superior de la caldera permite realizar la revisión del **interior de la caldera**.

En la parte anterior y posterior de la caldera tenemos las **puertas de acceso** a los tubos de humos y al hogar, sujetas por tornillos preparados para que no se bloqueen a causa de la temperatura. Las tapas quedan sujetas por unas bisagras giratorias que hacen que la **inspección** y, en su caso la **limpieza**, sea un **trabajo sencillo y rápido**.

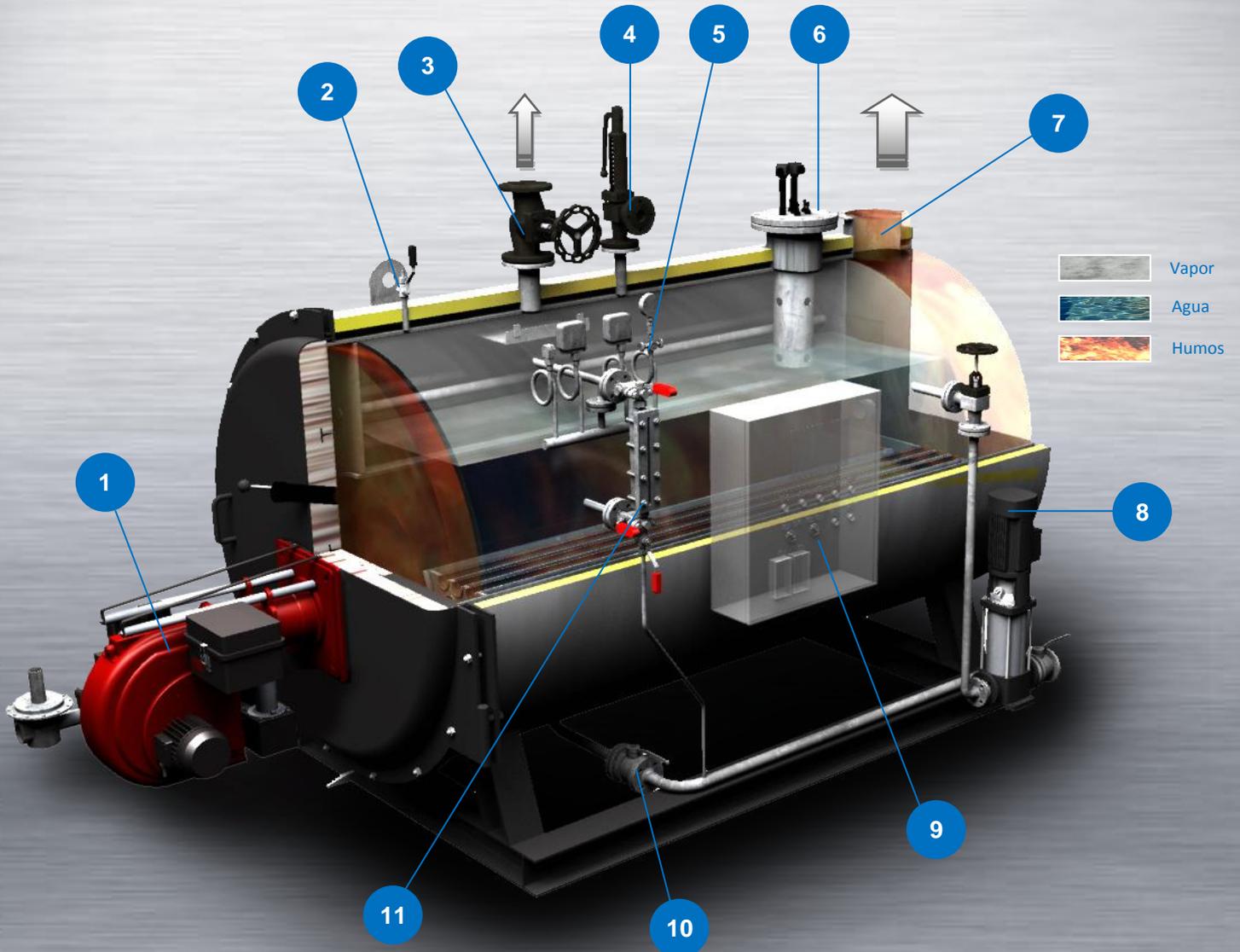


| Código | Producción (Kg-v/h) | Superficie de calef. (m ²) | P máx categoría 1 (Kg/cm ²) | Peso P categoría 1 (kg) | V nivel medio (l) | V total (l) | L (mm) | A (mm) | H (mm) |
|--------------|---------------------|--|---|-------------------------|-------------------|-------------|--------|--------|--------|
| CBC- 109- CE | 100 | 3,6 | 16 | 1275 | 286 | 358 | 1.460 | 1.310 | 1.350 |
| CBC- 209- CE | 200 | 5,11 | 16 | 1425 | 347 | 466 | 1.650 | 1.360 | 1.410 |
| CBC- 309- CE | 300 | 7,23 | 16 | 1750 | 443 | 572 | 1.830 | 1.460 | 1.500 |
| CBC- 509- CE | 500 | 12,27 | 16 | 2200 | 665 | 919 | 2.155 | 1.610 | 1.665 |
| CBC- 809- CE | 800 | 17,91 | 14 | 2575 | 763 | 1.049 | 2.250 | 1.710 | 1.750 |
| CBC-1009-CE | 1.000 | 23,55 | 10 | 3425 | 1.005 | 1.450 | 2.500 | 1.845 | 1.880 |
| CBC-1309-CE | 1.300 | 27,33 | 10 | 3450 | 1.080 | 1.463 | 2.500 | 1.880 | 1.910 |
| CBC-1509-CE | 1.500 | 32,02 | 8,5 | 3875 | 1.259 | 1.698 | 2.850 | 1.890 | 1.940 |
| CBC-2009-CE | 2.000 | 41,13 | 7 | 4125 | 1.566 | 2.108 | 3.150 | 1.990 | 1.995 |
| CBC-2509-CE | 2.500 | 53,86 | 6 | 4975 | 1.867 | 2.464 | 3.420 | 2.035 | 2.065 |
| CBC-3009-CE | 3.000 | 62,72 | 5 | 5400 | 2.135 | 2.857 | 3.600 | 2.225 | 2.205 |

Datos orientativos de anteproyecto. Los componentes y dimensiones pueden diferir en función de las características de la instalación y los datos proyectados.



Productos. Esquema general caldera CBC.

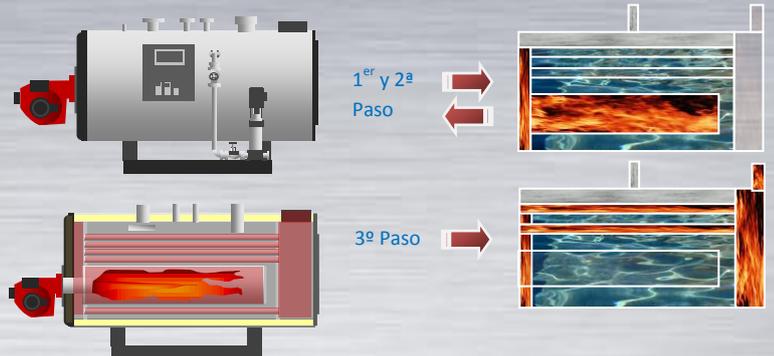


LEYENDA

- | | |
|------------------------------------|----------------------|
| 1. Quemador | 9. Purga de Lodos |
| 2. Venteo | 10. Cuadro eléctrico |
| 3. Salida de vapor | Controles |
| 4. Válvula de seguridad | Placa automática |
| 5. Nivel y colector de presostatos | 11. Nivel visual |
| Presostatos | |
| Manómetro caldera | |
| 6. Broc de sondas | |
| Sondas seguridad | |
| Presostatos | |
| 7. Chimenea | |
| 8. Alimentación | |
| Bombas | |
| Válvulas interrupción | |
| Válvulas retención | |

ESQUEMA SECCIÓN CALDERAS

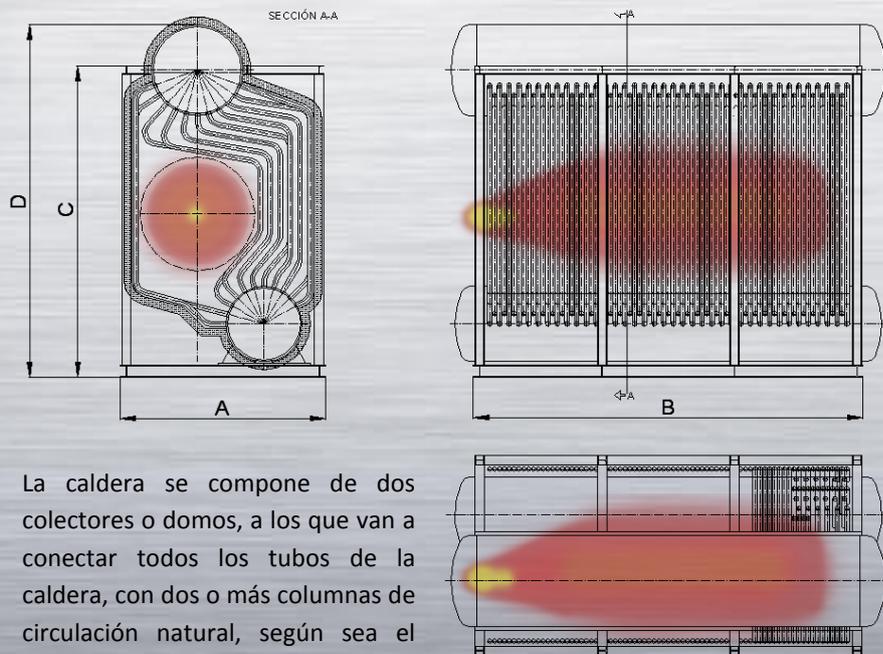
ESQUEMA TRANSICIONES DE HUMOS



2.1. Calderas de Vapor

- Caldera Acuotubularde Vapor CIT

La caldera acuotubular modelo **CIT** es de configuración en delta, de tres pasos de humos con paredes de agua y la **tabiquería exterior refractaria**.

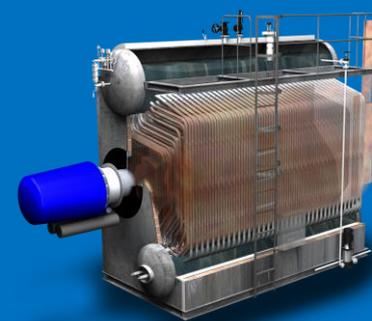


La caldera se compone de dos colectores o domos, a los que van a conectar todos los tubos de la caldera, con dos o más columnas de circulación natural, según sea el tamaño de la caldera

Por su configuración y diseño, estas calderas **permiten alcanzar presiones elevadas**, hasta los 45 bar, que de otro modo sería muy difícil conseguir en calderas

La configuración de la caldera es de **tres pasos**: un primer paso formado por el hogar con pared de tubos y retorno en su parte posterior; un segundo paso con giro en la parte anterior; y un tercer paso por el que circulan los humos y salen a la chimenea.

Según el tamaño de la caldera llevará **uno o dos quemadores** con sus correspondientes rampas de combustible y maniobra eléctrica independiente. La maniobra de control de potencia de llama es de tipo cascada, con lo que se aprovecha al máximo la inercia térmica.



| Código | Producción (Kg-v/h) | Superficie de calef. (m ²) | V total (l) | Ø Calderín superior (mm) | Ø Calderín inferior (mm) | B (mm) | A (mm) | C (mm) | D (mm) |
|-----------|---------------------|--|-------------|--------------------------|--------------------------|--------|--------|--------|--------|
| CIT -15 | 400 | 15 | 960 | 650 | 650 | 1.800 | 1.700 | 2.905 | 2.095 |
| CIT -20 | 500 | 20 | 1.060 | 650 | 650 | 2.000 | 1.700 | 2.905 | 2.095 |
| CIT -25 | 800 | 25 | 1.330 | 650 | 650 | 2.480 | 1.700 | 2.905 | 2.095 |
| CIT -30 | 900 | 30 | 1.500 | 650 | 650 | 2.760 | 1.700 | 2.905 | 2.095 |
| CIT -35 | 1.100 | 35 | 1.830 | 650 | 650 | 3.320 | 1.700 | 2.905 | 2.095 |
| CIT -40 | 1.000 | 40 | 1.850 | 900 | 650 | 2.440 | 2.260 | 3.650 | 2.780 |
| CIT -42 | 1.400 | 42 | 2.150 | 650 | 650 | 3.524 | 1.700 | 2.905 | 2.095 |
| CIT -50 | 1.800 | 50 | 2.400 | 650 | 650 | 4.360 | 1.700 | 2.905 | 2.095 |
| CIT -60 | 1.600 | 60 | 2.300 | 900 | 650 | 2.780 | 2.260 | 3.650 | 2.780 |
| CIT -70 | 2.000 | 70 | 2.500 | 900 | 650 | 2.996 | 2.260 | 3.650 | 2.780 |
| CIT -85 | 2.400 | 85 | 2.850 | 900 | 650 | 3.260 | 2.260 | 3.650 | 2.780 |
| CIT -110 | 3.000 | 110 | 3.350 | 900 | 650 | 3.600 | 2.260 | 3.650 | 2.780 |
| CIT -150 | 4.000 | 150 | 4.460 | 900 | 650 | 4.040 | 2.260 | 3.650 | 2.780 |
| CIT -175 | 4.500 | 175 | 5.350 | 900 | 650 | 4.640 | 2.260 | 3.650 | 2.780 |
| CIT -180 | 5.000 | 180 | 4.832 | 1.100 | 950 | 3.860 | 3.060 | 4.650 | 3.680 |
| CIT -210 | 6.000 | 210 | 5.440 | 1.100 | 950 | 4.210 | 3.060 | 4.650 | 3.680 |
| CIT -230 | 7.500 | 230 | 6.740 | 1.100 | 950 | 4.973 | 3.060 | 4.650 | 3.680 |
| CIT -350 | 10.000 | 350 | 8.060 | 1.100 | 950 | 5.600 | 3.060 | 4.650 | 3.680 |
| CIT -410 | 12.000 | 410 | 9.100 | 1.100 | 950 | 6.300 | 3.060 | 4.650 | 3.680 |
| CIT -470 | 14.000 | 470 | 9.600 | 1.100 | 950 | 6.662 | 3.060 | 4.650 | 3.680 |
| CIT -500 | 16.000 | 500 | 10.800 | 1.100 | 950 | 7.930 | 3.060 | 4.650 | 3.680 |
| CIT -505 | 18.000 | 505 | 16.500 | 1.200 | 1.000 | 7.220 | 4.250 | 6.400 | 4.920 |
| CIT -650 | 20.000 | 650 | 18.100 | 1.200 | 1.000 | 7.830 | 4.250 | 6.400 | 4.920 |
| CIT -800 | 25.000 | 800 | 19.300 | 1.200 | 1.000 | 8.600 | 4.250 | 6.400 | 4.920 |
| CIT -950 | 30.000 | 950 | 21.500 | 1.200 | 1.000 | 9.620 | 4.250 | 6.400 | 4.920 |
| CIT -1050 | 34.000 | 1.050 | 23.700 | 1.200 | 1.000 | 10.800 | 4.250 | 6.400 | 4.920 |

Datos orientativos de anteproyecto. Los componentes y dimensiones pueden diferir en función de las características de la instalación y los datos proyectados.



2.2. Calderas de Agua Caliente y Sobrecalentada

- Caldera Pirotubular de Agua Caliente
CLH

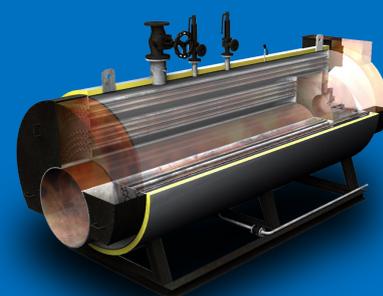
La caldera de agua caliente y sobrecalentada modelo **CLH** es del tipo horizontal pirotubular con hogar interior centrado y tres pasos de gases, que obtiene un rendimiento térmico máximo.

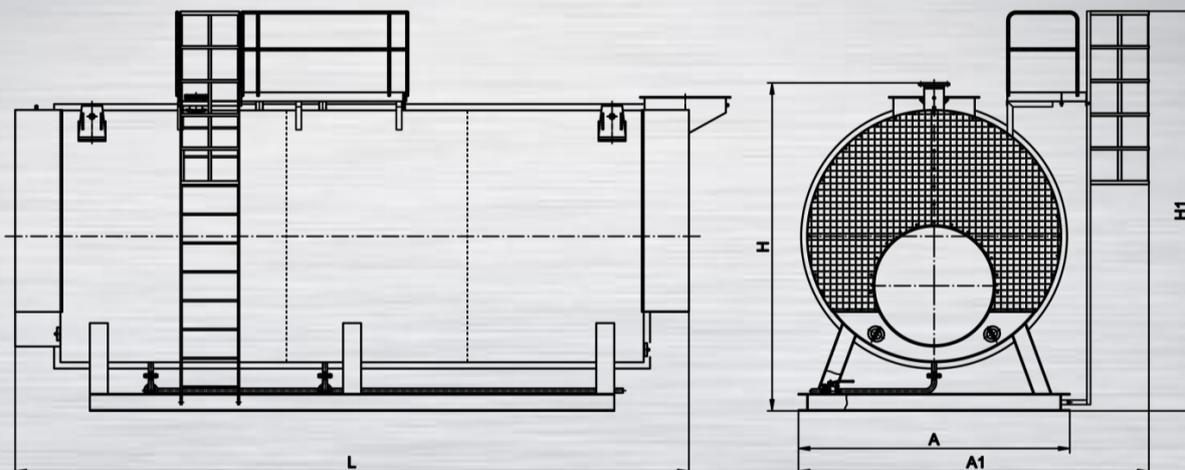
La **combustión se produce y completa dentro del hogar**, que está totalmente rodeado y refrigerado por agua. Los humos resultantes pasan después a través de los dos paquetes tubulares e invierten el sentido de circulación en las cajas anterior y posterior, con lo que se **aprovecha al máximo su calor**. Finalmente son expulsados a la atmósfera por la chimenea.

La caldera es de **cámara húmeda**, completamente rodeada y refrigerada de agua, sin necesidad de refractario en su cara posterior, con el consiguiente aumento de rendimiento, así como ahorro económico y de mantenimiento.

Dispone de una **abertura de inspección y registro de gases** en la parte posterior, que se abre automáticamente al producirse cualquier sobrepresión en el hogar, ya que está concebida como válvula de escape en el caso de una posible acumulación de gases en su interior. De este modo se **incrementa la seguridad pasiva del generador**, a la vez que se permite un fácil acceso para la inspección y limpieza del interior de la cámara de combustión.

Un **registro de hombre en la parte superior de la caldera y portillas de inspección**, en las partes frontal y trasera, permiten realizar las revisiones y trabajos de limpieza necesarios para el buen mantenimiento del interior de la caldera.





| Código | Potencia (termias/h) | Superficie de calef. (m ²) | V _{total} (l) | L (mm) | A/A1 (mm) | H/H1 (mm) |
|---------|-------------------------|--|---------------------------|-----------|--------------|--------------|
| CL-H10 | 300 | 12,2 | 830 | 2.150 | 1.620 | 1.450 |
| CL-H15 | 430 | 15,6 | 1.070 | 2.400 | 1.690 | 1.550 |
| CL-H20 | 590 | 20,6 | 1.340 | 2.750 | 1.760 | 1.600 |
| CL-H25 | 770 | 25,5 | 1.640 | 3.000 | 1.830 | 1.700 |
| CL-H30 | 960 | 31,9 | 1.980 | 3.300 | 1.970 | 1.750 |
| CL-H40 | 1.170 | 39,0 | 2.360 | 3.550 | 2.040 | 1.800 |
| CL-H50 | 1.400 | 46,8 | 2.780 | 3.800 | 2.110 | 1.900 |
| CL-H60 | 1.670 | 55,4 | 3.250 | 4.100 | 2.180 | 2.000 |
| CL-H70 | 2.000 | 66,5 | 3.730 | 4.350 | 2.320 | 2.050 |
| CL-H80 | 2.300 | 77,6 | 4.280 | 4.600 | 2.390 | 2.100 |
| CL-H90 | 2.700 | 89,5 | 4.890 | 4.850 | 2.460 | 2.200 |
| CL-H100 | 3.100 | 103,0 | 5.530 | 5.100 | 2.530 | 2.250 |

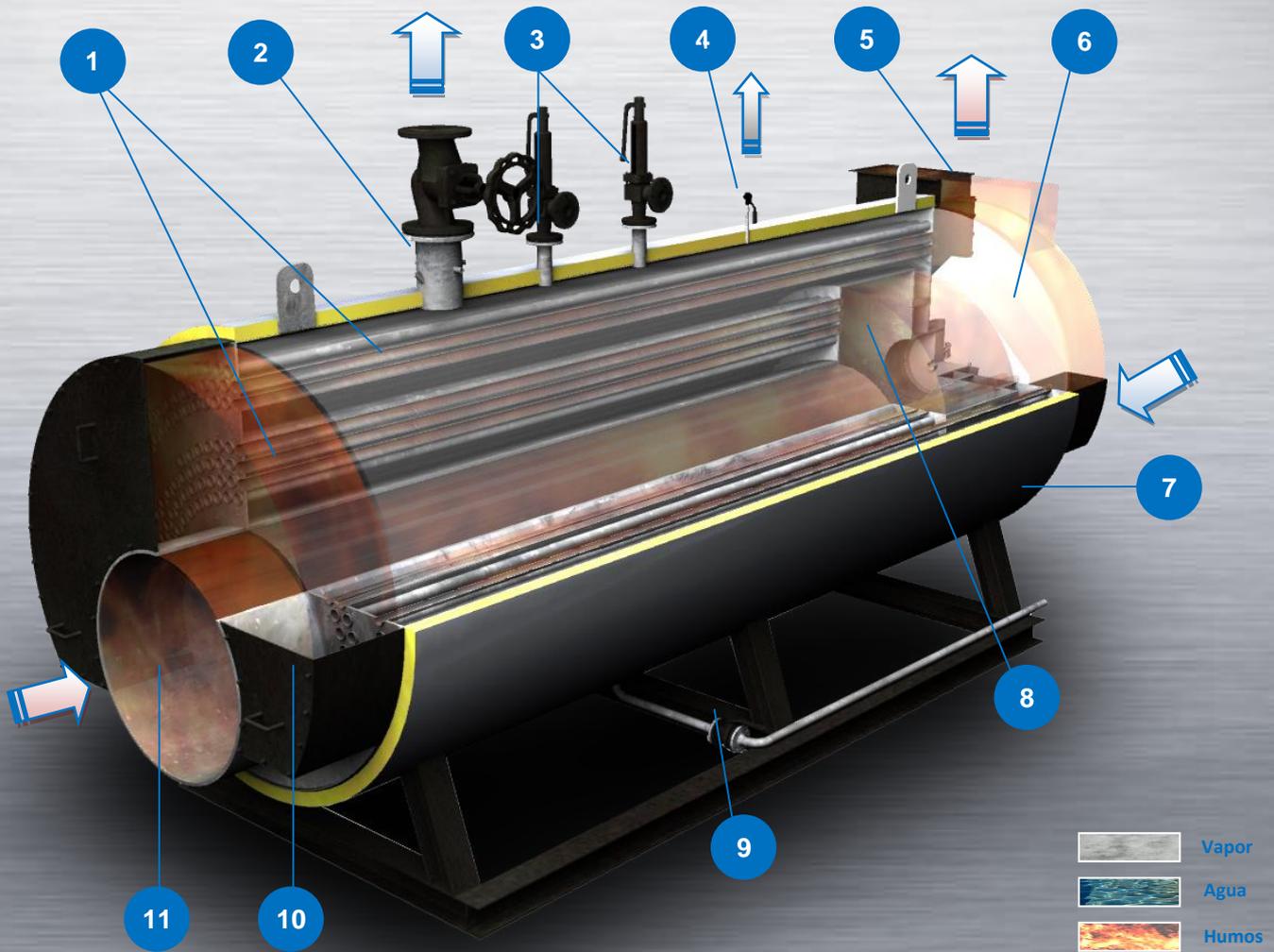
Datos orientativos de anteproyecto. Los componentes y dimensiones pueden diferir en función de las características de la instalación y los datos proyectados.

En la parte anterior y posterior de la caldera tenemos las **puertas de acceso a los tubos de humos** sujetas por tornillos preparados para que no se bloqueen a causa de la temperatura. Una vez quitados éstos, las tapas quedan sujetas por unos puentes giratorios que hacen que **la inspección y, en su caso la limpieza, sea un trabajo sencillo y rápido.**

La caldera de vapor modelo **CL-H** es de construcción robusta y compacta y se suministra como un conjunto "monoblock" **montada sobre una sólida bancada, lista para su rápido montaje y puesta en servicio.**



Productos. Esquema general caldera CLH.

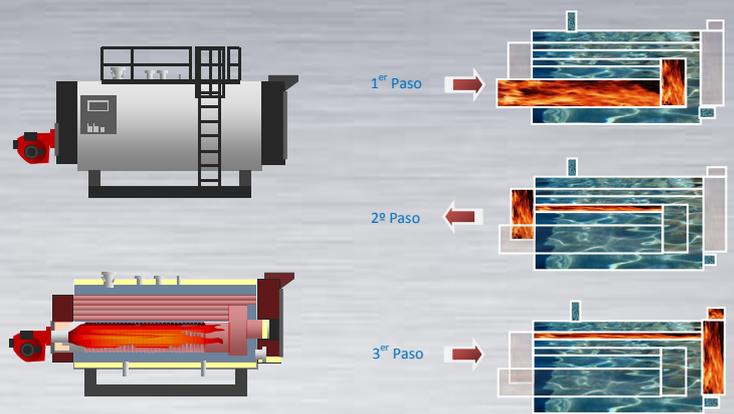


LEYENDA

ESQUEMA SECCIÓN CALDERA

ESQUEMA TRANSICIONES DE HUMOS

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1. Tubos humos | 6. Caja de humos trasera |
| 2. Salida agua Caliente/sobrecalentada | 7. Entrada agua |
| 3. Válvulas seguridad | 8. Caja de retorno |
| 4. Venteo | 9. Purga de lodos |
| 5. Salida humos de combustión | 10. Caja de humos delantera |
| | 11. Hogar |



2.2. Calderas de Agua Caliente y Sobrecalentada

- Caldera Piro-tubular de Agua Caliente **CBA**

La caldera de **agua caliente y sobrecalentada** modelo **CBA** es del tipo horizontal piro-tubular de hogar interior centrado, con tres pasos de gases, que obtiene un **elevado rendimiento térmico**.

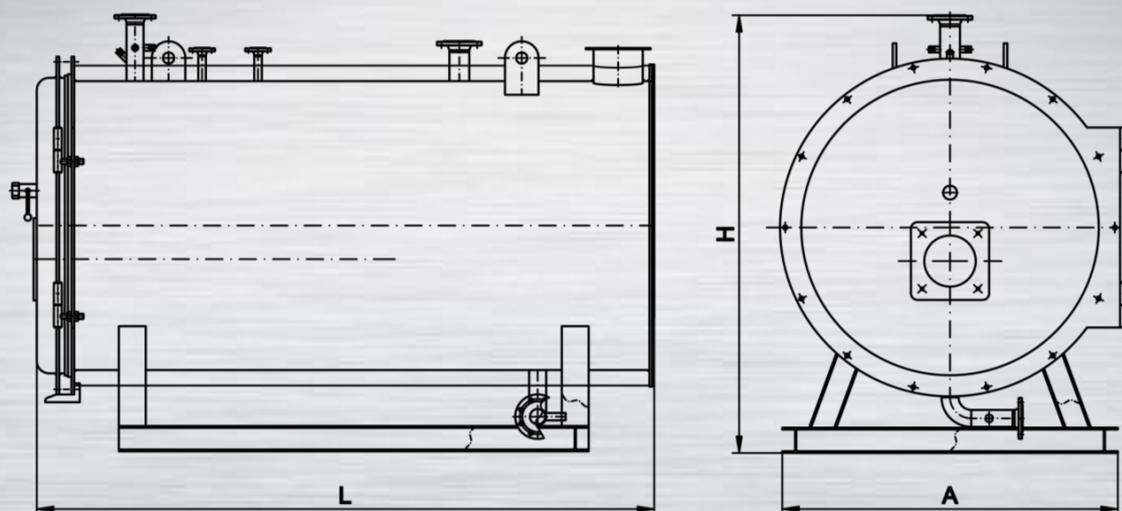
La combustión se produce y completa dentro del hogar, **totalmente rodeado y refrigerado por agua**, retornando los humos resultantes a través del mismo hogar. Éstos pasan después por el haz tubular con el aprovechamiento al máximo del calor. Finalmente son expulsados a la atmósfera por la chimenea.



La caldera de vapor modelo **CBA** es de construcción robusta y compacta y se suministra como un conjunto "monoblock" montada sobre una sólida bancada, lista para su **rápido montaje y puesta en servicio**.

Para su puesta en servicio solamente es necesario conectarle las tuberías de agua, vapor, combustible y realizar el cableado eléctrico del cuadro de maniobra.





La caldera es **de retorno de llama en el hogar**, completamente rodeado y refrigerado de agua, sin necesidad de refractario en su cara posterior, con el consiguiente aumento de rendimiento, así como ahorro económico y de mantenimiento.

Un **registro en la parte superior** de la caldera permite realizar la revisión del interior de la caldera.

En la parte anterior y posterior de la caldera tenemos las puertas de **acceso a los tubos de humos y al hogar**, sujetas por tornillos preparados para que no se bloqueen a causa de la temperatura. Las tapas quedan sujetas por unas bisagras giratorias que hacen que la inspección y, en su caso la limpieza, sea un trabajo sencillo y rápido.

| Código | Potencia (Kcal/h) | Superficie de calef. (m ²) | Consumo (Kg/h) | V total (l) | L (mm) | A (mm) | H (mm) |
|--------------|-------------------|--|----------------|-------------|--------|--------|--------|
| CBA-66-TRD | 66.100 | 2,20 | 8 | 720 | 1.753 | 883 | 1.105 |
| CBA-130-TRD | 132.200 | 4,45 | 15 | 930 | 1.953 | 989 | 1.136 |
| CBA-200-TRD | 198.300 | 6,70 | 21 | 1.240 | 2.103 | 1.020 | 1.200 |
| CBA-330-TRD | 330.500 | 11,12 | 34 | 1.670 | 2.153 | 1.160 | 1.280 |
| CBA-530-TRD | 528.800 | 17,60 | 57,5 | 2.020 | 2.103 | 1.300 | 1.400 |
| CBA-660-TRD | 661.000 | 22,30 | 69 | 2.630 | 2.349 | 1.372 | 1.460 |
| CBA-860-TRD | 859.300 | 28,80 | 90 | 2.960 | 2.249 | 1.490 | 1.580 |
| CBA-1000-TRD | 991.500 | 33,40 | 99 | 3.680 | 2.649 | 1.500 | 1.620 |
| CBA-1300-TRD | 1.322.000 | 44,50 | 132 | 4.390 | 2.687 | 1.590 | 1.720 |
| CBA-1650-TRD | 1.652.500 | 54,68 | 170 | 5.390 | 2.700 | 1.720 | 1.850 |
| CBA-2000-TRD | 2.000.000 | 65,62 | 200 | 6.480 | 2.900 | 1.810 | 1.950 |

Datos orientativos de anteproyecto. Los componentes y dimensiones pueden diferir en función de las características de la instalación y los datos proyectados.



2.3. Calderas de Recuperación / Cogeneración

- Caldera Piro-tubular de Vapor de Recuperación / Cogeneración **CRP**

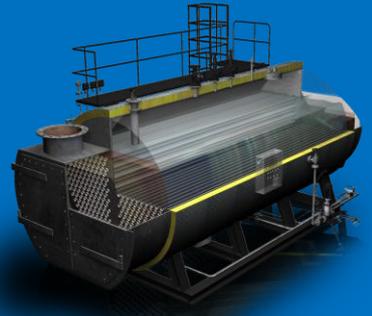
Caldera Vapor piro-tubular de recuperación / cogeneración. Este tipo de equipos sirven para recuperar el calor residual en instalaciones donde se producen gases de combustión.

La configuración de la caldera es horizontal, con posibilidad de instalarle economizador y precalentador.

Este tipo de equipos permite crear sistemas que suponen un considerable ahorro energético y son imprescindibles en la proyección de parques o plantas de cogeneración.



Las calderas de vapor de cogeneración **CRP** se desarrollan con diferentes diámetros de tubo de paso de humos, según sea la naturaleza de los humos de calentamiento.

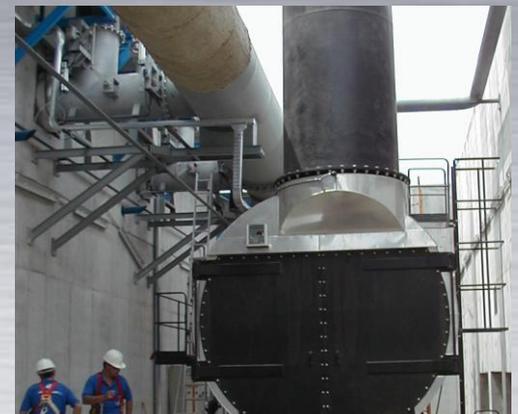
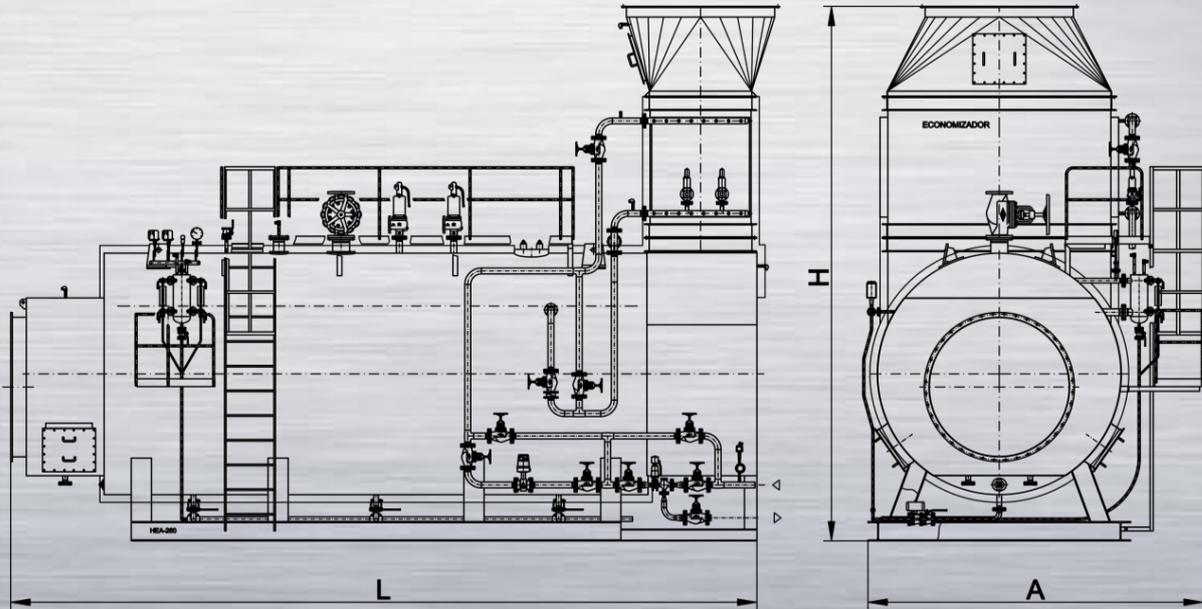


Según las necesidades de la planta, la caldera puede tener las siguientes configuraciones:

- **Simple:** Sólo recuperación.
- **Mixta:** Recuperación y quemador.
- **Múltiple:** Entrada de humos lado gases separados y lado agua común.



Realizamos todos los cálculos de manera individualizada para cada caldera con todos los parámetros que nos facilita el cliente. Nuestro objetivo es que cada equipo estudiado sea el más óptimo y eficiente, teniendo en cuenta si es un motor, turbina o cámara de productos sólidos; el tipo de combustible, el espacio de instalación existente, etc.

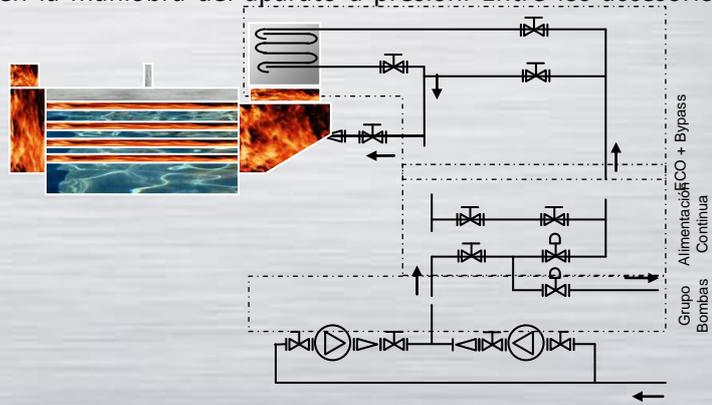


Valvulería y accesorios en calderas piro-tubulares de Recuperación / Cogeneración

En Calderería López Hermanos nos encargamos del diseño y la fabricación de los equipos de recuperación a medida, por lo que prima la flexibilidad y la calidad en el equipamiento de sus aparatos a presión.

Por esto, nuestras calderas se diseñan y equipan para satisfacer las necesidades de la instalación y para obtener el máximo rendimiento posible en la maniobra del aparato a presión. Entre los accesorios más comunes destacan:

- Purga automática de sales
- Purga automática de lodos
- Alimentación continua
- Caudalímetro de vapor/agua
- Válvulas de escape
- Registros y bocas de limpieza supletorios
- Economizadores



Equipamiento Auxiliar en Recuperación / Cogeneración

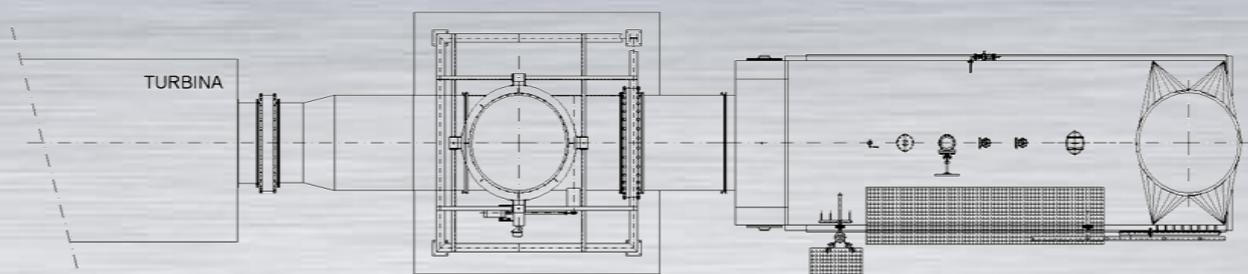
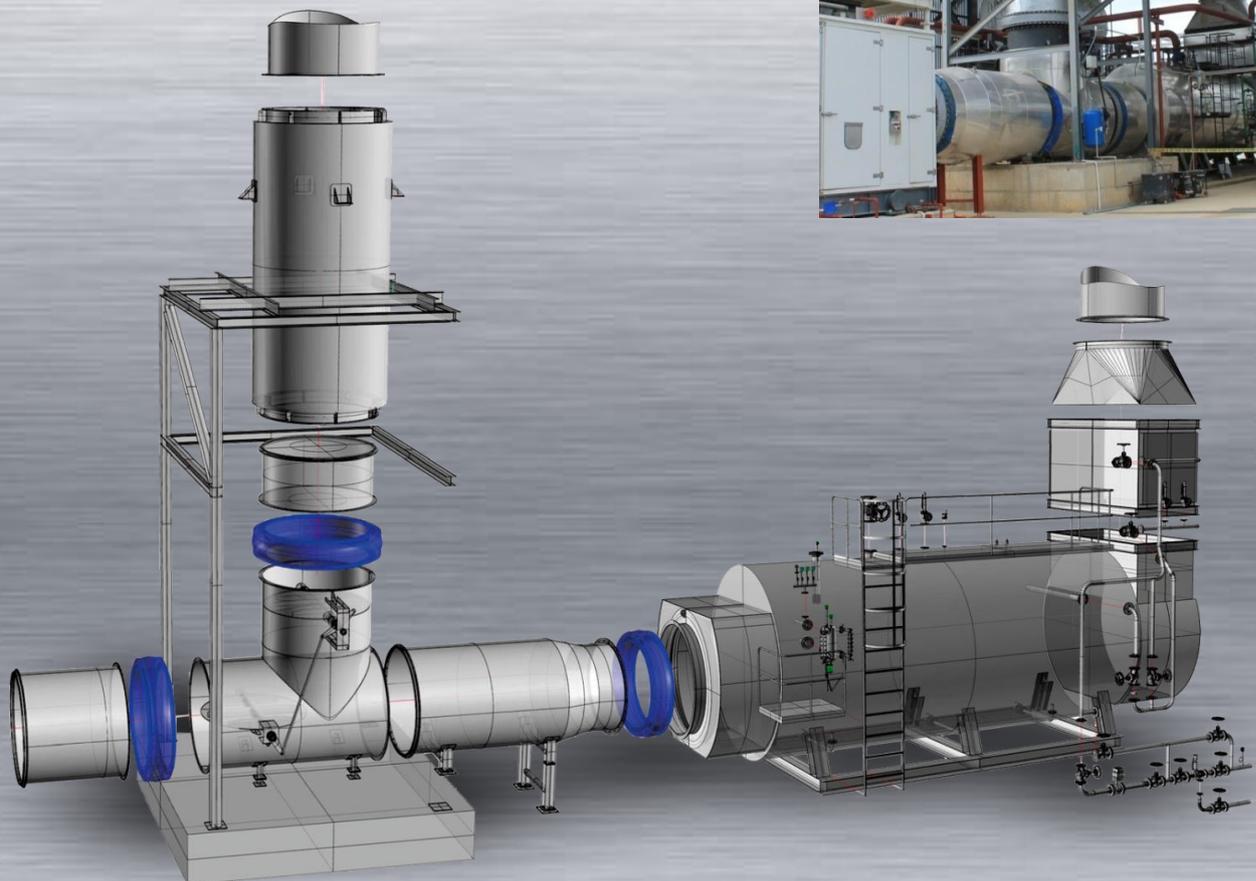
En Calderería López Hermanos desarrollamos proyectos integrales en los que el rendimiento y el aprovechamiento energético son la máxima prioridad en el diseño de las instalaciones para Cogeneración.

Entre las posibilidades que se plantean, destacan las siguientes:

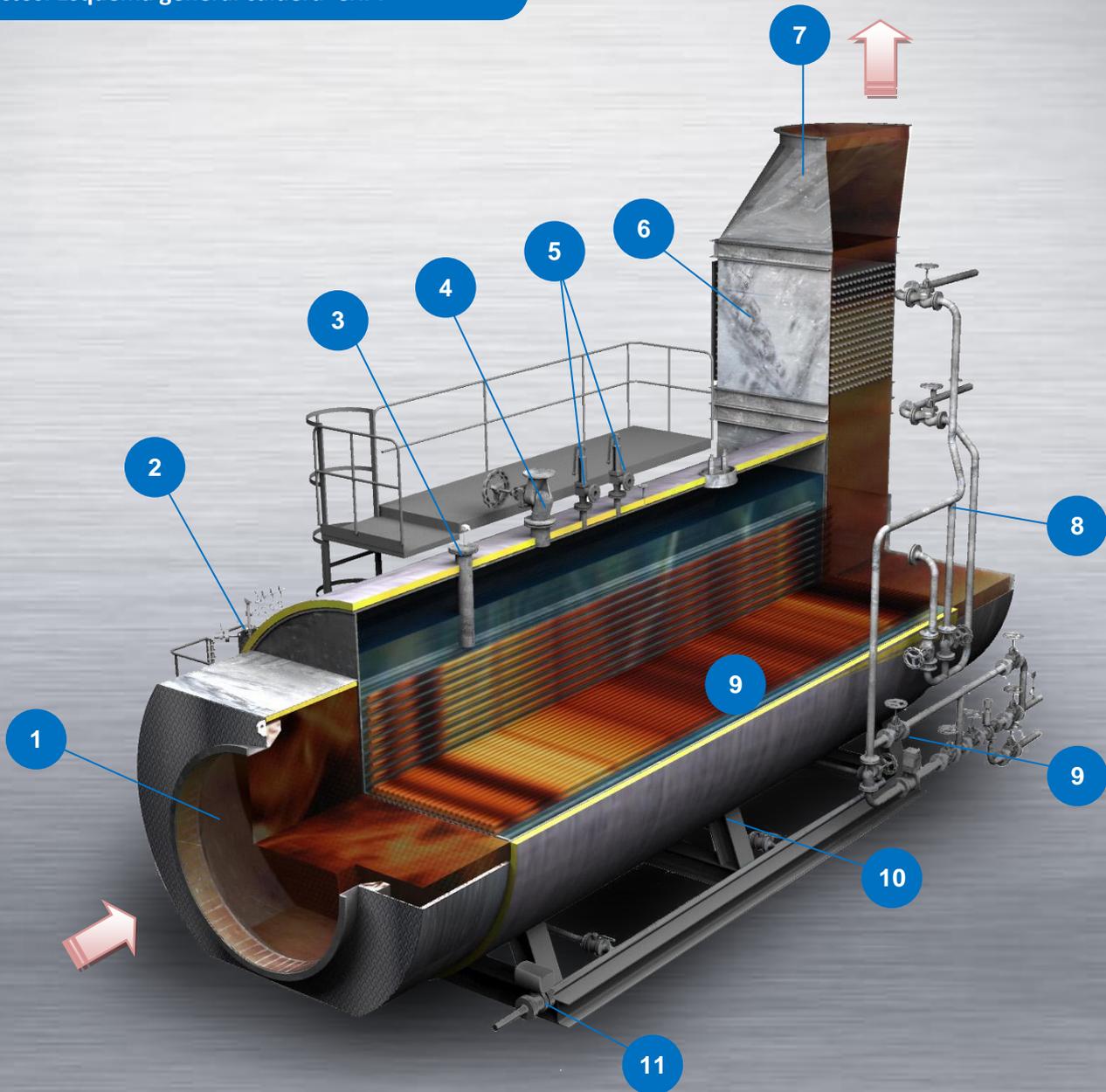
CRP + V3V + ECO • Caldera de Recuperación provista de válvula modulante tres vías de humos de combustión y economizador.

CRP+ECO • Caldera de Recuperación y economizador.

CRP • Caldera de recuperación monobloc con cuadro y equipo de presión incorporados.



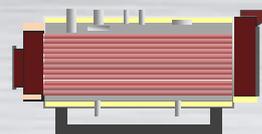
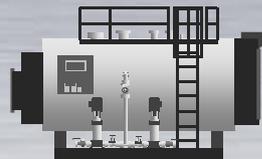
Productos. Esquema general caldera CRP.



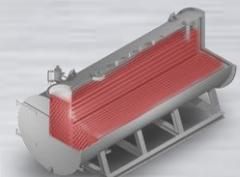
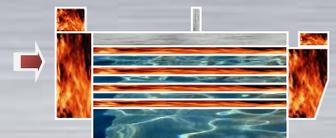
Leyenda

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1. Entrada humos de recuperación | 4. Salida de vapor |
| 2. Botellín de nivel | 5. Válvulas de Seguridad |
| • Sondas de nivel | 6. Economizador (equipo independiente) |
| • Niveles visuales | 7. Salida humos |
| • Colector de presostatos | 8. Caja humos trasera |
| • Manómetro caldera | 9. Alimentación |
| 3. Broc de sondas | 10. Cuadro control |
| • Sondas de nivel | 11. Purga lodos |
| | 12. Caja humos trasera |

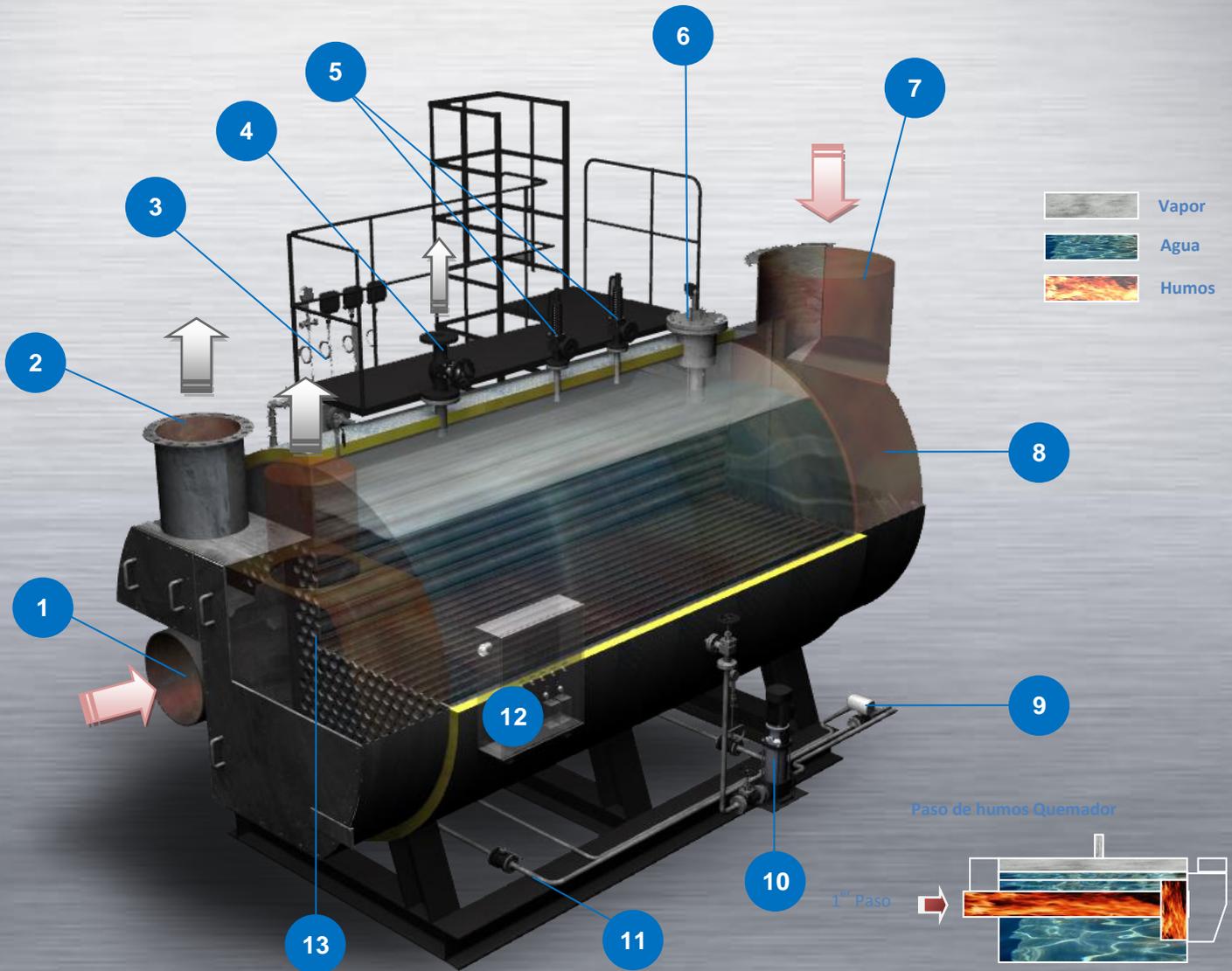
Esquema sección caldera



Paso de humos de recuperación

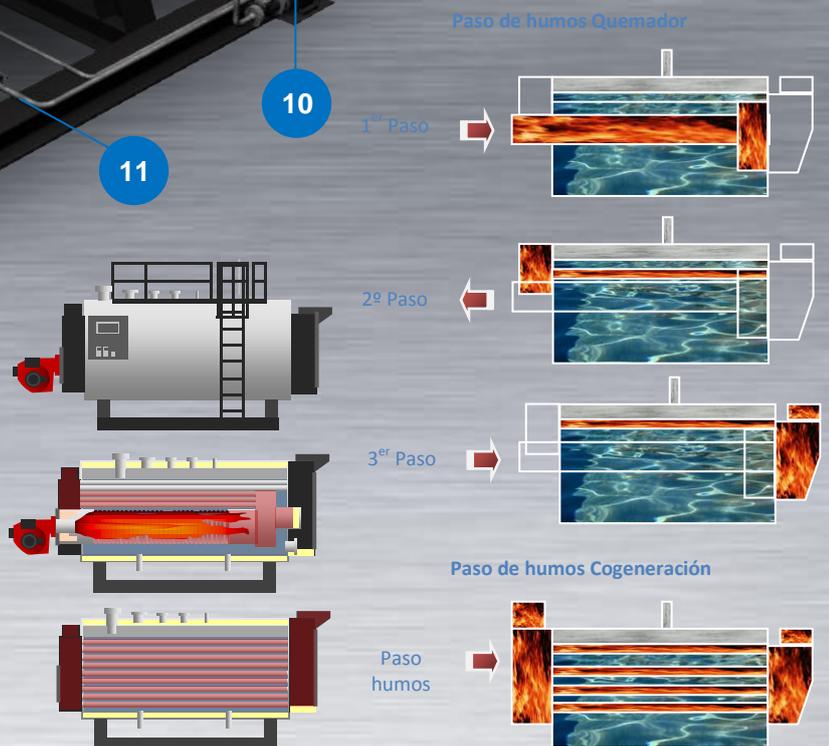


Esquema general caldera de recuperación Mixta.



Leyenda

- | | |
|--|----------------------|
| 1. Hogar | 9. Purga automática |
| 2. Salida humos circuito combustión | 10. Alimentación |
| 3. Colector de presostatos | Bombas |
| Presostatos | Válvulas |
| Manómetro | Interrupción |
| Caldera | Válvulas retención |
| 4. Salida de vapor | 11. Purga de Lodos |
| 5. Válvulas de seguridad | 12. Cuadro eléctrico |
| 6. Broc sondas | Controles |
| Sondas Seguridad | Placa automática |
| 7. Boca de hombre | 13. Tubos de humos |
| 8. Entrada humos circuito cogeneración | |



2.3. Calderas de Recuperación / Cogeneración

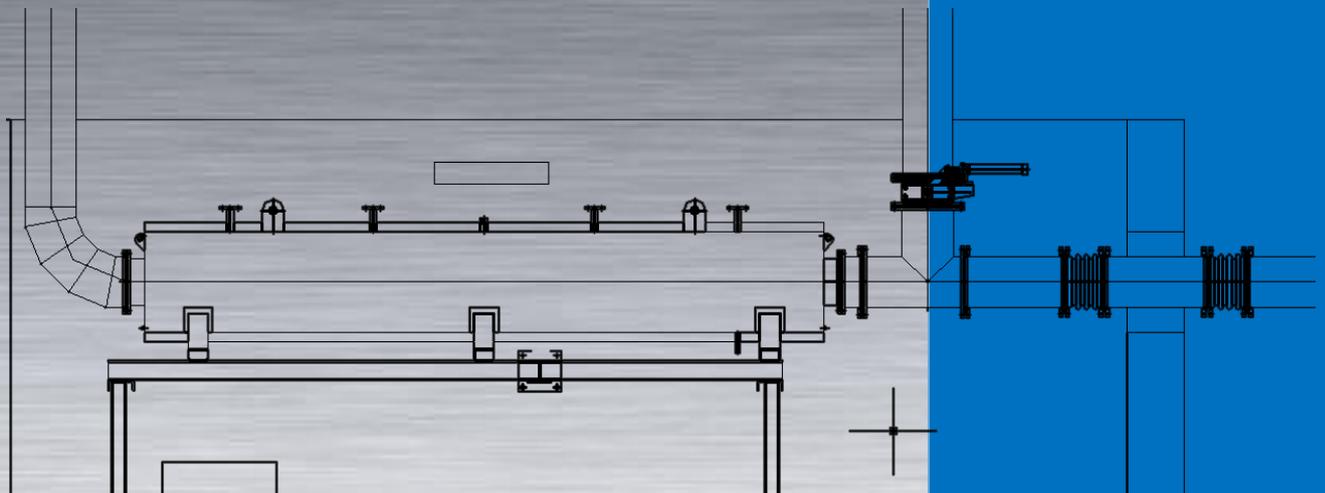
- Caldera Pirotubular de Agua Caliente de Recuperación / Cogeneración **CRPA**

Caldera del **tipo pirotubular** con tubos de distintos diámetros, según la naturaleza de los humos de calentamiento. La configuración de la caldera es horizontal, con posibilidad de instalar economizador y precalentador.



En Calderería López Hnos. tenemos amplia experiencia en la construcción y montaje de calderas, plantas y parques de combustible en las instalaciones de cogeneración, por lo que estamos en condiciones de poder acceder al montaje y construcción de cualquier planta proyectada.

Realizamos los cálculos de diseño necesarios para la realización del equipo. En la proyección del sistema de cogeneración tenemos en cuenta todos los parámetros para realizar un profundo estudio. Siempre buscamos que el equipo sea lo más óptimo y eficiente posible, teniendo en cuenta si es un motor, turbina o cámara de productos sólidos, el tipo de combustible, el espacio de instalación existente, etc.



Las calderas de vapor de cogeneración **CRPA** se desarrollan con diferentes diámetros de tubo de paso de humos, según sea la naturaleza de los humos de calentamiento.

Según las necesidades de la planta, la caldera puede tener las siguientes configuraciones:

- **Simple:** Sólo recuperación.
- **Mixta:** Recuperación y quemador.
- **Múltiple:** Entrada de humos lado gases separados y lado agua común.

2.3. Calderas de Recuperación / Cogeneración

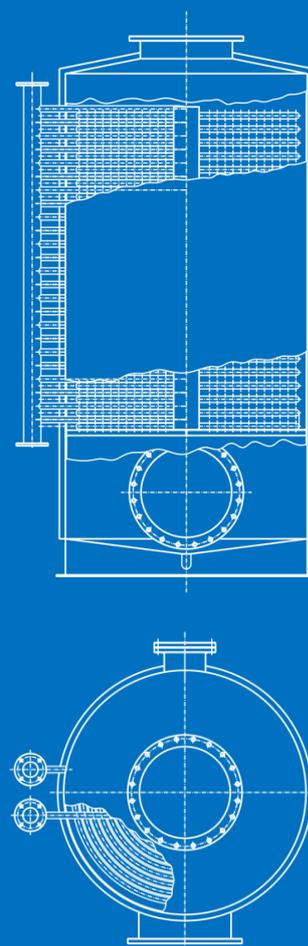
- Caldera Acuotubular de Agua Caliente de Recuperación / Cogeneración **CAG**

La caldera **CAG** es **acuotubular**. Se trata de tubos colocados en espirales planas para producir agua caliente, unidas todas ellas en los colectores de aspiración e impulsión. Este tipo es óptimo para **instalaciones con poco espacio** para la ubicación de los equipos.

En Calderería López Hermanos tenemos amplia experiencia en la construcción y montaje de calderas, plantas y parques de combustible en instalaciones de cogeneración. Estamos preparados para realizar tanto la construcción como el montaje de cualquier planta proyectada.

La caldera de agua caliente modelo **CAG** es del tipo acuotubular, cuyo cuerpo a presión está formado por una serie de tubos arrollados en forma de espiral y colocados verticalmente espiral junto a espiral, conectadas cada una de ellas a un colector de entrada y otro de salida. Estos colectores están situados fuera de la zona de circulación de gases, en el exterior del cuerpo.

Realizamos todos los cálculos de manera individualizada para cada caldera con todos los parámetros que nos facilita el cliente. Nuestro objetivo es que cada equipo estudiado sea el más óptimo y eficiente, teniendo en cuenta si es un motor, turbina o cámara de productos sólidos; el tipo de combustible, el espacio de instalación existente, etc.



2.3. Calderas de Recuperación / Cogeneración

- Caldera Acuotubular de Agua Caliente de Recuperación / Cogeneración **CRA**

Esta caldera es del tipo acuotubular con la pared de tubos de agua aleteados, realizado dicho aleteado en acero al carbono o acero inoxidable, con dos bombos o calderines, superior e inferior.



La caldera tiene una superficie de calefacción muy grande en muy poco espacio, lo que la convierte en un equipo idea para instalaciones con poco espacio horizontal. Puede ir equipada con economizador y recalentador, según las necesidades.

En Calderería López Hnos S.A. tenemos amplia experiencia en la construcción y montaje de calderas, plantas y parques de combustible en las instalaciones de cogeneración, lo que nos hace estar en condiciones de poder acceder al montaje y construcción de cualquier planta proyectada.

Realizamos todos los cálculos de manera individualizada para cada caldera con todos los parámetros que nos facilita el cliente. Nuestro objetivo es que cada equipo estudiado sea el más óptimo y eficiente, teniendo en cuenta si es un motor, turbina o cámara de productos sólidos; el tipo de combustible, el espacio de instalación existente, etc.



2.4. Equipos de Eficiencia Energética

- Economizadores ECO

Equipo diseñado para **recuperar el calor residual de los gases de combustión a la salida de la caldera** intercalándolo entre ésta y la chimenea de escape. Gracias a esta transferencia se aprovecha el calor elevando la temperatura del agua de alimentación de la caldera.

Este equipo **se fabrica a medida** y sirve para cualquier geometría de chimenea de caldera. En cada caso realizamos un nuevo diseño y cálculo para asegurar la **máxima eficiencia térmica y el consecuente ahorro**.



Las **ventajas** que ofrece la instalación de un equipo de estas características son las siguientes:

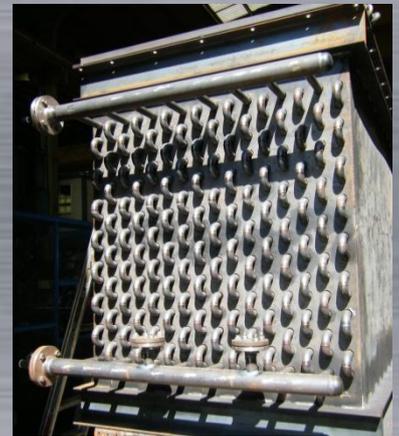
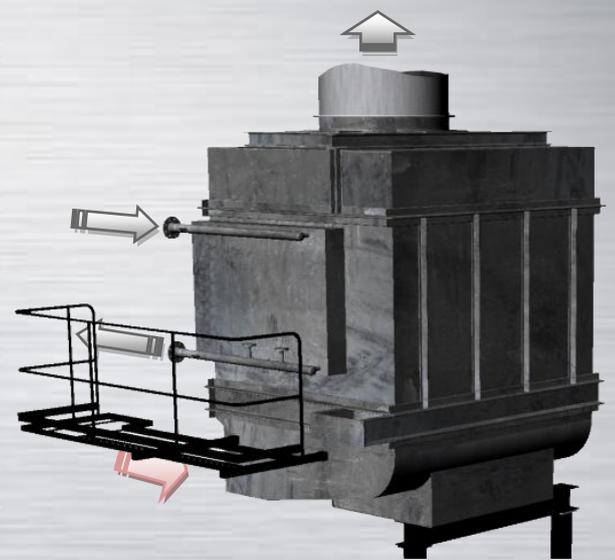
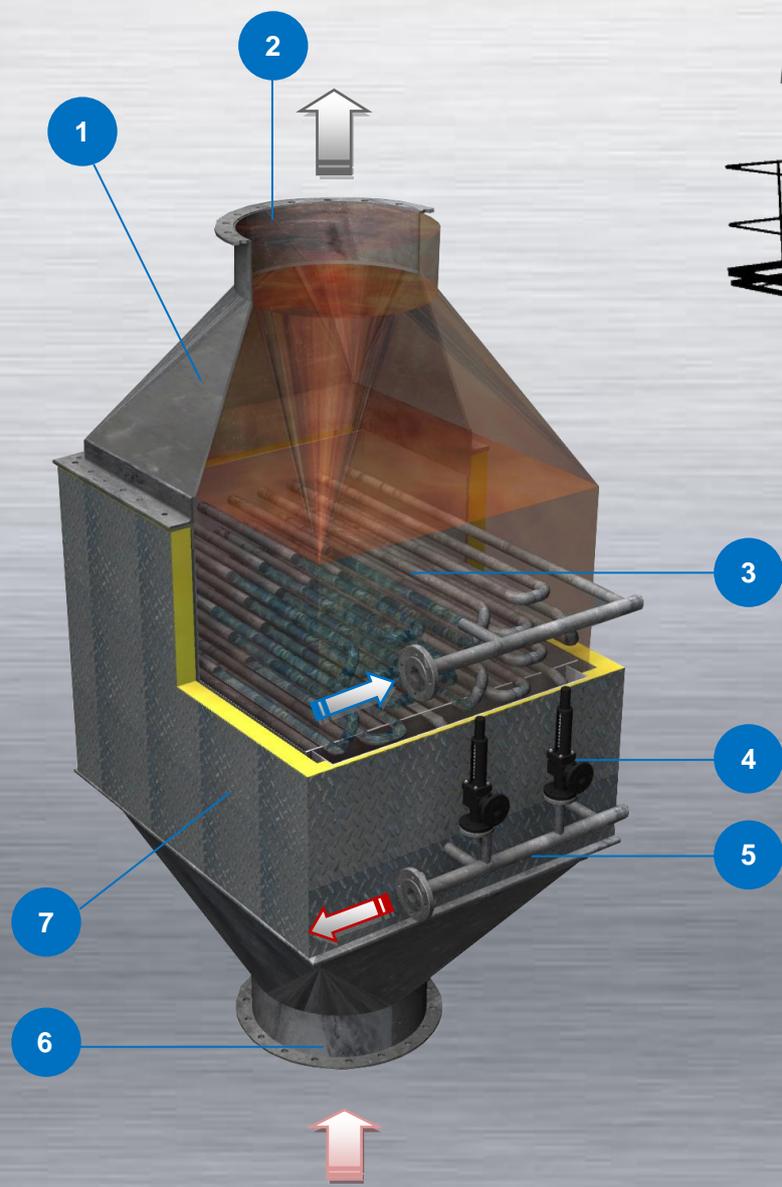
- **Incremento** de la **eficiencia térmica** de la caldera.
- **Disminución del consumo** de la caldera, consiguiendo un ahorro de combustible.
- **Reducción** de la **temperatura** de emisión de los **gases** de combustión a la atmósfera.
- **Disminución** del **diferencial térmico** entre el **agua de alimentación** y la del interior de **caldera**, reduciendo el estrés térmico en los componentes de caldera y estabilizando la presión de funcionamiento.



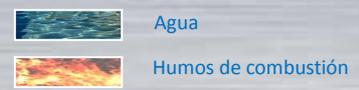
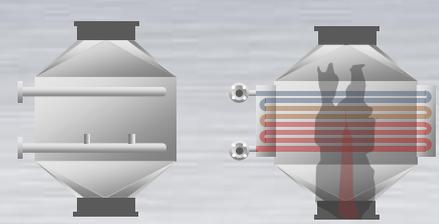
Si está interesado en instalar un equipamiento similar a este, no dude en ponerse en contacto con nosotros a través del apartado **Presupuestos** de nuestra página web: www.lopezhnos.es o enviando un correo electrónico a lopezhnos@lopezhnos.es



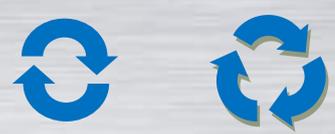
Esquema general Economizador ECO.



1. Transformación
2. Salida humos
3. Haz tubular intercambio
4. Válvula de seguridad
5. Circulación agua
6. Entrada humos
7. Aislamiento



APROVECHAMIENTO DE LOS HUMOS DE COMBUSTIÓN

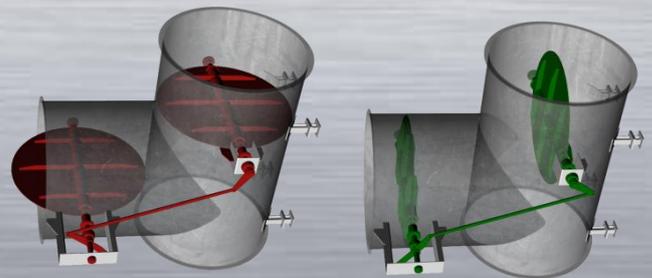




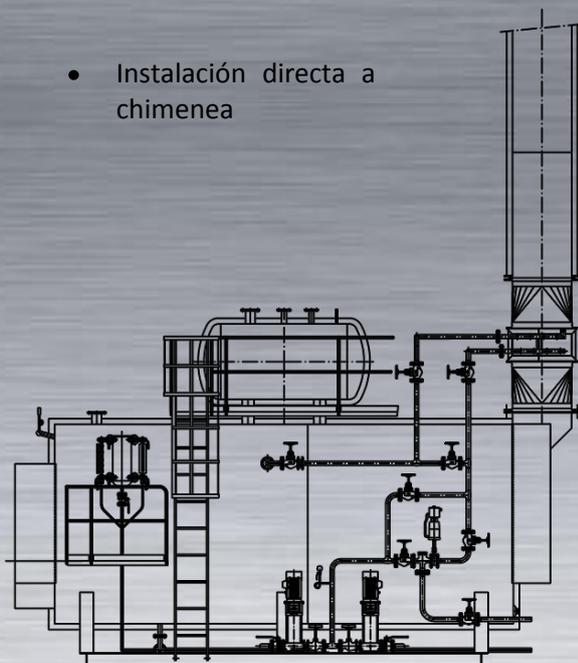
En Calderería López Hermanos realizamos este tipo de equipos en **Aceros y Aceros Inoxidables** en función de los requerimientos de la instalación a la que van destinados.

Nuestros Economizadores están desarrollados para permitir un **acceso cómodo** que posibilite el mantenimiento y limpieza del haz tubular interior de intercambio.

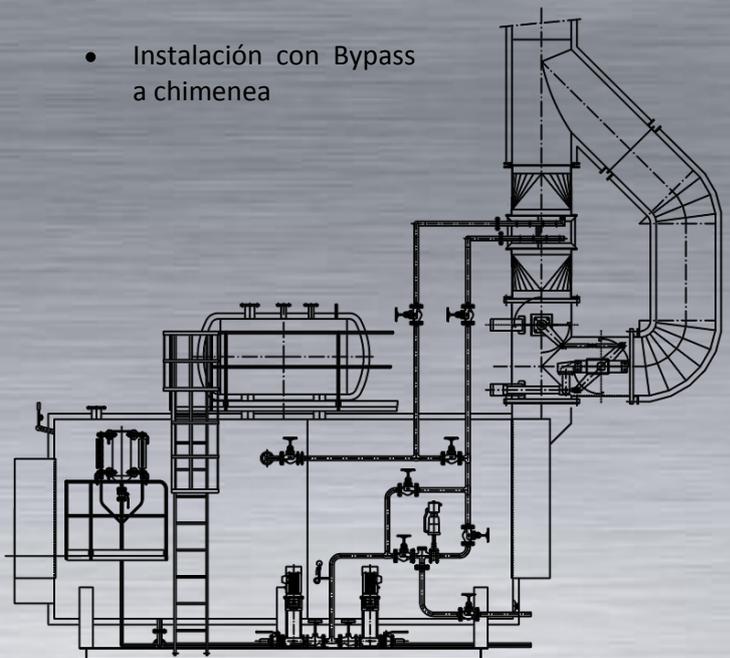
También nos encargamos de la **construcción e instalación de chimeneas**, así como de las **conducciones, circuitos, válvulas y demás elementos de conducción** y escape que se encontrarían anejos a cualquiera de estos equipos.



- Instalación directa a chimenea



- Instalación con Bypass a chimenea



2.4. Equipos de Eficiencia Energética

- Recuperadores de condensados Presurizados **RCP**

El **sistema de condensados presurizados** es un conjunto de elementos que permiten **aumentar la eficiencia** de los equipos de generación de vapor, **disminuyendo el gasto de combustible y aumentando la calidad del agua** por tratamiento en el propio circuito. La consecuencia directa es el aumento de la vida útil del equipo.

A diferencia de los depósitos de condensados atmosféricos, en los que una cantidad importante de agua y energía se pierde cuando los condensados entran en el depósito a más de 100°C debido al proceso de evaporación, con el **nuevo sistema** propuesto prácticamente todos los condensados son reutilizados, **minimizando las pérdidas de agua y energía**.

Partiendo de un sistema tradicional "tipo atmosférico", y estimando una temperatura media de entrada de agua de alimentación a la caldera de 80° C, el ahorro de combustible obtenido gracias al SCP al mantener la temperatura de alimentación en la caldera, sería de los siguientes valores estimados:

| Temperatura alcanzada | Ahorro de combustible |
|-----------------------|-----------------------|
| 120 °C | 6,8 % |
| 130 °C | 8,5 % |
| 140 °C | 10,2 % |

Datos orientativos de anteproyecto. Los componentes y dimensiones pueden diferir en función de las características de la instalación y los datos proyectados.



Si está interesado en instalar un equipamiento similar a este, no dude en ponerse en contacto con nosotros a través del apartado **Presupuestos** de nuestra página web: www.lopezhnos.es o enviando un correo electrónico a lopezhnos@lopezhnos.es



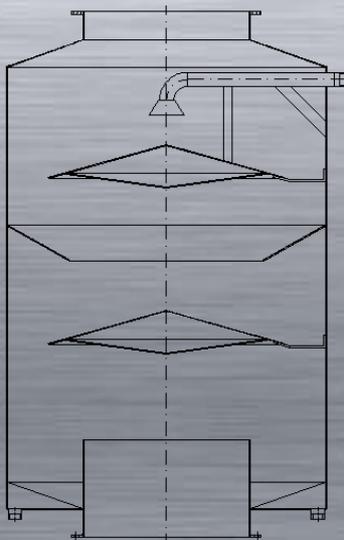
2.5. Otros Equipos Industriales

- Lava dores de humos **LGD**

Los **lavadores de humos LGD** son elementos medioambientales concebidos para la **protección del entorno** de los elementos resultantes de la combustión de los hidrocarburos en cualquier tipo de consumidor de combustibles fósiles, como generadores de vapor, hornos, generadores de aceite térmico o caldera de residuos sólidos.

Los lavadores de humos se intercalan en la chimenea del equipo de combustión, instalando, si es necesaria, una chimenea nueva realizada en acero inoxidable AISI- 316-L con tornillería del mismo material.

Además del lavador, el sistema se compone de los siguientes elementos:



- Una **cuba de decantación** realizada en acero inoxidable AISI-316-L en la que se encuentran unas mamparas de corte colocadas de modo que se produce la decantación de las partículas sólidas. De esta manera, cuando se realiza un nuevo movimiento de recirculación, el agua ya está limpia de hollines y residuos sólidos.
- Una **bomba de recirculación** de agua desde el tanque de decantación hasta el lavador de humos y retorno hasta el tanque, cerrando así el circuito de agua.
- Un **medidor en continuo de Ph** y una **bomba dosificadora de sosa**.
- **Tuberías de interconexión** entre los distintos equipos de componen el sistema.



Si está interesado en instalar un equipamiento similar a este no dude en ponerse en contacto con nosotros a través del apartado **Presupuestos** de nuestra página web: www.lopezhnos.es o enviando un correo electrónico a lopezhnos@lopezhnos.es



2.5. Otros Equipos Industriales

- Desgasificadores DGV

Los desgasificadores térmicos de bandejas (*tray*) permiten alcanzar concentraciones ínfimas de O₂ (hasta 0,007 ppm) no condensable disuelto en el agua de alimentación para evitar la corrosión de los equipos e instalaciones.

Nuestros equipos desgasificadores se diseñan en base a las necesidades de alimentación y de aporte necesario para el control óptimo del proceso de tratamiento del agua.

Si está interesado en instalar un equipamiento similar a este no dude en ponerse en contacto con nosotros a través del apartado **Presupuestos** de nuestra página web: www.lopezhnos.es o enviando un correo electrónico a lopezhnos@lopezhnos.es



2.5. Otros Equipos Industriales

- Equipamiento para **Aceite Térmico**

En **Calderería López Hermanos** también realizamos la construcción e instalación de equipos de aceite térmico, incluido el conexionado de los mismos.

- Depósitos generales
- Sistemas de bombeo
- Depósitos de expansión
- Diseño, montaje e instalación de equipos y conducciones
- Mantenimiento, inspección y reparación



Si está interesado en instalar un equipamiento similar a este no dude en ponerse en contacto con nosotros a través del apartado **Presupuestos** de nuestra página web: www.lopezgnos.es o enviando un correo electrónico a lopezgnos@lopezgnos.es



2.5. Otros Equipos Industriales

- Depósitos

Nuestros **depósitos industriales y agrícolas** son diseñados en función de los requerimientos de presión y temperatura del circuito al que van destinados, así como del tipo de fluido a almacenar o distribuir.

Tenemos capacidad de producir **depósitos de gran tamaño y espesor** en calidades de hierro desde acero Inox. AISI-L hasta aceros bajos al carbono S235JR. En Calderería López Hermanos realizamos los tratamientos térmicos y superficiales requeridos por el cliente o descripción de la correspondiente ingeniería.



Los depósitos que se fabrican en nuestras instalaciones pueden ser **atmosféricos, presurizados o en vacío**; para agua, vapor, productos petrolíferos o químicos.



2.5. Otros Equipos Industriales

- Instalaciones de conducciones y estructuras

En Calderería López Hermanos disponemos de **varios equipos de instaladores** con una **gran experiencia** en la realización de instalaciones de **conducciones** y demás componentes de **trazados de tuberías** destinados a distribuir los **fluidos** más habituales, vapor y humos, que se presentan en las industrias.



Nuestra empresa también se encarga de las labores de proyección de las **estructuras portantes** y **demás** anejos metálicos destinados a la sujeción y acceso a dichas conducciones.



2.5. Otros Equipos Industriales

- Equipos a presión bajo plano

En **Calderería López Hermanos** realizamos el **diseño y fabricación de grandes equipos industriales a presión** sometidos a altas temperaturas como, por ejemplo, autoclaves.

Estas labores se complementan con un **personal de instalaciones** eficiente y con una amplia experiencia en la disposición de circuitos y complementos en diferentes tipos de conducciones.



A pesar de que en **Calderería López Hermanos** nos encargamos del desarrollo, diseño, cálculo, adecuación, fabricación e implementación de nuestros productos, **también realizamos equipos y proyectos bajo plano** respaldados por muchos años de experiencia en el sector metal-mecánico en la fabricación de bienes de equipo para empresas.

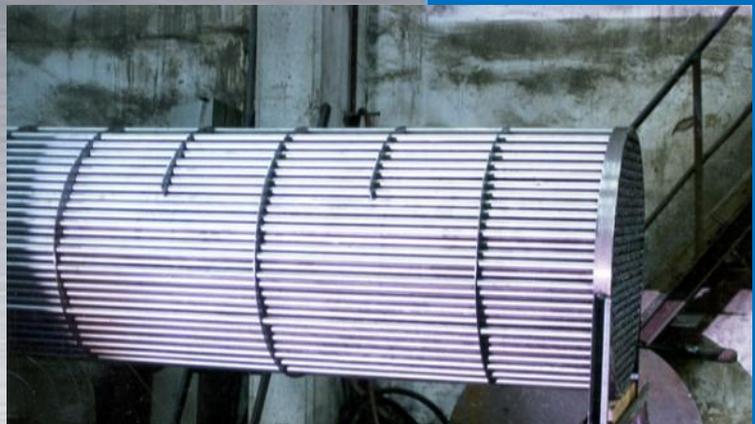
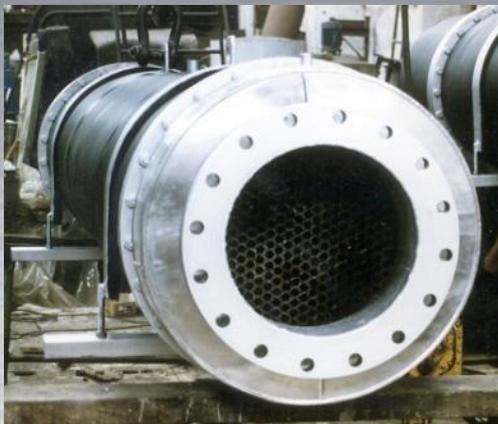
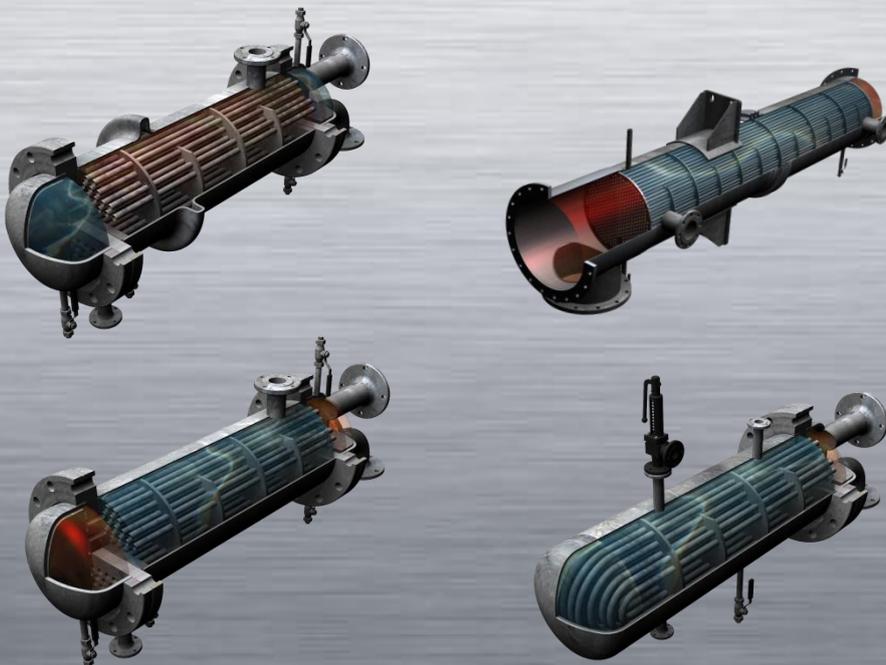


2.5. Otros Equipos Industriales

- Intercambiadores de calor

Diseñamos y fabricamos intercambiadores de calor en diferentes calidades de acero y acero inoxidable.

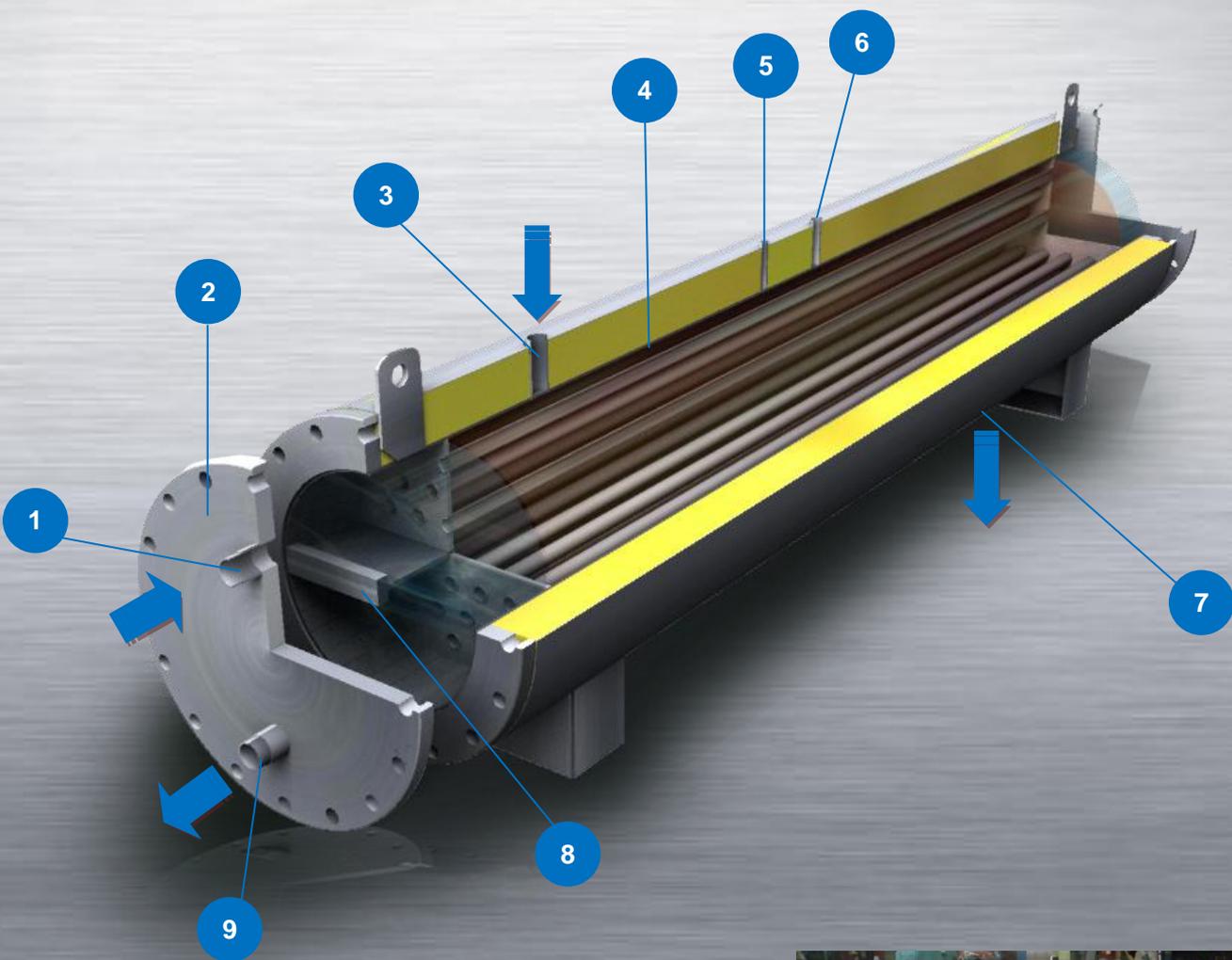
Nuestros equipos intercambiadores son **diseñados en función de las necesidades** y especificaciones de cada cliente, fabricados para ofrecer siempre un servicio óptimo.



Si está interesado en instalar un equipamiento similar a este no dude en ponerse en contacto con nosotros a través del apartado **Presupuestos** de nuestra página web: www.lopezhnos.es o enviando un correo electrónico a lopezhnos@lopezhnos.es



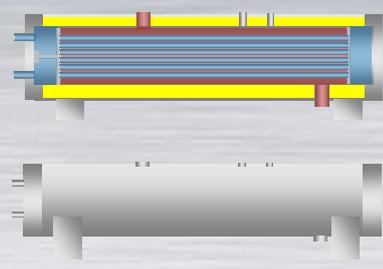
Esquema General Intercambiador



LEYENDA

- 1. Entrada circuito calentamiento
- 2. Brida cabezal
- 3. Entrada circuito calentado
- 4. Envolverte
- 5. Válvula de seguridad
- 6. Manómetro
- 7. Salida circuito calentamiento
- 8. Mamparo
- 9. Salida circuito calentado

ESQUEMA SECCIÓN EQUIPO



 Circuito Calentado o Sobrecalentado

 Circuito de Calentamiento

APROVECHAMIENTO DE CONDUCCIONES CALENTADAS O SOBRECALENTADAS



3. Servicios

INSTALACIONES

En Calderería López Hermanos contamos con un **seleccionado grupo de operarios** preparados técnicamente para realizar **instalaciones industriales**, líneas de vapor, condensados, agua tratada, aire comprimido, combustibles líquidos y gaseosos, etc., **tanto en acero al carbono como en acero inoxidable**.



LIMPIEZA, MANTENIMIENTO Y REVISIONES PERIÓDICAS

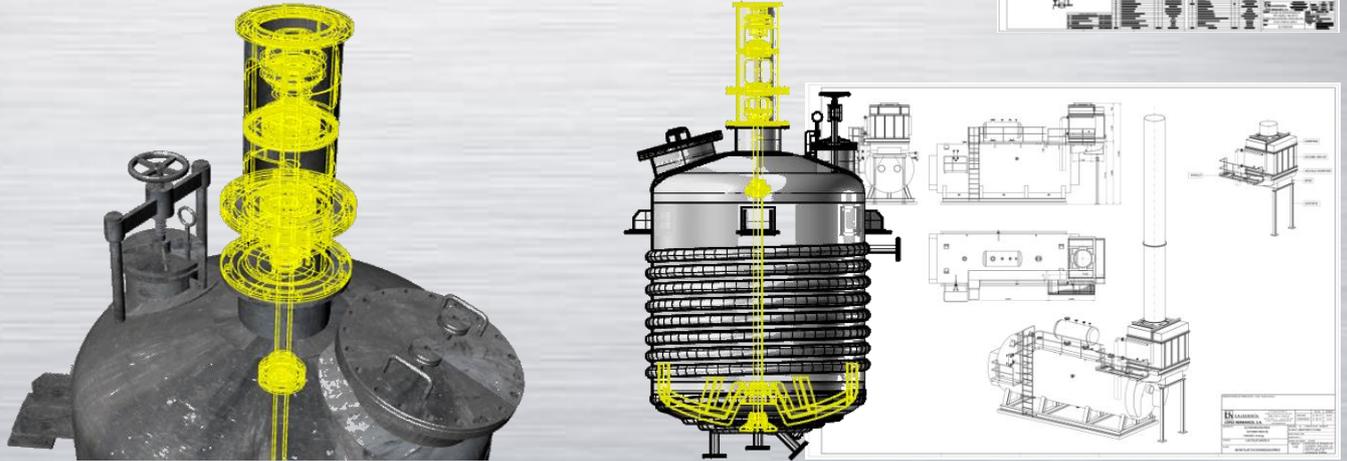
Además del diseño y fabricación de calderas y equipos a presión, realizamos el mantenimiento y conservación, así como de sus equipos auxiliares. Para minimizar los paros en la producción producidos por las tareas de mantenimiento **nos adaptamos a las fechas y horarios disponibles** para la paralización de las calderas.

Contamos también con un **departamento eléctrico, con técnicos especializados** en quemadores y cuadros de maniobra.



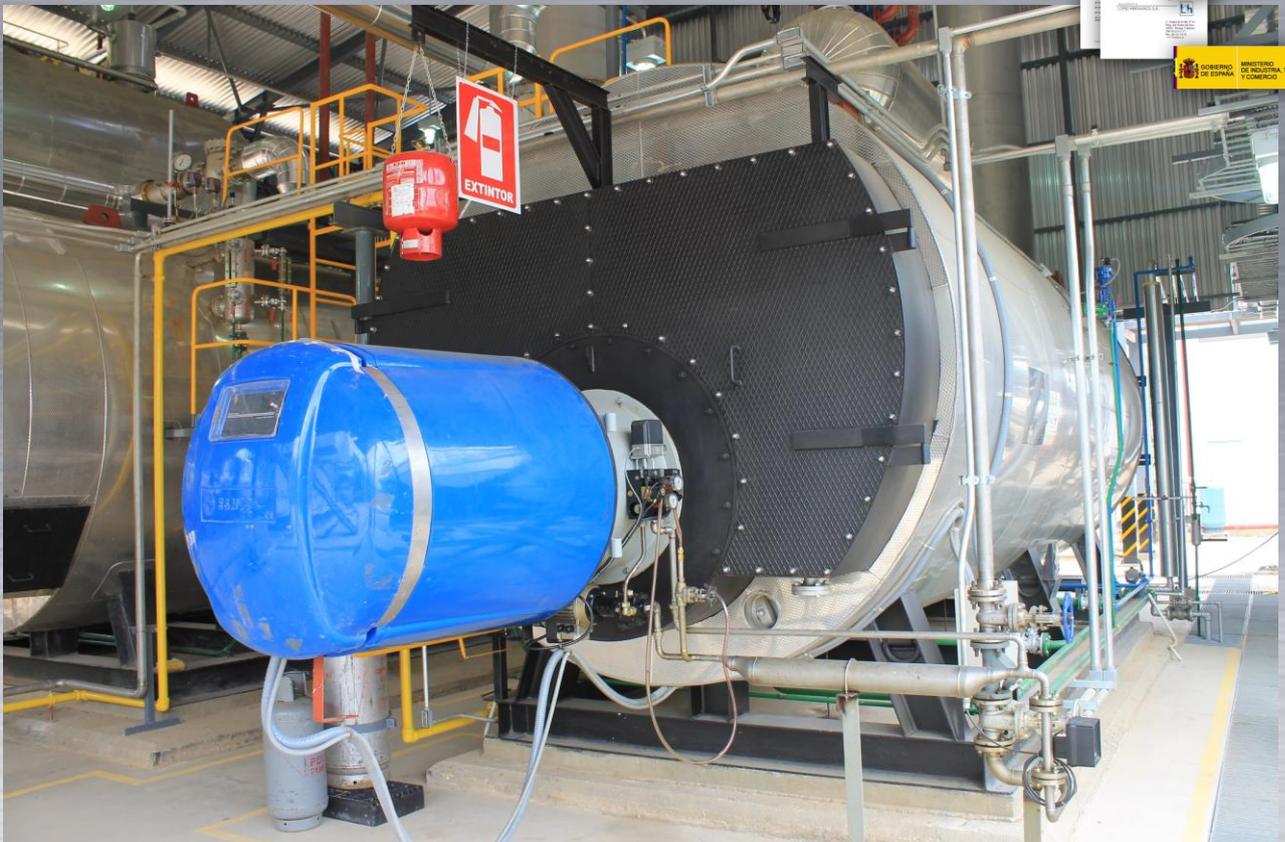
INGENIERÍA

En nuestro departamento técnico unimos nuestra dilatada experiencia con el uso de las **nuevas tecnologías** para encontrar siempre **la mejor solución para cada cliente**. Nuestra oficina técnica cuenta con todos los elementos y equipos de última generación, lo que nos permite abordar con **éxito cualquier encargo de diseño y construcción**, por muy particular o novedoso que éste sea.



LEGALIZACIÓN DE EQUIPOS E INSTALACIONES

Podemos realizar la **adecuación, legalización de las calderas y otros equipos a presión** existentes en sus instalaciones de acuerdo con la **Directiva Europea** de Equipos a Presión 97/23/CE y del Nuevo Reglamento de Equipos a Presión RD/ 2060-2008, incluso aquellos no fabricados por nosotros.



4. Equipamiento

Las calderas de Vapor que fabrica Calderería López Hermanos pueden equiparse para **diferentes rangos de vigilancia**, desde 8h. en nuestro **equipamiento estándar**, hasta las **24h. y 72h.**, definidas en la norma e **EN-12953-6:2012**

La siguiente lista describe los accesorios incluidos en las calderas, las necesidades para **extender el tiempo de asistencia** y los equipos recomendados para mejorar la vida útil y la eficiencia de la caldera:

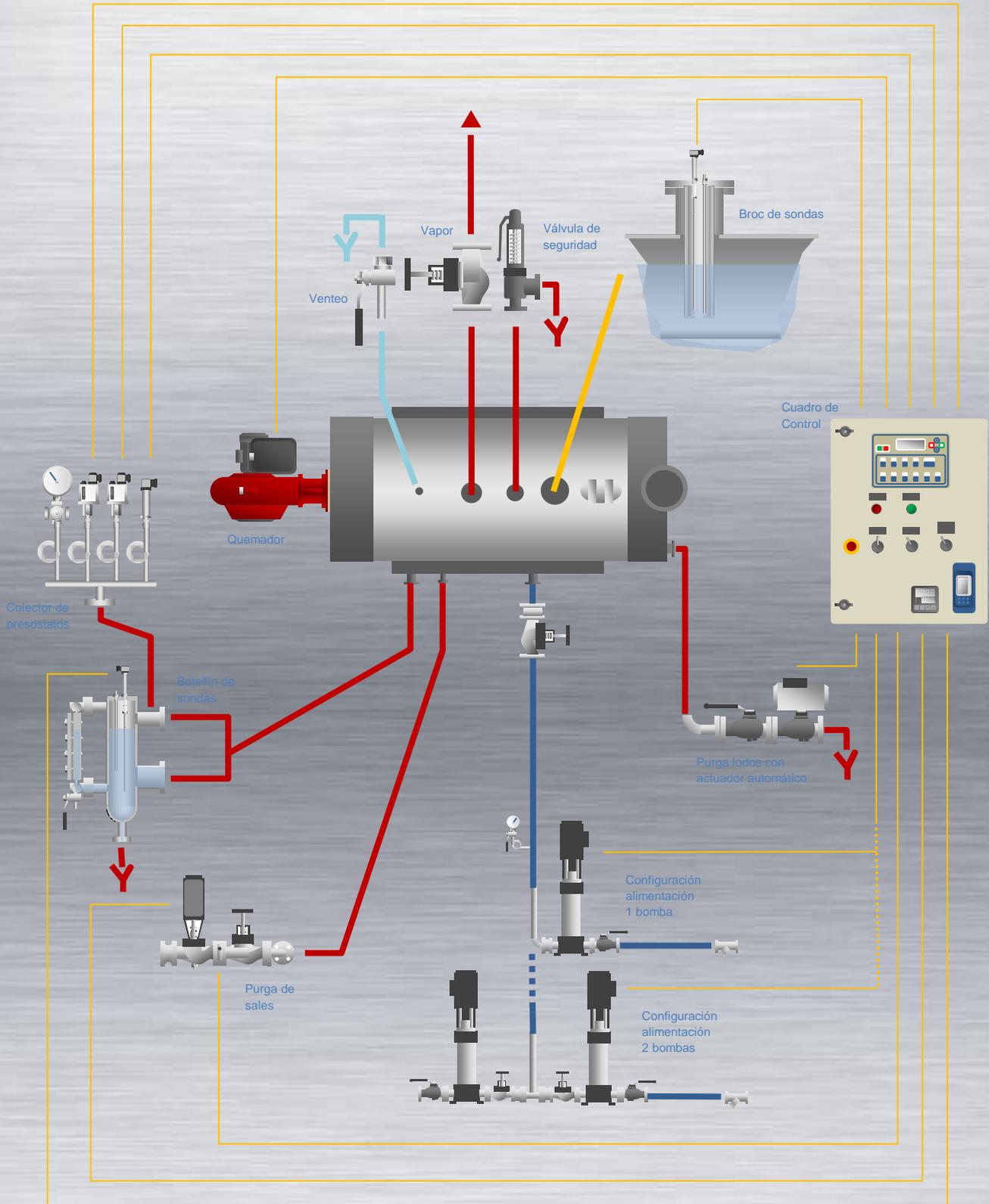
| Std. | 24h | 72h | EQUIPAMIENTO EN CALDERA | Función |
|-------------|-----|-----|--|---|
| | • | | Válvula de seguridad* | Libera la presión en caso de exceso |
| | | | Nivel visual | Visualización de nivel de agua en caldera |
| | • | | Sonda de nivel conductiva | Alarma Nivel Alto |
| | | • | Sonda de nivel conductiva autoverificable y controlador | Alarma Nivel Alto |
| | •• | | | Dos alarmas Nivel Bajo |
| | • | | Manómetro de caldera | Visualización presión en caldera |
| | | | Manómetro de alimentación | Visualización presión en impulsión |
| | | | Purga lodos manual | Vaciado manual de fondo de caldera |
| | | | Presostatos | Control de presión en caldera |
| Recomendado | | | Purga lodos automática | Vaciado automático de fondo de caldera |
| | • | | Válvula de salida de vapor | Interrupción manual para mantenimiento |
| | | | Válvula interrupción alimentación | Interrupción manual de aporte de bomba |
| | | | Válvula anti-retorno alimentación | Impide el retroceso de agua |
| | | | Válvula admisión alimentación | Interrupción manual de aporte a bomba |
| | • | | Presostato de Seguridad | Limitación de presión |
| | • | | Purga de sales automática | Vaciado de capa de acumulación de sales por evaporación |
| | | • | Purga de sales automática con alarma activada | |
| Std. | 24h | 72h | EQUIPAMIENTO INSTALACION | Función |
| | | • | Analizador de dureza en línea | Control continuo dureza agua alimentación |
| | • | •• | Turbidímetro o medidor de turbiedad (dos unidades para maniobra a 72 h.) | Monitorización contaminación de condensados por aceites/grasa |
| | • | | Sistema CCD de detección por conductividad de contaminación de condensados | Monitorización contaminación de condensados por ácidos |
| Recomendado | | | Alimentación automática (conductiva o modulante) | Control automático de aporte agua |
| Recomendado | | | Control de maniobra por PLC | Automatización y visualización maniobra |
| | • | | Descalcificador / Ósmosis inversa | Permite tratar el agua de alimentación de caldera para adecuarla a los valores exigidos por la norma EN-12953-10:2003 |
| Recomendado | | | Desgasificador | Disminuye los niveles de O ₂ por debajo de 0,007 ppm y de 2 ppm para el caso de CO ₂ |
| Recomendado | | | Depósito de expansión y enfriamiento de purgas | Recogida de las purgas de caldera y aguas calientes residuales para su enfriamiento antes de su descarga segura a la red de tuberías de desagüe |
| Recomendado | | | Economizador | Aprovechamiento de calor residual de humos de combustión |
| Recomendado | | | Domo o cámara de vapor supletoria | Mejora la calidad del vapor |

- Todos los equipos suministrados están equipados con los accesorios mínimos recogidos en la norma EN-12953-6:2003 salvo petición expresa por parte del cliente.
- Automatización de calderas para 24 y 72h. conforme a norma TRD 604 y EN-12953-6:2003.
- Para asegurar el correcto funcionamiento y vida útil del equipo, es necesario que **el agua de alimentación cumpla con los requisitos indicados en la norma EN-12953-10:2003**. En caso contrario es necesario tratar el agua mediante equipo descalcificador y los tratamientos necesarios hasta obtener la calidad de agua indicada.
- Todos los accesorios de seguridad deben disponer de **marcado CE según Directiva 97/23/CE**

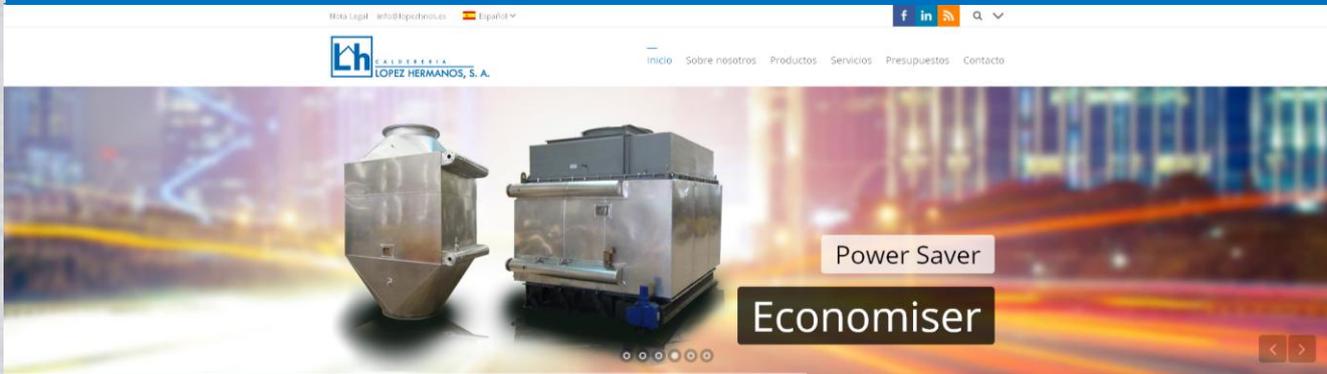


Equipamiento

- Esquema de instrumentación y Conexionado de una caldera



Conózcenos en
www.lopezgnos.es



Presupuestos completamente a medida
 ¿No encuentras lo que buscas?

[Pregúntanos](#)

- Instalaciones**
 Nuestros técnicos construyen todo tipo de instalación industrial basada en acero al carbono o inoxidable.
- Mantenimiento**
 También ofrecemos servicio completo de mantenimiento incluso en el mes de Agosto.
- Ingeniería**
 Nuestro equipo de ingenieros de primera línea aplican toda su experiencia a nuestros productos.

Consúltenos cualquier duda
(+34) 961 343 717

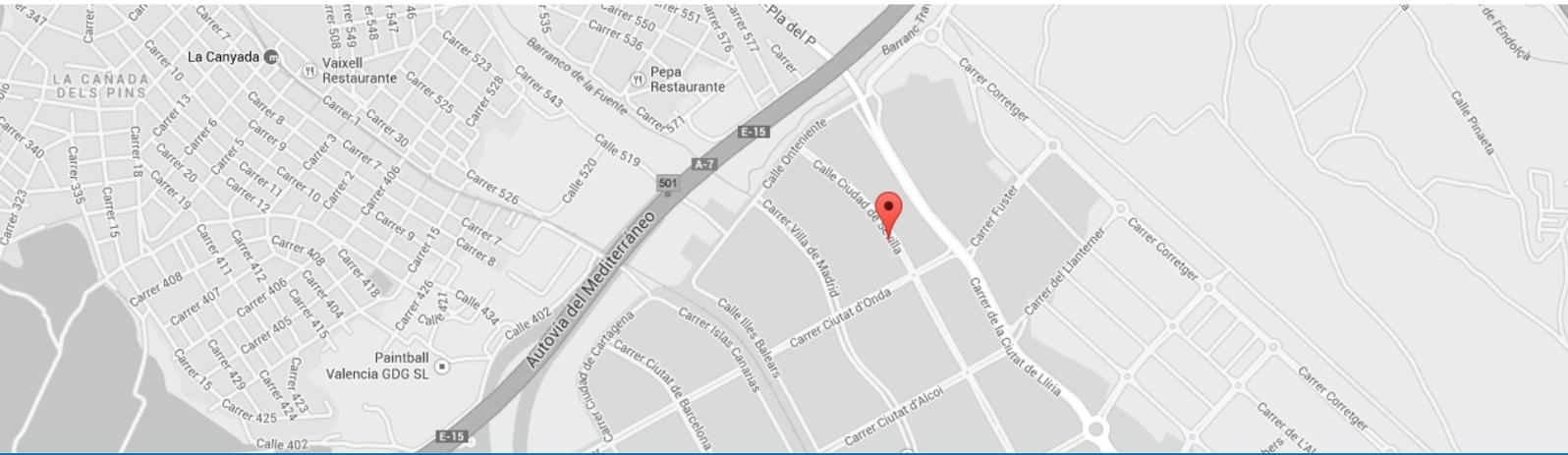
- Instalaciones
- Departamento Técnico
- Legalización de Equipos e Instalaciones
- Mantenimiento

Lopez Hnos. en cifras
 En números redondos alguno de nuestros datos significativos

- 7!** Presencia en Países
- 1400+** Horas de ingeniería
- 650+** Calderas fabricadas en funcionamiento
- 350+** Km de tubo instalados

- Web**
www.lopezgnos.es
- Productos**
- Solicitar presupuesto**
- Correo electrónico**
lopezgnos@lopezgnos.es

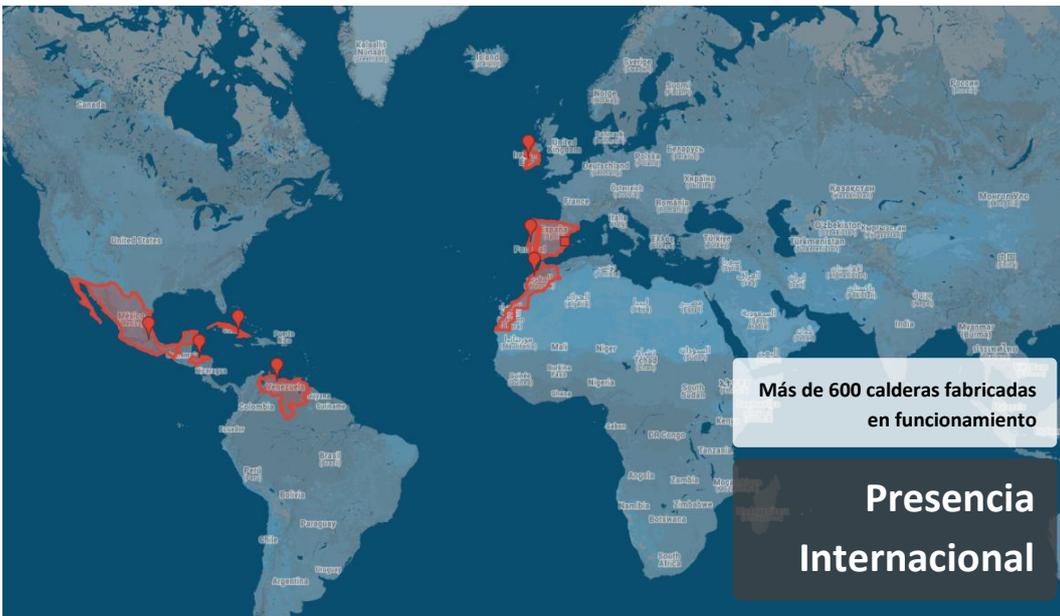




CALDERERÍA LÓPEZ HERMANOS, S.A.

C/ Ciudad de Sevilla 49 Políg. Ind. Fuente del Jarro 46988 Paterna, Valencia

www.lopezhnos.es



Más de 600 calderas fabricadas
en funcionamiento

**Presencia
Internacional**

Web



Productos



Presupuestos



Correo electrónico



Contacto

Telf. 96 134 37 17

Fax. 96 132 26 56

lopezhnos@lopezhnos.es

www.lopezhnos.es



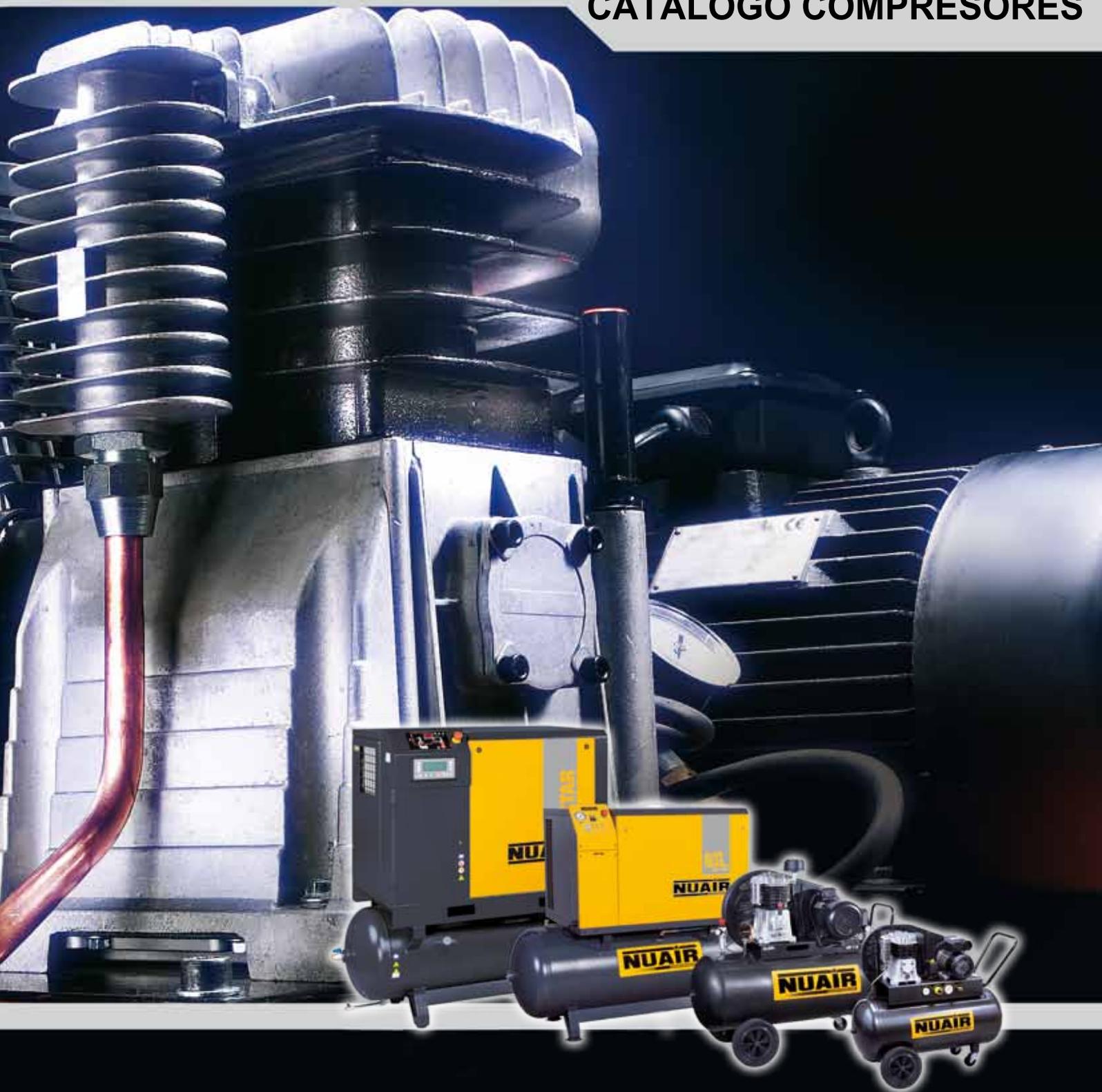
Visite nuestra web
para obtener más

información

STASA

Suministros Industriales del Tajo, S.A.

CATÁLOGO COMPRESORES



NUAIR
COMPRESSORS

La firma **NUAIR** es un grupo internacional que, gracias a una dilatada experiencia y al liderazgo de una familia que durante dos generaciones se ha dedicado por completo al aire comprimido, **hoy se consolida como el mayor constructor mundial de compresores de pistón** imponiéndose en el mercado gracias a su dinamismo y a sus innovaciones tecnológicas.

- **Conocimiento**
- **Creatividad**
- **Marketing integrado**
- **Procesos productivos flexibles**
- **Calidad**
- **Servicio al cliente personalizado**

Son los puntos fuertes de **NUAIR**.

NUAIR se vale de un equipo de managers a nivel europeo, con gran experiencia y altamente cualificado, capaz de detectar las exigencias del mercado y de los clientes a la hora de diseñar, desarrollar y distribuir sus propios productos.

Para el artesano, para el uso profesional e industrial, NUAIR ha desarrollado una amplia gama de productos de calidad, que diseña, produce y distribuye en el mundo desde sus tres establecimientos productivos y desde los ocho centros de distribución estratégicamente situados en Europa, Asia y Norteamérica.

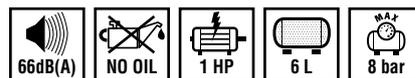
NUAIR ha enriquecido su producción y ampliado su gama gracias a la introducción de la nueva línea de **DOBLE ETAPA INSONORIZADOS y COMPRESORES TORNILLO** acompañados de una amplia gama de accesorios para el tratamiento del aire. **La oferta de compresores profesionales e industriales NUAIR** se presenta en el mercado con una extensa y completa gama de soluciones que incluye **compresores de pistón** desde 0,75 kW hasta 18 kW y **compresores tornillo** que van de los 2,2 kW a los 75 kW.



Nuestras cifras:

- 8.500** Compresores de pistón producidos diariamente
- 7.500** Compresores de tornillo producidos anualmente
- 1500** Empleados
- 250** Millones de euros en facturación
- 350** Centros de asistencia en el mundo
- 120** Países a los que se exporta
- 4** Establecimientos de producción en el mundo





VENTO OM200/6 SILENT

Sin aceite , ligero, práctico y silencioso es el compresor ideal para todas aquellas aplicaciones que requieran silencio y facilidad de transporte.



NEW VENTO

8 bar de presión para un compresor ideal para todos los trabajos del hogar y del bricolaje. De fácil uso gracias al encendido on/off en el panel de control con manómetro de rápida lectura, ergonómico y ligero.



VIDEO PRESENTACIÓN



OM200/6 SILENT
Grupo cabezal con motor de baja velocidad, extremadamente silencioso: 66dB(A)



NEW VENTO
Panel de control compacto y completo.



Pies de ventosa, que aseguran una óptima estabilidad.



NEW VENTO
Dotado de gancho para accesorios.



Ligero y de fácil transporte.

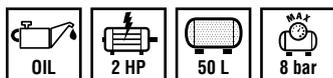


NEW VENTO
Ganchos para enrollar el cable eléctrico.

| Prestaciones | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|---------------|----------------|----------------|------------------------|-------------|-----------|-----------|------------------|-------------------|----------|--|
| Nombre | Código | Potencia hp/kw | Caldera litros | Aire aspirado lts/min. | Volt/hz. | Lubricado | Cilindros | Presión max. bar | Dimensiones lxxxa | Peso kg. | |
| NEW VENTO OL195 Nuair | C6BB304NUB015 | 1,5/1,1 | 6 | 180 | 230/MONO/50 | NO | 1 | 8 | 350x290x340 | 9 | |
| VENTO OM200/6 SILENT Nuair | A2BB104NUA | 1/0,7 | 6 | 115 | 230/MONO/50 | NO | 1 | 8 | 520x195x470 | 15 | |


RC2-24 RED NUAIR

Compresor coaxial lubricado de 2 hp., robusto y compacto. Cilindro de hierro fundido y gran resistencia al desgaste, fiabilidad contrastada. Ideal para el bricolaje y fácil de transportar.


RC2-50 RED NUAIR

Compresor coaxial lubricado de 2 hp., robusto y compacto. Cilindro de hierro fundido y gran resistencia al desgaste, fiabilidad contrastada. Ideal para el bricolaje y uso semiprofesional que precisen buena reserva de aire.



Fácil lectura nivel aceite

Prestaciones

| Nombre | Código | Potencia hp/kw | Caldera litros | Aire aspirado lts/min. | Volt/hz. | Lubricado | Cilindros | Presión max. bar | Dimensiones l x h x a | Peso kg. |
|---------------------|---------------|-------------------|-------------------|---------------------------|-------------|-----------|-----------|------------------------|--------------------------|-------------|
| RC2 24 CM RED Nuair | RCCC404LEV554 | 2/1,5 | 24 | 220 | 230/MONO/50 | SI | 1 | 8 | 570x255x590 | 25 |
| RC2 50 CM RED Nuair | RCDV404LEV555 | 2/1,5 | 50 | 220 | 230/MONO/50 | SI | 1 | 8 | 790x310x670 | 35 |

TECH

TECHNICAL RANGE

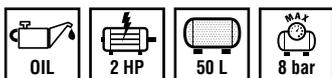


FC2/24 CM TECH

Compresor muy versátil y de sencilla utilización. La mejor solución para el bricolaje y uso básico profesional.



Con enrollador y 5 mts. manguera con racores.



FC2/50 CM TECH

Fabricado para cumplir las exigencias de aire comprimido en el bricolaje y para profesionales que buscan una buena reserva de aire.



Con enrollador y 5 mts. manguera con racores.



Grifo purga de esfera.



Grupo cabezal lubricado de cilindro de hierro fundido.



Fácil transporte.

Prestaciones

| Nombre | Código | Potencia hp/kw | Caldera litros | Aire aspirado lts/min. | Volt/hz. | Lubricado | Cilindros | Presión max. bar | Dimensiones lxxa | Peso kg. |
|----------------------|---------------|----------------|----------------|------------------------|-------------|-----------|-----------|------------------|------------------|----------|
| FC2/24 CM TECH Nuair | FCCC404LEV516 | 2/1,5 | 24 | 222 | 230/MONO/50 | SI | 1 | 8 | 570x255x590 | 26 |
| FC2/50 CM TECH Nuair | FCDC404LEV553 | 2/1,5 | 50 | 222 | 230/MONO/50 | SI | 1 | 8 | 770x300x680 | 37 |

TECH

TECHNICAL RANGE

VIDEO PRESENTACIÓN



10 BAR



Cilindro de fundición



Colector escape refrigerador



Grifo purga de esfera



Enrollador integrado + 5 mts. de manguera incluido



Panel de control integrado



Doble rueda pivotante



B2800B/3M/100 TECH

3 HP 100 lts. 330 lts/min. Con aceite, monofásico, 10bar max. Versátil y seguro, está pensado para una larga duración. Mejorado con ruedas sobredimensionadas, panel y enrollador integrados y doble rueda giratoria pivotante.



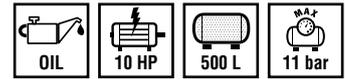
Versión 30 y 50 lts. con dos apoyos delanteros para mayor estabilidad.



Versión 200 lts.

Prestaciones

| Nombre | Código | Potencia hp/kw | Caldera litros | Aire aspirado lts/min. | Volt/hz. | Lubricado | Cilindros | Presión max. bar | Dimensiones lxxa | Peso kg. |
|----------------------------------|---------------|----------------|----------------|------------------------|-------------|-----------|-----------|------------------|------------------|----------|
| B 2800B/2M/30 TECH Nuair C/ROLL | 28CA404LEV062 | 2/1,5 | 30 | 255 | 230/MONO/50 | SI | 2 | 10 | 800x375x720 | 42 |
| B 2800B/2M/50 TECH Nuair C/ROLL | 28DA404LEV063 | 2/1,5 | 50 | 255 | 230/MONO/50 | SI | 2 | 10 | 875x375x790 | 50 |
| B 2800B/3M/50 TECH Nuair C/ROLL | 28DA504LEV064 | 3/2,2 | 50 | 330 | 230/MONO/50 | SI | 2 | 10 | 875x375x790 | 52 |
| B 2800B/2M/100 TECH Nuair C/ROLL | 28FA404LEV065 | 2/1,5 | 100 | 255 | 230/MONO/50 | SI | 2 | 10 | 1070x385x840 | 64 |
| B 2800B/2T/100 TECH Nuair C/ROLL | 28FA441LEV080 | 2/1,5 | 100 | 255 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 10 | 1070x385x840 | 64 |
| B 2800B/3M/100 TECH Nuair C/ROLL | 28FA504LEV066 | 3/2,2 | 100 | 330 | 230/MONO/50 | SI | 2 | 10 | 1070x385x840 | 71 |
| B 2800B/3T/100 TECH Nuair C/ROLL | 28FA541LEV081 | 3/2,2 | 100 | 330 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 10 | 1070x385x840 | 71 |
| B 2800B/3M/200 TECH Nuair | 28LA504NUA | 3/2,2 | 200 | 330 | 230/MONO/50 | SI | 2 | 10 | 1520x445x1000 | 98 |
| B 2800B/3T/200 TECH Nuair | 28LA541NUA | 3/2,2 | 200 | 330 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 10 | 1520x445x1000 | 98 |



NB10/10FT/500 SD



PIES ANTIVIBRATORIOS INCLUIDOS EN MODELOS DE 500 LTS

CUADRO ESTRELLA TRIANGULO INCLUIDO EN MODELOS DE 10HP.



Nuevo grupo cabezal NB, doble etapa con cilindro de hierro fundido. Amplio colector entre etapas en aluminio aleteado para mayor refrigeración.



Robusto protector de correa, diseñado para incrementar la ventilación sobre el grupo cabezal.



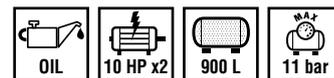
Filtro de aspiración de grandes dimensiones estudiado para reducir el sonido y optimizar el rendimiento del compresor.



Tubo colector diseñado para mejorar la refrigeración del aire a la entrada de la caldera.

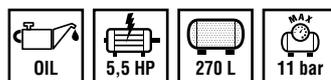
| Prestaciones | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------|----------------|----------------|------------------------|-------------|-----------|-----------|------------------|------------------|----------|--|
| Nombre | Código | Potencia hp/kw | Caldera litros | Aire aspirado lts/min. | Volt/hz. | Lubricado | Cilindros | Presión max. bar | Dimensiones lxxa | Peso kg. | |
| GAMA 11 BAR | | | | | | | | | | | |
| NB5/5,5 FT/270 Nuair | N5NN701LEV076 | 5,5/4 | 270 | 640 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 11 | 1550x590x1100 | 175 | |
| NB7/7,5 FT/500 Nuair | N7TN801NUA | 7,5/5,5 | 500 | 840 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 11 | 2080x700x1450 | 276 | |
| NB10/10 FT/500 Nuair SD | N1TN905NUA | 10/7,5 | 500 | 1230 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 11 | 2080x700x1450 | 286 | |
| GAMA 15 BAR | | | | | | | | | | | |
| NB5/5,5 FT/270 AP | N5NN701NUA105 | 5,5/4 | 270 | 500 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 15 | 1550x590x1100 | 181 | |
| NB7/7,5 FT/500 AP | N7TN801NUA103 | 7,5/5,5 | 500 | 705 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 15 | 2080x700x1450 | 282 | |
| NB10/10 FT/500 AP SD | N1TN905NUA104 | 10/7,5 | 500 | 1100 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 15 | 2080x700x1450 | 302 | |

* SD: Con cuadro estrella - triángulo.



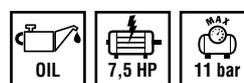
NB10/10FT/900 Tandem

Doble bancada para quienes necesitan total flexibilidad de utilización y elevada fiabilidad. Sobre caldera de 500, consultar de 900.



NB5/5,5FTV/270

La gama vertical, está diseñada especialmente para los que tienen problemas de espacio.



NB7/7,5 BF

Bancadas premontadas indicadas para aplicaciones especiales. Incluye cabezal, motor eléctrico, correa, robusto protector metálico y bancada metálica. Con opción cuadro estrella triángulo.

Prestaciones

| Nombre | Código | Potencia hp/kw | Caldera litros | Aire aspirado lts/min. | Volt/hz. | Lubricado | Cilindros | Presión max. bar | Dimensiones l x h x a | Peso kg. |
|--|---------------|-----------------|----------------|------------------------|-------------|-----------|-----------|------------------|-----------------------|----------|
| VERTICALES | | | | | | | | | | |
| B3800B/3FTV/200 Nuair | 8115190NUB034 | 3/2,2 | 200 | 390 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 10 | 560x810x1820 | 132 |
| NB5/5,5FTV/270 Nuair | N5NY701NUA | 5,5/4 | 270 | 640 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 11 | 860x850x2100 | 640 |
| TANDEM | | | | | | | | | | |
| NB5/5,5FT/500TD 5,5+5,5 | N5UN701NUA | 5,5+5,5/4+4 | 500 | 1280 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 11 | 2080x700x1450 | 300 |
| NB7/7,5FT/500TD 7,5+7,5 SD | N7UN805NUA | 7,5+7,5/5,5+5,5 | 500 | 1680 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 11 | 2080x700x1450 | 312 |
| NB10/10FT/500TD 10+10 SD | N1UN905NUA | 10+10/7,5+7,5 | 500 | 2460 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 11 | 2080x700x1450 | 363 |
| * SD: Con cuadro estrella - triángulo. | | | | | | | | | | |
| BANCADAS | | | | | | | | | | |
| NB5/5,5 BF Nuair | 8211110NUA | 5,5/4 | - | 640 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 11 | 730x425x560 | 75 |
| NB7/7,5 BF Nuair | 8211120NUA | 7,5/5,5 | - | 840 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 11 | 730x425x560 | 92 |
| NB10/10 BF Nuair | 8211130NUA | 10/7,5 | - | 1230 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 11 | 920x500x620 | 140 |

Opcional: Cuadro estrella triángulo para las bancadas. PVP: 560

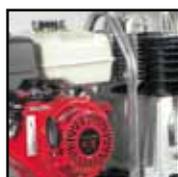


NB7/9S/100 Honda

Motocompresor de gasolina con aplicación aprobada Honda. Montado sobre caldera de 100 lts.

B3800/5,5S/10+10 Honda

Portátil con gran estabilidad, gracias a su doble depósito.



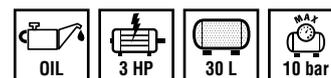
Barra sujeción para poder cargar con grúa.



Regulador de presión sobredimensionado con doble salida de aire.



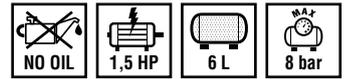
La doble asa y las ruedas semineumáticas permiten el transporte sobre casi todo tipo de suelos.



B2800B/30 CM3 MV Marcha en vacío

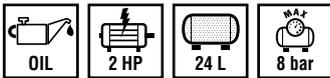
Compresor portátil profesional con funcionamiento marcha en vacío, evita los continuos arranques, que se producen en los compresores automáticos. Evitamos con ello los posibles problemas por falta de potencia eléctrica, cuando se realizan trabajos en viviendas particulares, obras o funcionamiento a través de grupos electrógenos.

| Prestaciones | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---------------|----------------|----------------|------------------------|-------------|-------------|-----------|------------------|---------------------|----------|
| Nombre | Código | Potencia hp/kw | Caldera litros | Aire aspirado lts/min. | Combustible | Volt/hz. | Lubricado | Presión max. bar | Dimensiones lxxhxxa | Peso kg. |
| MOTOCOMPRESORES | | | | | | | | | | |
| B3800/5,5S/10+10 Honda | 36BW7P1NUA | 5,5/4 | 10+10 | 390 | GASOLINA | - | SI | 10 | 750x700x950 | 72 |
| B3800/5,5S/100 5,5 Honda | 36FC7P1NUA | 5,5/4 | 100 | 390 | GASOLINA | - | SI | 10 | 1160x480x950 | 88 |
| NB7/9S/100 Honda | N7FC7P1NUA | 9/6,6 | 100 | 660 | GASOLINA | - | SI | 11 | 1050x500x1060 | 121 |
| MARCHA EN VACÍO | | | | | | | | | | |
| B2800B/30 CM3 MV Nuair | 28CC504NUB037 | 3/2,2 | 30 | 330 | - | 230/MONO/50 | SI | 10 | 880x375x720 | 39 |



NEW VENTO MERCURE

Compresor ideal para el hogar y el bricolaje. Fácil de transportar, guardar y de fácil uso gracias a su claro y sencillo panel de control.



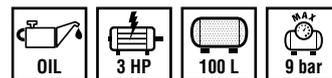
RC2 24 MERCURE

Compresor coaxial lubricado de 2 hp., robusto y compacto, cilindro de hierro fundido y gran resistencia al desgaste, fiabilidad contrastada. Ideal para el bricolaje y fácil de transportar.



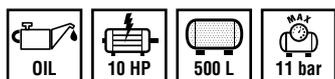
Prestaciones

| Nombre | Código | Potencia hp/kw | Caldera litros | Aire aspirado lts/min. | Volt/hz. | Lubricado | Cilindros | Presión max. bar | Dimensiones l x h x a | Peso kg. |
|--------------------------|---------------|-------------------|-------------------|---------------------------|-------------|-----------|-----------|---------------------|--------------------------|-------------|
| NEW VENTO OL 195 Mercure | C6BB304LEV047 | 1,5/1,1 | 6 | 180 | 230/MONO/50 | NO | 1 | 8 | 350x290x340 | 9 |
| VENTO OM 231 Mercure | A3BB404LEV008 | 2/1,5 | 6 | 210 | 230/MONO/50 | NO | 1 | 8 | 520x195x470 | 15 |
| RC2/24 CM2 Mercure | RCCC404LEV009 | 2/1,5 | 24 | 220 | 230/MONO/50 | SI | 1 | 8 | 570x255x590 | 25 |
| RC2/50 CM2 Mercure | RCDV404LEV010 | 2/1,5 | 50 | 220 | 230/MONO/50 | SI | 1 | 8 | 790x310x670 | 35 |



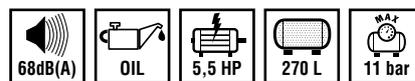
B2800B/100 CM3 MERCURE

Robusto, compacto y potente, adecuado para uso profesional. Su cilindro de hierro es una de sus cualidades que le permiten ser utilizado con una amplia gama de accesorios neumáticos.



NB10/500 FT 10 MERCURE

Grupo cabezal de doble etapa con cilindro de hierro, dotado de amplios colectores entre etapas y posterior, aleteados para mayor refrigeración. Filtro de aspiración de grandes dimensiones estudiado para reducir el sonido y optimizar el rendimiento del compresor.



SILENT NB5/270 FT5,5 MERCURE

Compresor insonorizado, doble etapa, cilindro hierro fundido, frontal de fácil lectura para controlar parámetros de funcionamiento y presión.

Prestaciones

| Nombre | Código | Potencia hp/kw | Caldera litros | Aire aspirado lts/min. | Volt/hz. | Lubricado | Cilindros | Presión max. bar | Dimensiones lxxxa | Peso kg. | |
|--|---------------|----------------|----------------|------------------------|-------------|-----------|-----------|------------------|-------------------|----------|--|
| B2800/50 CM2 Mercure | 28DC404LEV013 | 2/1,5 | 50 | 255 | 230/MONO/50 | SI | 2 | 9 | 800x390x750 | 48 | |
| B2800B/50 CM3 Mercure | 28DC504LEV050 | 3/2,2 | 50 | 330 | 230/MONO/50 | SI | 2 | 9 | 800x390x750 | 52 | |
| B2800/100 CM2 Mercure | 28FC404LEV574 | 2/1,5 | 100 | 255 | 230/MONO/50 | SI | 2 | 9 | 1025x435x845 | 62 | |
| B2800B/100 CM3 Mercure | 28FC504LEV575 | 3/2,2 | 100 | 330 | 230/MONO/50 | SI | 2 | 9 | 1025x435x845 | 67 | |
| B2800B/200 FM3 Mercure | 28LN504LEV021 | 3/2,2 | 200 | 330 | 230/MONO/50 | SI | 2 | 9 | 1500x450x1090 | 96 | |
| B2800B/200 FT3 Mercure | 28LN541LEV022 | 3/2,2 | 200 | 330 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 9 | 1500x450x1090 | 96 | |
| B3800/270 FM3 Mercure | 36NC504LEV030 | 3/2,2 | 270 | 390 | 230/MONO/50 | SI | 2 | 9 | 1520x590x1150 | 154 | |
| B3800/270 FT3 Mercure | 36NC541LEV031 | 3/2,2 | 270 | 390 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 9 | 1520x590x1150 | 154 | |
| NB4/270FT5,5 Mercure | N4NN701LEV087 | 5,5/4 | 270 | 550 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 11 | 1550x590x1100 | 162 | |
| NB7/500 FT7,5 Mercure | N7TN801LEV079 | 7,5/5,5 | 500 | 840 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 11 | 2080x700x1450 | 276 | |
| NB10/500 FT10 Mercure | N1TN901LEV083 | 10/7,5 | 500 | 1230 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 11 | 2080x700x1450 | 286 | |
| NB10/500 FT10 Mercure SD | N1TN905LEV085 | 10/7,5 | 500 | 1230 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 11 | 2080x700x1450 | 286 | |
| * SD: Con cuadro estrella - triángulo. | | | | | | | | | | | |
| SILENT NB5/270 FT 5,5 Mercure | PRON1787 | 5,5/4 | 270 | 668 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 11 | 1520x680x1350 | 252 | |



Prestaciones

| Nombre | Código | Caldera litros | Presión max. bar | Conexión | Dimensiones lxxhxx | Peso kg. |
|--|---------------|----------------|------------------|----------|--------------------|----------|
| SIN ACCESORIOS | | | | | | |
| C. V. 100tIs 11bar | 85FY770054 | 100 | 11 | 3/4" | 370x370x1156 | 37 |
| C. V. 200tIs 11bar | 85LY770054 | 200 | 11 | 1" | 446x446x1554 | 62 |
| C. V. 270tIs 11bar | 85NY770054 | 270 | 11 | 1" | 500x500x1648 | 80 |
| C. V. 500tIs 11bar | 85TY771054 | 500 | 11 | 1" | 600x600x2025 | 135 |
| C. V. 1000tIs 12bar | 85WY77005 | 1000 | 12 | 2" | 800x800x2350 | 230 |
| C. V. 2000tIs 12bar | 85YY770054 | 2000 | 12 | 2" | 1100x1100x2490 | 330 |
| C. V. 3000tIs 12bar | 85JY770054 | 3000 | 12 | 2" | 1200x1200x2990 | 560 |
| C. V. 270tIs 16bar | 85NY771054 | 270 | 16 | 1" | 500x500x1648 | 100 |
| C. V. 500tIs 16bar | 85TY772054 | 500 | 16 | 1" | 600x600x2025 | 150 |
| CON ACCESORIOS: Llave de corte, manómetro, válvula de seguridad, grifo purga y racores. (No incluye latiguillo) | | | | | | |
| C. V. 100tIs 11bar | 87FY000 | 100 | 11 | 3/4" | 370x370x1156 | 37 |
| C. V. 200tIs 11bar | 87LY000 | 200 | 11 | 1" | 446x446x1554 | 62 |
| C. V. 270tIs 11bar | 87NY000 | 270 | 11 | 1" | 500x500x1648 | 80 |
| C. V. 500tIs 11bar | 87TY000 | 500 | 11 | 1" | 600x600x2025 | 135 |
| C. V. 1000tIs 12bar | 85WY770054ACC | 1000 | 12 | 2" | 800x800x2350 | 230 |
| C. V. 2000tIs 12bar | 87YY010 | 2000 | 12 | 2" | 1100x1100x2490 | 330 |
| C. V. 3000tIs 12bar | 87JY010 | 3000 | 12 | 2" | 1200x1200x2990 | 560 |
| C. V. 270tIs 16bar | 87XY100 | 270 | 16 | 1" | 500x500x1648 | 100 |
| C. V. 500tIs 16bar | 87TY100 | 500 | 16 | 1" | 600x600x2025 | 150 |



FC2



B2800B



NB

Prestaciones

| Nombre | Código | Potencia hp/kw | Aire aspirado lts/min. | Volt/hz. | Lubricado | Cilindros | Etapas |
|--------------------|---------|----------------|------------------------|-------------|-----------|-----------|--------|
| Cabezal OL 195 | A60000N | 1,5/1,1 | 180 | 230/MONO/50 | NO | 1 | 1 |
| Cabezal OM 200 sil | A200000 | 1/0,75 | 90 | 230/MONO/50 | NO | 1 | 1 |
| Cabezal OM 231 | A300000 | 2/1,5 | 210 | 230/MONO/50 | NO | 1 | 1 |
| Cabezal FC2 | FC0000A | 2/1,5 | 222 | 230/MONO/50 | SI | 1 | 1 |
| Cabezal FC 2,5 | FC0000C | 2,5/1,8 | 250 | 230/MONO/50 | SI | 1 | 1 |
| Cabezal B2800 | 2800000 | 2/1,5 | 255 | - | SI | 2 | 1 |
| Cabezal B 2800 B | 280000B | 3/2,2 | 330 | - | SI | 2 | 1 |
| Cabezal B3800 B | 370000B | 3/2,2 | 390 | - | SI | 2 | 1 |
| Cabezal NB4 | N40000A | 5,5/4 | 550 | - | SI | 2 | 2 |
| Cabezal NB5 | N50000A | 5,5/4 | 640 | - | SI | 2 | 2 |
| Cabezal NB7 | N70000A | 7,5/5,5 | 840 | - | SI | 2 | 2 |
| Cabezal NB10 | N10000A | 10/7,5 | 1230 | - | SI | 2 | 2 |

Prestaciones

| Nombre | Código | Longitud cm |
|----------------------------|---------|-------------|
| Latiguillo 1,10 mts. 1/2 | 1101212 | 110 |
| Latiguillo 1,10 mts. 3/4 | 1103434 | 110 |
| Latiguillo 1,10 mts. 1 | 1101010 | 110 |
| Latiguillo 1,10 mts. 1 1/2 | 1111212 | 110 |



110 cm. estándar

Compresores portátiles, con caja metálica insonorizadora que reduce el ruido, protegiendo a la vez los elementos móviles. Creando un ambiente de trabajo más cómodo y un alto nivel de protección.



B3800/3M/100C SIL

Compresores Pistón insonorizados SIL



Accesibilidad total a las partes internas, tanto mecánicas como eléctricas.



Regulador de presión sobredimensionado con doble salida de aire.

| Prestaciones | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|------------|----------------|----------------|------------------------|-------------|-----------|-----------|------------------|---------------------|-------|----------|--|
| Nombre | Código | Potencia hp/kw | Caldera litros | Aire aspirado lts/min. | Volt/hz. | Lubricado | Cilindros | Presión max. bar | Dimensiones lxxhxxa | dB(A) | Peso kg. | |
| B3800/2M/100C SIL | 36FR404NUA | 2/1,5 | 100 | 283 | 230/MONO/50 | SI | 2 | 10 | 1200x450x960 | 69 | 95 | |
| B3800/3M/100C SIL | 36FR504NUA | 3/2,2 | 100 | 390 | 230/MONO/50 | SI | 2 | 10 | 1200x450x960 | 69 | 95 | |
| B3800/3T/100C SIL | 36FR541NUA | 3/2,2 | 100 | 390 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 10 | 1200x450x960 | 69 | 95 | |

Ideados para resolver el problema del ruido en el ambiente de trabajo, estos compresores se distinguen en el mercado por presentar el más bajo nivel de ruido en su categoría.


AIRSIL3 NB10/10FT SD


Dotados de un panel anterior practicable que facilita la accesibilidad y el mantenimiento de todos los componentes internos. El nivel de aceite es fácilmente visible y el rellenado resulta muy simple, gracias a la favorable posición del grupo cabezal.



Ventilación forzada para una mejor refrigeración. Para las versiones a estrella-triángulo, el ventilador funciona bajo termostato.



Tensor de correa que regula la tensión de la misma, facilitando su sustitución.



El panel de instrumentos que incluye todos los testigos necesarios para el funcionamiento de la máquina, está instalado de modo que permite su fácil lectura. Las versiones con arranque estrella-triángulo llevan un panel electrónico con testigos que señalan las posibles anomalías.

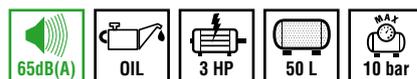


Fácilmente transportable, incluso por una sola persona con máquina eleva-palets.

Prestaciones

| Nombre | Código | Potencia hp/kw | Caldera litros | Aire aspirado lts/min. | Volt/hz. | Lubricado | Cilindros | Presión max. bar | Dimensiones l x h x a | dB(A) | Peso kg. |
|------------------------|---------------|-------------------|-------------------|---------------------------|-------------|-----------|-----------|------------------------|--------------------------|-------|-------------|
| AIRSIL 2 NB4/4 FT | N4AT601NUA | 4/3 | - | 480 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 11 | 1080x720x820 | 63 | 161 |
| AIRSIL 2 NB5/5 FT | N5AT701NUA | 5,5/4 | - | 640 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 11 | 1080x720x820 | 64 | 167 |
| AIRSIL 3 NB7/7,5 FT | N7AT801NUA100 | 7,5/5,5 | - | 840 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 11 | 1200x850x870 | 64 | 246 |
| AIRSIL 3 NB10/10 FT SD | N1AT905NUA | 10/7,5 | - | 1230 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 11 | 1200x850x870 | 64 | 252 |

* SD: Con cuadro estrella - triángulo.



AIRSIL1 B2800B/3FT/50

Con estructura robusta y compacta que aloja el depósito de 50 litros. Los modelos de la serie Air Sil 1 se suministran en dos versiones de depósito: de 50 y 100 litros, altamente compactos para ocupar el menor espacio posible.



AIRSIL2 NB5/5,5FT/270

Ideados para resolver el problema del ruido en el ambiente de trabajo, estos compresores se distinguen en el mercado por presentar el **más bajo nivel de ruido en su categoría**. Diseño compacto para ahorrar espacio, las gamas Air sil 2 y Air sil 3 se montan sobre despósito de 270 lts. y 500 lts.



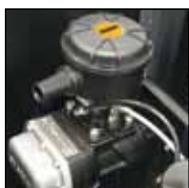
Compresor pistón insonorizado sobre caldera AIRSIL

Prestaciones

| Nombre | Código | Potencia hp/kw | Caldera litros | Aire aspirado lts/min. | Volt/hz. | Lubricado | Cilindros | Presión max. bar | Dimensiones lxxhxxa | dB(A) | Peso kg. |
|---------------------------|---------------|----------------|----------------|------------------------|-------------|-----------|-----------|------------------|---------------------|-------|----------|
| AIRSIL 1 B2800B/2FM/50 | 28DT404NUA | 2/1,5 | 50 | 255 | 230/MONO/50 | SI | 2 | 10 | 800x520x980 | 65 | 115 |
| AIRSIL 1 B2800B/2FT/50 | 28DT441NUA | 2/1,5 | 50 | 255 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 10 | 800x520x980 | 65 | 115 |
| AIRSIL 1 B2800B/3FM/50 | 28DT441NUA | 3/2,2 | 50 | 330 | 230/MONO/50 | SI | 2 | 10 | 800x520x980 | 65 | 118 |
| AIRSIL 1 B2800B/3FT/50 | 28DT541NUA | 3/2,2 | 50 | 330 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 10 | 800x520x980 | 65 | 118 |
| AIRSIL 1 B2800B/2FM/100 | 28FT404NUA | 2/1,5 | 100 | 255 | 230/MONO/50 | SI | 2 | 10 | 1200x450x900 | 65 | 113 |
| AIRSIL 1 B2800B/2FT/100 | 28FT441NUA | 2/1,5 | 100 | 255 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 10 | 1200x450x900 | 65 | 113 |
| AIRSIL 1 B2800B/3FM/100 | 28FT504NUA | 3/2,2 | 100 | 330 | 230/MONO/50 | SI | 2 | 10 | 1200x450x900 | 65 | 116 |
| AIRSIL 1 B2800B/3FT/100 | 28FT541NUA | 3/2,2 | 100 | 330 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 10 | 1200x450x900 | 65 | 116 |
| AIRSIL 2 NB4/4FT/270 | N4NT601NUA | 4/3 | 270 | 480 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 11 | 1450x720x1330 | 63 | 236 |
| AIRSIL 2 NB5/5,5FT/270 | N5NT701NUA | 5,5/4 | 270 | 640 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 11 | 1450x720x1330 | 64 | 249 |
| AIRSIL 3 NB7/7,5FT/500 | N7TT801NUA101 | 7,5/5,5 | 500 | 840 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 11 | 1930x850x1520 | 64 | 369 |
| AIRSIL 3 NB10/10FT/500 SD | N1TT905NUA | 10/7,5 | 500 | 1230 | 400/TRIF/50 | SI | 2 | 11 | 1930x850x1520 | 64 | 375 |

* SD: Con cuadro estrella - triángulo.

COMPRESORES DE TORNILLO MERCURY/SATURN/JUPITER



■ Grupo tornillo de diseño y producción **propia**.



■ Válvula de aspiración de diseño y producción totalmente italianos.



■ Ventilador centrífugo que proporciona un muy bajo nivel de ruido y un mayor suministro de aire.



■ Centralita electrónica de control y gestión de lectura inmediata en los modelos Mercury TA, Saturn y Jupiter.

LA GAMA DE COMPRESORES DE TORNILLO NU AIR se divide en tres líneas, proyectadas para diversas aplicaciones industriales y con diferentes potencias y soluciones técnicas según las exigencias de uso en cada caso:

- **MERCURY**
Con potencias de trabajo desde 2,2 hasta 5,5 kW.
- **SATURN**
Con potencias de trabajo desde 7,5 hasta 15kW.
- **JUPITER**
Con potencias de trabajo desde 15 hasta 30 kW.

Todos los modelos de la gama tienen en común los siguientes extras característicos de la tecnología de tornillo NU AIR:

- **Alto rendimiento volumétrico**
Rendimiento del 95% del aire aspirado, lo que supone una mayor eficiencia, un consumo reducido y por tanto un mayor ahorro;
- **Fiabilidad**
La baja velocidad del grupo tornillo garantiza un mínimo desgaste y una larga duración;
- **Idóneos para un uso intensivo y continuo**
24 horas ininterrumpidas sin caída en las prestaciones;
- **Optima calidad del aire utilizado**
- **Made in Italy**
Todo el ciclo productivo se lleva a cabo integralmente en las instalaciones de la Firma y los grupos tornillo NU AIR se proyectan y producen exclusivamente en Italia;
- **Bajo nivel de ruido**
Que reduce sensiblemente la contaminación acústica, permitiendo su instalación en las proximidades del puesto de trabajo;
- **Diseño compacto para un tamaño reducido**
- **Fácil mantenimiento:**
Estos compresores han sido contruidos cuidando de un modo especial la sencillez de mantenimiento, haciendo fácilmente accesibles los componentes que precisan de dicho mantenimiento



COMPRESORES DE TORNILLO MERCURY/SATURN/JUPITER

| Prestaciones | | | | | | | | | | | |
|---|---------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-------------|------------------------|----------------------|-----------------|-------|-------------|--|
| Nombre | Código | Potencia hp/kw | Caldera litros | Aire real lts/min. | Volt/hz. | Presión max. bar | Dimensiones lxhxa | Conexión BSP | dB(A) | Peso kg. | |
| Gama MERCURY Base | | | | | | | | | | | |
| MERCURY SE 310 M | V51JT60N1N064 | 3/2,2 | - | 290 | 230/MONO/50 | 10 | 580x480x760 | 1/2" | 58 | 87 | |
| MERCURY SE 310 | V51JT72N1N064 | 3/2,2 | - | 290 | 400/TRIF/50 | 10 | 580x480x760 | 1/2" | 58 | 92 | |
| MERCURY SE 410 | V51JQ72N1N064 | 4/3 | - | 385 | 400/TRIF/50 | 10 | 580x480x760 | 1/2" | 60 | 92 | |
| MERCURY SE 510 | V51JP72N1N064 | 5,5/4 | - | 485 | 400/TRIF/50 | 10 | 580x480x760 | 1/2" | 61 | 95 | |
| MERCURY 510 TA | V51JP92N1N064 | 5,5/4 | - | 485 | 400/TRIF/50 | 10 | 580x480x760 | 1/2" | 61 | 100 | |
| MERCURY 710TA | V51JQ92N1N064 | 7,5/5,5 | - | 650 | 400/TRIF/50 | 10 | 580x480x760 | 1/2" | 64 | 102 | |
| Gama MERCURY sobre Caldera | | | | | | | | | | | |
| MERCURY SE 310 M-200 | V77JT60N1N044 | 3/2,2 | 200 | 290 | 230/MONO/50 | 10 | 1440x510x1280 | 1/2" | 58 | 148 | |
| MERCURY SE 310-200 | V77JT72N1N044 | 3/2,2 | 200 | 290 | 400/TRIF/50 | 10 | 1440x510x1280 | 1/2" | 58 | 144 | |
| MERCURY SE 410-200 | V77JQ72N1N044 | 4/3 | 200 | 385 | 400/TRIF/50 | 10 | 1440x510x1280 | 1/2" | 60 | 149 | |
| MERCURY SE 510-200 | V77JP72N1N044 | 5,5/4 | 200 | 485 | 400/TRIF/50 | 10 | 1440x510x1280 | 1/2" | 61 | 152 | |
| MERCURY 510 TA-200 | V77JP92N1N044 | 5,5/4 | 200 | 485 | 400/TRIF/50 | 10 | 1440x510x1280 | 1/2" | 61 | 157 | |
| MERCURY 710 TA-200 | V77JQ92N1N044 | 7,5/5,5 | 200 | 650 | 400/TRIF/50 | 10 | 1440x510x1280 | 1/2" | 64 | 159 | |
| Gama MERCURY sobre Caldera + secador | | | | | | | | | | | |
| MERCURY SE 310-200 ES | V77JT72N2N044 | 3/2,2 | 200 | 290 | 400/TRIF/50 | 10 | 1440x510x1280 | 1/2" | 58 | 175 | |
| MERCURY SE 410-200 ES | V77JQ72N2N044 | 4/3 | 200 | 385 | 400/TRIF/50 | 10 | 1440x510x1280 | 1/2" | 58 | 180 | |
| MERCURY SE 510-200 ES | V77JP72N2N044 | 5,5/4 | 200 | 485 | 400/TRIF/50 | 10 | 1440x510x1280 | 1/2" | 60 | 183 | |
| MERCURY 510 TA-200 ES | V77JP92N2N044 | 5,5/4 | 200 | 485 | 400/TRIF/50 | 10 | 1440x510x1280 | 1/2" | 61 | 188 | |
| MERCURY 710 TA-200 ES | V77JQ92N2N044 | 7,5/5,5 | 200 | 650 | 400/TRIF/50 | 10 | 1440x510x1280 | 1/2" | 61 | 190 | |

■ Mercury SE = Analógico, arranque directo.

■ Mercury TA = Control electrónico Easy Tronic Micro II, arranque estrella - triángulo.

| Prestaciones | | | | | | | | | | | |
|--|---------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-------------|------------------------|----------------------|-----------------|-------|-------------|--|
| Nombre | Código | Potencia hp/kw | Caldera litros | Aire real lts/min. | Volt/hz. | Presión max. bar | Dimensiones lxhxa | Conexión BSP | dB(A) | Peso kg. | |
| Gama SATURN Base | | | | | | | | | | | |
| SATURN 1010 | V60NH92N1N064 | 10/7,5 | - | 1000 | 400/TRIF/50 | 10 | 800x650x980 | 3/4" | 68 | 195 | |
| SATURN 1510 | V60NM92N1N064 | 15/11 | - | 1450 | 400/TRIF/50 | 10 | 800x650x980 | 3/4" | 69 | 212 | |
| SATURN 2010 | V60NQ92N1N064 | 20/15 | - | 1800 | 400/TRIF/50 | 10 | 800x650x980 | 3/4" | 70 | 230 | |
| Gama SATURN sobre Caldera | | | | | | | | | | | |
| SATURN 1010-500 F | V83NH92N1N044 | 10/7,5 | 500 | 1000 | 400/TRIF/50 | 10 | 2000x700x1700 | 3/4" | 68 | 330 | |
| SATURN 1510-500 F | V83NM92N1N044 | 15/11 | 500 | 1450 | 400/TRIF/50 | 10 | 2000x700x1700 | 3/4" | 69 | 344 | |
| SATURN 2010-500 F | V83NQ92N1N044 | 20/15 | 500 | 1800 | 400/TRIF/50 | 10 | 2000x700x1700 | 3/4" | 70 | 361 | |
| Gama SATURN sobre Caldera + secador | | | | | | | | | | | |
| SATURN 1010-500 F-ES | V83NH92N2N044 | 10/7,5 | 500 | 1000 | 400/TRIF/50 | 10 | 2000x700x1700 | 3/4" | 68 | 389 | |
| SATURN 1510-500 F-ES | V83NM92N2N044 | 15/11 | 500 | 1450 | 400/TRIF/50 | 10 | 2000x700x1700 | 3/4" | 69 | 406 | |
| SATURN 2010-500 F-ES | V83NQ92N2N044 | 20/15 | 500 | 1800 | 400/TRIF/50 | 10 | 2000x700x1700 | 3/4" | 70 | 425 | |

■ Saturn = Control electrónico Easy Tronic Micro II, arranque estrella - triángulo.

| Prestaciones | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-------------|------------------------|----------------------|-----------------|-------|-------------|--|
| Nombre | Código | Potencia hp/kw | Caldera litros | Aire real lts/min. | Volt/hz. | Presión max. bar | Dimensiones lxhxa | Conexión BSP | dB(A) | Peso kg. | |
| Gama JUPITER | | | | | | | | | | | |
| JUPITER 2010 | V60AQ92N1N064 | 20/15 | - | 2050 | 400/TRIF/50 | 10 | 1030x680x1030 | 3/4" | 70 | 311 | |
| JUPITER 2510 | V60AE92N1N064 | 25/18 | - | 2450 | 400/TRIF/50 | 10 | 1030x680x1030 | 3/4" | 71 | 354 | |
| JUPITER 3010 TF | V60RL92N1N064 | 30/22 | - | 3000 | 400/TRIF/50 | 10 | 1100x710x1100 | 3/4" | 72 | 365 | |
| JUPITER 4010 TF | V60FE92N1N064 | 40/30 | - | 3800 | 400/TRIF/50 | 10 | 1100x710x1100 | 3/4" | 75 | 391 | |

■ Jupiter = Control electrónico Easy Tronic II, arranque estrella - triángulo.

■ Posibilidad 8 a 13 bar, consultar precios.

STAR

CONCEPTO TRADICIONAL DE MONTAJE



NUESTRA PROPUESTA



Los puntos fuertes del modelo star



Radiador

Radiador combinado con una gran superficie de refrigeración, para garantizar una óptima temperatura de trabajo y un bajo punto de condensación del secador.



Panel pre-filtrado

El aire de aspiración y refrigeración es filtrado mediante un panel de pre-filtrado en material lavable y no perecedero, para procurar una mayor duración de la correa de transmisión y de los componentes, facilitando además un mejor mantenimiento.



Secador de condensación

La descarga automática de condensación está integrada en el secador y es activada mediante control electrónico. Esta función se ocupa de expeler la condensación y el aceite separados por los filtros y por el secador refrigerador que utiliza Freon R134 a o bien R 407c ecológico.



Control electrónico NRG

El panel de control del compresor STAR está provisto de un display retro-iluminado, extensa gama de mensajes multilingües, y un led de aviso de anomalías y funciones especiales.

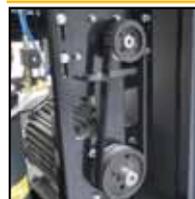
Tiene además los siguientes extras:

- Control remoto (por cable): el compresor puede ser controlado a distancia para las funciones encendido/apagado y control de la presión.
- Auto re-start: esta función permite que el compresor se ponga de nuevo en marcha automáticamente, por ejemplo en los inicios de turno o tras el fin de semana.
- Gestión programada del mantenimiento.
- Función diagnóstico a diversos niveles.
- Memorización del funcionamiento erróneo.
- Test de entrada y salida digital.
- Test de rotación del motor principal y ventilador.
- Posibilidad de interconexión con otros compresores (opcional).
- Programación diaria o semanal de hasta 4 compresores (opcional).



Ventilador centrífugo

El ventilador centrífugo, acondicionado bajo control termostático, asegura una rápida estabilización de la temperatura de funcionamiento, a la vez que mantiene el ruido de la máquina en niveles muy bajos.



Transmisión

El empleo de correas POLY-V de elevada eficiencia, más el tensor mecánico, simplifican las operaciones de tensado y garantizan a la correa prácticamente el doble de vida, respecto a una correa normal trapezoidal SPZ/X de las utilizadas normalmente.



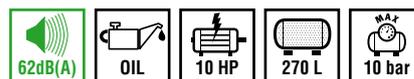
Fácil transporte

Gracias a sus reducidas dimensiones el compresor de tornillo STAR puede ser transportado con facilidad en una furgoneta de pequeñas dimensiones. Además, es fácil de levantar con un eleva-palets gracias a la barra instalada entre las patas en la base del depósito (tanto frontal como lateralmente).



Fácil mantenimiento

Todos los componentes sujetos a desgaste y sustitución son fácilmente accesibles mediante paneles móviles. Ello permite acceder fácilmente al interior para el mantenimiento normal de los filtros de aire y aceite y al separador aire/aceite; sin olvidar el depósito de aceite para las operaciones normales de descarga y rellenado.



STAR 1010-270 F-ES

**Compresor de Tornillo
+ Secador Frigorífico
+ Filtros para Tratamiento Aire
+ Caldera
+ Pantalla Microprocesador**



Grupo tornillo de fabricación propia

Compresor tornillo gama STAR

■ Lista para su uso:

La máquina está perfectamente preparada para su puesta en marcha, además cada una de ellas ha sido exhaustivamente probada previamente.

■ El nivel sonoro más bajo del mercado

obtenido gracias al especial diseño de los elementos refrigerantes y a otras soluciones dirigidas a reducir la emisión del ruido.

■ Mínimo volumen

Diseño compacto ideal para ambientes reducidos de trabajo y/o para su inclusión en una línea de producción.

■ Fácil transporte

Gracias a sus reducidas dimensiones y a la posibilidad de elevación mediante eleva-pallets.

■ Sencillo mantenimiento, rápido y económico

Fácil acceso al interior para sustituir el filtro de aceite, filtro separador y filtro de aire.



Prestaciones

| Nombre | Código | Potencia hp/kw | Caldera litros | Aire real lts/min. | Volt/hz. | Presión max. bar | Dimensiones lxxhxa | Conexión BSP | dB(A) | Peso kg. |
|-------------------|---------------|----------------|----------------|--------------------|-------------|------------------|--------------------|--------------|-------|----------|
| STAR 1010-270F-ES | V91SH92N2N044 | 10/7,5 | 270 | 1000 | 400/TRIF/50 | 10 | 1500x700x1540 | 3/4" | 62 | 326 |
| STAR 1510-500F-ES | V83SP92N2N044 | 15/11 | 500 | 1500 | 400/TRIF/50 | 10 | 1980x700x1650 | 3/4" | 63 | 410 |
| STAR 2010-500F-ES | V83SS92N2N044 | 20/15 | 500 | 1850 | 400/TRIF/50 | 10 | 1980x700x1650 | 3/4" | 64 | 436 |
| STAR 2510-500F-ES | V83SV92N2N044 | 25/18 | 500 | 2500 | 400/TRIF/50 | 10 | 1980x750x1810 | 1" | 70 | 635 |
| STAR 3010-500F-ES | V83SY92N2N044 | 30/22 | 500 | 3000 | 400/TRIF/50 | 10 | 1980x750x1810 | 1" | 71 | 655 |

* Posibilidad a 8 y a 13 bar. Consultar precios.

VEGA



VEGA 7,5-15KW
8-10-13 bar



VEGA 18,5-30KW
8-10-13 bar



Ventilador centrífugo

El ventilador centrífugo, acondicionado bajo control termostático, asegura una rápida estabilización de la temperatura de funcionamiento, a la vez que mantiene el ruido de la máquina en niveles muy bajos.



Panel pre-filtrado

El aire de aspiración y refrigeración es filtrado mediante un panel de pre-filtrado en material lavable y no perecedero, para procurar una mayor duración de la correa de transmisión y de los componentes, facilitando además un mejor mantenimiento.



Control electrónico NRG

El panel de control del compresor STAR está provisto de un display retro-iluminado, extensa gama de mensajes multilingües, y un led de aviso de anomalías y funciones especiales.

Tiene además los siguientes extras:

- Control remoto (por cable): el compresor puede ser controlado a distancia para las funciones encendido/apagado y control de la presión.
- Auto re-start: esta función permite que el compresor se ponga de nuevo en marcha automáticamente, por ejemplo en los inicios de turno o tras el fin de semana.
- Gestión programada del mantenimiento.
- Función diagnóstico a diversos niveles.
- Memorización del funcionamiento erróneo.
- Test de entrada y salida digital.
- Test de rotación del motor principal y ventilador.
- Posibilidad de interconexión con otros compresores (opcional).
- Programación diaria o semanal de hasta 4 compresores (opcional).



Transmisión

El empleo de correas POLY-V de elevada eficiencia más el tensor mecánico simplifican las operaciones de tensado y garantizan a la correa prácticamente el doble de vida respecto a una correa normal trapezoidal SPZ/X de las utilizadas normalmente.



Fácil mantenimiento

Todos los componentes sujetos a desgaste y sustitución son fácilmente accesibles mediante paneles móviles. Ello permite acceder fácilmente al interior para el mantenimiento normal de los filtros de aire y aceite y al separador aire/aceite; sin olvidar el depósito de aceite para las operaciones normales de descarga y rellenado.

Prestaciones

| Nombre | Código | Potencia hp/kw | Caldera litros | Aire real lts/min. | Volt/hz. | Presión max. bar | Dimensiones lxhxa | Conexión BSP | dB(A) | Peso kg. |
|------------|---------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-------------|------------------------|----------------------|-----------------|-------|-------------|
| VEGA 1010 | V60SH92N1N064 | 10/7,5 | - | 1000 | 400/TRIF/50 | 10 | 1200x700x1010 | 3/4" | 62 | 326 |
| VEGA 1510 | V60SP92N1N064 | 15/11 | - | 1500 | 400/TRIF/50 | 10 | 1200x700x1010 | 3/4" | 63 | 350 |
| VEGA 2010 | V60SS92N1N064 | 20/15 | - | 1850 | 400/TRIF/50 | 10 | 1200x700x1010 | 3/4" | 64 | 410 |
| VEGA 2510 | V60SV92N1N064 | 25/18,5 | - | 2500 | 400/TRIF/50 | 10 | 1510x730x1080 | 3/4" | 70 | 436 |
| VEGA 3010 | V60SY92N1N064 | 30/22 | - | 3000 | 400/TRIF/50 | 10 | 1510x730x1080 | 3/4" | 71 | 635 |
| VEGA 4010 | V60TE92N1N064 | 40/30 | - | 4300 | 400/TRIF/50 | 10 | 1510x730x1080 | 3/4" | 71 | 710 |
| VEGA 5010 | V60TW92N1N064 | 50/37 | - | 5300 | 400/TRIF/50 | 10 | 1600x950x1500 | 1 1/4" | 70 | 870 |
| VEGA 6010 | V60EI92N1N364 | 60/45 | - | 6500 | 400/TRIF/50 | 10 | 1600x950x1500 | 1 1/4" | 72 | 910 |
| VEGA 7510 | V60NT92N1N364 | 75/55 | - | 7800 | 400/TRIF/50 | 10 | 1600x950x1500 | 2" | 74 | 952 |
| VEGA 7610 | V60AP92N1N064 | 75/55 | - | 8300 | 400/TRIF/50 | 10 | 1900x1300x2040 | 2" | 70 | 1650 |
| VEGA 10010 | V60AZ92N1N064 | 100/75 | - | 10500 | 400/TRIF/50 | 10 | 1900x1300x2040 | 2" | 72 | 1720 |

* Posibilidad a 8 y a 13 bar. Consultar precios.

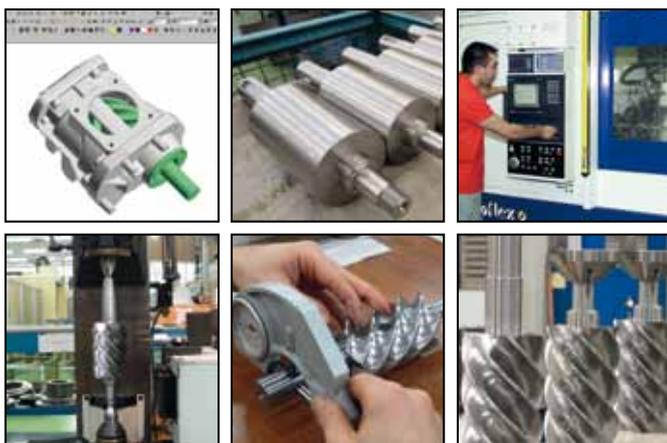


Sirio

Compresor tornillo gama SIRIO

Los compresores rotativos de tornillo NUAIR son la respuesta a las exigencias de la industria y de las pequeñas y medianas empresas, en las que el compresor representa una de las primeras fuentes de energía. Un equipo de técnicos y personal especializado trabaja a diario codo con codo para controlar la eficacia y la calidad de los productos, sirviéndose de las más modernas tecnologías y las más sofisticadas instalaciones.

- *Control electrónico que gestiona todas las funciones del compresor. Su display indica: presión de trabajo, estado carga/vacío, temperatura de aceite, etc.*
- *Radiador combinado (aire-aceite, aceite-aire) de grandes dimensiones que garantiza una óptima temperatura de trabajo.*



Transmisión

La transmisión utiliza correas Poli-V, pensadas para asegurar hasta 20.000 horas de funcionamiento sin necesidad de sustitución.

La tecnología tornillo



Las partes principales de los compresores de tornillo NUAIR se fabrican en su totalidad en los establecimientos italianos de nuestro GRUPO.

El proceso productivo está totalmente integrado gracias a las máquinas robotizadas de vanguardia y a una sofisticada instrumentación de control que garantizan un estándar cualitativo de alto nivel.

Un grupo de técnicos altamente especializados se dedica constantemente a desarrollar y monitorizar los grupos tornillo que se fabrican, y al estudio de nuevos componentes para asegurar la máxima fiabilidad.

El perfil de los rotores de nueva generación "ReVerso" ha sido ideado y desarrollado para garantizar:

- el máximo aire proporcionado con el mínimo consumo energético;
- una gama modular que posibilita el impulso de ambos rotores, reduciendo las pérdidas por ventilación.

Los diversos modelos de grupo tornillo y una completa serie de accesorios, tal como las válvulas de aspiración (también proyectados y construidos en los establecimientos del Grupo), y los multi-block (sistema que comprende válvula de mínima presión, nipel de filtro de aceite, nipel de filtro separador) están proporcionando fama mundial a los compresores industriales NUAIR.

| Prestaciones | | | | | | | | | | | |
|--------------|---------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-------------|------------------------|--------------------------|-----------------|-------|-------------|--|
| Nombre | Código | Potencia hp/kw | Caldera litros | Aire real lts/min. | Volt/hz. | Presión max. bar | Dimensiones l x h x a | Conexión BSP | dB(A) | Peso kg. | |
| SIRIO 4010 | V60TE92N1N064 | 40/30 | - | 4200 | 400/TRIF/50 | 10 | 1530x832x1425 | 3/4" | 71 | 490 | |
| SIRIO 5010 | V60TW92N1N064 | 50/37 | - | 5200 | 400/TRIF/50 | 10 | 1530x832x1425 | 3/4" | 72 | 525 | |

* Posibilidad a 8 y a 13 bar. Consultar precios.



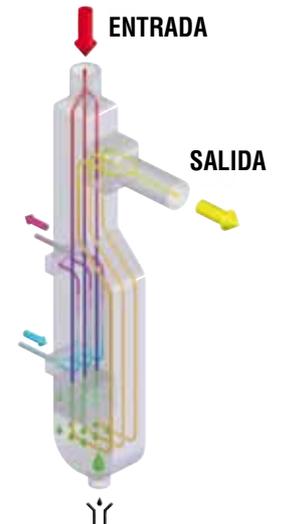
El funcionamiento correcto del secador AMD se monitoriza mediante la herramienta electrónica de control DMC 15 que en una pantalla digital visualiza la temperatura del Punto de Rocío (Dew Point), con un temporizador cíclico controla la electroválvula de evacuación de la condensación y con una sonda detecta la temperatura de condensación y activa un ventilador de enfriamiento del condensador. A partir del modelo AMD 43 el ventilador lo acciona un presostato. Una válvula de bypass gas caliente permite adaptar las potencialidades del compresor frigorífico a la carga del evaporador evitando de este modo que se forme hielo en cualquier condición de funcionamiento.

El módulo de secado ALU-DRY de aluminio, es el único que se ocupa de dirigir completamente el flujo de aire húmedo por un recorrido vertical descendiente y por tanto facilitando la evacuación de la condensación de forma natural.

De la circulación del refrigerante en el sistema se ocupan compresores frigoríficos de pistones y rotativos de alta eficiencia que, gracias a sus características de fabricación, permiten reducir en gran medida el consumo y ofrecen una elevada fiabilidad.



El secador AMD garantiza excelentes prestaciones incluso en condiciones ambientales desfavorables junto a elevadas temperaturas del aire en entrada. El intercambiador modular ultracompacto de aluminio, gracias a su elevada eficiencia, es capaz de funcionar correctamente con temperaturas ambiente de hasta 45°C y con temperaturas de entrada de 55°C, con pérdidas de carga sumamente reducidas del aire comprimido en circulación.



Los datos que se indican hacen referencia a las siguientes condiciones nominales: temperatura ambiente 25°, con aire de entrada a 7 bar y 35°C y un punto de rocío a presión de 5°C (punto de rocío a presión atmosférica -20,5°C). Máx. condiciones de funcionamiento: temperatura ambiente 45°C, temperatura entrada aire 55°C y presión entrada aire 14 bar (16 bar para AMD 3...18).

| Prestaciones | | | | | | | | | | |
|--------------|--------|--------------|--------------------|-------------------------|-------------|---------------------|--------------------------|----------------------------|-------------|--|
| Nombre | Código | Refrigerante | Caudal lts/min. | Caída de presión bar | Volt/hz. | Presión max. bar | Dimensiones l x h x a | Conexión entrada-salida | Peso kg. | |
| AMD 3 | AMD003 | R134.a | 350 lts/min | 0,15 | 230/MONO/50 | 16 | 320x345x435 | 3/8" | 21 | |
| AMD 6 | AMD006 | R134.a | 600 lts/min | 0,04 | 230/MONO/50 | 16 | 370x515x475 | 1/2" | 25 | |
| AMD 9 | AMD009 | R134.a | 950 lts/min | 0,09 | 230/MONO/50 | 16 | 370x515x475 | 1/2" | 26 | |
| AMD 12 | AMD012 | R134.a | 1,200 lts/min | 0,14 | 230/MONO/50 | 16 | 370x515x475 | 1/2" | 28 | |
| AMD 18 | AMD018 | R134.a | 1,800 lts/min | 0,32 | 230/MONO/50 | 16 | 370x515x475 | 1/2" | 32 | |
| AMD 25 | AMD025 | R134.a | 2,500 lts/min | 0,24 | 230/MONO/50 | 14 | 345x420x740 | 1" | 34 | |
| AMD 32 | AMD032 | R134.a | 3,200 lts/min | 0,16 | 230/MONO/50 | 14 | 345x445x740 | 1 1/4" | 39 | |
| AMD 43 | AMD043 | R404A | 4,300 lts/min | 0,24 | 230/MONO/50 | 14 | 345x445x740 | 1 1/4" | 40 | |
| AMD 52 | AMD052 | R404A | 5,200 lts/min | 0,34 | 230/MONO/50 | 14 | 345x445x740 | 1 1/4" | 41 | |
| AMD 61 | AMD061 | R404A | 6,100 lts/min | 0,19 | 230/MONO/50 | 14 | 555x580x885 | 1 1/2" | 54 | |
| AMD 75 | AMD075 | R404A | 7,500 lts/min | 0,25 | 230/MONO/50 | 14 | 555x580x885 | 1 1/2" | 56 | |
| AMD 105 | AMD105 | R404A | 10,500 lts/min | 0,14 | 230/MONO/50 | 14 | 555x625x975 | 2" | 94 | |
| AMD 130 | AMD130 | R404A | 13,000 lts/min | 0,20 | 230/MONO/50 | 14 | 555x625x975 | 2" | 96 | |

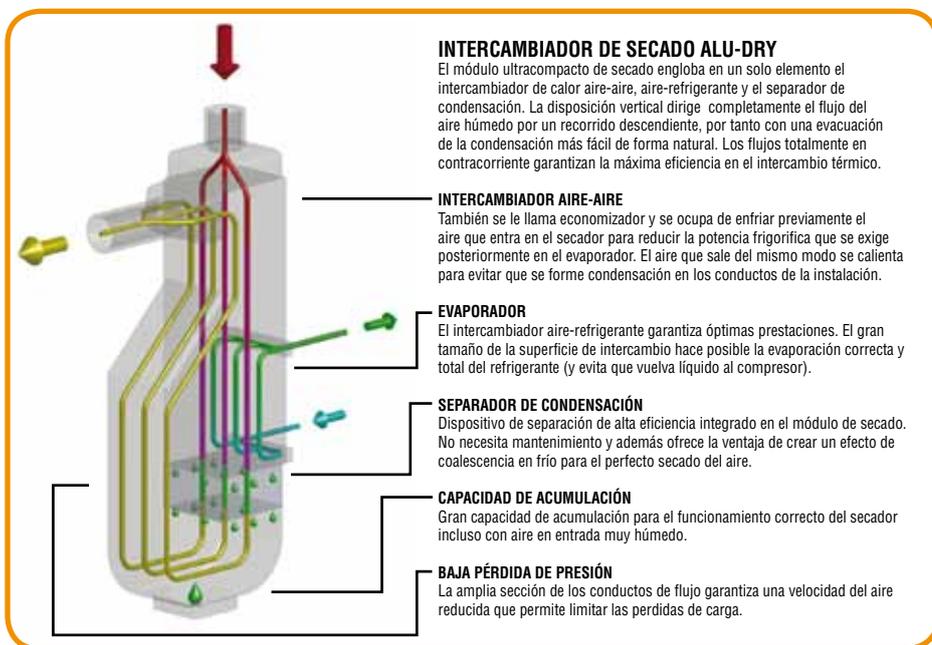


Friulair ha perfeccionado su gama de secadores para el tratamiento del aire comprimido con el desarrollo de la serie ACT (Aluminium Cooling Technology) destinada a la reducción del consumo de energía.

Las principales ventajas que se ofrecen son:

- Caída de presión limitada incluso en condiciones de carga extrema.
- Bajo consumo energético gracias a la utilización del intercambiador ALU-DRY, de compresores de alta eficiencia, de la innovadora válvula de control para el gas caliente y de evacuadores capacitativos (a partir del ACT 180 incluido).
- Punto de rocío (Dew Point) extremadamente constante incluso variando las condiciones de funcionamiento.
- Funcionalidad incluso en condiciones máximas de trabajo (aire en entrada 70°C y ambiente 50°C).

La serie ACT se ha diseñado respetando plenamente el medio ambiente ya que utiliza refrigerantes ecológicos y los materiales seleccionados para su construcción son reciclables.



Los datos que se indican hacen referencia a las siguientes condiciones nominales: temperatura ambiente 25°C, con aire en entrada a 7 bar y 35°C y un punto de rocío a presión de 3°C (punto de rocío a presión atmosférica -22°C). Máx. condiciones de funcionamiento: temperatura ambiente 50°C, temperatura entrada aire 70°C y presión entrada aire 14 bar (16 bar para ACT 3...12).

| Prestaciones | | | | | | | | | |
|--------------|--------|--------------|--------------------|-------------------------|-------------|---------------------|--------------------------|----------------------------|-------------|
| Nombre | Código | Refrigerante | Caudal lts/min. | Caída de presión bar | Volt/hz. | Presión max. bar | Dimensiones l x h x a | Conexión entrada-salida | Peso kg. |
| ACT 5 | ACT005 | R134.a | 550 lts/min | 0,03 | 230/MONO/50 | 16 | 345x420x740 | 1/2" | 29 |
| ACT 12 | ACT012 | R134.a | 1.200 lts/min | 0,11 | 230/MONO/50 | 16 | 345x420x740 | 1/2" | 34 |
| ACT 18 | ACT018 | R134.a | 1.800 lts/min | 0,13 | 230/MONO/50 | 14 | 345x420x740 | 1" | 36 |
| ACT 23 | ACT023 | R134.a | 2.300 lts/min | 0,17 | 230/MONO/50 | 14 | 345x420x740 | 1" | 37 |
| ACT 30 | ACT030 | R404A | 3.100 lts/min | 0,15 | 230/MONO/50 | 14 | 485x455x785 | 1 1/4" | 46 |
| ACT 40 | ACT040 | R404A | 4.000 lts/min | 0,20 | 230/MONO/50 | 14 | 485x455x785 | 1 1/4" | 50 |
| ACT 55 | ACT055 | R404A | 5.500 lts/min | 0,15 | 230/MONO/50 | 14 | 555x580x885 | 1 1/2" | 55 |
| ACT 60 | ACT060 | R404A | 6.200 lts/min | 0,18 | 230/MONO/50 | 14 | 555x580x885 | 1 1/2" | 63 |
| ACT 80 | ACT080 | R404A | 8.100 lts/min | 0,09 | 230/MONO/50 | 14 | 555x580x885 | 2" | 92 |
| ACT 100 | ACT100 | R404A | 10.500 lts/min | 0,19 | 230/MONO/50 | 14 | 555x580x885 | 2" | 94 |
| ACT 120 | ACT120 | R404A | 12.500 lts/min | 0,07 | 230/MONO/50 | 14 | 665x725x1155 | 2 1/2 " | 141 |
| ACT 140 | ACT140 | R404A | 14.500 lts/min | 0,13 | 230/MONO/50 | 14 | 665x725x1155 | 2 1/2 " | 150 |
| ACT 160 | ACT160 | R404A | 16.000 lts/min | 0,15 | 230/MONO/50 | 14 | 665x725x1155 | 2 1/2 " | 161 |

CONCEPTOS E INNOVACIONES TÉCNICA serie FT

- La parte roscada del cabezal y del vaso, en la posición de protección, garantiza que se pueda extraer fácilmente el vaso para sustituir el elemento filtrante.
- La amplia sección de los conductos de flujo garantiza una pérdida de carga limitada.
- Cuerpo del filtro de aluminio anodizado tanto interna como externamente para prevenir la corrosión.
- El dispositivo de despresurización permite la apertura de forma segura.
- El vaso es fácil de desenroscar gracias al extremo hexagonal.

FILTROS PARA AIRE COMPRIMIDO SERIE FT
SERIE S 1 MICRA

Filtro capaz de eliminar partículas de hasta 1 micra incluidos líquidos y aceite. Máximo contenido de aceite residual 0,1 mg/m³.

Se usa normalmente en la salida del secador como prefiltro para el grado (X). Se utiliza para prevenir el deterioro de los conductos en una instalación de aire comprimido, tratamientos superficiales, descarga bombas de vacío, motores de aire comprimido y postfiltro.

- Manómetro diferencial y purga interna opcional.


SERIE X 0,01 MICRON

Filtro desengrasador capaz de eliminar residuos de aceite y partículas infinitesimales de hasta 0,01 micra. Máximo contenido de aceite residual 0,01 mg/m³. Suministra aire técnicamente sin aceite.

Se utiliza para proteger sistemas de control, transporte neumático, sistemas de barnizado y prefiltro para secadores de absorción.

- Manómetro diferencial y purga interna opcional.


SERIE Z CARBÓN ACTIVO

Filtro de carbón activo para eliminar vapores y olores de aceite. Si se coloca antes un filtro de grado (X) reduce el contenido máximo de aceite residual a 0,003 mg/m³.

Se utiliza en la industria farmacéutica, en aplicaciones dentales, en laboratorios fotográficos, en el embalaje y en tratamientos galvanizados.

- Manómetro diferencial y purga interna opcional.


Prestaciones

| Nombre | Código | Caudal lts/min. | Presión max. bar | Dimensiones hxa | Conexión entrada-salida | Peso kg. |
|-----------------------|------------|--------------------|------------------------|--------------------|----------------------------|-------------|
| Grado 1 micron | | | | | | |
| FTS008 | 1500FTS008 | 850 | 16 | 85 x 187 | 3/8" | 0,77 |
| FTS012 | 1500FTS012 | 1200 | 16 | 85 x 187 | 1/2" | 0,77 |
| FTS018 | 1500FTS018 | 1850 | 16 | 85 x 256 | 3/4" | 0,88 |
| FTS030 | 1500FTS030 | 3300 | 16 | 125 x 263 | 1" | 2,2 |
| FTS055 | 1500FTS055 | 5500 | 16 | 125 x 362 | 1.1/2" | 2,6 |
| FTS080 | 1500FTS080 | 8100 | 16 | 125 x 452 | 1.1/2" | 2,9 |
| FTS120 | 1500FTS120 | 12500 | 16 | 125 x 643 | 1.1/2" | 3,7 |
| FTS160 | 1500FTS160 | 16800 | 16 | 160 x 695 | 2" | 7,4 |
| FTS250 | 1500FTS250 | 26000 | 16 | 160 x 935 | 2.1/2" | 10 |
| FTS400 | 1500FTS400 | 42000 | 16 | 250 x 1.170 | 3" | 25 |

Prestaciones

| Nombre | Código | Caudal lts/min. | Presión max. bar | Dimensiones hxa | Conexión entrada-salida | Peso kg. |
|--------------------------|------------|--------------------|------------------------|--------------------|----------------------------|-------------|
| Grado 0,01 micron | | | | | | |
| FTX008 | 1500FTX008 | 850 | 16 | 85 x 187 | 3/8" | 0,77 |
| FTX012 | 1500FTX012 | 1200 | 16 | 85 x 187 | 1/2" | 0,77 |
| FTX018 | 1500FTX018 | 1850 | 16 | 85 x 256 | 3/4" | 0,88 |
| FTX030 | 1500FTX030 | 3300 | 16 | 125 x 263 | 1" | 2,2 |
| FTX055 | 1500FTX055 | 5500 | 16 | 125 x 362 | 1.1/2" | 2,6 |
| FTX080 | 1500FTX080 | 8100 | 16 | 125 x 452 | 1.1/2" | 2,9 |
| FTX120 | 1500FTX120 | 12500 | 16 | 125 x 643 | 1.1/2" | 3,7 |
| FTX160 | 1500FTX160 | 16800 | 16 | 160 x 695 | 2" | 7,4 |
| FTX250 | 1500FTX250 | 26000 | 16 | 160 x 935 | 2.1/2" | 10 |
| FTX400 | 1500FTX400 | 42000 | 16 | 250 x 1.170 | 3" | 25 |

Prestaciones

| Nombre | Código | Caudal lts/min. | Presión max. bar | Dimensiones hxa | Conexión entrada-salida | Peso kg. |
|---------------------------|------------|--------------------|------------------------|--------------------|----------------------------|-------------|
| Grado 0,003 micron | | | | | | |
| FTZ008 | 1500FTZ008 | 850 | 16 | 85 x 187 | 3/8" | 0,77 |
| FTZ012 | 1500FTZ012 | 1200 | 16 | 85 x 187 | 1/2" | 0,77 |
| FTZ018 | 1500FTZ018 | 1850 | 16 | 85 x 256 | 3/4" | 0,88 |
| FTZ030 | 1500FTZ030 | 3300 | 16 | 125 x 263 | 1" | 2,2 |
| FTZ055 | 1500FTZ055 | 5500 | 16 | 125 x 362 | 1.1/2" | 2,6 |
| FTZ080 | 1500FTZ080 | 8100 | 16 | 125 x 452 | 1.1/2" | 2,9 |
| FTZ120 | 1500FTZ120 | 12500 | 16 | 125 x 643 | 1.1/2" | 3,7 |
| FTZ160 | 1500FTZ160 | 16800 | 16 | 160 x 695 | 2" | 7,4 |
| FTZ250 | 1500FTZ250 | 26000 | 16 | 160 x 935 | 2.1/2" | 10 |
| FTZ400 | 1500FTZ400 | 42000 | 16 | 250 x 1.170 | 3" | 25 |

Prestaciones

| Nombre | Código | |
|---------------------------|-------------|-------------------------------|
| Accesorios | | |
| ATD 03 | 2230ATD003 | Purga interna de condensacion |
| DIG 04 | 1510DIG004 | Manometro diferencial |
| KIT MONTAJE PARED 008-018 | 1510KI T011 | Kit soporte pared 008-018 |
| KIT MONTAJE PARED 030-120 | 1510KI T012 | Kit soporte pared 030-120 |



REFRIGERADOR AIRE-AIRE

Disminuye la temperatura del aire comprimido

| Prestaciones | | Alimentación volt/hz | Caudal lts/min. | Presión bar | Dimensiones lxhxa | Conexión entrada-salida | Peso kg. | |
|--------------|--------|-------------------------|--------------------|----------------|----------------------|----------------------------|-------------|--|
| Nombre | Código | | | | | | | |
| AFR 11 | AFR011 | 230/MONO/50 | 1100 | 15 | 850x300x595 | 1" | 19 | |
| AFR 21 | AFR021 | 230/MONO/50 | 2100 | 15 | 850x300x595 | 1" | 20 | |
| AFR 37 | AFR037 | 400/TRIF/50 | 3700 | 15 | 990x310x765 | 1.1/2" | 27 | |
| AFR 49 | AFR049 | 400/TRIF/50 | 4900 | 15 | 990x310x765 | 1.1/2" | 29 | |
| AFR 65 | AFR065 | 400/TRIF/50 | 6500 | 15 | 1175x440x1010 | 2" | 44 | |
| AFR 87 | AFR087 | 400/TRIF/50 | 8700 | 15 | 1175x440x1010 | 2" | 48 | |
| AFR 129 | AFR129 | 400/TRIF/50 | 12900 | 15 | 1325x490x1020 | 2" | 61 | |
| AFR 165 | AFR165 | 400/TRIF/50 | 16500 | 15 | 1325x490x1020 | 2.1/2" | 66 | |
| AFR 210 | AFR210 | 400/TRIF/50 | 21000 | 15 | 1800x660x1980 | DN100 PN 16 | 127 | |



WOSS, separador de condensados, está diseñado para extraer el aceite lubricante de los condensados producidos por el compresor de aire.

De acuerdo con la legislación de recursos, el condensado no puede verterse al alcantarillado en forma de agua residual con contenido de aceite. Esto implica que el condensado debe desecharse de manera adecuada o bien ser tratado in situ.

WOSS Separador de condensados

| Prestaciones | | Prestaciones max del compresor (m3/min) | Presión bar | Dimensiones lxhxa | Conexión entrada-salida | Peso kg. | |
|--------------|---------|--|----------------|----------------------|----------------------------|-------------|--|
| Nombre | Código | | | | | | |
| WOSS 24 | WOSS024 | 2,4 | 15 | 528x290x100 | 1/2" | 3,5 | |
| WOSS 49 | WOSS049 | 4,9 | 15 | 595x387x140 | 1/2" | 5,7 | |
| WOSS 73 | WOSS073 | 7,3 | 15 | 698x350x544 | 1/2" | 13,5 | |
| WOSS 146 | WOSS146 | 14,6 | 15 | 867x410x594 | 1/2" | 18,5 | |
| WOSS 293 | WOSS293 | 29,3 | 15 | 1088x520x594 | 1/2" | 36,5 | |
| WOSS 585 | WOSS585 | 58,5 | 15 | 1158x650x939 | 1/2" | 53 | |

| Prestaciones | | Presión max. bar | Conexión entrada-salida | Peso kg. | |
|------------------------------|---------|---------------------|----------------------------|-------------|--|
| Nombre | Código | | | | |
| Purga automática condensados | 2010170 | 15 | 1/2" | 3,5 | |





1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.



Prestaciones

| Nombre | Código | Depósito CC | Presión max bar | Foto | Consumo lts/min | |
|-------------------------------------|-----------------|-------------|-----------------|------|-----------------|--|
| PISTOLAS | | | | | | |
| PISTOLA GRAVEDAD RECORD 2000 ECO | RECORD 2000 ECO | 750 | 4-8 | 1 | 150-250 | |
| PISTOLA ABSORCION RECORD 2200 ECO | RECORD 2200 ECO | 1000 | 4-8 | 3 | 150-250 | |
| PISTOLA GRAVEDAD 162-A | 162-A | 500 | 4-8 | 2 | 150-250 | |
| PISTOLA ABSORCION 162-B | 162-B | 1000 | 4-8 | | 150-250 | |
| PISTOLA SOPLADO 60-A | 60-A | - | 12 | 4 | 150-250 | |
| PISTOLA SOPLADO 60-B CAÑA LARGA | 60-B | - | 12 | | 150-250 | |
| PISTOLA SOPLADO 60-AP PLASTICO AZUL | 60-AP | - | 12 | | 150-250 | |
| PISTOLA INFLAR 60-D | 60-D | - | 12 | 5 | 150-250 | |
| PISTOLA INFLAR 60-G HOMOLOGADA | 60-G | - | 12 | | 150-250 | |
| PISTOLA PETROLEAR 61-B | 61-B | 500 | 12 | | 150-250 | |

Prestaciones

| Nombre | Código | Caudal lts/min | Presión max bar | Foto | |
|----------------------------|------------|----------------|-----------------|------|--|
| KIT PISTOLAS | | | | | |
| Kit 4pcs Pistolas NUAIR | 8222505NUA | 150-250 | 3-8 | 6 | |
| Kit 34pcs Pneumatico NUAIR | 8221074NUA | 170-250 | 6 | 7 | |

Prestaciones

| Nombre | Código | Caudal lts/min | Presión max bar | |
|---|----------------|----------------|-----------------|--|
| GRUPOS FILTRAJE | | | | |
| Regulador mini 1/4" | RP-192 | 1000l- 6bar | 12 | |
| Regulador 1/4 con manometro | R-180 1/4 cm | 1700l- 6bar | 12 | |
| Filtro 1/4 | F-180 1/4 cm | 2100l- 6bar | 16 | |
| Lubricador 1/4 | L-180 1/4 cm | 2200l- 6bar | 16 | |
| Filtro regulador 1/4 con manometro | FR-180 1/4 cm | 1800l- 6bar | 16 | |
| Filtro regulador lubricador 1/4 con manometro | FRL-180 1/4 cm | 1800l- 6bar | 16 | |
| Regulador 1/2 con manometro | R-200 1/2 cm | 6000l- 6bar | 16 | |
| Filtro 1/2 | F-200 1/2 cm | 6000l- 6bar | 16 | |
| Lubricador 1/2 | L-200 1/2 cm | 6000l- 6bar | 16 | |
| Filtro regulador 1/2 con manometro | FR-200 1/2 cm | 6000l- 6bar | 16 | |
| Filtro regulador lubricador 1/2 con manometro | FRL-200 1/2 cm | 6000l- 6bar | 16 | |

Prestaciones

| Nombre | Código | Tamaño rollo mts | Presión max bar | |
|---------------------------------------|----------|------------------|-----------------|--|
| MANGUERAS | | | | |
| ROLLO MANGUERA 50 METROS 20B. 8X14 | 50200814 | 50 | 20 | |
| ROLLO MANGUERA 50 METROS 20B. 10x16 | 50201016 | 50 | 20 | |
| ROLLO MANGUERA 50 METROS 20B. 12,7x20 | 50201220 | 50 | 20 | |
| ROLLO MANGUERA 50 METROS 20B. 16x24 | 50201624 | 50 | 20 | |



MINI 20

Ligero, fácil de usar y de transportar, es el compresor ideal para los iniciados en aerografía hobby.



PRO 50

El alto rendimiento y la gran reserva de aire hacen de este modelo una herramienta de trabajo útil para el aficionado exigente.

JUNIOR 30

Apto para los aficionados exigentes.



MINI PAINT 100

Presentación en blíster.



MINI PAINT 200

Presentación en caja.



| Prestaciones | | | | | | | | | | |
|--------------|---------|-----------------|----------------|------------------------|-------------|------------------|------------------|-------|----------|--|
| Nombre | Código | Potencia vatios | Caldera litros | Aire aspirado lts/min. | Volt/hz. | Presión max. bar | Dimensiones lxxa | dB(A) | Peso kg. | |
| MINI 20 | 9045302 | 130 | 1,5 | 20 | 230/MONO/50 | 6 | 220x47x340 | 38 | 18 | |
| JUNIOR 30 | 9045303 | 190 | 6 | 30 | 230/MONO/50 | 8 | 340x340x500 | 40 | 19 | |
| PRO 50 | 9045306 | 340 | 8 | 50 | 230/MONO/50 | 8 | 350x350x500 | 43 | 25 | |

| Prestaciones | | | | | |
|----------------|----------------|-------------|------------------|-----------------|----------|
| Nombre | Código | Depósito CC | Presión max. bar | Consumo lts/min | Peso kg. |
| MINI PAINT 100 | MINI PAINT 100 | 30 | 2 | 25 | 0,1 |
| MINI PAINT 200 | MINI PAINT 200 | 10 | 2 | 30 | 0,1 |



VIDEO PRESENTACIÓN



SIMPLY

Mínimo espacio de almacenamiento, máxima funcionalidad.

- Portátil, ligero y fácil de guardar
- Útil para las operaciones de soplado e inflado
- Doble enrollador: cable eléctrico y manguera de goma de 3 m.
- Compartimento de almacenamiento integrado
- Equipado con **pistola de inflar y tres boquillas**.



SUPER BOXY

VIDEO PRESENTACIÓN



Una comoda reserva de aire, portátil y fácil de usar gracias al dispositivo control remoto que permite ajustar la presión de salida directamente en el accesorio neumático.

- Portátil y ligero
- Fácil de almacenar
- Dispositivo control remoto que permite una cómoda regulación de la presión.
- Útil para todas las operaciones de inflado y soplado: incluye **6 piezas: pistola de inflar con 3 boquillas de inflado balones, bicicletas y colchonetas, pistola de soplar y 3 metros de manguera**.
- Posibilidad de usar otros accesorios neumáticos.



SUPER SQUIRREL

Compresor trolley, potente y fácil de usar gracias a sus ruedas y su asa extraíble.

- Fácil de transportar - 2 hp de potencia - 2 salidas de aire regulable.
- Asa extraíble - Compartimento trasero para almacenar herramientas.
- Pequeño compartimento para guardar boquillas
- Fácil lectura gracias a su amplio manómetro
- Regulador de presión ergonómico y amplio
- Útil para todas las operaciones de inflado y soplado: incluye **6 piezas, pistola de inflar con 3 boquillas de inflado balones, bicicletas y colchonetas, pistola de soplar y 5 metros de manguera espiral**.
- Posibilidad de usar otros accesorios neumáticos.



VIDEO PRESENTACIÓN

Prestaciones

| Nombre | Código | Potencia hp/kw | Caldera litros | Aire aspirado lts/min. | Volt/hz. | Presión max. bar | Dimensiones lxhxa | Peso kg. |
|----------------|---------|-------------------|-------------------|---------------------------|-------------|------------------------|----------------------|-------------|
| SIMPLY | 8215180 | 1,5/1,1 | - | 180 | 230/MONO/50 | 8 | 317x165x345 | 5,5 |
| SUPER BOXY | 8215240 | 1,5/1,1 | 2 | 180 | 230/MONO/50 | 8 | 555x150x342 | 9 |
| SUPER SQUIRREL | 8215210 | 2/1,5 | 6 | 220 | 230/MONO/50 | 8 | 450x345x535 | 13 |

AVANTY

Una auténtica Estación de Energía, fácil de transportar y recargable en casa a 230V. o en un vehículo a 12V. o puerto USB. Y eso no es todo! También es compresor, cargador de batería, batería con potencia de arranque hasta 400 A.

- Adecuado para el arranque de coches, caravanas, embarcaciones y todos los medios con batería a 12Vcc.
- Adecuado para el suministro de ordenadores, reproductores mp3, etc. y las herramientas eléctricas de hasta 300W.
- Adecuado para inflar neumáticos, balones, colchonetas...
- Portátil, ergonómico y fácil de usar.
- Equipado con un sistema de seguridad automático.
- Silencioso
- Compresor incorporado 18 bar.
- Manómetro del compresor de aire
- Tubo de inflado con adaptador universal
- Equipado con 3 boquillas; para inflar balones, neumáticos y colchonetas.
- Luz de emergencia integrada de 7 LEDs
- Dos tomas de salida con conector de 12V.
- Toma de salida 230-240 Vac/50 Hz.
- Cargador 230 Vac/500mA
- Cargador de baterías
- Batería de arranque de 400 Amp.
- Interruptor ON/OFF Booster.
- 2 puertos USB (tensión salida 5Vdc)
- Indicador de inversor de corriente.
- 2 tomas de encendido 12V DC.
- Adaptador 12 Vdc para cargar desde la toma del encendedor.
- Equipado de cables con pinzas de alto aislamiento.



VIDEO PRESENTACIÓN



TANKY

Caldera con manómetro 14 litros 8 bar.



GRAFFITY

...es un equipo para pintar, que gracias al sistema HVLP (=alto volumen de suministro de aire a baja presión) proporciona una nebulización de pintura precisa. Se suministra con viscosímetro y boquilla para el inflado de colchonetas.



VIDEO PRESENTACIÓN



Prestaciones

| Nombre | Código | Potencia hp/kw | Caldera litros | Aire aspirado lts/min. | Volt/hz. | Presión max. bar | Dimensiones lxxhxxa | Peso kg. |
|----------|---------------|----------------|----------------|------------------------|-------------|------------------|---------------------|----------|
| AVANTY | 8156342TE0124 | - | - | - | 230/MONO/50 | 18 | 420x310x250 | 11 |
| TANKY | 8215160 | - | 14 | - | - | 8 | 252x252x580 | 9 |
| GRAFFITY | 8215150 | 0,6 | 1 | 1650 | 230/MONO/50 | 0,15 | 320x185x360 | 3,1 |

| Código | Nombre | |
|--------|--|--|
| UNI-C2 | VÁLVULA ACCIONAMIENTO RÁPIDO MANG. D. 8 | |
| UNI-C3 | VÁLVULA ACCIONAMIENTO RÁPIDO MANG. D. 10 | |
| UN-1 | VÁLVULA ACCIONAMIENTO RÁPIDO RM 1/4" | |
| UNI-2 | VÁLVULA ACCIONAMIENTO RÁPIDO RM 3/8" | |
| UNI-3 | VÁLVULA ACCIONAMIENTO RÁPIDO RM 1/2" | |
| UNI-A1 | VÁLVULA ACCIONAMIENTO RÁPIDO RH 1/4" | |
| UNI-A2 | VÁLVULA ACCIONAMIENTO RÁPIDO RH 3/8" | |
| 33 C/2 | RACORD CONEXIÓN MANG. D-8 | |
| 33 C/3 | RACORD CONEXIÓN MANG. D-10 | |
| 33/1 | RACORD CONEXIÓN RM 1/4" | |
| 33/2 | RACORD CONEXIÓN RM 3/8" | |
| 33 A-1 | RACORD CONEXIÓN RH 1/4" | |
| 1221/3 | DOBLE MACHO 1/4 " | |
| 1221/4 | DOBLE MACHO 3/8" | |
| 1221/5 | DOBLE MANCHO 1/2" | |
| 1225/3 | MANGUITO 1/4 H | |
| 1225/4 | MANGUITO 3/8 H | |
| 1225/5 | MANGUITO 1/2 H | |
| 1218/2 | REDUCCION 1/4"M-1/8"H | |
| 1218/5 | REDUCCION 3/8"M-1/4"H | |
| 1218/6 | REDUCCION 1/2"M-1/4"H | |
| 1218/7 | REDUCCION 1/2"M-3/8"H | |
| 1223/2 | TAPON 1/8" | |
| 1223/3 | TAPON 1/4" | |
| 1223/4 | TAPON 3/8" | |
| 1223/5 | TAPON 1/2" | |
| 1251/2 | T 1/4" H-H-H | |
| 1251/3 | T 3/8" H-H-H | |
| 1251/4 | T 1/2" H-H-H | |
| 1260/2 | Y 1/4" H-H-M | |
| 1260/3 | Y 3/8" H-H-M | |
| 1250/2 | CODO 1/4" M-H | |
| 1250/3 | CODO 3/8" M-H | |
| 1250/4 | CODO 1/2" M-H | |



Suministros Industriales del Tajo, S.A.

C/ Jarama 52, Polígono Industrial, 45007 Toledo (Spain)

Telf: (34) 925 23 22 00

Fax: (34) 925 23 21 47

sitasa@sitasa.com

www.sitasa.com





2 0 1 1
2 0 1 2

Lumenac



INYECCION DE POLICARBONATO



INYECCION DE ALUMINIO



ROBOT CABLEADOR



DISEÑO Y CALIDAD EN ILUMINACION

Lumenac produce en Argentina una amplia línea de productos para iluminación industrial, comercial y residencial. Los productos de Lumenac son fabricados exclusivamente en Argentina en sus dos plantas de producción con más de 7.900m² en la localidad de Villa Martelli. Lumenac cuenta con profesionalismo en diseño, estudio y desarrollo de mejoras y nuevos productos privilegiando la eficiencia, el óptimo rendimiento lumínico, la estética y simplicidad en la instalación y mantenimiento. Para lograr altos índices de calidad cuenta con una amplia variedad de inyectoras de plástico con sus periféricos, todos de avanzada tecnología. Para los procesos de inyección de aluminio dispone de inyectoras automáticas de diferentes tamaños. Para el cableado y ensayo automático de luminarias utiliza robótica de última generación. Con el firme objeto de brindar soluciones a los requerimientos de un mercado global integrado, ofrece a sus clientes propuestas estéticas con elevadas prestaciones, considerando el uso eficiente de la energía y brindando el nivel de iluminación óptimo para cada ambiente en particular.



PLAFON ESTANCO PARA TUBOS T8 / T5

Indicada tanto en interiores como en exteriores, **Marea** es una luminaria estanca "todo terreno" apta para aplicaciones tan diversas como iluminación de talleres, naves industriales, túneles, garages, comedores industriales, laboratorios y áreas húmedas o polvorientas en general. Constituida por cuerpo y difusor de policarbonato, unidos a través de prácticos clips de Nylon o acero inoxidable y junta de poliuretano. Esta última confiere a la luminaria un alto grado de hermeticidad, IP65 (protección contra la penetración de polvo y chorros de agua presión 0,3 bar a 3m). Disponible en las versiones para una y dos lámparas T8 o T5.

Cuerpo: en inyección de policarbonato autoextinguible V2, con burlete de poliuretano y prensacable estanco PG13.5.

Reflector: de chapa galvanizada y prepintada poliéster blanca.

Difusor: en policarbonato inyectado, estabilizado para rayos UV, prismático internamente y con superficie exterior lisa.

Equipo: balastos electrónicos de primera calidad. 230V/50Hz.

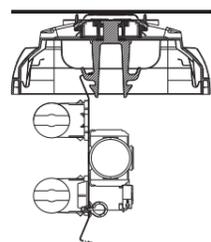
Portalámparas: en policarbonato. 2A / 250V / T130.

Cableado: cable rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C, con bornera de conexión de 2b+T con sección máxima de 2.5 mm².

Montaje: instalación directa al cielorraso o suspendida. Apto para realizar bandas luminosas continuas.



PRACTICO SISTEMA DE SUSPENSION PARA REFLECTOR



IP65



MAREA 1X

MAREA 2X

PLAFONES ESTANCOS



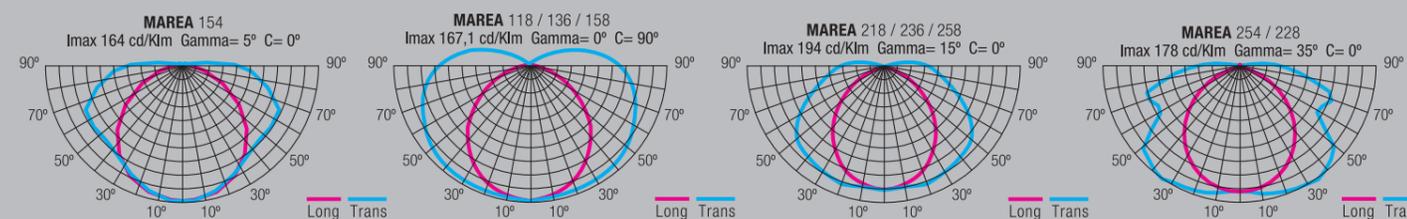
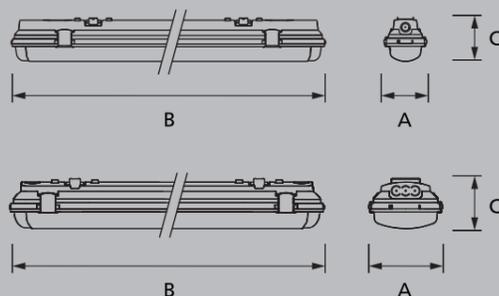
| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | A x B x C |
|-------------|-------|-------|------|-----------------|
| MAREA 118 X | 1x18 | FL T8 | G13 | 95 x 660 x 94 |
| MAREA 136 X | 1x36 | FL T8 | G13 | 95 x 1270 x 94 |
| MAREA 158 X | 1x58 | FL T8 | G13 | 95 x 1570 x 94 |
| MAREA 218 X | 2x18 | FL T8 | G13 | 150 x 660 x 94 |
| MAREA 236 X | 2x36 | FL T8 | G13 | 150 x 1270 x 94 |
| MAREA 258 X | 2x58 | FL T8 | G13 | 150 x 1570 x 94 |
| MAREA 128 X | 1x28 | FQ T5 | G5 | 150 x 1270 x 94 |
| MAREA 135 X | 1x35 | FH T5 | G5 | 150 x 1570 x 94 |
| MAREA 154 X | 1x54 | FQ T5 | G5 | 150 x 1270 x 94 |
| MAREA 180 X | 1x80 | FQ T5 | G5 | 150 x 1570 x 94 |
| MAREA 214 X | 2x14 | FH T5 | G5 | 150 x 660 x 94 |
| MAREA 224 X | 2x24 | FQ T5 | G5 | 150 x 660 x 94 |
| MAREA 228 X | 2x28 | FH T5 | G5 | 150 x 1270 x 94 |
| MAREA 235 X | 2x35 | FH T5 | G5 | 150 x 1570 x 94 |
| MAREA 254 X | 2x54 | FQ T5 | G5 | 150 x 1270 x 94 |

MAREA

COLORES
GRIS RAL 7035



IP65 Clase I



PLAFON ESTANCO DE ALTO RENDIMIENTO PARA TUBOS T5

Marea Pro se suma a la ya conocida y altamente funcional línea Marea, con una versión para tubos T5 con **reflector concentrante** que aporta mayor control y un excelente rendimiento lumínico, lo cual se traduce en ahorro energético y optimización de los recursos.

Cuerpo: en inyección de policarbonato autoextinguible V2, con burlete de poliuretano y prensacable estanco PG13.5.

Reflector: concentrante de aluminio anodizado y abrigantado de alta pureza 99.85.

Difusor: en inyección de policarbonato, estabilizado para rayos UV, prismático internamente y con superficie exterior lisa.

Equipo: balastos electrónicos de primera calidad. Alimentación 230V/50Hz.

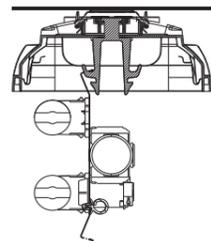
Portalámparas: en policarbonato. 2A / 500V / T130.

Cableado: cable rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C, con bornera de conexión de 2b+T con sección máxima de 2.5 mm².

Montaje: instalación directa al cielorraso o suspendida. Apto para realizar bandas luminosas continuas.



REFLECTOR CONCENTRANTE



PRACTICO SISTEMA DE SUSPENSION PARA REFLECTOR



PLAFONES ESTANCOS



Lumenac

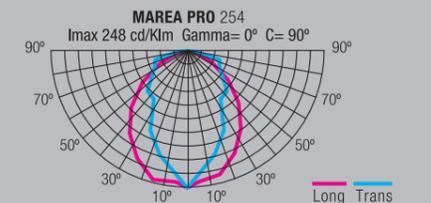
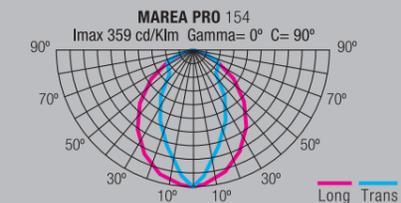
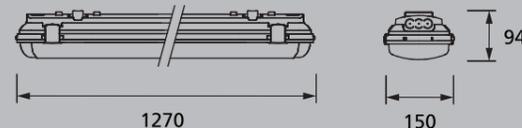
7

MAREA

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | A x B x C |
|-----------------|-------|----------|------|-----------------|
| MAREA PRO 128 X | 1x28 | FL T5/FH | G5 | 150 x 1270 x 94 |
| MAREA PRO 154 X | 1x54 | FL T5/FQ | G5 | 150 x 1270 x 94 |
| MAREA PRO 180 X | 1x80 | FL T5/FQ | G5 | 150 x 1570 x 94 |
| MAREA PRO 228 X | 2x28 | FL T5/FH | G5 | 150 x 1270 x 94 |
| MAREA PRO 254 X | 2x54 | FL T5/FQ | G5 | 150 x 1270 x 94 |

COLORES
GRIS RAL 7035

IP65 Clase I



PROYECTORES MULTIPROPOSITO PARA 70-150W

Max es una línea de proyectores técnicos que se destacan por su alta precisión, eficiencia óptica y por la flexibilidad de aplicación. Diseñados para obtener haces de luz definidos y orientados a la iluminación funcional (grandes áreas, industrial, deportiva) y arquitectural (fachadas, parques, etc). Disponibles en las versiones simétrico, asimétrico y spot.

Cuerpo: en inyección de aluminio con aletas de enfriamiento y separador entre cavidad óptica y portaequipo.

Reflectores: Simétrico y asimétrico: difusores de aluminio de alta pureza 99.85, martillado y anodizado, con índice de reflexión de 85% y baja iridiscencia; Spot: aluminio de alta pureza anodizado y abricantado.

Lente: vidrio frontal templado de 4mm serigrafiado, abisagrado y sujeto con 4 clips de acero inoxidable.

Pintura: poliéster microtexturada horneada de alta resistencia.

Equipo: balasto, ignitor electrónico, capacitor y bornera de conexión 230V / 50Hz.

Portalámparas: cerámico con código de temperatura T250, 6A / 1000V y tensión de encendido 5kv.

Cableado: interno con aislación primaria de silicona, malla protectora de fibra de vidrio y terminal.

Montaje: escuadra de fijación de acero con goniómetro para facilitar su orientación.



ALETAS V



ALETAS H



REJILLA



PROYECTORES EXTERIOR



Lumenac

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|-------------------|-------|--------|------|-------|
| MAX 1 70 E | 70 | MH-SAP | RX7s | 5,230 |
| MAX 1 70 EL | 70 | MH | RX7s | 5,250 |
| MAX 1 150 E | 150 | MH-SAP | RX7s | 6,155 |
| MAX 1 150 EL | 150 | MH | RX7s | 6,185 |
| MAX 1 A 150 E | 150 | MH-SAP | RX7s | 6,155 |
| MAX 1 A 150 EL | 150 | MH | RX7s | 6,185 |
| MAX 1 SPOT 150 E | 150 | MH-SAP | RX7s | 6,165 |
| MAX 1 SPOT 150 EL | 150 | MH | RX7s | 6,195 |



MAX 1 SIMETRICO



MAX 1 ASIMETRICO

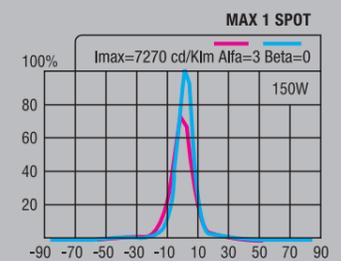
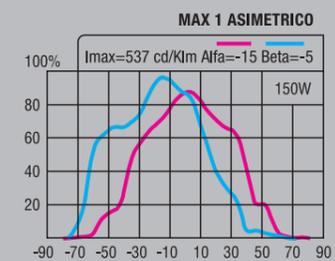
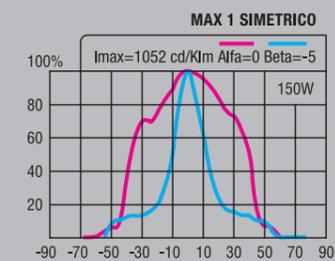
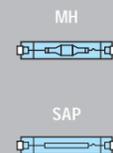
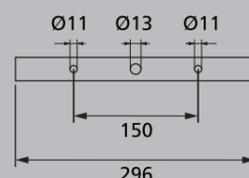
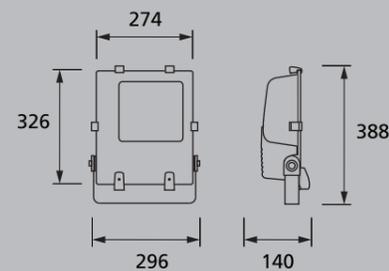


MAX 1 SPOT

COLORES



IP 65 Clase I



PROYECTORES MULTIPROPOSITO PARA 250-400W

Max es una línea de proyectores técnicos que se destacan por su alta precisión, eficiencia óptica y por la flexibilidad de aplicación. Diseñados para obtener haces de luz definidos y orientados a la iluminación funcional (grandes áreas, industrial, deportiva) y arquitectural (fachadas, parques, etc). Disponibles en las versiones simétrico, asimétrico y spot.

Cuerpo: en inyección de aluminio con aletas de enfriamiento y separador entre cavidad óptica y portaequipo.

Reflectores: Simétrico y asimétrico: difusores de aluminio de alta pureza 99.85, martillado y anodizado, con índice de reflexión de 85% y baja iridiscencia; Spot: aluminio de alta pureza anodizado y abrigantado.

Lente: vidrio frontal templado de 4mm serigrafiado, abisagrado y sujeto con 4 clips de acero inoxidable.

Pintura: poliéster microtexturada horneada de alta resistencia.

Equipo: balasto, ignitor electrónico, capacitor y bornera de conexión 230V / 50Hz.

Portalámparas: E40 de cerámica, código de temperatura T270, 16A / 750V / 5kv. Fc2 de cerámica, código de temperatura T250, 10A / 250V / 5Kv.

Cableado: interno con aislación primaria de silicona, malla protectora de fibra de vidrio y terminal.

Montaje: escuadra de fijación de acero con goniómetro para facilitar su orientación.



ALETAS V



ALETAS H



REJILLA



PROYECTORES EXTERIOR

Lumenac

11



MAX 2 SIMETRICO
MAX 2 SYMMETRICAL



MAX 2 ASIMETRICO
MAX 2 ASYMMETRICAL



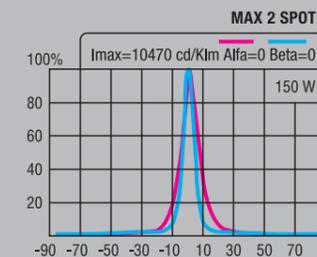
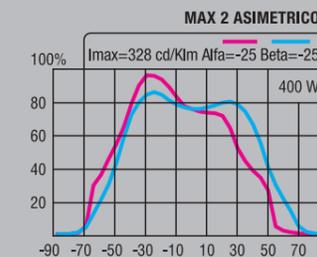
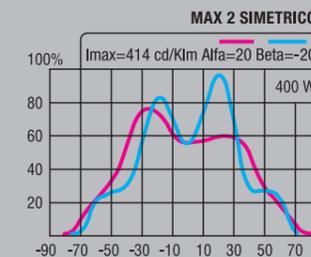
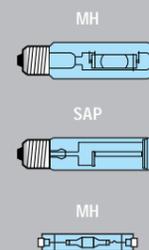
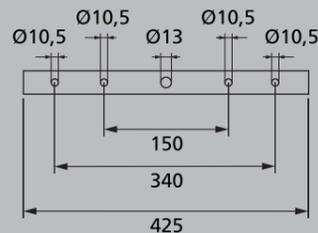
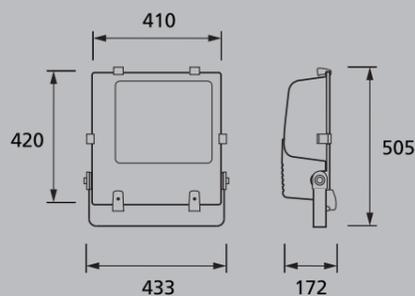
MAX 2 SPOT
MAX 2 SPOT

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|------------------|-------|--------|------|--------|
| MAX 2 250 E | 250 | MH-SAP | E40 | 10,630 |
| MAX 2 250 EL | 250 | MH | E40 | 10,770 |
| MAX 2 250 SAP EL | 250 | SAP | E40 | 10,775 |
| MAX 2 400 E | 400 | MH | E40 | 10,710 |
| MAX 2 400 EL | 400 | MH | E40 | 10,890 |
| MAX 2 4SAP E | 400 | SAP | E40 | 11,451 |
| MAX 2 4SAP EL | 400 | SAP | E40 | 11,631 |
| MAX 2 A 400 E | 400 | MH | E40 | 10,710 |
| MAX 2 A 400 EL | 400 | MH | E40 | 10,890 |
| MAX 2 SPOT E | 250 | MH | Fc2 | 9,650 |
| MAX 2 SPOT EL | 250 | MH | Fc2 | 9,710 |

COLORES



IP65 Clase I



PROYECTORES MULTIPROPOSITO PARA 70-150W

Laser es un programa de proyectores para exterior caracterizado por la versatilidad que le otorgan una completa variedad de ópticas y lámparas, múltiples posibilidades de instalación, confiabilidad y un diseño cuidado en los mínimos detalles. Estas cualidades permiten su instalación en espacios verdes, fachadas, patios y otros espacios arquitectónicos abiertos, espacios públicos, áreas residenciales, etc. Disponibles en las versiones simétrico, asimétrico y spot.

Cuerpo: en inyección de aluminio con aletas de enfriamiento y separador entre cavidad óptica y portaequipo. Marco portavidrio abisagrado.

Reflectores: Simétrico y asimétrico: difusores de aluminio de alta pureza 99.85, martillado y anodizado, con índice de reflexión de 85% y baja iridiscencia. Spot: aluminio de alta pureza anodizado y abrigantado.

Lente: vidrio frontal templado de 4mm serigrafiado.

Pintura: poliéster microtexturada horneada de alta resistencia.

Equipo: balasto, ignitor electrónico, capacitor y bornera de conexión 230V / 50Hz.

Portalámparas: cerámico con código de temperatura T250, 6A /1000V y tensión de encendido 5kv.

Cableado: interno con aislación primaria de silicona, malla protectora de fibra de vidrio y terminal.

Montaje: escuadra de fijación de acero con goniómetro para facilitar su orientación.



ALETAS V



REJILLA



PROYECTORES EXTERIOR



Lumenac

13

Lumenac

12

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|---------------------|-------|--------|------|-------|
| LASER 1 70 E | 70 | MH-SAP | RX7s | 5,670 |
| LASER 1 70 EL | 70 | MH | RX7s | 5,690 |
| LASER 1 150 E | 150 | MH-SAP | RX7s | 6,675 |
| LASER 1 150 EL | 150 | MH | RX7s | 6,705 |
| LASER 1 A 150 E | 150 | MH-SAP | RX7s | 6,675 |
| LASER 1 A 150 EL | 150 | MH | RX7s | 6,705 |
| LASER 1 SPOT 150 E | 150 | MH-SAP | RX7s | 6,710 |
| LASER 1 SPOT 150 EL | 150 | MH | RX7s | 6,740 |



LASER 1 SIMETRICO



LASER 1 ASIMETRICO

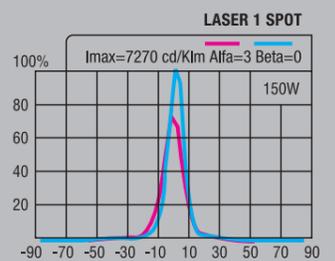
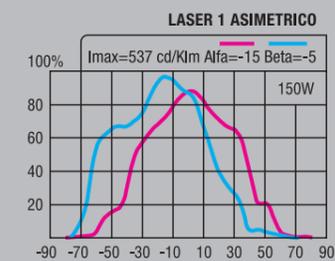
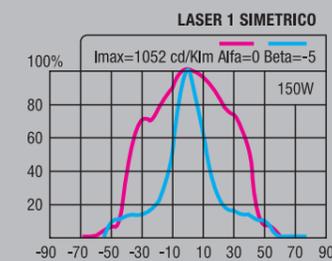
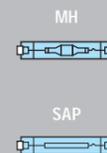
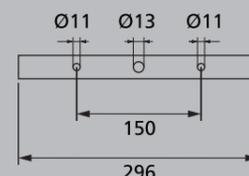
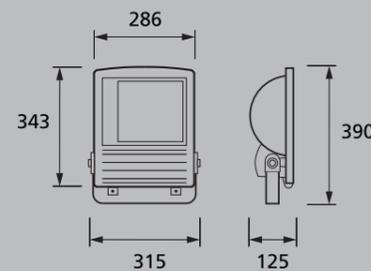


LASER 1 SPOT

COLORES



IP 65 Clase I



PROYECTORES MULTIPROPOSITO PARA 250-400W

Laser es un programa de proyectores para exterior caracterizado por la versatilidad que le otorgan una completa variedad de ópticas y lámparas, múltiples posibilidades de instalación, confiabilidad y un diseño cuidado en los mínimos detalles. Estas cualidades permiten su instalación en zonas ajardinadas, fachadas, patios y otros espacios arquitectónicos abiertos, espacios públicos, áreas residenciales, etc. Disponibles en las versiones simétrico, asimétrico y spot.

Cuerpo: en inyección de aluminio con aletas de enfriamiento y separador entre cavidad óptica y portaequipo. Marco portavidrio abisagrado.

Reflectores: Simétrico y asimétrico: difusores de aluminio de alta pureza 99.85, martillado y anodizado, con índice de reflexión de 85% y baja iridiscencia. Spot: aluminio de alta pureza anodizado y abrigantado.

Lente: vidrio frontal templado de 4mm serigrafado.

Pintura: poliéster microtexturada horneada de alta resistencia.

Equipo: balasto, ignitor electrónico, capacitor y bornera de conexión 230V / 50Hz.

Portalámparas: E40 de cerámica, código de temperatura T270, 16A / 750V / 5kv. Fc2 de cerámica, código de temperatura T250, 10A / 250V / 5Kv.

Cableado: interno con aislación primaria de silicona, malla protectora de fibra de vidrio y terminal.

Montaje: escuadra de fijación de acero con goniómetro para facilitar su orientación.



ALETAS V



REJILLA



PROYECTORES EXTERIOR

Lumenac

15



LASER 2 SIMETRICO



LASER 2 ASIMETRICO



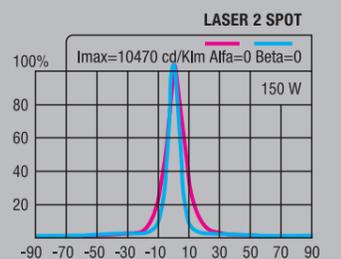
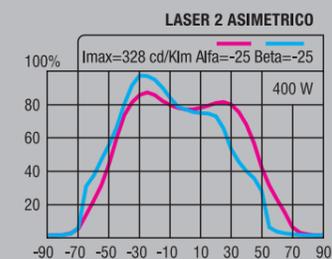
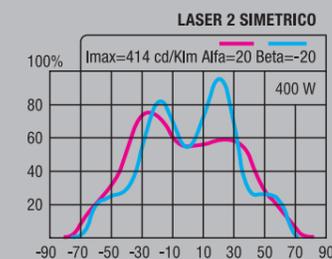
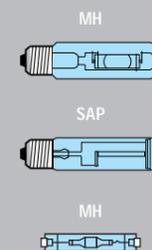
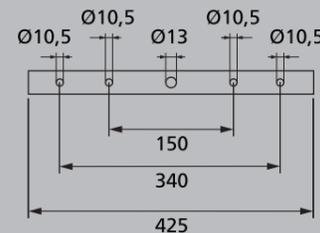
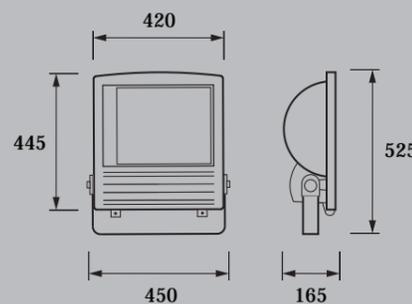
LASER 2 SPOT

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|--------------------|-------|--------|------|--------|
| LASER 2 250 E | 250 | MH-SAP | E40 | 11,595 |
| LASER 2 250 EL | 250 | MH | E40 | 11,735 |
| LASER 2 250 SAP EL | 250 | SAP | E40 | 11,740 |
| LASER 2 400 E | 400 | MH | E40 | 11,665 |
| LASER 2 400 EL | 400 | MH | E40 | 11,845 |
| LASER 2 4SAP E | 400 | SAP | E40 | 12,550 |
| LASER 2 4SAP EL | 400 | SAP | E40 | 12,730 |
| LASER 2 A 400 E | 400 | MH | E40 | 11,665 |
| LASER 2 A 400 EL | 400 | MH | E40 | 11,845 |
| LASER 2 SPOT E | 250 | MH | Fc2 | 11,850 |
| LASER 2 SPOT EL | 250 | MH | Fc2 | 11,910 |

COLORES



IP65 Clase I



Lumenac

14

PROYECTOR DE POLICARBONATO PARA DOS LAMPARAS BAJO CONSUMO E27

Eco es la novedad que se suma a la familia de proyectores de Lumenac, con el objetivo de aportar una solución altamente eficiente al alcance de todos. Apto para todas aquellas aplicaciones en las que ahorro energético, tecnicidad y vida útil de las lámparas sean una premisa.

- Cuerpo:** en inyección de policarbonato autoextinguible V2.
- Reflector:** difundente de aluminio de alta pureza 99.85, martillado y anodizado, con índice de reflexión de 85% y baja iridiscencia.
- Lente:** de policarbonato.
- Equipo:** FLC-E27: bornera. Alimentación 230V/50Hz.
- Portalámparas:** E27: en PET GF, 4 A / 250V. Código de temperatura T210.
- Cableado:** cable rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C.
- Montaje:** escuadra de nylon con fibra de vidrio.



IP65



PROYECTORES EXTERIOR

Lumenac

17



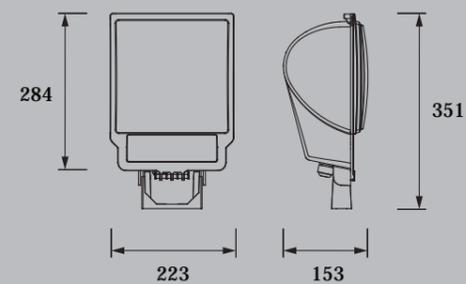
UNA SOLUCION ALTAMENTE EFICIENTE AL ALCANCE DE TODOS. APTO PARA APLICACIONES DONDE AHORRO ENERGETICO Y VIDA UTIL SON IMPRESCINDIBLES.

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|--------|------------|---------|------|-------|
| ECO | 2x27 (máx) | FLC-E27 | E27 | 0,800 |

COLORES



IP65 Clase I



FLC-E27



FLC-E27



Lumenac

16

PROYECTOR DE POLICARBONATO PARA TRES LAMPARAS BAJO CONSUMO

Smart es un proyector de policarbonato para lámparas bajo consumo, con el objetivo de aportar una solución altamente eficiente al alcance de todos. Apto para todas aquellas aplicaciones en las que técnica, ahorro energético y vida útil de las lámparas son prioridad.

Cuerpo: en inyección de policarbonato autoextinguible V2.

Reflector: difundente de aluminio de alta pureza 99.85, martillado y anodizado, con índice de reflexión de 85% y baja iridiscencia.

Lente: vidrio frontal templado de 4 mm serigrafiado, abisagrado y sujeto con 4 clips de acero inoxidable.

Equipo: FLC-D: balasto y bornera. FLC-E27: bornera. Alimentación 230V/50Hz.

Portalámparas: FLC-D: en PBT GF, 2A / 500V y código de temperatura T140. E27: en PET GF, 4 A / 250V. Código de temperatura T210.

Cableado: cable rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C.

Montaje: escuadra de fijación de acero con goniómetro para facilitar su orientación.



IP65



PROYECTORES EXTERIOR



SMART FLC-D



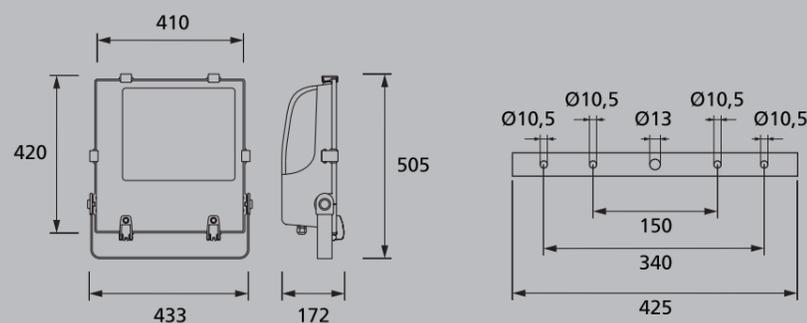
SMART FLC-E27

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|-------------|------------|---------|-------|-------|
| SMART 326 E | 3x26 | FLC-D | G24d3 | 5,710 |
| SMART 3E27 | 3x27 (máx) | FLC-E27 | E27 | 4,410 |

COLORES



IP65 Clase I



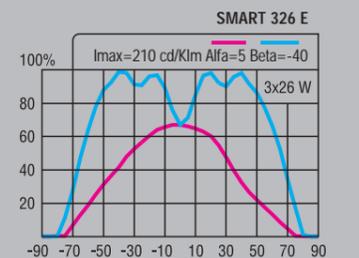
FLC-D



FLC-E27



FLC-E27



LUMINARIA DE EXTERIORES

Proyector lineal de emisión difusa con horquilla. Apto para iluminación funcional y ornamental de fachadas pórticos, patios, jardines y otras aplicaciones en exteriores.

Cuerpo/marco: en inyección de aluminio.

Reflector: de aluminio anodizado y abrigado de alta pureza 99.85.

Difusor: vidrio arenado de 4mm.

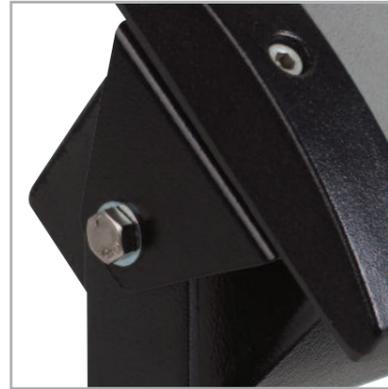
Pintura: poliéster microtexturada horneada de alta resistencia.

Equipo: balasto de primera calidad. Alimentación 230V/50Hz.

Montaje: escuadra de fijación de acero.

Versión G24d3: portalámparas en PBT GF, 2A / 250V, y código de temperatura T140. Cableado rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C. Bornera de conexión de 2b+T con sección máxima de 2.5 mm².

Versión E27: portalámparas cerámico, 4A / 250V, código de temperatura T210.



IP65



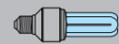
| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|------------|------------|---------|-------|-------|
| WALL P E27 | 1x27 (máx) | FLC-E27 | E27 | 1,600 |
| WALL P E | 1x26 | FLC-D | G24d3 | 2,160 |

COLORES

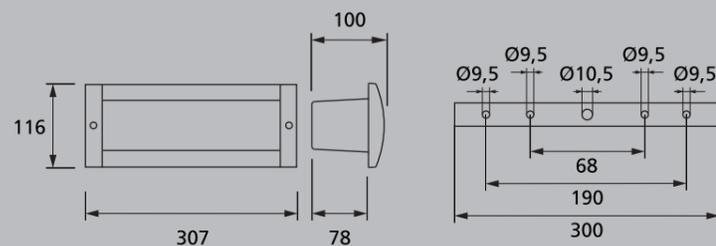
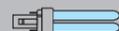


IP65 Clase I

FLC-E27



FLC-D



PROYECTOR ASIMETRICO COMPACTO PARA EXTERIORES

Proyector con óptica asimétrica, equipo incorporado y escuadra de fijación de acero. Su versatilidad como proyector de pared, techo, suelo o columna y su capacidad de integrarse al entorno permiten su instalación en múltiples aplicaciones de exterior, como ser parques, elementos publicitarios, fachadas, monumentos, zonas residenciales.

Cuerpo: en inyección de aluminio con separador entre cavidad óptica y portaequipo.

Reflector: de aluminio de alta pureza 99.85, martillado y anodizado, con índice de reflexión de 85% y baja iridiscencia.

Lente: vidrio frontal templado de 4 mm serigrafiado, abisagrado y sujeto con 3 clips de acero inoxidable.

Pintura: poliéster microtexturada horneada de alta resistencia.

Equipo: balasto, ignitor electrónico, capacitor y bornera de conexión 230V / 50Hz.

Portalámparas: cerámico con código de temperatura T250, 6A /1000V y tensión de encendido 5kv.

Cableado: interno con aislación primaria de silicona, malla protectora de fibra de vidrio y terminal.

Montaje: escuadra de fijación de acero.

IP65

PROYECTORES EXTERIOR

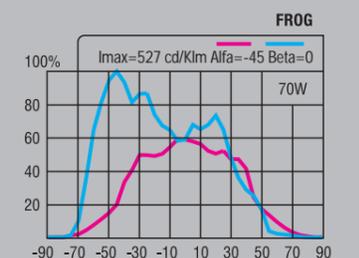
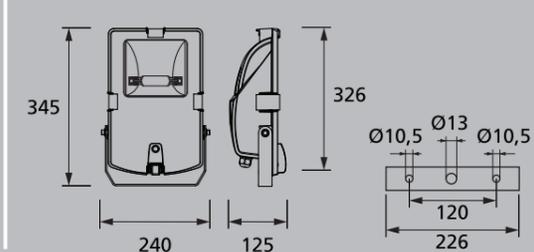


| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|------------|-------|--------|------|-------|
| FROG 70 E | 70 | MH-SAP | RX7s | 3,680 |
| FROG 70 EL | 70 | MH | RX7s | 3,700 |

COLORES



IP65 Clase I



PROYECTORES PARA EXTERIORES

Los proyectores de la línea **Focus** se destacan por su tecnicidad y flexibilidad de uso. Su diseño compacto con equipo remoto, la disponibilidad en potencias 70-400W, la versatilidad en cuanto a su instalación y hermeticidad, hacen que sean adecuados para las mas variadas aplicaciones en exterior o interior, desde iluminación residencial, publicidad y jardines, hasta iluminación industrial y áreas de maniobra.

Cuerpo: en inyección de aluminio con aletas de enfriamiento. Marco portavidrio abisagrado.

Reflector: difundente de aluminio de alta pureza 99.85, martillado y anodizado, con índice de reflexión de 85% y baja iridiscencia.

Lente: vidrio frontal templado de 4 mm.

Pintura: poliéster microtexturada horneada de alta resistencia.

Equipo: separado.

Portalámparas: **RX7s:** cerámico con código de temperatura T250, 6A / 1000V y tensión de encendido 5kv. **E40:** de cerámica, código de temperatura T270, 16A / 750V / 5kv.

Cableado: interno con aislación primaria de silicona, malla protectora en fibra de vidrio y terminal. Caja de conexión estanca portabornera.

Montaje: escuadra de fijación de acero.



FOCUS 1



FOCUS 2

PROYECTORES EXTERIOR



Lumenac

23

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|-----------------------|---------|--------|------|-------|
| FOCUS 1 70 | 70 | MH-SAP | RX7s | 1,540 |
| FOCUS 1 150 | 150 | MH-SAP | RX7s | 1,540 |
| FOCUS 1 70 BOX L | 70 | MH | RX7s | 3,675 |
| FOCUS 1 150 BOX L | 150 | MH | RX7s | 4,435 |
| FOCUS 2 | 250/400 | MH-SAP | E40 | 3,755 |
| FOCUS 2 250 BOX L | 250 | MH | E40 | 7,985 |
| FOCUS 2 400 BOX L | 400 | MH | E40 | 8,075 |
| FOCUS 2 250 SAP BOX L | 250 | SAP | E40 | 7,990 |



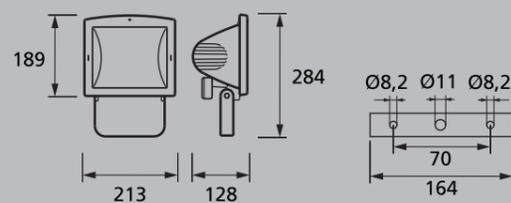
EQUIPO AUXILIAR BOX

COLORES

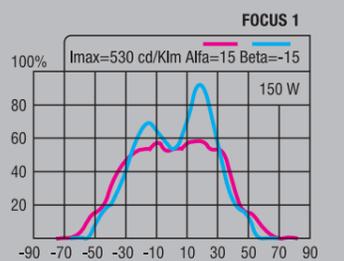
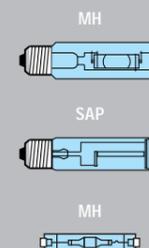
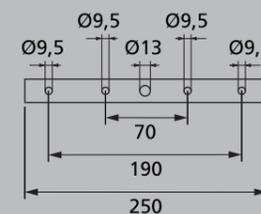
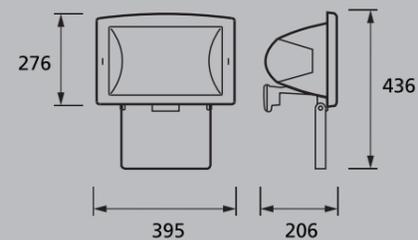


IP65 Clase I

FOCUS 1



FOCUS 2



Lumenac

23

Lumenac

22

PROYECTORES PARA ALTAS POTENCIAS

Proyector rectangular de haz intensivo o extensivo con goniómetro para un apuntamiento de precisión. Agil sistema de cambio de lámpara por apertura del cuerpo posterior del artefacto, este sistema mantiene intacta la orientación del artefacto y, por ende, el diseño de la instalación. Para iluminación en instalaciones deportivas, torres, parques, grandes áreas, etc.

Cuerpo: en inyección de aluminio con aletas de enfriamiento y cubierta posterior con ganchos de sujeción para apertura y acceso a lámpara.

Reflector: de aluminio anodizado de alta pureza 99.85 y baja iridiscencia. Difundente martillado, o concentrante especular, con índice de reflexión de 86%.

Lente: vidrio frontal templado de 5 mm serigrafiado.

Pintura: poliéster microtexturada horneada de alta resistencia.

Equipo: separado.

Portalámparas: E40: cerámico con código de temperatura T270, 16A / 750V y tensión de encendido 5kv. K12s-7: con cuerpo cerámico refractario y soportes de acero inoxidable. Tensión de encendido 5kv.

Cableado: interno con aislación primaria de silicona, malla protectora de fibra de vidrio y terminal.

Montaje: escuadra de fijación de acero con goniómetro para facilitar la orientación/alineación del artefacto.



MEGA 1 SPOT



MEGA 1

PROYECTORES EXTERIOR

Lumenac

25

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|------------------------|-------|--------|-------|--------|
| MEGA 1 | 1000 | MH-SAP | E40 | 11,100 |
| MEGA 1 BOX L | 1000 | MH | E40 | 23,680 |
| MEGA 1 SAP BOX L | 1000 | SAP | E40 | 23,680 |
| MEGA 1 SPOT | 1000 | MH | CABLE | 11,100 |
| MEGA 1 SPOT 2000 BOX L | 2000 | MH | CABLE | 29,100 |

IDEALES PARA ILUMINAR INSTALACIONES DEPORTIVAS, TORRES, PARQUES, PLAYAS DE MANIOBRAS, AEROPUERTOS, GRANDES AREAS, ETC.

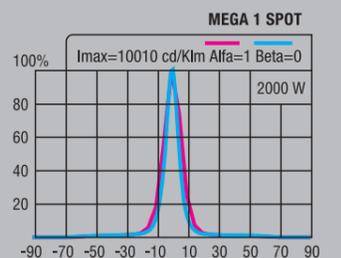
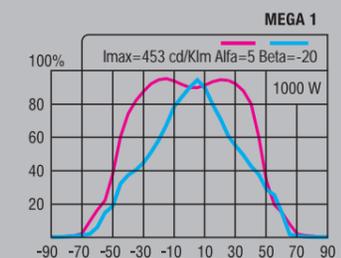
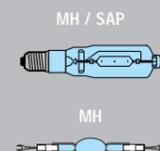
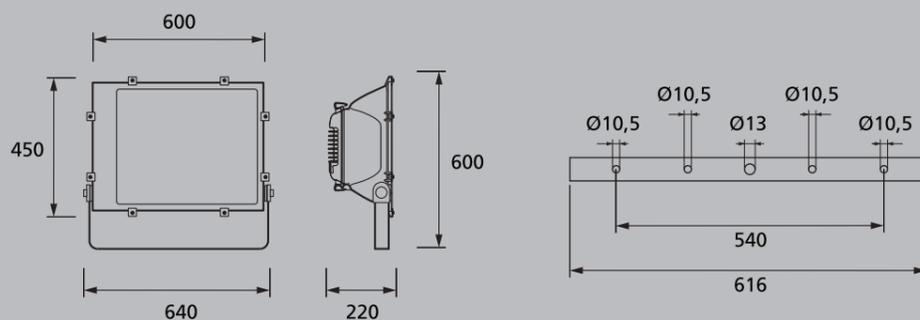


MANTENIMIENTO LAMPARA

COLORES



IP65 Clase I



Lumenac

24

PROYECTOR ROTOSIMETRICO PARA ALTAS POTENCIAS

Este proyector nace de la voluntad de iluminar instalaciones deportivas y otras grandes áreas con extrema precisión, obteniendo altos rendimientos y reduciendo la dispersión del haz de luz. Desde un punto de vista constructivo, el diseño del Stadium facilita las tareas del instalador, reduciendo al mínimo los riesgos y los costos de cada intervención.

Cuerpo: en inyección de aluminio con aletas de enfriamiento y cavidad posterior con ganchos de sujeción para apertura y acceso a lámpara.

Reflector: de aluminio anodizado y abrillantado de alta pureza.

Lente: vidrio frontal templado de 6 mm.

Pintura: poliéster microtexturada horneada de alta resistencia.

Equipo: separado.

Portalámparas: E40 cerámico con código de temperatura T270, 16A / 750V y tensión de encendido 5kv.

Cableado: interno con aislación primaria de silicona, malla protectora de fibra de vidrio y terminal.

Montaje: escuadra de fijación de acero con goniómetro para facilitar la orientación / alineación del artefacto.



MANTENIMIENTO LAMPARA



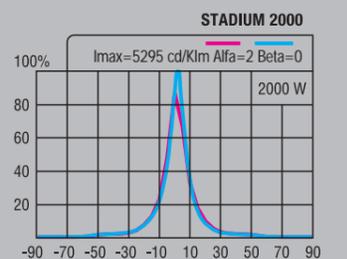
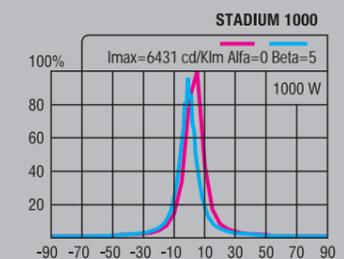
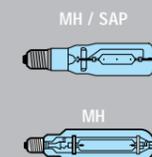
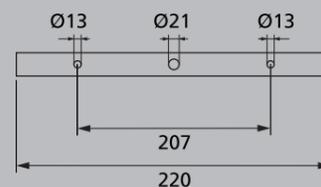
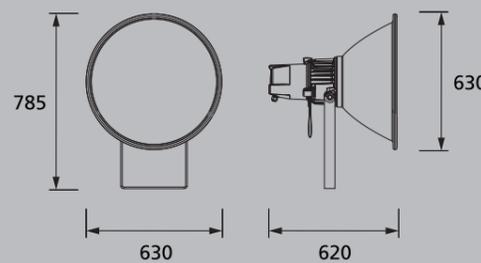
EQUIPO AUXILIAR BOX 1000

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|--------------------|-------|--------|------|--------|
| STADIUM 1000 | 1000 | MH-SAP | E40 | 13,300 |
| STADIUM 2000 | 2000 | MH | E40 | 13,300 |
| STADIUM 1000 BOX L | 1000 | MH | E40 | 25,880 |
| STADIUM 2000 BOX L | 2000 | MH | E40 | 31,830 |

COLORES



IP 65 Clase I



PROYECTORES EXTERIOR



Lumenac

27

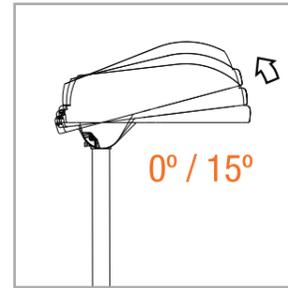
Lumenac

26

LUMINARIA PARA ALUMBRADO PUBLICO

La línea **Urbis** se adapta a las más variadas exigencias de iluminación para tránsito vehicular y de espacios públicos gracias a su alto grado de estanqueidad (IP66), la disponibilidad en potencias de hasta 250W y a su óptima eficiencia óptica que garantiza una iluminancia elevada y constante sobre la vía pública. Instalación en columna en posición vertical u horizontal, regulable de 0° a +15° en vertical. Ágil sistema de mantenimiento con apertura total -sin herramientas- del cuerpo superior y dispositivo anti-caída. Óptica de tipo Cut-off.

- Cuerpo:** de nylon inyectado con fibra de vidrio color RAL 7024.
- Reflector:** de aluminio anodizado y abrigantado de elevada pureza, estampado en una sola pieza.
- Lente:** vidrio templado plano transparente de 4 mm de espesor.
- Equipo:** balasto, ignitor electrónico, capacitor y bornera de conexión 230V/50Hz.
- Portalámparas:** E40 cerámico con código de temperatura T270, 16A / 750V y tensión de encendido 5kv.
- Cableado:** interno con aislación primaria de silicona, malla protectora de fibra de vidrio y terminal.
- Montaje:** soporte para instalación horizontal o vertical para columna de Ø 42/60 mm. Triple regulación del ángulo de montaje.



ARTEFACTO REGULABLE 15°

INSTALACION VERTICAL U HORIZONTAL. REGULABLE DE 0° A +15° (VERTICAL). OPTICA DE TIPO CUT-OFF. AGIL SISTEMA DE MANTENIMIENTO.

IP66



APERTURA Y MANTENIMIENTO

ALUMBRADO PUBLICO

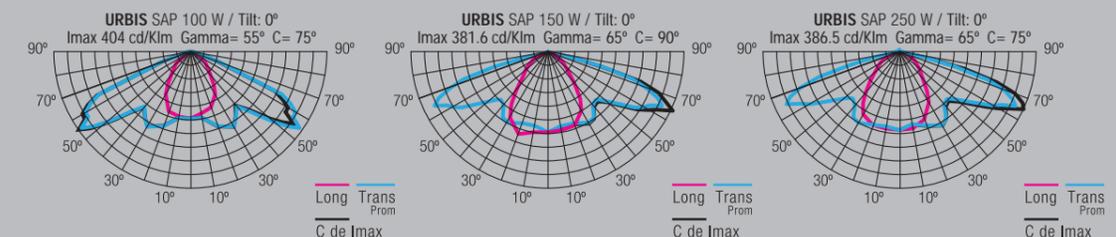
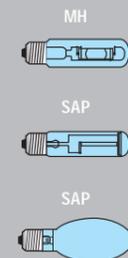
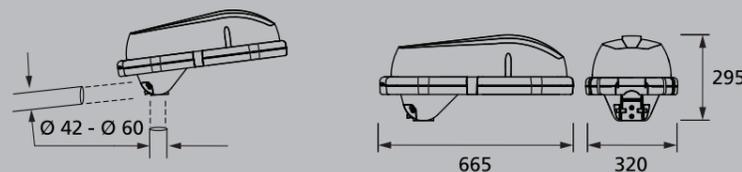
Lumenac

29

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|------------------|-------|--------|------|-------|
| URBIS 100 E | 100 | MH-SAP | E40 | 6,300 |
| URBIS 100 SAP EL | 100 | SAP | E40 | 6,420 |
| URBIS 150 E | 150 | MH-SAP | E40 | 7,100 |
| URBIS 150 SAP EL | 150 | SAP | E40 | 7,220 |
| URBIS 250 E | 250 | MH-SAP | E40 | 8,000 |
| URBIS 250 EL | 250 | MH | E40 | 8,140 |
| URBIS 250 SAP EL | 250 | SAP | E40 | 8,145 |

COLORES
GRIS RAL 7024

IP66 Clase II



Lumenac

28

LUMINARIA PARA ALUMBRADO PUBLICO

La línea **City** se destaca por un diseño riguroso orientado a la iluminación pública y vial, por la utilización de materiales de óptima calidad y durabilidad y por su versatilidad óptica. Potencias de 100W a 400W y dispositivo de regulación de la posición de la lámpara. Instalación en columna en posición vertical o en horizontal regulable en tres posiciones de tilt. Óptica de tipo Cut-off. Agil sistema de mantenimiento con tapa abisagrada con gancho de sujeción para acceso a lámpara y equipo. Apto para iluminación de tránsito vehicular, de espacios públicos, estacionamientos, etc.



Cuerpo: en inyección de aluminio.

Reflector: de aluminio anodizado y abrigantado de elevada pureza, estampado en una sola pieza.

Lente: vidrio templado plano transparente de 4 mm de espesor.

Pintura: poliéster microtexturada horneada de alta resistencia.

Equipo: balasto, ignitor electrónico, capacitor y bornera de conexión 230V/50Hz.

Portalámparas: E40 cerámico con código de temperatura T270, 16A / 750V y tensión de encendido 5kv.

Cableado: interno con aislación primaria de silicona, malla protectora de fibra de vidrio y terminal.

Montaje: soporte para instalación horizontal o vertical para columna de Ø 42/60 mm. Triple regulación del ángulo de montaje (solo posición horizontal).

AGIL SISTEMA DE MANTENIMIENTO CON TAPA ABISAGRADA CON GANCHO DE SUJECION PARA ACCESO A LAMPARA Y EQUIPO. OPTICA CUT-OFF.



ALUMBRADO PUBLICO

Lumenac

31

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|-----------------|-------|---------------|------|--------|
| CITY 100 E | 100 | MH-SAP | E40 | 7,500 |
| CITY 100 SAP EL | 100 | SAP | E40 | 7,620 |
| CITY 150 E | 150 | MH-SAP | E40 | 8,350 |
| CITY 150 SAP EL | 150 | SAP | E40 | 8,470 |
| CITY 250 E | 250 | MH-SAP | E40 | 9,300 |
| CITY 250 EL | 250 | MH | E40 | 9,440 |
| CITY 250 SAP EL | 250 | SAP | E40 | 9,445 |
| CITY 400 SAP E | 400 | SAP (tubular) | E40 | 11,000 |
| CITY 400 SAP EL | 400 | SAP (tubular) | E40 | 11,180 |

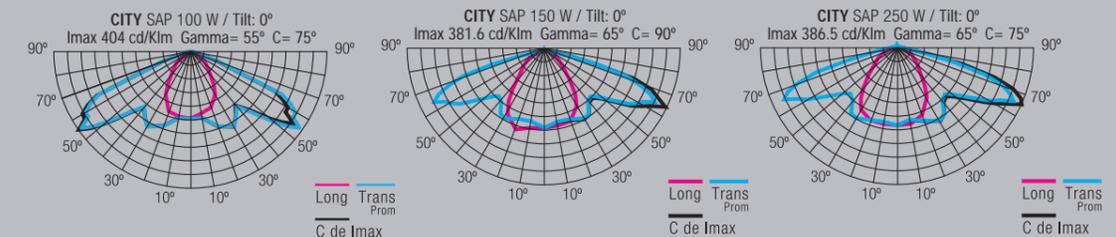
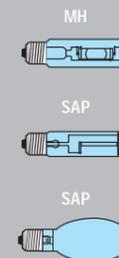
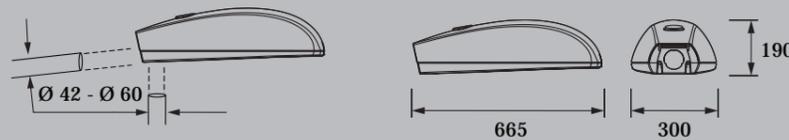


COLORES



RECINTO OPTICO

IP65 Clase I



LUMINARIA PARA ALUMBRADO PUBLICO

La alta eficiencia de su sistema óptico, que garantiza excelentes niveles de iluminancia y uniformidad sobre la vía pública, y la disponibilidad en potencias de hasta 250W, hacen que **Avenue** sea una óptima solución para múltiples exigencias de alumbrado público. Instalación en columna en posición vertical u horizontal. Cambio de lámpara por medio de apertura de la lente con un único clip a presión.

- Cuerpo:** en inyección de aluminio y tapa abisagrada con acceso a equipo.
- Reflector:** de aluminio anodizado y abrigantado de elevada pureza, estampado en una sola pieza.
- Lente:** en policarbonato inyectado, estabilizado para rayos UV.
- Pintura:** poliéster microtexturada horneada de alta resistencia.
- Equipo:** balasto, ignitor electrónico, capacitor y bornera de conexión 230V/50Hz.
- Portalámparas:** E40 cerámico con código de temperatura T270, 16A / 750V y tensión de encendido 5kv.
- Cableado:** interno con aislación primaria de silicona, malla protectora de fibra de vidrio y terminal.
- Montaje:** soporte para instalación horizontal (20°) o vertical (90°) para columna de Ø 48/60 mm.



MANTENIMIENTO EQUIPO



PROYECTORES EXTERIOR

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|-------------------|-------|--------|------|-------|
| AVENUE 100 E | 100 | MH-SAP | E40 | 6,600 |
| AVENUE 100 SAP EL | 100 | SAP | E40 | 6,720 |
| AVENUE 150 E | 150 | MH-SAP | E40 | 7,410 |
| AVENUE 150 SAP EL | 150 | SAP | E40 | 7,530 |
| AVENUE 250 E | 250 | MH-SAP | E40 | 8,320 |
| AVENUE 250 EL | 250 | MH | E40 | 8,460 |
| AVENUE 250 SAP EL | 250 | SAP | E40 | 8,465 |



MANTENIMIENTO LAMPARA

COLORES

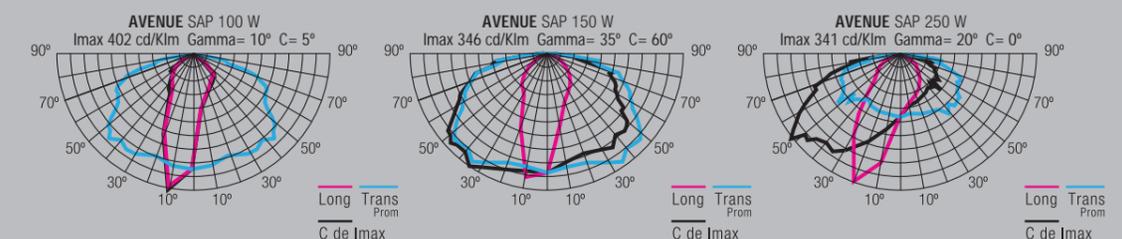
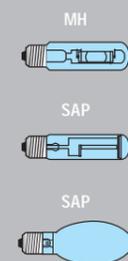
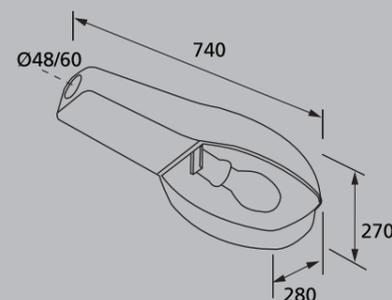


EQUIPO

IP43 Clase I

LAMPARA

IP54 Clase I



LUMINARIAS PARA EXTERIORES

Luminarias para instalar en columna de Ø 60mm. Disponible en las versiones 1 y 2. Mantenimiento por medio de apertura del sistema con un único accesorio de cierre superior. Ideal para iluminación y embellecimiento de parques, jardines, ingresos y zonas peatonales.

Cuerpo: de aluminio inyectado en una sola pieza.

Difusor: prismático de alto rendimiento en policarbonato inyectado, estabilizado para rayos UV.

Reflector: recuperador interno de aluminio.

Tapa: de aluminio.

Pintura: poliéster microtexturada horneada de alta resistencia.

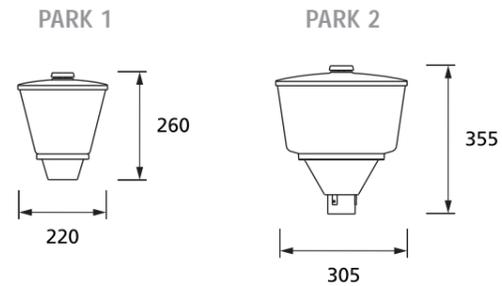
Versión E27: portalámparas en PET GF, T210, 4A / 250V. Cableado interno de sección 0.5 mm², aislación de PVT-HT resistente a 90°C y terminal.

Versión G24d3: portalámparas en PBT GF, T140, 2A / 250V. Cableado rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C. Bornera de conexión de 2b+T con sección máxima de 2.5 mm². Balastos de primera calidad. Alimentación 230V/50Hz.

Versión SAP: portalámparas cerámico, 4A / 250V, código de temperatura T210. Cableado interno con aislación primaria de silicona, malla protectora de fibra de vidrio y terminal. Balasto, ignitor electrónico, capacitor y bornera de conexión 230V/50Hz.

Montaje: dispositivo de ajuste para columna de Ø 60 mm.

* Postes no incluidos.



IP44



PROYECTORES EXTERIOR



Lumenac

35

Lumenac

34

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|-------------------|------------|---------|-------|-------|
| GARDEN 1 E27 | 1x27 (máx) | FLC-E27 | E27 | 1,600 |
| GARDEN 2 2E27 | 2x27 (máx) | FLC-E27 | E27 | 2,200 |
| GARDEN 2 226 E | 2x26 | FLC-D | G24d3 | 2,700 |
| GARDEN 2 70 SAP E | 70 | SAP | E27 | 3,300 |
| PARK 1 E27 | 1x27 (máx) | FLC-E27 | E27 | 1,460 |
| PARK 2 2E27 | 2x27 (máx) | FLC-E27 | E27 | 1,960 |
| PARK 2 226 E | 2x26 | FLC-D | G24d3 | 2,460 |
| PARK 2 70 SAP E | 70 | SAP | E27 | 3,060 |

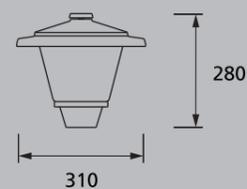
COLORES



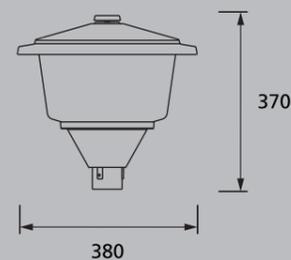
LAMPARA

IP44 Clase I

GARDEN 1



GARDEN 2



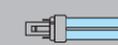
FLC-E27



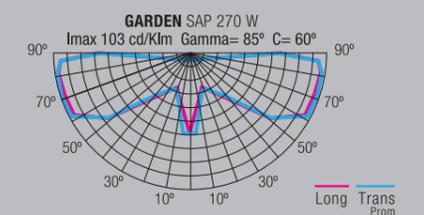
FLC-E27



FLC-D



SAP



EMPOTRABLE DE EXTERIORES

Luminaria para embutir con vidrio difusor, marco o grilla de protección antideslumbrante. Apta para iluminación de tipo funcional y ornamental de escalinatas, desniveles, senderos, patios, jardines, estacionamientos, etc.

Cuerpo/marco: en inyección de aluminio.

Reflector: de aluminio anodizado y abrigantado de alta pureza.

Difusor: vidrio arenado de 4mm.

Pintura: poliéster microtexturada horneada de alta resistencia.

Versión G24d3: portalámparas en PBT GF, 2A / 250V, y código de temperatura T140. Cableado rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C. Bornera de conexión de 2b+T con sección máxima de 2.5 mm². Balasto de primera calidad. Alimentación 230V/50Hz.

Versión E27: portalámparas cerámico, 4A / 250V, código de temperatura T210.

Montaje: a pared.

IP65



WALL M



WALL R



| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|----------|------------|---------|-------|-------|
| WALL M | 1x27 (máx) | FLC-E27 | E27 | 1,230 |
| WALL M E | 1x26 | FLC-D | G24d3 | 1,820 |
| WALL R | 1x27 (máx) | FLC-E27 | E27 | 1,295 |
| WALL R E | 1x26 | FLC-D | G24d3 | 1,890 |

COLORES

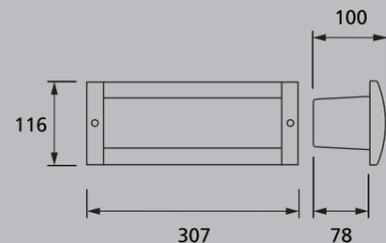
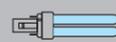


IP65 Clase I

FLC-E27



FLC-D



APLIQUE ESTANCO

Luminaria de aplicar a pared, tanto en exteriores como en interiores sometidos a humedad. Alto rendimiento lumínico, estanqueidad y ahorro energético son las cualidades de **Brick** que lo hacen un óptimo recurso en múltiples aplicaciones.

Cuerpo: en inyección de policarbonato autoextinguible V2.

Reflector: difundente de aluminio de alta pureza 99.85, martillado y anodizado, con índice de reflexión de 85% y baja iridiscencia.

Difusor: en inyección de policarbonato estabilizado para rayos UV, esmerilado-prismático internamente con superficie exterior lisa.

Versión G24d3: portalámparas en PBT GF, T140, 2A / 500V. Cable rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C más vaina. Balastos y capacitor de primera calidad. Alimentación 230V/50Hz.

Versión E27: portalámparas en PET GF, 4A / 250V, código de temperatura T210. Cable rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C más vaina siliconada.

Montaje: a muro. Incluye kit de instalación.

IP65



| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|-------------|------------|---------|-------|-------|
| BRICK 226 E | 2x26 | FLC-D | G24d3 | 2,650 |
| BRICK 2E27 | 2x27 (máx) | FLC-E27 | E27 | 1,580 |

COLORES

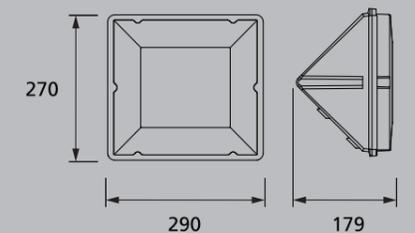
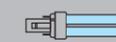


IP65 Clase I

FLC-E27



FLC-D



COLGANTES INDUSTRIALES CON REFLECTOR DE ALUMINIO

Polar es una línea de campanas industriales destinadas a iluminación industrial de alto rendimiento. Disponibles en las versiones con óptica facetada para aumentar la superficie de reflexión (Polar1), o lisa de excelente precisión óptica (Polar2). Especialmente indicadas para iluminación general en fábricas, depósitos, áreas comerciales, instalaciones deportivas de interior, etc.

- Cuerpo:** en inyección de aluminio con aletas de enfriamiento.
- Reflector:** facetado o liso de aluminio anodizado y abrigado de alta pureza.
- Pintura:** poliéster microtexturada horneada de alta resistencia.
- Equipo:** balasto, ignitor electrónico, capacitor y bornera de conexión. Alimentación 230V/50Hz.
- Portalámparas** de tipo cerámico con resorte bajo el contacto central, ranura inferior para el paso del cable por el centro. T270. 16A / 750V y tensión de encendido 5kv.
- Cableado:** interno con aislación primaria de silicona, malla protectora de fibra de vidrio y terminal.
- Montaje:** brida de acero para suspensión Ø int.19 mm.
- Accesorio:** vidrio templado con burlate de silicona IP23 y abrazadera.



ACCESORIO: VIDRIO TEMPLADO (KG 2,190)



COLGANTES INDUSTRIALES



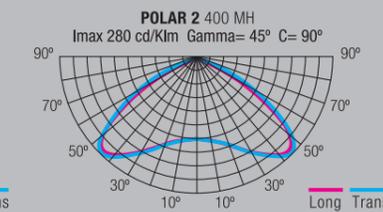
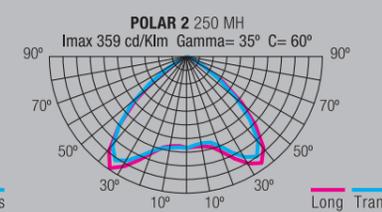
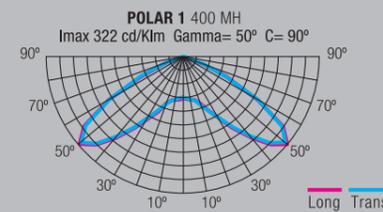
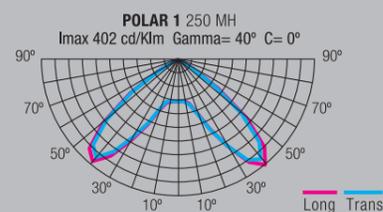
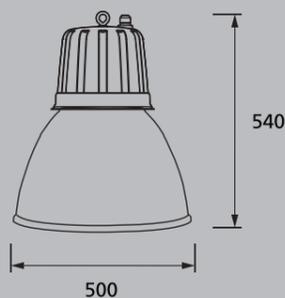
| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|--------------------|-------|--------|------|-------|
| POLAR 1 250 E | 250 | MH-SAP | E40 | 6,435 |
| POLAR 1 250 EL | 250 | MH | E40 | 6,595 |
| POLAR 1 250 SAP EL | 250 | SAP | E40 | 6,555 |
| POLAR 1 400 E | 400 | MH | E40 | 6,410 |
| POLAR 1 400 EL | 400 | MH | E40 | 6,645 |
| POLAR 2 250 E | 250 | MH-SAP | E40 | 6,425 |
| POLAR 2 250 EL | 250 | MH | E40 | 6,585 |
| POLAR 2 250 SAP EL | 250 | SAP | E40 | 6,545 |
| POLAR 2 400 E | 400 | MH | E40 | 6,400 |
| POLAR 2 400 EL | 400 | MH | E40 | 6,635 |

COLORES



IP20 Clase I

MH-SAP



COLGANTES INDUSTRIALES ESTANCOS

La línea **Orion** aporta dos suspensiones estancas de alto rendimiento lumínico. Especialmente estudiadas para facilitar la instalación y el mantenimiento, en las versiones con óptica facetada para aumentar la superficie de reflexión (Orion1), o lisa de excelente precisión óptica (Orion2). Aptas para iluminación general en áreas húmedas o polvorrientas, fábricas, depósitos, comerciales, instalaciones deportivas.

Cuerpo: en inyección de aluminio con aletas de enfriamiento y burllete de silicona.

Reflector: facetado o liso de aluminio anodizado y abrigantado de alta pureza.

Lente: vidrio templado y abrazadera con burllete de silicona

Pintura: poliéster microtexturada horneada de alta resistencia.

Equipo: balasto, ignitor electrónico, capacitor y bornera de conexión. Alimentación 230V/50Hz.

Portalámparas de tipo cerámico con resorte bajo el contacto central, ranura inferior para el paso del cable por el centro. T270. 16A / 750V y tensión de encendido 5kv.

Cableado: interno con aislación primaria de silicona, malla protectora de fibra de vidrio y terminal.

Montaje: brida de acero para suspensión Ø int.19 mm.

IP65

* El grado IP65 se cumple sólo cuando el artefacto se utiliza con el vidrio correspondiente



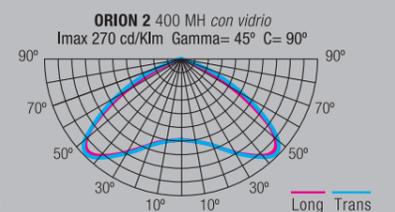
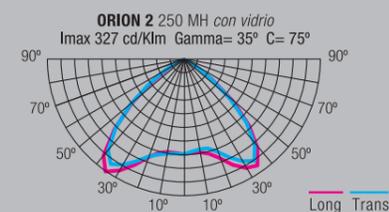
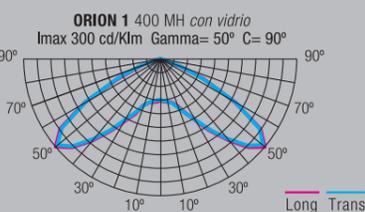
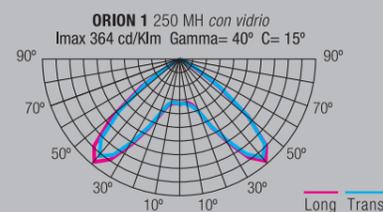
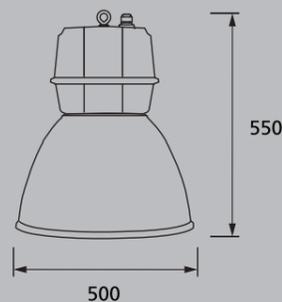
| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|--------------------|-------|--------|------|--------|
| ORION 1 150 E | 150 | MH-SAP | E40 | 8,150 |
| ORION 1 150 SAP EL | 150 | SAP | E40 | 8,150 |
| ORION 1 250 E | 250 | MH-SAP | E40 | 8,990 |
| ORION 1 250 EL | 250 | MH-SAP | E40 | 8,990 |
| ORION 1 250 SAP EL | 250 | SAP | E40 | 8,990 |
| ORION 1 400 E | 400 | MH | E40 | 9,430 |
| ORION 1 400 EL | 400 | MH | E40 | 9,430 |
| ORION 1 400 SAP E | 400 | SAP | E40 | 10,750 |
| ORION 1 400 SAP EL | 400 | SAP | E40 | 10,750 |
| ORION 2 150 E | 150 | MH-SAP | E40 | 8,170 |
| ORION 2 150 SAP EL | 150 | SAP | E40 | 8,170 |
| ORION 2 250 E | 250 | MH-SAP | E40 | 8,010 |
| ORION 2 250 EL | 250 | MH-SAP | E40 | 8,010 |
| ORION 2 250 SAP EL | 250 | SAP | E40 | 8,010 |
| ORION 2 400 E | 400 | MH | E40 | 9,450 |
| ORION 2 400 EL | 400 | MH | E40 | 9,450 |
| ORION 2 400 SAP E | 400 | SAP | E40 | 10,770 |
| ORION 2 400 SAP EL | 400 | SAP | E40 | 10,770 |

COLORES



IP65 Clase I

MH-SAP



COLGANTES INDUSTRIALES



Lumenac

41

Lumenac

40

COLGANTES INDUSTRIALES CON DIFUSOR PRISMÁTICO DE POLICARBONATO

Alfa 1 y Alfa 2 forman parte de una completa línea de colgantes destinados a iluminación industrial de alto rendimiento. Su reflector prismático de policarbonato fue estudiado para obtener óptimos niveles de iluminación general en instalaciones interiores con alturas de intermedias a altas como ser locales y centros comerciales, almacenes, depósitos, gimnasios, fábricas, etc.

Cuerpo: en inyección de aluminio con aletas de enfriamiento.
Reflector: reflector prismático de alto rendimiento en inyección de policarbonato, estabilizado para rayos UV montado con adaptador metálico.

Pintura: poliéster microtexturada horneada de alta resistencia.
Equipo: balasto, ignitor electrónico, capacitor y bornera de conexión. Alimentación 230V/50Hz.

Portalámparas: de tipo cerámico con resorte bajo el contacto central, ranura inferior para el paso del cable por el centro. T270. 16A / 750V y tensión de encendido 5kv.

Cableado: interno con aislación primaria de silicona, malla protectora de fibra de vidrio y terminal.

Montaje: brida de acero para suspensión Ø int.19 mm.

Accesorio: lente cónica en policarbonato estabilizado para rayos UV con ganchos de plástico para sujeción IP23 (sólo Alfa2).



ALFA 2 ACCESORIO: LENTE EN POLICARBONATO (KG 0,870)



COLGANTES INDUSTRIALES



Lumenac

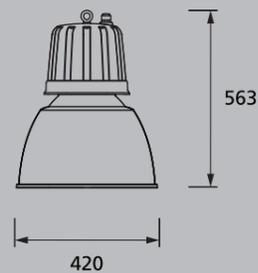
| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|-------------------|-------|--------|------|--------|
| ALFA 1 150 E | 150 | MH-SAP | E40 | 6,000 |
| ALFA 1 250 E | 250 | MH-SAP | E40 | 6,880 |
| ALFA 1 250 EL | 250 | MH-SAP | E40 | 6,880 |
| ALFA 2 250 E | 250 | MH-SAP | E40 | 8,755 |
| ALFA 2 250 EL | 250 | MH | E40 | 8,920 |
| ALFA 2 250 SAP EL | 250 | SAP | E40 | 8,900 |
| ALFA 2 400 E | 400 | MH | E40 | 8,755 |
| ALFA 2 400 EL | 400 | MH | E40 | 9,000 |
| ALFA 2 4SAP E | 400 | SAP | E40 | 9,820 |
| ALFA 2 4SAP EL | 400 | SAP | E40 | 10,055 |

COLORES

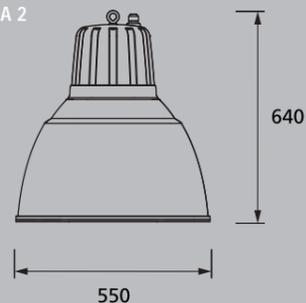


IP20 Clase I

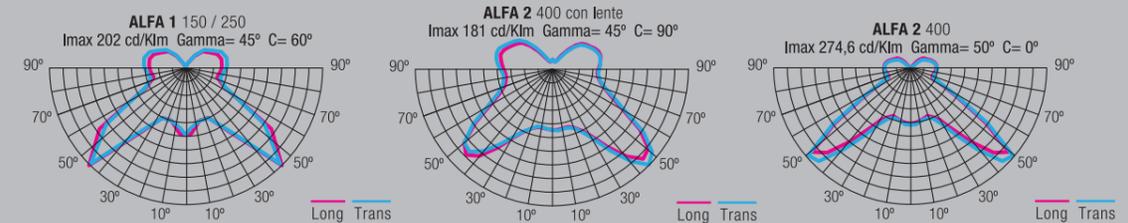
ALFA 1



ALFA 2



MH-SAP



MINIALFA

COLGANTE CON DIFUSOR PRISMÁTICO EN POLICARBONATO

Luminaria suspendida para aplicaciones de iluminación general y/o decorativa en interiores residenciales, comerciales, etc. Incorpora base compacta para instalación a techo.

Cuerpo: en acero estampado.

Difusor: refractor prismático de alta eficiencia en inyección de policarbonato.

Pintura: poliéster microtexturada horneada de alta resistencia.

Portalámparas: en PET GF, 4A / 250V / T210

Base: en chapa de acero estampado.

CUERPO EN ACERO ESTAMPADO. DIFUSOR REFRACTOR PRISMÁTICO DE ALTA EFICIENCIA EN INYECCIÓN DE POLICARBONATO. IDEAL PARA USO RESIDENCIAL.



ALFA 1 E27-E40 Nuevo!

COLGANTE CON DIFUSOR PRISMÁTICO EN POLICARBONATO

En espacios interiores de altura como naves industriales, depósitos, talleres, supermercados u otros espacios comerciales para los cuales se requieren niveles de iluminación moderados, el nuevo **Alfa 1 E27-E40** configura una opción que combina eficiencia con ahorro energético.

Para estas aplicaciones las lámparas fluorescentes compactas de bajo consumo y alta potencia (de hasta 80W) pueden resultar una excelente solución. Incorpora base compacta para instalación a techo.

Cuerpo: en inyección de aluminio.

Reflector: refractor prismático de alto rendimiento en inyección de policarbonato, estabilizado para rayos UV montado con adaptador metálico.

Pintura: poliéster microtexturada horneada de alta resistencia.

Portalámparas E27: en PET GF, 4A / 250V / T210

Portalámparas E40: de tipo cerámico con resorte bajo el contacto central, ranura inferior para el paso del cable por el centro. T270. 16A / 750V.

EXCELENTE ALTERNATIVA PARA ILUMINAR ESPACIOS DE GRAN ALTURA CON NIVELES DE ILUMINACIÓN MODERADOS Y NOTABLE AHORRO ENERGÉTICO.



COLGANTES INDUSTRIALES

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|----------|------------|---------|------|-------|
| MINIALFA | 1x27 (máx) | FLC-E27 | E27 | 0,910 |

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|------------|------------|---------|------|-------|
| ALFA 1 E27 | 1x65 (máx) | FLC-E27 | E27 | 2,070 |
| ALFA 1 E40 | 1x80 (máx) | FLC-E40 | E40 | 2,300 |

«CONSULTAR POR COLORES NEGRO Y SILVER»

COLORES

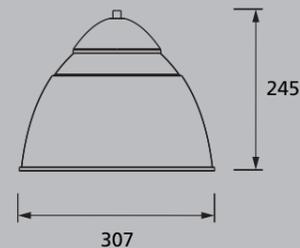


IP 20 Clase I

FLC-E27



FLC-E27



COLORES



IP 20 Clase I

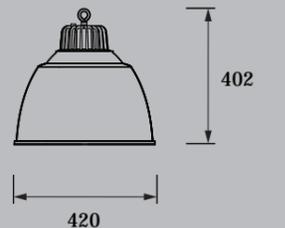
FLC-E27



FLC-E27



FLC-E40



LUMINARIAS FLUORESCENTES PARA SUSPENDER. PARA TUBOS T5

Las luminarias de la línea **Optima** brindan una perfecta iluminación general de alto control y rendimiento, respetando el confort visual requerido en la iluminación de depósitos, grandes almacenes, naves industriales, etc.

Accesorio: rejilla de acero pintado para protección.

Cuerpo: en chapa zincada y prepintada con punteras de policarbonato inyectado.

Reflector: de aluminio anodizado y abrigado de alta pureza 99.85.

Rejilla: chapa de acero pintada en poliéster liso horneada de alta resistencia.

Cubreequipo: chapa zincada y prepintada con punteras de policarbonato inyectado.

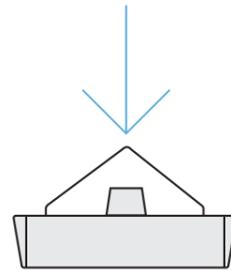
Soporte-fijación: de alambre acerado de Ø 2mm.

Equipo: balasto electrónico de primera calidad. Alimentación 230V/50Hz.

Portalámparas: en policarbonato, 2A / 500V, código de temperatura T130.

Cableado: cable rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C. Bornera de conexión de 2b+T con sección máxima de 2.5 mm².

PARA SUSPENDER



ACCESORIO: REJILLA DE ACERO PINTADA

T5

PARA SUSPENDER



BRINDA UNA PERFECTA ILUMINACION GENERAL DE ALTO CONTROL Y RENDIMIENTO SOBRE GRANDES SUPERFICIES.

FLUORESCENTES

Lumenac

47

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | A x B x C |
|---------------|-------|----------|------|-----------------|
| OPTIMA 454 XL | 4x54 | FL T5/FQ | G5 | 425 x 1200 x 90 |
| OPTIMA 480 XL | 4x80 | FL T5/FQ | G5 | 425 x 1495 x 90 |

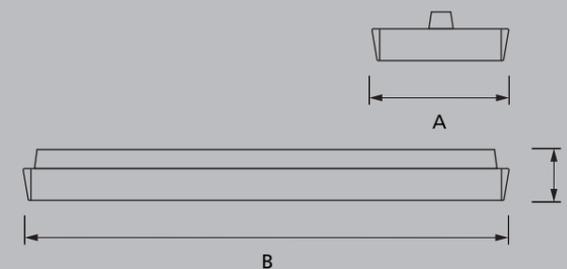
COLORES



T5



IP 20 Clase I



Lumenac

46

LUMINARIAS FLUORESCENTES DE APLICAR PARA TUBOS T5

Las luminarias de la línea **Astro** brindan una perfecta iluminación general de alto control y rendimiento, respetando el confort visual requerido en la iluminación de oficinas, bancos, auditorios, salas de conferencia, etc.

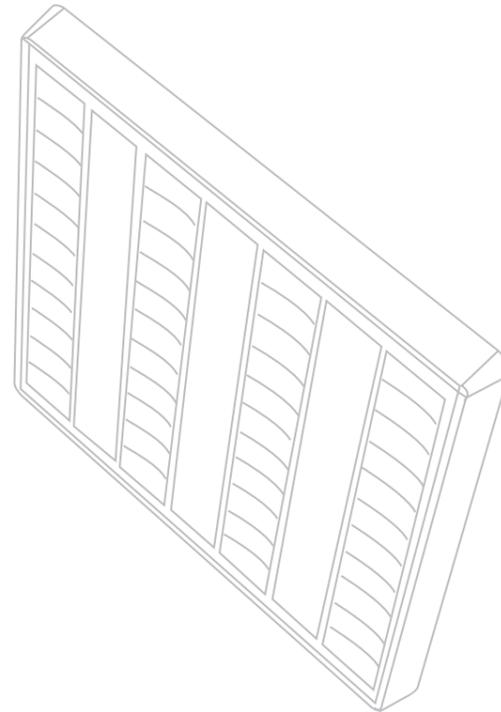
Cuerpo: en chapa zincada y prepintada con punteras de policarbonato inyectado.

Reflector: doble parabólico de aluminio anodizado y abricado de alta pureza 99.85.

Equipo: balasto electrónico de primera calidad. Alimentación 230V/50Hz.

Portalámparas: en policarbonato, 2A / 500V, código de temperatura T130.

Cableado: cable rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C. Bornera de conexión de 2b+T con sección máxima de 2.5 mm².



DISEÑO MODERNO Y ESTILIZADO. CONFORT VISUAL OPTIMO, IDEAL PARA LA ILUMINACION DE OFICINAS.



T5

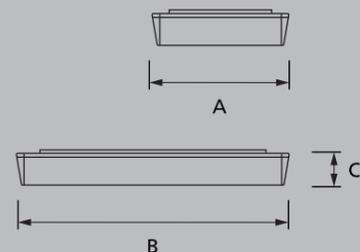
FLUORESCENTES

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | A x B x C |
|-------------|-------|----------|------|-----------------|
| ASTRO 214 X | 2x14 | FL T5/FH | G5 | 310 x 614 x 50 |
| ASTRO 224 X | 2x24 | FL T5/FQ | G5 | 310 x 614 x 50 |
| ASTRO 314 X | 3x14 | FL T5/FH | G5 | 614 x 614 x 50 |
| ASTRO 324 X | 3x24 | FL T5/FQ | G5 | 614 x 614 x 50 |
| ASTRO 414 X | 4x14 | FL T5/FH | G5 | 614 x 614 x 50 |
| ASTRO 424 X | 4x24 | FL T5/FQ | G5 | 614 x 614 x 50 |
| ASTRO 228 X | 2x28 | FL T5/FH | G5 | 310 x 1224 x 50 |
| ASTRO 254 X | 2x54 | FL T5/FQ | G5 | 310 x 1224 x 50 |

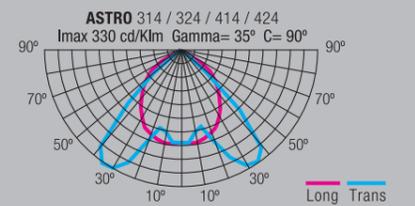
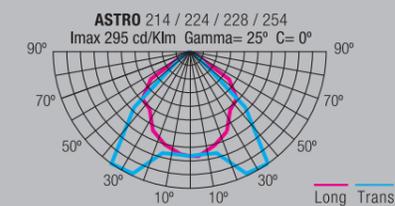
COLORES



IP20 Clase I



T5



LUMINARIAS FLUORESCENTES DE EMBUTIR PARA TUBOS T5

Las luminarias de la línea **Aries** brindan una perfecta iluminación general de alto control y rendimiento, respetando el confort visual requerido en la iluminación de oficinas, bancos, auditorios, salas de conferencia, etc.

Cuerpo: en chapa zincada y prepintada con punteras de policarbonato inyectado.

Reflector: doble parabólico de aluminio anodizado y abricado de alta pureza 99.85.

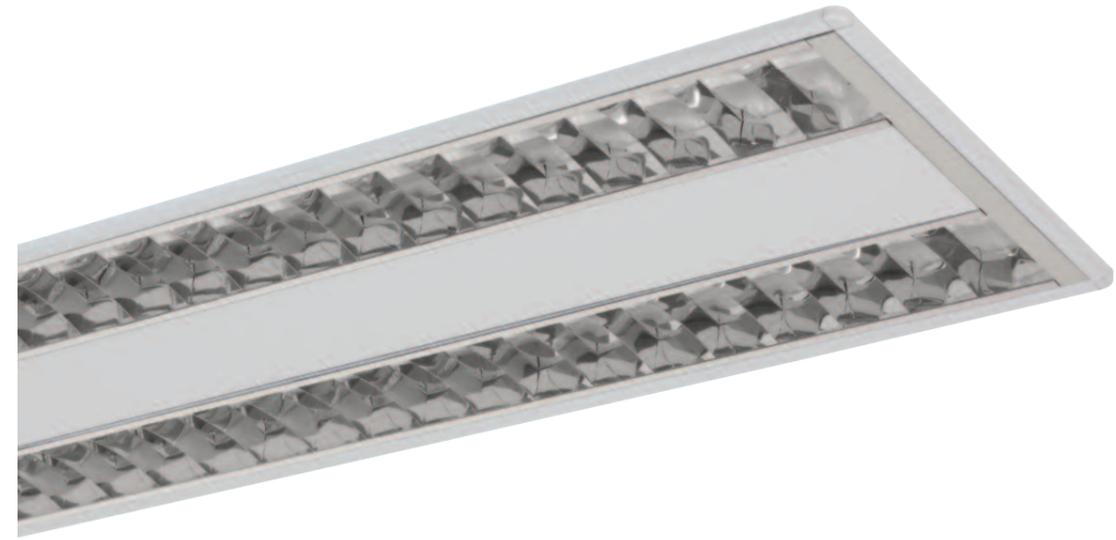
Equipo: balasto electrónico de primera calidad. Alimentación 230V/50Hz.

Portalámparas: en policarbonato, 2A / 500V, código de temperatura T130.

Cableado: cable rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C. Bornera de conexión de 2b+T con sección máxima de 2.5 mm².

Montaje: indicadas para cielorasos Armstrong y provistas con soportes adicionales para cielorasos tipo Durlock.

DISEÑO MODERNO Y ESTILIZADO. CONFORT VISUAL OPTIMO, IDEAL PARA LA ILUMINACION DE GRANDES ESPACIOS COMERCIALES.



T5

FLUORESCENTES



| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | A x B x C | |
|-------------|-------|----------|------|-----------------|------------|
| ARIES 214 X | 2x14 | FL T5/FH | G5 | 302 x 606 x 50 | 290 x 590 |
| ARIES 224 X | 2x24 | FL T5/FQ | G5 | 302 x 606 x 50 | 290 x 590 |
| ARIES 314 X | 3x14 | FL T5/FH | G5 | 606 x 606 x 50 | 590 x 590 |
| ARIES 324 X | 3x24 | FL T5/FQ | G5 | 606 x 606 x 50 | 590 x 590 |
| ARIES 414 X | 4x14 | FL T5/FH | G5 | 606 x 606 x 50 | 590 x 590 |
| ARIES 424 X | 4x24 | FL T5/FQ | G5 | 606 x 606 x 50 | 590 x 590 |
| ARIES 228 X | 2x28 | FL T5/FH | G5 | 302 x 1216 x 50 | 290 x 1200 |
| ARIES 254 X | 2x54 | FL T5/FQ | G5 | 302 x 1216 x 50 | 290 x 1200 |

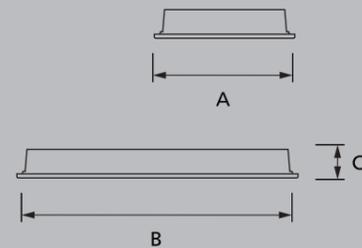
COLORES



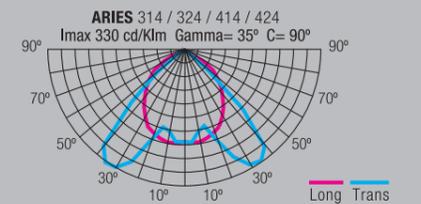
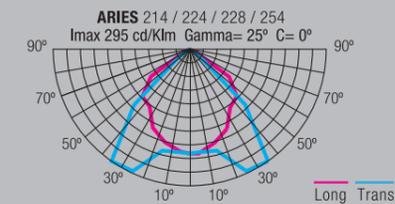
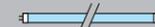
IP20 Clase I



CALADO
290 x 590 mm
590 x 590 mm
290 x 1200 mm



T5



LUMINARIAS FLUORESCENTES DE EMBUTIR

Office es una completa gama de luminarias fluorescentes de embutir que, gracias a su amplia variedad de tamaños y ópticas, se adecua a cada espacio según sus necesidades específicas prestando particular atención al confort visual. Disponible en las versiones con Difusor (D), doble parabólico (DP/90) y parabólico simple antideslumbrante (PS/90). Recomendado para aplicaciones de interior tales como oficinas, bancos, sectores de informática, call centers etc.

Cuerpo: en chapa zincada y prepintada con punteras de policarbonato inyectado.

Reflector: doble parabólico brillante o parabólico simple con laterales de aluminio anodizado brillante de alta pureza y transversales de aluminio estriado mate.

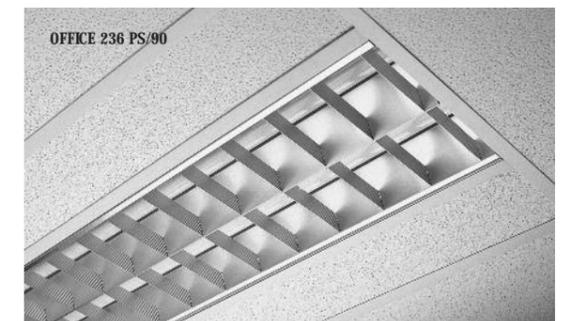
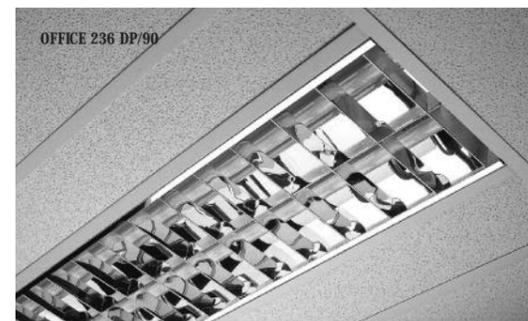
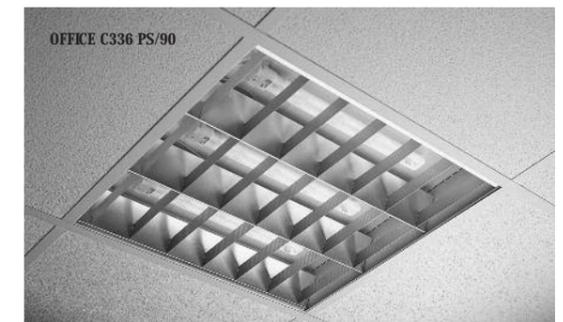
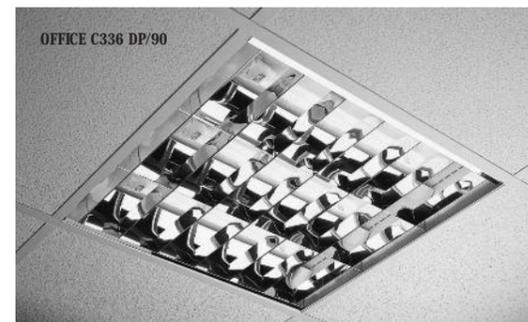
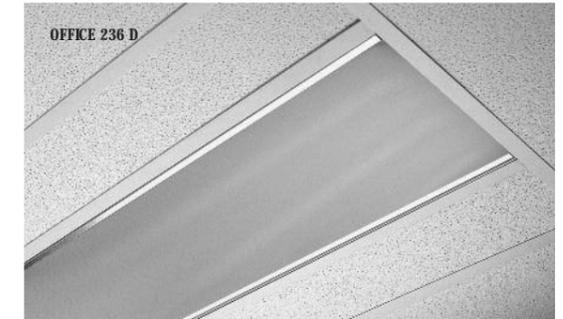
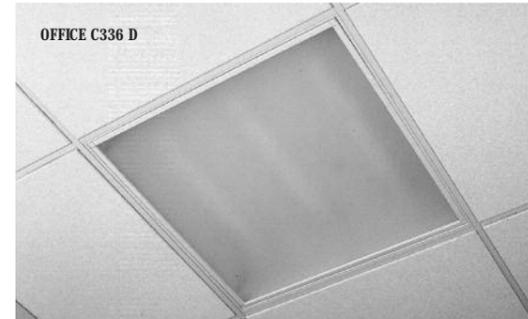
Equipo: balastos electrónicos de primera calidad. 230V/50Hz.

Portalámparas: G13 en policarbonato 2A / 250/500V T130, 2G11 en PBT 2A / 250V T140 o G24d3 en PBT 2A / 500V T140.

Cableado: cable rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C, con bornera de conexión de 2b+T con sección máxima de 2.5 mm².

Montaje: indicado para cielorasos Armstrong y provistos con soportes adicionales para cielorasos Durlock.

Versiónes: con inverter con una lámpara en emergencia, según modelo.



FLUORESCENTES

Lumenac

53

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | A x B x C | |
|----------------------|-------|-------|------|-----------------|------------|
| OFFICE C336 D X | 3x36 | FLC-L | 2G11 | 607 x 607 x 81 | 590 x 590 |
| OFFICE C336 D XL | 3x36 | FLC-L | 2G11 | 607 x 607 x 81 | 590 x 590 |
| OFFICE C336 DP/90 X | 3x36 | FLC-L | 2G11 | 607 x 607 x 81 | 590 x 590 |
| OFFICE C336 DP/90 XL | 3x36 | FLC-L | 2G11 | 607 x 607 x 81 | 590 x 590 |
| OFFICE C336 PS/90 X | 3x36 | FLC-L | 2G11 | 607 x 607 x 81 | 590 x 590 |
| OFFICE C336 PS/90 XL | 3x36 | FLC-L | 2G11 | 607 x 607 x 81 | 590 x 590 |
| OFFICE 236 D X | 2x36 | FL | G13 | 301 x 1217 x 81 | 290 x 1205 |
| OFFICE 236 DP/90 X | 2x36 | FL | G13 | 301 x 1217 x 81 | 290 x 1205 |
| OFFICE 236 PS/90 X | 2x36 | FL | G13 | 301 x 1217 x 81 | 290 x 1205 |

COLORES



OFFICE PS/90 - DP/90

IP20 Clase I

OFFICE D

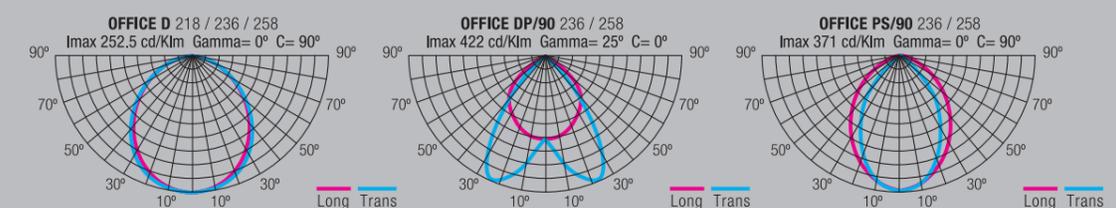
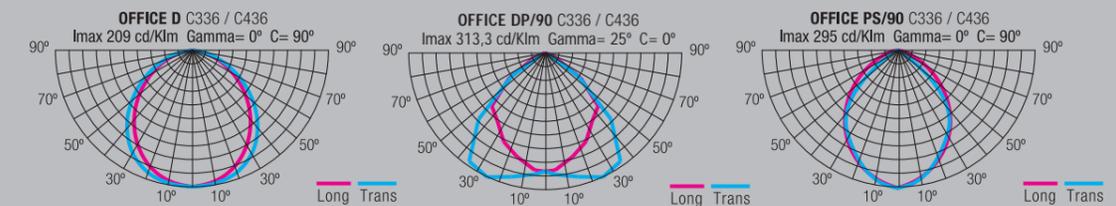
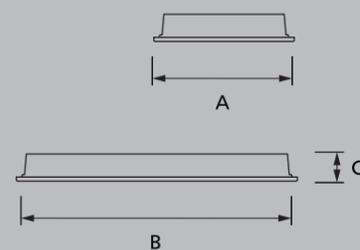
IP40 Clase I



CALADO
590 x 590 mm



CALADO
290 x 1205 mm



Lumenac

52

LUMINARIAS FLUORESCENTES DE EMBUTIR CON ILUMINACION INDIRECTA

Las luminarias de la línea **Alba** están especialmente indicadas para instalaciones en las que el confort visual sea una premisa. Su óptica indirecta "ala de gaviota" permite controlar los niveles de luminancia, obteniendo una luz suave y sin deslumbramiento ideal para oficinas, bancos, tiendas, salas de reunión, consultorios, etc. Disponible en versión con difusor o con reflector doble parabólico.

Cuerpo: en chapa zincada y prepintada con punteras de policarbonato inyectado.

Reflector: reflector "ala de gaviota" en chapa zincada y prepintada combinado con difusor de policarbonato opal con lámina de acero microperforado (Alba) o reflector doble parabólico de aluminio anodizado y abrillantado de alta pureza 99.85 (Alba DP).

Equipo: balastos electrónicos de primera calidad. 230V/50Hz.

Portalámparas: 2G11 en PBT 2A / 250V T140.

Cableado: cable rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT. Bornera de conexión de 2b+T con sección máxima de 2.5 mm².

Montaje: indicado para cielorasos Armstrong y provistos con soportes adicionales para cielorasos tipo Durlock.

Versiones: con inverter con una lámpara en emergencia, según modelo.

DISPONIBLE EN VERSION CON DIFUSOR DE POLICARBONATO CON LAMINA DE ACERO MICROPERFORADO O CON REFLECTOR DOBLE PARABOLICO DE ALUMINIO.



ALBA



ALBA DP

T5

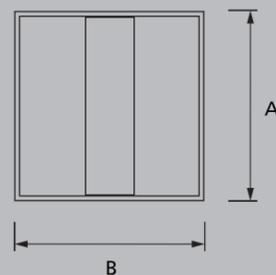
FLUORESCENTES

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | A x B x C |
|------------------|-------|-------|------|-----------------|
| ALBA C 236 X | 2x36 | FLC-L | 2G11 | 607 x 607 x 126 |
| ALBA C 236 XL | 2x36 | FLC-L | 2G11 | 607 x 607 x 126 |
| ALBA C 236 DP XL | 2x36 | FLC-L | 2G11 | 607 x 607 x 126 |
| ALBA C 236 DP XL | 2x36 | FLC-L | 2G11 | 607 x 607 x 126 |

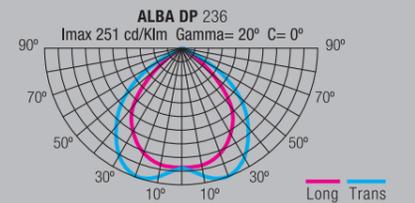
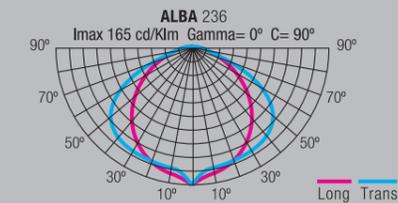
COLORES



IP20 Clase I



FLC-L



LUMINARIAS FLUORESCENTES DE APLICAR

Comfort es una completa gama de luminarias fluorescentes de aplicar que, gracias a su amplia variedad de tamaños y ópticas, se adecua a cada espacio según sus necesidades específicas prestando particular atención al confort visual. Disponible en las versiones con Difusor (D), doble parabólico (DP/90) y parabólico simple antideslumbrante (PS/90). Recomendado para aplicaciones de interior tales como oficinas, bancos, sectores de informática, call centers, etc.

Cuerpo: en chapa zincada y prepintada con punteras de policarbonato inyectado.

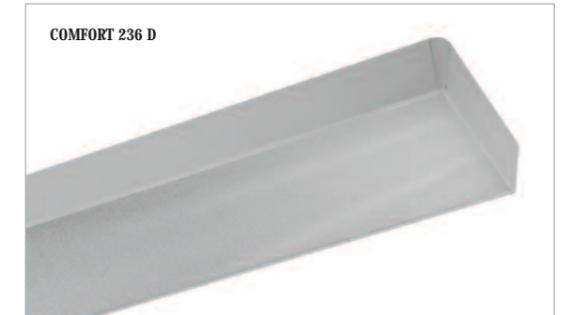
Reflector: doble parabólico brillante o parabólico simple con laterales de aluminio anodizado brillante de alta pureza y transversales de aluminio estriado mate.

Equipo: balastos electrónicos de primera calidad. 230V / 50Hz.

Portalámparas: G13 en policarbonato 2A 250/500V T130, 2G11 en PBT 2A / 250V T140 o G24d3 en PBT 2A / 500V T140.

Cableado: cable rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C, con bornera de conexión de 2b+T con sección máxima de 2.5 mm².

Versiones: con inverter con una lámpara en emergencia, según modelo.



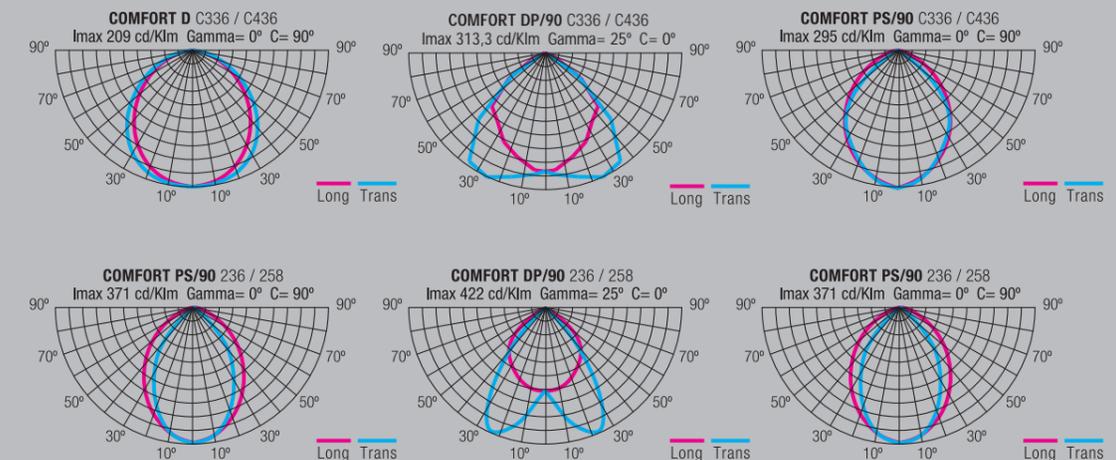
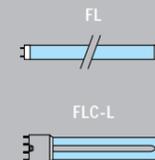
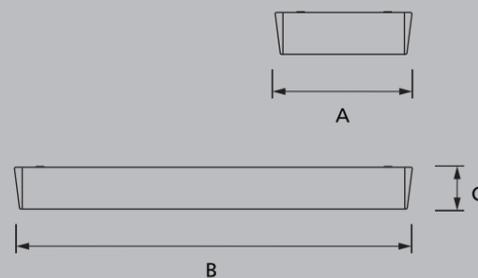
| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | A x B x C |
|-----------------------|-------|-------|------|-----------------|
| COMFORT C336 D X | 3x36 | FLC-L | 2G11 | 485 x 485 x 85 |
| COMFORT C336 D XL | 3x36 | FLC-L | 2G11 | 485 x 485 x 85 |
| COMFORT C336 DP/90 X | 3x36 | FLC-L | 2G11 | 485 x 485 x 85 |
| COMFORT C336 DP/90 XL | 3x36 | FLC-L | 2G11 | 485 x 485 x 85 |
| COMFORT C336 PS/90 X | 3x36 | FLC-L | 2G11 | 485 x 485 x 85 |
| COMFORT C336 PS/90 XL | 3x36 | FLC-L | 2G11 | 485 x 485 x 85 |
| COMFORT 236 D X | 2x36 | FL | G13 | 320 x 1240 x 85 |
| COMFORT 236 DP/90 X | 2x36 | FL | G13 | 320 x 1240 x 85 |
| COMFORT 236 PS/90 X | 2x36 | FL | G13 | 320 x 1240 x 85 |

COLORES



COMFORT PS/90 - DP/90
IP20 Clase I

COMFORT D
IP40 Clase I



LUMINARIAS FLUORESCENTES DE APLICAR

La línea **Quadro** proporciona iluminación general de óptimo rendimiento y confort visual en productos de dimensiones reducidas para lámparas fluorescentes compactas.

Cuerpo: base de acero plegado y marco de aluminio.

Pintura: poliéster microtexturada horneada de alta resistencia.

Difusor: en acrílico opal.

Equipo: balastos electrónicos de primera calidad. Alimentación 230V/50Hz.

Portalámparas: en PBT, 2A / 250V. Código de temp T140.

Cableado: cable rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C, con bornera de conexión de 2b+T con sección máxima de 2.5 mm².

QUADRO PROPORCIONA UNA ILUMINACIÓN GENERAL DE ÓPTIMO RENDIMIENTO Y GRAN CONFORT VISUAL GRACIAS A SU DIFUSOR DE POLICARBONATO OPAL.



VERSION E27



QUADRO FLC

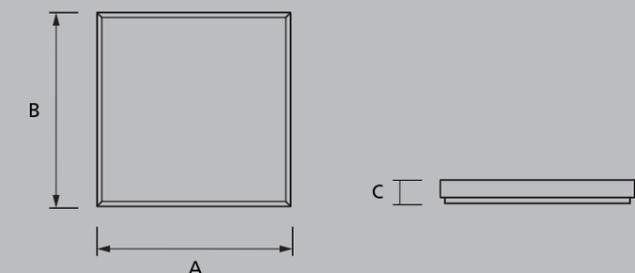
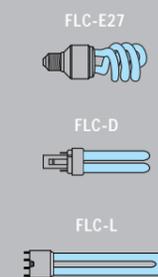
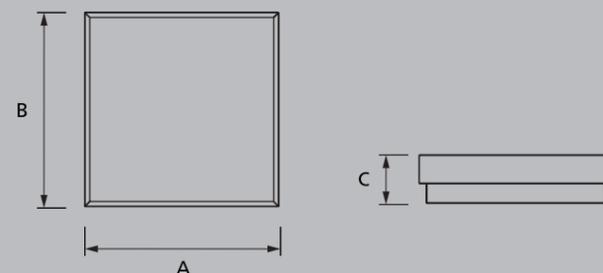
FLUORESCENTES

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | A x B x C |
|----------------|------------|---------|-------|----------------|
| QUADRO 1 E27 | 1X23 (máx) | FLC E27 | E27 | 200 x 200 x 81 |
| QUADRO 2 E27 | 2X23 (máx) | FLC E27 | E27 | 300 x 300 x 81 |
| QUADRO 226 E | 2X26 | FLC D | G24d3 | 300 x 300 x 66 |
| QUADRO 226 EL | 2X26 | FLC D | G24d3 | 300 x 300 x 66 |
| QUADRO C236 X | 2X36 | FLC L | 2G11 | 300 x 500 x 66 |
| QUADRO C236 XL | 2X36 | FLC L | 2G11 | 300 x 500 x 66 |
| QUADRO C336 X | 3X36 | FLC L | 2G11 | 500 x 500 x 66 |
| QUADRO C336 XL | 3X36 | FLC L | 2G11 | 500 x 500 x 66 |

COLORES



IP40 Clase I



LUMINARIAS COMPACTAS DE APLICAR

La línea **Slim** proporciona iluminación general de óptimo control, rendimiento y confort visual, en productos de dimensiones reducidas para lámparas fluorescentes compactas. Disponible en las versiones doble parabólico (DP) o Difusor (D).

Cuerpo: de chapa zincada y prepintada con punteras de policarbonato inyectado.

Reflector: doble parabólico de aluminio anodizado y brillantado de alta pureza 99.85.

Difusor: en acrílico opal.

Equipo: balasto electrónico de primera calidad. Alimentación 230V/50Hz.

Portalámparas: en PBT, 2A / 250V. Código de temp T140.

Cableado: cable rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C, con bornera de conexión de 2b+T con sección máxima de 2.5 mm².



SLIM C236 DP



SLIM C336 DP



SLIM C236 D

FLUORESCENTES

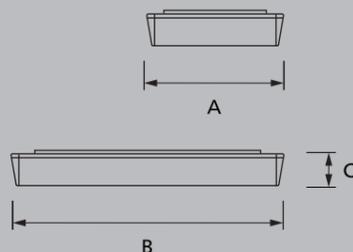
| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | A x B x C |
|----------------|-------|-------|------|----------------|
| SLIM C236 DP X | 2x36 | FLC-L | 2G11 | 254 x 500 x 67 |
| SLIM C236 D X | 2x36 | FLC-L | 2G11 | 254 x 500 x 67 |
| SLIM C336 DP X | 3x36 | FLC-L | 2G11 | 380 x 500 x 67 |
| SLIM C336 D X | 3x36 | FLC-L | 2G11 | 380 x 500 x 67 |

COLORES

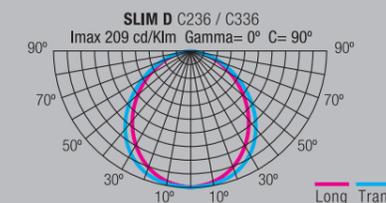
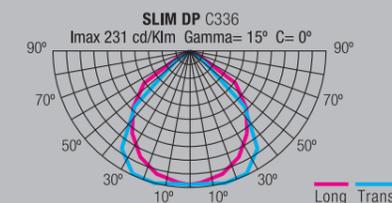
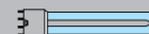


SLIM DP
IP 20 Clase I

SLIM D
IP 40 Clase I



FLC-L



LUMINARIA ASIMETRICA DE EMBUTIR PARA LAMPARAS T5

As es una luminaria que permite iluminar planos verticales y estanterías de manera uniforme y continua gracias a su óptica asimétrica de tipo "wall-washer" que además de lograr un óptimo rendimiento, garantiza la ausencia de deslumbramiento. Ideal para iluminación de vidrieras, exhibidores, góndolas, pizarras, etc.

Cuerpo: en chapa zincada y prepintada con punteras de policarbonato inyectado.

Reflector: asimétrico de aluminio anodizado y abrigantado de alta pureza 99.85.

Equipo: balasto electrónico de primera calidad. Alimentación 230V/50Hz.

Portalámparas: en policarbonato, 2A / 500V, código de temperatura T130.

Cableado: cable rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C. Bornera de conexión de 2b+T con sección máxima de 2.5 mm².

Montaje: indicadas para cielorrasos Armstrong y provistas con soportes adicionales para cielorrasos tipo Durlock.



IDEAL PARA LA ILUMINACION DE PIZARRONES Y OTROS PLANOS VERTICALES. INDICADAS PARA CIELORRASOS ARMSTRONG Y PROVISTAS CON SOPORTES P/ DURLOCK.

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | A x B x C | |
|----------|-------|----------|------|-----------------|------------|
| AS 114 X | 14 | FL T5/FH | G5 | 144 x 615 x 53 | 130 x 600 |
| AS 124 X | 28 | FL T5/FQ | G5 | 144 x 615 x 53 | 130 x 600 |
| AS 128 X | 54 | FL T5/FH | G5 | 144 x 1215 x 53 | 130 x 1200 |
| AS 154 X | 24 | FL T5/FQ | G5 | 144 x 1215 x 53 | 130 x 1200 |

SISTEMA MODULAR FLUORESCENTE. VERSION CON LOUVER (M) O DIFUSOR (D)

El sistema Fly, está compuesto por luminarias fluorescentes lineales especialmente pensadas para ser utilizadas de a una o formar líneas continuas y retículas mediante el uso de accesorios de unión y suspensión. Utilizado para iluminación general de oficinas y comercios. Disponible en las versiones con louver (M) y con difusor (D).

Cuerpo: extrusión de aluminio con tapas terminales en PC.

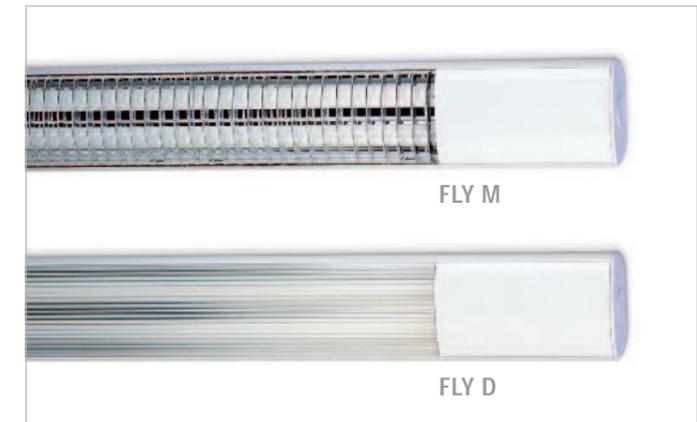
Reflector: facetado de aluminio anodizado y abrigantado de alta pureza 99.85.

Difusor: en extrusión de policarbonato traslúcido (D) o louver de policarbonato inyectado metalizado (M).

Equipo: balastos electrónicos de primera calidad. Alimentación 230V/50Hz

Portalámparas: de policarbonato, 2A / 250V, código de temperatura T130.

Cableado: cable rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C, con bornera de conexión de 2b+T con sección máxima de 2.5 mm².

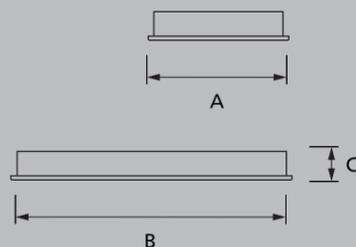


| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | A x B x C |
|-------------|-------|------|------|-----------------|
| FLY 218 M X | 2x18 | FL | G13 | 122 x 1000 x 62 |
| FLY 236 M X | 2x36 | FL | G13 | 122 x 1600 x 62 |
| FLY 258 M X | 2x58 | FL | G13 | 122 x 1980 x 62 |
| FLY 218 D X | 2x18 | FL | G13 | 122 x 1000 x 62 |
| FLY 236 D X | 2x36 | FL | G13 | 122 x 1600 x 62 |
| FLY 258 D X | 2x58 | FL | G13 | 122 x 1980 x 62 |

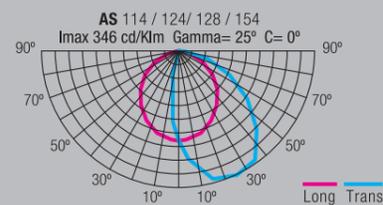
COLORES



IP20 Clase I



T5



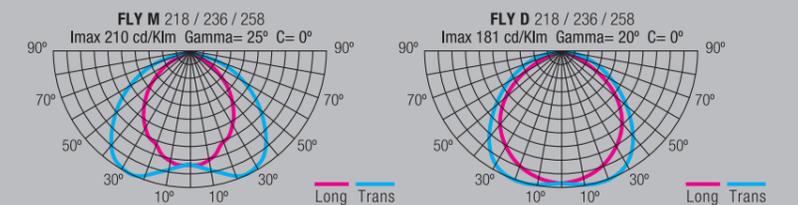
COLORES



FLY M
IP20 Clase I

FLY D
IP40 Clase I

FL



LUMINARIA FLUORESCENTE DE EMBUTIR IP64

Lab es una luminaria de empotrar que nace con el objetivo de satisfacer necesidades de iluminación en ambientes interiores para los cuales se requiera un alto grado de protección ambiental. Especialmente indicada para uso hospitalario, laboratorios, industria alimentaria, etc.

Cuerpo: acero plegado y soldado.

Difusor: acrílico opal con burlete de protección.

Pintura: poliéster horneada de alta resistencia.

Equipo: balastos electrónicos de primera calidad. Alimentación 230V / 50 Hz.

Portalámparas: G13 de policarbonato, 2A / 250V T130 o 2G11 en PBT 2A / 250V T140.

Cableado: cable rígido de sección 0,5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C, bornera de conexión de 2b+T con sección máxima de 2,5 mm².

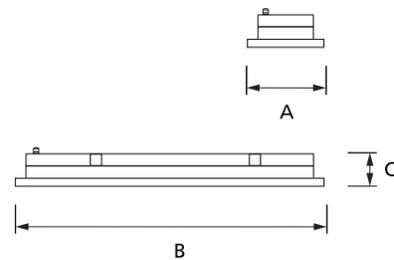
Opcional: difusor de vidrio templado satinado.



IP64



CUERPO DE ACERO PLEGADO Y SOLDADO. DIFUSOR DE POLICARBONATO OPAL CON BURLETE DE PROTECCION. IDEAL PARA HOSPITALES, LABORATORIOS, ETC.



| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | A x B x C |
|---------------|-------|-------|------|------------------|
| LAB 236 AC X | 2x36 | FL | G13 | 235 x 1350 x 105 |
| LAB C336 AC X | 3x36 | FLC-L | 2G11 | 676 x 676 x 120 |

REGLETAS INDUSTRIALES FLUORESCENTES

Un clásico de la iluminación a fluorescencia al cual se le puede acoplar un reflector blanco para aumentar su rendimiento. Entre sus múltiples aplicaciones: almacenes, depósitos, salones comerciales, garages, cenefas, etc.

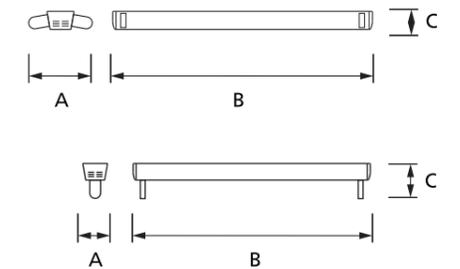
Cuerpo: de chapa zincada y prepintada con pintura poliéster blanca con punteras de PC.

Reflectores: opcionales del tipo simétrico, asimétrico y directo-indirecto.

Equipo: balastos electrónicos de primera calidad. Alimentación 230V/50Hz.

Portalámparas: en policarbonato, 2A / 250V, cód. de temp. T130.

Cableado: cable rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C, bornera de conexión de 2b+T con sección máx. de 2.5 mm².



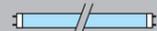
| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | A x B x C |
|-------------|-------|------|------|-----------------|
| DELTA 118 X | 1x18 | FL | G13 | 56 x 646 x 80 |
| DELTA 136 X | 1x36 | FL | G13 | 56 x 1254 x 80 |
| DELTA 158 X | 1x58 | FL | G13 | 56 x 1554 x 80 |
| DELTA 218 X | 2x18 | FL | G13 | 133 x 646 x 38 |
| DELTA 236 X | 2x36 | FL | G13 | 133 x 1254 x 38 |
| DELTA 258 X | 2x58 | FL | G13 | 133 x 1554 x 38 |

COLORES



IP64 Clase I

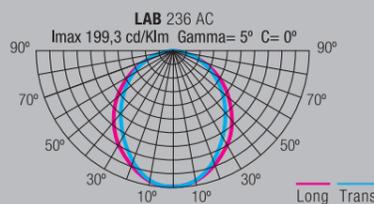
FL



CALADO
LAB 236
160 x 1280 x 120 mm



CALADO
LAB 336
615 x 615 x 140 mm

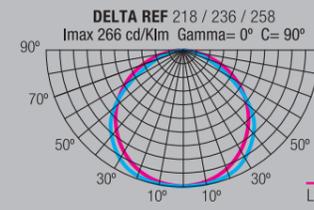


COLORES

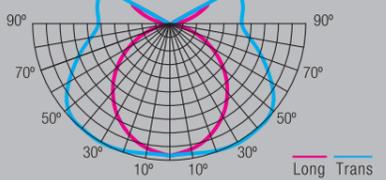


IP20 Clase I

FL



DELTA 218 / 236 / 258
Imax 130 cd/Klm Gamma=30° C=0°



FLUORESCENTES

LUMINARIAS FLUORESCENTES DE APLICAR PARA LAMPARAS T8

Línea de luminarias fluorescentes de superficie pensadas para zonas de trabajo como: escuelas, oficinas, bancos, etc. Disponibles en versión con difusor de policarbonato traslúcido (D) o con louver antideslumbrante (M).

Cuerpo: en chapa zincada y prepintada con punteras de policarbonato inyectado.

Reflector: aluminio anodizado y abrigantado de alta pureza 99.85.

Difusor: en extrusión de policarbonato traslúcido (D) o louver de policarbonato inyectado metalizado (M).

Equipo: balastos electrónicos de primera calidad. Alimentación 230V/50Hz.

Portalámparas: de policarbonato, 2A / 250V, cód temp. T130.

Cableado: cable rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C, con bornera de conexión de 2b+T con sección máxima de 2.5 mm².



| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | A x B x C |
|-------------|-------|------|------|-----------------|
| LUX 218 D X | 2x18 | FL | G13 | 184 x 660 x 60 |
| LUX 236 D X | 2x36 | FL | G13 | 184 x 1254 x 60 |
| LUX 258 D X | 2x58 | FL | G13 | 184 x 1554 x 60 |
| LUX 218 M X | 2x18 | FL | G13 | 184 x 660 x 60 |
| LUX 236 M X | 2x36 | FL | G13 | 184 x 1254 x 60 |
| LUX 258 M X | 2x58 | FL | G13 | 184 x 1554 x 60 |

LUMINARIAS FLUORESCENTES DE APLICAR PARA LAMPARAS T8

Strip es una práctica luminaria fluorescente de aplicar pensada para zonas de trabajo como: escuelas, oficinas, bancos, etc. Disponible con o sin louver antideslumbrante.

Cuerpo: en chapa zincada y prepintada con punteras de policarbonato inyectado.

Reflector: aluminio anodizado y abrigantado de alta pureza 99.85.

Difusor: louver de policarbonato inyectado metalizado.

Portalámparas: de policarbonato, 2A/250V, cód. de temp. T130.

Cableado: cable rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C, con bornera de conexión de 2b+T con sección máxima de 2.5 mm².

Equipo: balastos y arrancadores de primera calidad. Alimentación 230V/50Hz.



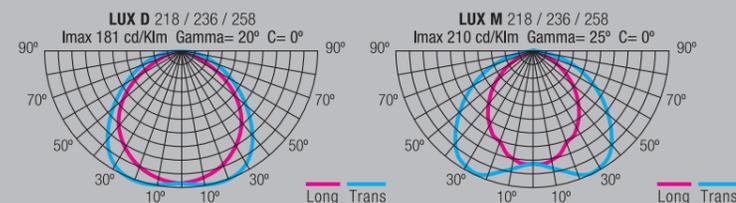
| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | A x B x C |
|---------------|-------|------|------|-----------------|
| STRIP 118 E | 1x18 | FL | G13 | 100 x 874 x 50 |
| STRIP 136 E | 1x36 | FL | G13 | 100 x 1484 x 50 |
| STRIP 218 E | 2x18 | FL | G13 | 100 x 874 x 50 |
| STRIP 236 E | 2x36 | FL | G13 | 100 x 1484 x 50 |
| STRIP 218 M E | 2x18 | FL | G13 | 100 x 874 x 50 |
| STRIP 236 M E | 2x36 | FL | G13 | 100 x 1484 x 50 |

COLORES



LUX M
IP20 Clase I

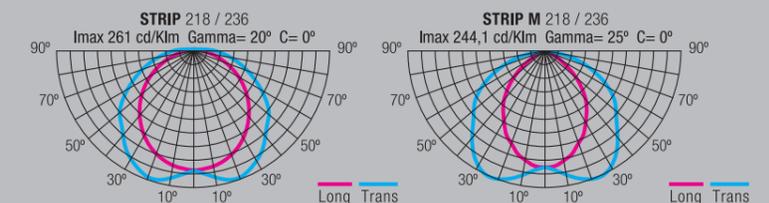
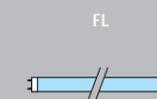
LUX D
IP40 Clase I



COLORES



IP20 Clase I



FLUORESCENTES

MICRO

LUMINARIAS FLUORESCENTES DE APLICAR

Luminarias fluorescentes de dimensiones compactas utilizables en los más variados ambientes. **Micro** es práctica en espacios del hogar como bajo alacena, estantes, etc.

Cuerpo: en chapa zincada y prepintada con punteras de policarbonato.

Difusor: en extrusión de policarbonato traslúcido.

Equipo: balastos electrónicos de primera calidad. Alimentación 230V/50Hz.

Portalámparas: en policarbonato, 2A / 250V, código de temperatura T130.

Cableado: cable rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C. Bornera de conexión de 2b+T con sección máxima de 2.5 mm², provisto de interruptor.

Versiones: sin interruptor.

IDEAL PARA BAJO ALACENAS, MUEBLES DE COCINA, ETC. FACIL INSTALACION. INCLUYE INTERRUPTOR.



CORNER

LUMINARIAS FLUORESCENTES DE APLICAR

Luminarias fluorescentes de dimensiones compactas utilizables en los más variados ambientes. **Corner**, gracias a su emisión de tipo asimétrica, es ideal para instalar en paredes interiores de hospitales, sanitarios, áreas de circulación, hogar, etc.

Cuerpo: en chapa zincada y prepintada con punteras de policarbonato.

Difusor: en extrusión de policarbonato traslúcido.

Equipo: balastos electrónicos de primera calidad. Alimentación 230V/50Hz.

Portalámparas: en policarbonato, 2A / 250V, código de temperatura T130.

Cableado: cable rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C. Bornera de conexión de 2b+T con sección máxima de 2.5 mm², provisto de interruptor.

Versiones: sin interruptor.

POR SU EMISION DE LUZ ASIMETRICA ES IDEAL PARA HABITACIONES DE HOSPITALES, LABORATORIOS, ETC. INCLUYE INTERRUPTOR.



FLUORESCENTES

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | A x B x C |
|------------|-------|------|------|----------------|
| MICRO 18 X | 1x18 | FL | G13 | 54 x 640 x 64 |
| MICRO 36 X | 1x36 | FL | G13 | 54 x 1250 x 64 |

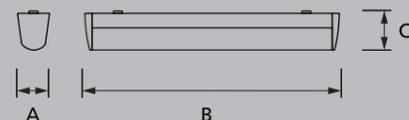
| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | A x B x C |
|-------------|-------|------|------|----------------|
| CORNER 18 X | 1x18 | FL | G13 | 74 x 640 x 54 |
| CORNER 36 X | 1x36 | FL | G13 | 74 x 1250 x 54 |

COLORES



IP40 Clase I

FL

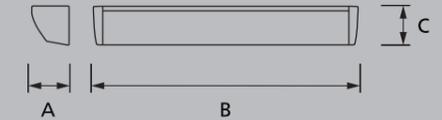


COLORES



IP40 Clase I

FL



EMBUTIDOS REDONDOS PARA LAMPARAS DE BAJO CONSUMO

Línea de empotrables pensada para satisfacer las más diversas necesidades de iluminación técnica. Un óptimo rendimiento óptico y un ágil sistema de mantenimiento e instalación, hacen de esta línea un elemento imprescindible en iluminación de interiores como comercios, vidrieras, shoppings, oficinas, lobbies, escuelas, etc. Disponibles en versión con vidrio serigrafiado o satinado o con óptica de tipo "dark-light", que reduce la visión directa de la fuente de luz.

Cuerpo / marco: en inyección de aluminio.

Reflector: de policarbonato facetado metalizado.

Louver (Energy): doble parabólico de policarbonato metalizado.

Difusor (Energy V): vidrio frontal templado de 4mm serigrafiado o satinado (VS).

Pintura: poliéster microtexturada horneada de alta resistencia.

Equipo: separado. 230V / 50Hz.

Portalámparas: de PBT, 2A / 500V, T140.

Cableado: cable rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C más vaina y ficha de conexión.

Montaje: escuadra soporte de fijación en nylon con fibra de vidrio con soportes de acero y resortes de doble acción.

Versión 2x26W: con balasto electrónico y/o inverter.



APERTURA

DISPONIBLES EN VERSION CON VIDRIO SERIGRAFIADO O SATINADO, O CON OPTICA DE TIPO "DARK-LIGHT" QUE REDUCE LA VISION DIRECTA DE LA FUENTE DE LUZ.



ENERGY



ENERGY V

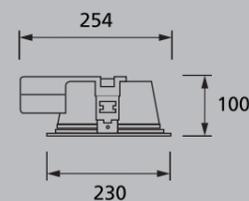
| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|
| ENERGY 226 E | 2x26 | FLC-D | G24d3 | 1,800 |
| ENERGY 226 EL | 2x26 | FLC-D | G24d3 | 1,880 |
| ENERGY 226 SC EL | 2x26 | FLC-D | G24d3 | 1,860 |
| • ENERGY 218 V E | 2x18 | FLC-D | G24d2 | 1,805 |
| • ENERGY 218 V EL | 2x18 | FLC-D | G24d2 | 1,885 |
| • ENERGY 226 V E | 2x26 | FLC-D | G24d3 | 2,000 |
| • ENERGY 226 V EL | 2x26 | FLC-D | G24d3 | 2,080 |
| • ENERGY 226 V SC EL | 2x26 | FLC-D | G24d3 | 2,060 |

• Versiones con vidrio satinado

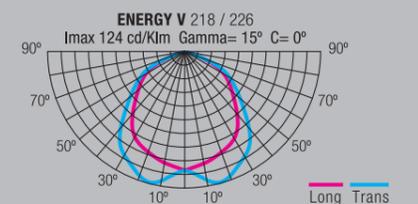
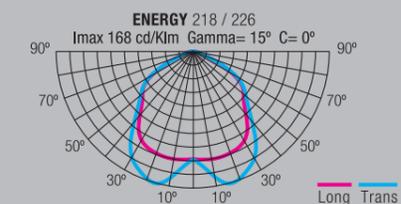
COLORES



IP20 Clase II



FLC-D



ENERGY PLUS

EMBUTIDO REDONDO PARA LAMPARAS DE BAJO CONSUMO

Energy Plus es un empotrable redondo para lámparas fluorescentes compactas que brinda altos niveles de iluminación asegurando un alto grado de confort visual gracias a su óptica de tipo "dark-light", que reduce la visión directa de la fuente de luz. Su alta eficiencia, su ágil sistema de mantenimiento, la calidad de los materiales utilizados, su seguridad y su durabilidad, hacen que sea ideal para iluminación de interiores como comercios, shoppings, galerías, halls de acceso, áreas de circulación, etc.

Cuerpo / marco: de policarbonato inyectado color blanco.

Reflector: de aluminio de alta pureza abrigantado.

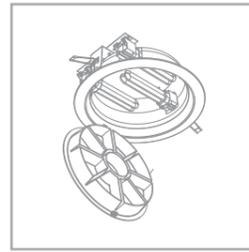
Louwer: doble parabólico de policarbonato metalizado.

Portalámparas: en PBT, 2A / 500V y código de temp. T140.

Cableado: cable rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C más vaina y ficha de conexión.

Equipo: separado. 230V / 50Hz.

Montaje: escuadra de fijación de acero con resortes de doble acción.



APERTURA



ENERGY 326 D *Nuevo!*

EMBUTIDO REDONDO PARA LAMPARAS DE BAJO CONSUMO

Energy 326 D es un empotrable redondo para lámparas fluorescentes compactas que brinda altos niveles de iluminación, **asegurando una iluminación uniforme gracias a su difusor de policarbonato**. Alta eficiencia, ágil sistema de mantenimiento, calidad de los materiales utilizados, seguridad y durabilidad hacen que sea ideal para iluminación de interiores como comercios, shoppings, galerías, halls de acceso, áreas de circulación, etc.

Cuerpo / marco: de policarbonato inyectado color blanco.

Reflector: de aluminio de alta pureza abrigantado.

Difusor: traslúcido de policarbonato.

Portalámparas: en PBT, 2A / 500V y código de temp. T140.

Cableado: cable rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C más vaina y ficha de conexión.

Equipo: separado. 230V / 50Hz.

Montaje: escuadra de fijación de acero con resortes de doble acción.

BRINDA ALTOS NIVELES DE ILUMINACIÓN, ASEGURANDO UNA LUZ UNIFORME GRACIAS A SU DIFUSOR DE POLICARBONATO.



EMBUTIDOS

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|----------------|-------|-------|-------|-------|
| ENERGY 326 E | 3x26 | FLC-D | G24d3 | 2,640 |
| ENERGY 326 EL | 3x26 | FLC-D | G24d3 | 2,760 |
| ENERGY 326 X | 3X26 | FLC D | G24q3 | 1,615 |
| ENERGY 326 XL | 3X26 | FLC D | G24q3 | 1,735 |
| ENERGY 326 IX | 3X26 | FLC D | G24q3 | 2,285 |
| ENERGY 326 IXL | 3X26 | FLC D | G24q3 | 2,405 |

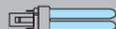
| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|------------------|-------|-------|-------|-------|
| ENERGY 326 D E | 3X26 | FLC D | G24d3 | 2,550 |
| ENERGY 326 D EL | 3X26 | FLC D | G24d3 | 2,700 |
| ENERGY 326 D X | 3X26 | FLC D | G24q3 | 1,530 |
| ENERGY 326 D XL | 3X26 | FLC D | G24q3 | 1,650 |
| ENERGY 326 D IX | 3X26 | FLC D | G24q3 | 2,230 |
| ENERGY 326 D IXL | 3X26 | FLC D | G24q3 | 2,350 |

COLORES

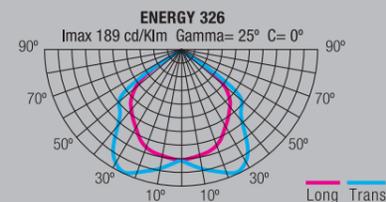
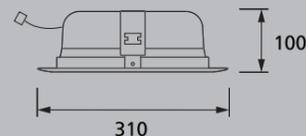


IP20 Clase II

FLC-D



CALADO
295 mm



COLORES

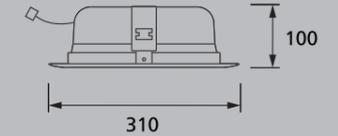


IP20 Clase II

FLC D



CALADO
295 mm



EMBUTIDO REDONDO PARA LAMPARAS DE BAJO CONSUMO

Línea de empotrables para iluminación técnica. Un ideal rendimiento óptico y un ágil sistema de mantenimiento e instalación, hacen de esta línea un elemento imprescindible en iluminación de interiores como comercios, vidrieras, shoppings, oficinas, lobbies, escuelas, etc.

Cuerpo / marco: en inyección de aluminio.

Reflector: de aluminio anodizado y abricado de alta pureza.

Difusor: vidrio frontal templado de 4mm serigrafiado o satinado (VS).

Pintura: poliéster microtexturada horneada.

Equipo: separado. Alimentación 230V / 50Hz.

Portalámparas: de PBT, 2A / 500V, T140.

Cableado: cable rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C más vaina y ficha de conexión.

Montaje: escuadra de fijación de acero con resortes de doble acción.



APERTURA



EMPOTRABLE CUADRADO

La tendencia actual de la arquitectura llevó a Lumenac a incluir en su familia de productos un downlight minimalista de forma cuadrada que cumpliera con las más exigentes especificaciones de los proyectos de iluminación, ya sea para oficinas, edificios de viviendas, residencias o espacios comerciales entre otros. La variedad de fuentes de la línea Pixel permite iluminar con el mismo artefacto los distintos ambientes de una instalación, de acuerdo a su función. Disponible en dos versiones, **Pixel 1** y **Pixel 2**.

Cuerpo / marco: en inyección de aluminio.

Reflector: de aluminio anodizado y abricado de alta pureza.

Difusor: vidrio satinado frontal templado de 4 mm.

Pintura: poliéster microtexturada horneada.

Equipo: separado. Alimentación 230V / 50Hz.

Versión G24d3: portalámparas de PBT, 2A / 500V, T140. Cableado rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C más vaina y ficha de conexión.

Versión RX7s: portalámparas de cerámica. Código de temperatura T250, 6A / 1000V y tensión de encendido 5kv. Cableado interno con aislación de silicona y terminal. Portabornera con prensacable incorporado.

Montaje: escuadra de fijación de acero con resortes de doble acción.



PIXEL 1



PIXEL 2



| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|------------|-------|-------|-------|-------|
| 202 226 E | 2x26 | FLC-D | G24d3 | 2,000 |
| 202 226 EL | 2x26 | FLC-D | G24d3 | 2,080 |

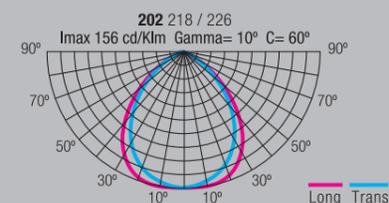
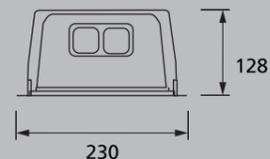
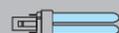
| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | A x B x C |
|-------------|-----------|-------|-------|----------------|
| PIXEL 1 MH | 70 | MH | RX7s | 185 x 185 x 90 |
| PIXEL 1 HL | 300 (máx) | HL | RX7s | 185 x 185 x 90 |
| PIXEL 2 MH | 150 | MH | RX7s | 230 x 230 x 90 |
| PIXEL 2 226 | 2x26 | FLC-D | G24d3 | 230 x 230 x 90 |

COLORES



IP20 Clase I

FLC-D

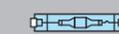


COLORES

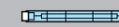


IP20 Clase I

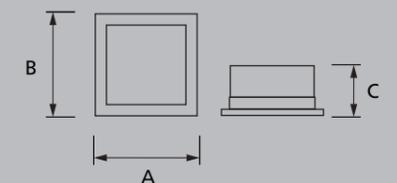
MH



HL



FLC-D



EMBUTIDOS PARA LAMPARAS DE DESCARGA

Línea de luminarias empotrables para iluminación interior en comercios, oficinas, lobbies, decoración, vidrieras, centros comerciales, etc. Dada su amplia variedad de potencias, estos downlights constituyen un elemento lumínico imprescindible en la arquitectura. La variedad de modelos, permite que en ambientes con techo de diferentes niveles pueda conseguirse una idónea percepción visual, utilizando los diferentes diámetros. En las áreas inferiores se colocarán las de diámetro menor, y en las superiores aquellas con un diámetro mayor y con mayores potencias.



APERTURA

Cuerpo / marco: en inyección de aluminio.

Reflector: de aluminio anodizado y abrigantado de alta pureza.

Difusor: vidrio frontal templado de 4mm serigrafiado.

Pintura: poliéster microtexturada horneada.

Equipo: separado. Alimentación 230V / 50Hz.

Portalámparas: de cerámica. Código de temp T250, 6A / 1000V y tensión de encendido 5kv.

Cableado: interno con aislación de silicona y terminal. Portabornera con prensacable incorporado.

Montaje: escuadra de fijación de acero con resortes de doble acción.

Opcional: con vidrio satinado (VS).



200



202

EMBUTIDOS

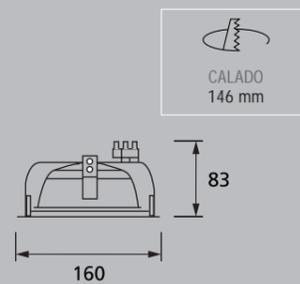
| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|------------|-------|--------|------|-------|
| 200 E | 70 | MH-SAP | RX7s | 2,225 |
| 200 EL | 70 | MH | RX7s | 2,245 |
| 202 70 E | 70 | MH-SAP | RX7s | 2,515 |
| 202 70 EL | 70 | MH | RX7s | 2,535 |
| 202 E | 150 | MH-SAP | RX7s | 3,340 |
| 202 EL | 150 | MH | RX7s | 3,370 |
| 202 250 E | 250 | MH | Fc2 | 4,440 |
| 202 250 EL | 250 | MH | Fc2 | 4,500 |

COLORES

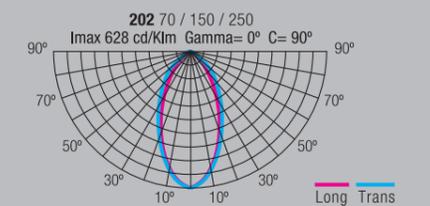
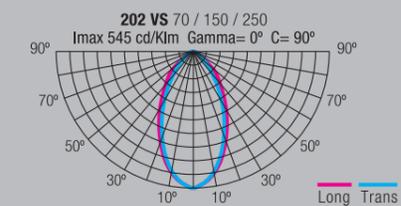
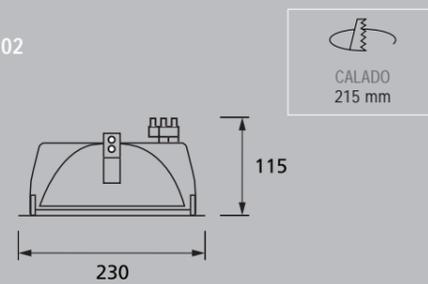


IP20 Clase I

200



202



EMBUTIDO PARA LAMPARAS DE DESCARGA

Proyector empotrable rectangular con cabezal orientable. El haz de luz puede ser orientado para resaltar planos verticales. Ideal para decoración, vidrieras, centros comerciales, showrooms, stands, etc.

Cuerpo / marco: en inyección de aluminio.

Reflector: de aluminio anodizado y abricado de alta pureza.

Difusor: vidrio frontal templado de 4mm.

Pintura: poliéster microtexturada horneada de alta resistencia.

Equipo: separado. Alimentación 230V / 50Hz.

Portalámparas: de cerámica. Código de temp T250, 6A / 1000V y tensión de encendido 5kv.

Cableado: interno con aislación de silicona y terminal. Portabornera con prensacable incorporado.

Montaje: escuadra de fijación de acero con resortes de doble acción.

Opcional: con vidrio satinado.



EMBUTIDO REDONDO PARA LAMPARAS DE BAJO CONSUMO

Luminaria de embutir para lámparas de bajo consumo. Diseño moderno y minimalista. Ideal para aplicar en iluminación general de interiores como comercios, vidrieras, shoppings, lobbies de hotel, baños públicos, recepciones, pasillos y áreas de circulación, etc.

Cuerpo / marco: en inyección de policarbonato color blanco.

Reflector: realizado en policarbonato inyectado metalizado.

Portalámparas: de PBT, 2A / 500V, T140.

Cableado: rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C más vaina y ficha de conexión.

Equipo: separado. 230V/50Hz

Montaje: escuadra de fijación de acero con resortes de doble acción.



EMBUTIDOS

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|-----------|-------|--------|------|-------|
| 230 70 E | 70 | MH-SAP | RX7s | 2,765 |
| 230 70 EL | 70 | MH | RX7s | 2,785 |
| 230 E | 150 | MH-SAP | RX7s | 3,590 |
| 230 EL | 150 | MH | RX7s | 3,620 |

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|-----------|-------|-------|-------|-------|
| 210 118 E | 1x18 | FLC-D | G24d2 | 0,965 |
| 210 126 E | 1x26 | FLC-D | G24d3 | 1,140 |

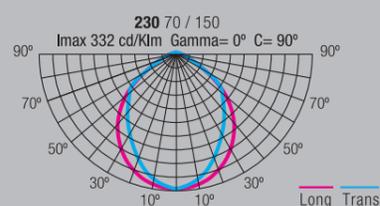
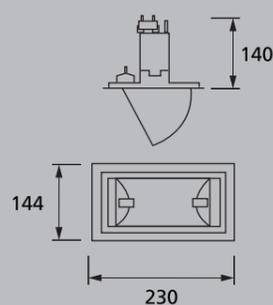
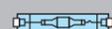
COLORES



IP40 Clase I



MH-SAP

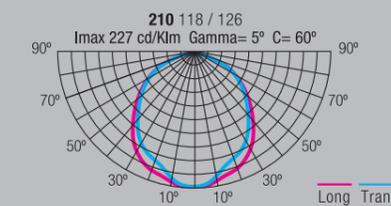
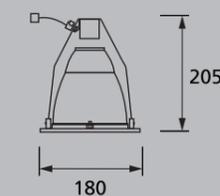


COLORES



IP20 Clase II

FLC-D



EMBUTIDOS MULTI-CARDANICOS

La línea **Fit** aporta soluciones flexibles a todas las necesidades de iluminación interior a través de una excelente orientabilidad y una amplia gama de configuraciones y tipos de fuentes posibles. Infaltable en iluminación comercial, residencial y hotelería.

Cuerpo: en chapa de acero pintado color negro mate.

Marco: en extrusión de aluminio.

Grupo cardánico: de aluminio inyectado.

Pintura: poliéster microtexturada horneada de alta resistencia.

Cableado: bornera de conexión de 2b+T con sección máxima de 2.5 mm².

Montaje: resortes de doble acción para sujeción en cieloraso.



MINIFIT



FIT

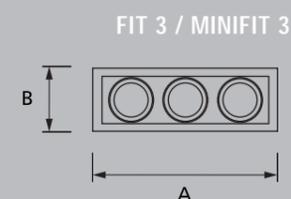
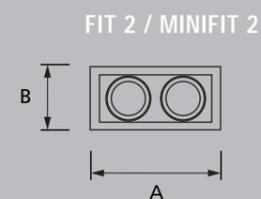
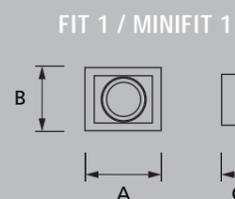
| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | A x B x C | |
|----------------|-----------|----------|-------|-----------------|-----------------|
| MINIFIT 1 | 1x50 | DICRO | GU5.3 | 110 x 110 x 90 | 95 x 95 x 105 |
| MINIFIT 2 | 2x50 | DICRO | GU5.3 | 215 x 110 x 90 | 200 x 95 x 105 |
| MINIFIT 3 | 3x50 | DICRO | GU5.3 | 300 x 110 x 90 | 285 x 95 x 105 |
| <hr/> | | | | | |
| FIT 1 AR111 | 1x50 | AR111 | G53 | 190 x 190 x 90 | 165 x 165 x 215 |
| FIT 2 AR111 | 2x50 | AR111 | G53 | 360 x 190 x 90 | 330 x 165 x 215 |
| FIT 3 AR111 | 3x50 | AR111 | G53 | 505 x 190 x 90 | 480 x 165 x 215 |
| <hr/> | | | | | |
| FIT 1 PAR 30 | 1x75 | PAR 30 | E27 | 190 x 190 x 200 | 165 x 165 x 215 |
| FIT 2 PAR 30 | 2x75 | PAR 30 | E27 | 360 x 190 x 200 | 330 x 165 x 215 |
| FIT 3 PAR 30 | 3x75 | PAR 30 | E27 | 505 x 190 x 200 | 480 x 165 x 215 |
| <hr/> | | | | | |
| FIT 1 CDM-R | 1x35-1x70 | CDM-R | E27 | 190 x 190 x 200 | 165 x 165 x 215 |
| FIT 2 CDM-R | 2x35-2x70 | CDM-R | E27 | 360 x 190 x 200 | 330 x 165 x 215 |
| FIT 3 CDM-R | 3x35-3x70 | CDM-R | E27 | 505 x 190 x 200 | 480 x 165 x 215 |
| <hr/> | | | | | |
| FIT 1 CDM-R111 | 1x35 | CDM-R111 | GX8.5 | 190 x 190 x 200 | 165 x 165 x 215 |
| FIT 2 CDM-R111 | 2x35 | CDM-R111 | GX8.5 | 360 x 190 x 200 | 330 x 165 x 215 |
| FIT 3 CDM-R111 | 3x35 | CDM-R111 | GX8.5 | 505 x 190 x 200 | 480 x 165 x 215 |

COLORES



FIT PAR 30 / FIT CDM-R
IP20 Class I

MINIFIT / FIT AR-111
IP20 Class III



DICRO



AR111



PAR 30



CDM-R



CDM-R111



2500 / 2600

EMBUTIDOS BAJA TENSION

Luminarias de embutir para lámparas halógenas de baja tensión. Sus aplicaciones van desde iluminación comercial hasta residencial, cubriendo tanto las necesidades de iluminación general como de acento. Disponibles en versión orientable o fija. Colores: Blanco o Níquel Mate.

Cuerpo: en fundición de aluminio.

Pintura: poliéster horneada de alta resistencia.

Equipo: separado. Alimentación 230V / 50Hz.

Portalámparas: con cuerpo cerámico, placa aislante en mica, contacto de aleación de Cu, placa de fijación de acero brillante, 5A, código de temperatura T250.

Cableado: con aislación de silicona.

Montaje: resortes metálicos para sujeción en cieloraso y horquilla lisa con muescas para sujeción de lámparas.



2500



2600



2501



2601

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | A x B |  |
|--------|-------|-------|-------|---------|---|
| 2500 | 50 | DICRO | GU5.3 | Ø 75 | Ø 60 |
| 2501 | 50 | DICRO | GU5.3 | Ø 80 | Ø 73 |
| 2600 | 50 | DICRO | GU5.3 | 75 x 75 | Ø 60 |
| 2601 | 50 | DICRO | GU5.3 | 80 x 80 | Ø 73 |

2510 / 250

EMBUTIDOS BAJA TENSION

2510: Embutido dark-light para lámparas halógenas 12V.

Cuerpo: en inyección de aluminio.

Reflector: de aluminio ranurado color negro.

Pintura: poliéster microtexturada horneada de alta resistencia.

Montaje: resortes metálicos para sujeción en cieloraso.



250: Embutido para lámparas halógenas de baja tensión. Sus aplicaciones van desde iluminación comercial hasta residencial, prevaleciendo aquellas necesidades de iluminación puntual.

Cuerpo: en inyección de aluminio.

Pintura: poliéster microtexturada horneada de alta resistencia.

Portalámparas: pieza de conexión para lámparas con casquillo G53.

Cableado: con aislación de silicona.

Montaje: resortes metálicos para sujeción en cieloraso.

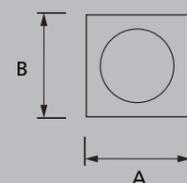


| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE |
|--------|-------|-------|-------|
| 2510 | 50 | DICRO | GU5.3 |
| 250 | 50 | AR111 | G53 |

COLORES



IP 20 Clase III

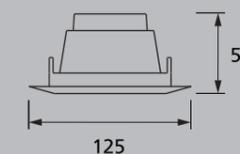


COLORES

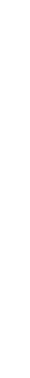
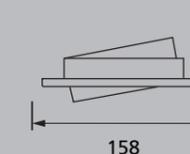


IP 20 Clase III

2510



250



PROYECTOR DE INTERIOR PARA LAMPARAS DE DESCARGA

Quasar es un proyector orientable que a través del tiempo se transformó en un clásico de la iluminación comercial. Ideal para iluminación direccional en centros comerciales, stands, decoración, vidrieras, showrooms y todos aquellos elementos arquitectónicos u objetos que precisen de luz dirigida. Posee equipo incorporado.

- Cuerpo:** en inyección de aluminio.
- Reflector:** de aluminio anodizado y abrigantado de alta pureza.
- Difusor:** vidrio frontal templado de 4 mm.
- Pintura:** poliéster microtexturada horneada de alta resistencia.
- Equipo:** balasto, ignitor electrónico, capacitor y bornera de conexión. Alimentación 230V/50Hz.
- Portalámparas:** de cerámica. Código de temperatura T250, 6A / 1000V y tensión de encendido 5kv.
- Cableado:** interno con aislación primaria de silicona, malla protectora en fibra de vidrio y terminal.
- Montaje:** escuadra de fijación de acero con tope antigiro.

IDEALES PARA TODOS AQUELLOS ELEMENTOS ARQUITECTONICOS U OBJETOS QUE PRECISEN DE LUZ DIRIGIDA.



PROYECTOR DE INTERIOR PARA LAMPARAS DE DESCARGA

Star es un proyector orientable con horquilla, de óptica parabólica difundente y con equipo incorporado, cuyo diseño y funcionalidad permiten su instalación en diferentes ambientes. Ideal para iluminación direccional en centros comerciales, vidrieras, showrooms, stands, etc.

- Cuerpo:** en inyección de aluminio.
- Reflector:** de aluminio anodizado y abrigantado de alta pureza.
- Difusor:** vidrio frontal templado de 4 mm.
- Pintura:** poliéster microtexturada horneada de alta resistencia.
- Equipo:** balasto, ignitor electrónico, capacitor y bornera de conexión. Alimentación 230V/50Hz.
- Portalámparas:** de cerámica. Código de temperatura T250, 6A / 1000V y tensión de encendido 5kv.
- Cableado:** interno con aislación primaria de silicona, malla protectora en fibra de vidrio y terminal.
- Montaje:** escuadra de fijación de acero con tope antigiro.

IDEALES PARA TODOS AQUELLOS ELEMENTOS ARQUITECTONICOS U OBJETOS QUE PRECISEN DE LUZ DIRIGIDA.



PROYECTORES INTERIOR

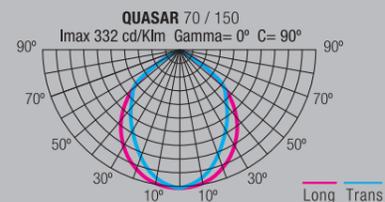
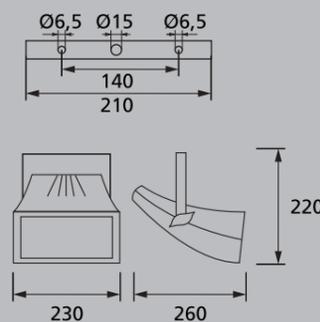
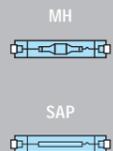
| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|---------------|-------|--------|------|-------|
| QUASAR 70 E | 70 | MH-SAP | RX7s | 3,200 |
| QUASAR 70 EL | 70 | MH | RX7s | 3,220 |
| QUASAR 150 E | 150 | MH-SAP | RX7s | 4,070 |
| QUASAR 150 EL | 150 | MH | RX7s | 4,100 |

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG |
|-------------|-------|--------|------|-------|
| STAR 70 E | 70 | MH-SAP | RX7s | 3,800 |
| STAR 70 EL | 70 | MH | RX7s | 3,820 |
| STAR 150 E | 150 | MH-SAP | RX7s | 4,630 |
| STAR 150 EL | 150 | MH | RX7s | 4,660 |

COLORES



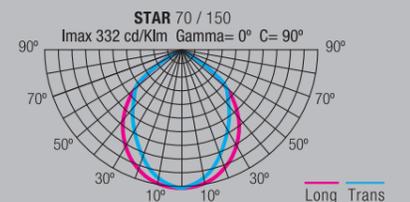
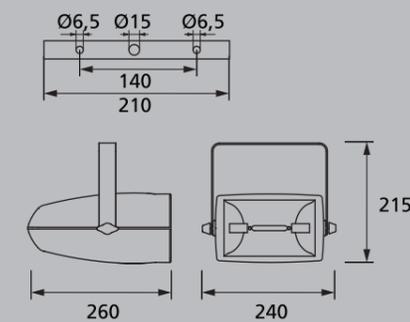
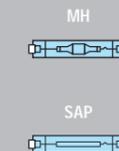
IP20 Clase I



COLORES



IP20 Clase I



PROYECTOR PARA ALTAS Y MEDIAS ALTURAS

De aplicar o empotrable, **Cubic** responde a exigencias especiales para espacios de gran altura que requieren de buenos niveles de iluminación y de uniformidad, como ser grandes almacenes, instalaciones industriales, etc. Disponible en versión simétrica o asimétrica.

Cuerpo / marco: de acero pintado con prensacable PG13.5 para entrada del cable de alimentación.

Reflector: difundente de tipo simétrico o asimétrico de aluminio de alta pureza 99.85, martillado y anodizado con índice de reflexión de 85% y baja iridiscencia.

Difusor: vidrio frontal templado de 4 mm.

Pintura: poliéster microtexturada horneada de alta resistencia.

Equipo: balasto, ignitor electrónico, capacitor y bornera de conexión. Alimentación 230V/50Hz.

Portalámparas: de tipo cerámico con resorte bajo el contacto central, ranura inferior para el paso del cable por el centro. T270. 16A / 750V y tensión de encendido 5kv.

Cableado: interno con aislación primaria de silicona, malla protectora de fibra de vidrio y terminal.

Montaje: escuadras de fijación para montar como plafón.

Accesorio: marco adaptador diseñado para montar como embutido (0,86 kg).

IDEALES PARA ESPACIOS DE GRAN ALTURA DONDE SE REQUIEREN BUENOS NIVELES DE ILUMINACION.



PROYECTORES INTERIOR

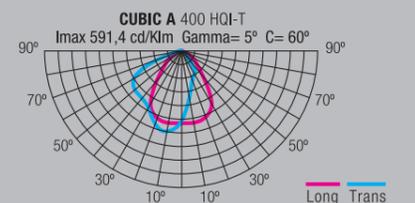
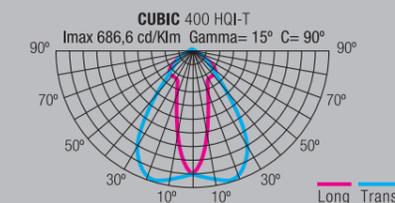
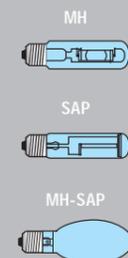
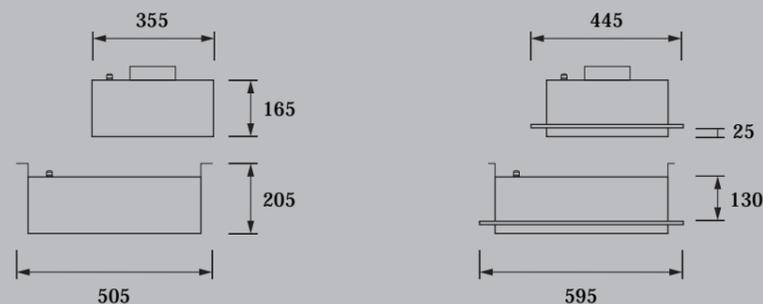
| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE | KG | |
|------------------|-------|--------|------|--------|-----------|
| CUBIC 250 E | 250 | MH-SAP | E40 | 10,560 | 510 x 360 |
| CUBIC 250 EL | 250 | MH | E40 | 10,700 | 510 x 360 |
| CUBIC 250 SAP EL | 250 | SAP | E40 | 10,705 | 510 x 360 |
| CUBIC 400 E | 400 | MH | E40 | 11,000 | 510 x 360 |
| CUBIC 400 EL | 400 | MH | E40 | 11,180 | 510 x 360 |

CALADO 510 x 360 mm

COLORES



IP40 Clase I



BOX

MODULO AUXILIAR PARA EXTERIORES

Cuerpo: en nylon 6.6 reforzado con fibra de vidrio y dos prensacables PG13.5 IP68.

Equipo: balasto, ignitor electrónico, capacitor y bornera de conexión de primera calidad. 230V / 50Hz.

Cableado: interno con aislación primaria de silicona, malla protectora de fibra de vidrio, y terminal.

IP55



BOX 1000 - 2000

MODULO AUXILIAR PARA EXTERIORES

Cuerpo: en inyección de aluminio con aletas de enfriamiento y dos prensacables PG13.5 IP68.

Pintura: poliéster microtexturada horneada de alta resistencia.

Equipo: balasto, ignitor electrónico, capacitor y bornera de primera calidad. 230V / 380V / 50Hz.

Cableado: interno con aislación primaria de silicona, malla protectora de fibra de vidrio y terminal.

EQUIPOS Y LAMPARAS LED

IP65



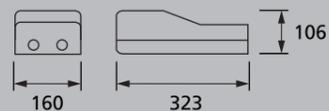
| CODIGO | WATTS | LAMP | KG |
|---------|-------|--------|-------|
| BOX 70 | 70 | MH-SAP | 1,900 |
| BOX 150 | 150 | MH-SAP | 2,755 |
| BOX 250 | 250 | MH-SAP | 4,065 |
| BOX 400 | 400 | MH | 4,115 |

| CODIGO | WATTS | LAMP | KG |
|----------|-------|------|--------|
| BOX 1000 | 1000 | MH | 12,150 |
| BOX 2000 | 2000 | MH | 17,920 |

COLORES



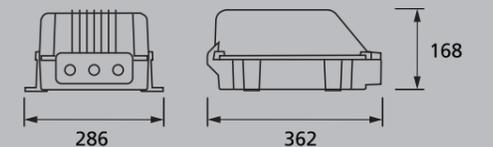
IP 55 Clase II



COLORES



IP 65 Clase I



EQUIPOS AUXILIARES PARA INTERIORES

LAMPARAS DESCARGA

Base portaequipo: en chapa precincada.

Equipo: balasto, ignitor electrónico, capacitor y bornera de conexión de primera calidad. 230V / 50Hz.

Cableado: interno con aislación primaria de silicona y malla protectora de fibra de vidrio, con terminal.

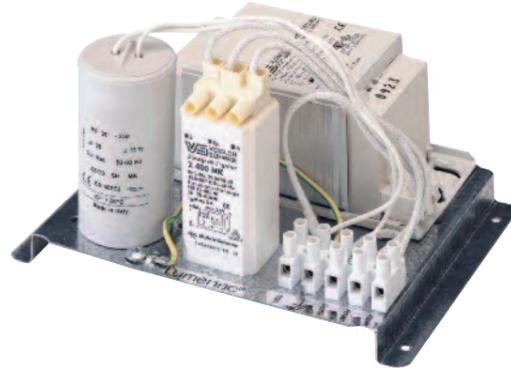
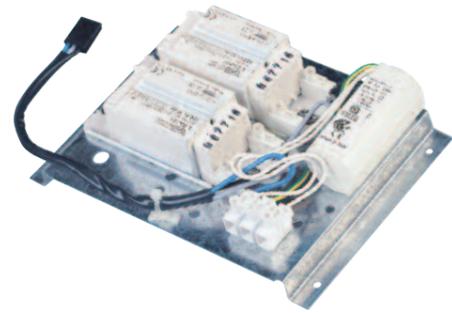
LAMPARAS FLUORESCENTES

Base portaequipo: en chapa precincada.

Equipo: balastos y capacitor de primera calidad.

Alimentación 230V / 50Hz.

Cableado: cable rígido de sección 0.5 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C mas vaina y ficha de conexión, con bornera de conexión de 2b+T con sección máxima de 2.5 mm².



NUEVOS EQUIPOS ELECTRONICOS VOSSLÖH SCHWABE

Nuevo!

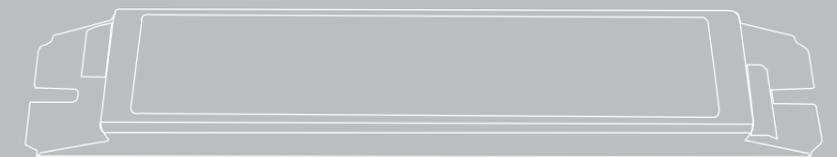
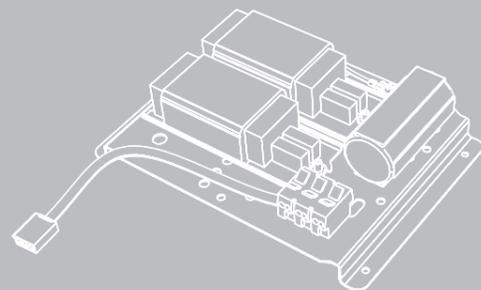


TRANSFORMADOR ELECTRONICO
12V - 10/60W

BALASTO ELECTRONICO
1x36W - T8
2x36W - T8

DRIVER ELECTRONICO
IDEAL PARA LAMPARAS LED
12V - 12W

| CODIGO | WATTS | LAMP | KG |
|------------|-------|--------|-------|
| EA 70 | 70 | MH-SAP | 1,780 |
| EA 150 | 150 | MH-SAP | 2,605 |
| EA 250 | 250 | MH-SAP | 3,490 |
| EA 400 | 400 | MH | 3,465 |
| EA 400 SAP | 400 | SAP | 4,800 |
| EA 118 | 1x18 | FLC-D | 0,560 |
| EA 218 | 2x18 | FLC-D | 0,875 |
| EA 126 | 1x26 | FLC-D | 0,760 |
| EA 226 | 2x26 | FLC-D | 1,070 |
| EA 226 SC | 2x26 | FLC-D | 1,030 |
| EA 326 | 3x26 | FLC-D | 1,565 |



NUEVA LINEA DE LAMPARAS LED VOSSLOH SCHWABE

Lumenac tiene el agrado de presentar la nueva línea de lámparas LED de alta eficiencia de Vossloh Schwabe.

Las lámparas LED de Vossloh Schwabe emiten luz sin generar temperatura ni emisión de rayos ultravioletas; tienen un encendido instantáneo logrando la mayor iluminancia.

Pueden reemplazar otras fuentes de luz en las luminarias existentes y configuran una nueva forma de ahorrar energía y proteger el medio ambiente, ya que no contienen mercurio y consumen poca energía lo cual las hace amigables al medio ambiente, reduciendo CO₂ y contrarrestando el efecto invernadero.

Las lámparas LED de Vossloh Schwabe pueden ser utilizadas tanto en aplicaciones residenciales o comerciales.



EQUIPOS Y LAMPARAS LED

NO CONTIENEN MERCURIO Y CONSUMEN Poca ENERGIA. SON AMIGABLES AL MEDIO AMBIENTE, REDUCIENDO CO₂ Y ATENUANDO EL EFECTO INVERNADERO.



AR111 LED



DICRO LED 220V



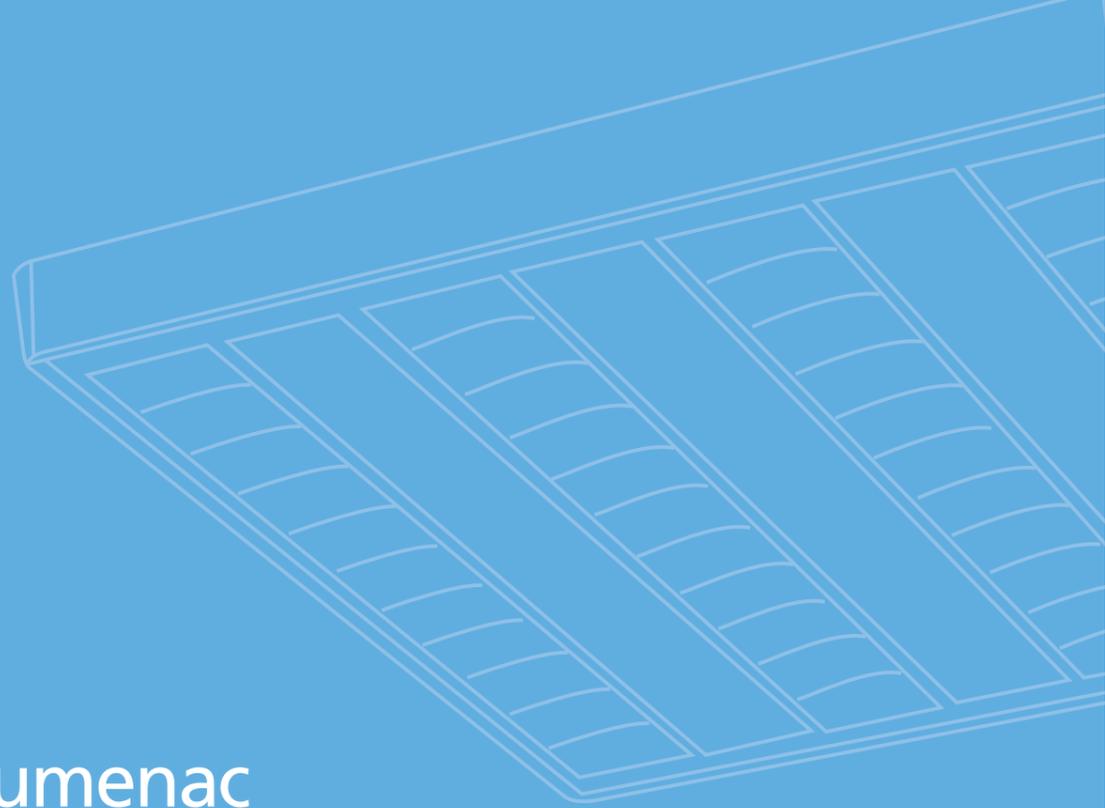
DICRO LED 12V



PAR30 LED

LED

| CODIGO | WATTS | LAMP | BASE |
|---------------------|-------|-------|-------|
| LEDS DICRO 3W 12V | 3 | HD | GX5.3 |
| LEDS DICRO 6W 12V | 6 | HD | GX5.3 |
| LEDS DICRO 3W 220V | 3 | HD | GU10 |
| LEDS AR111 10W 12V | 10 | AR111 | G53 |
| LEDS PAR30 10W 220V | 10 | PAR30 | E27 |



2 0 1 1
2 0 1 2

WWW.LUMENAC.COM



Una tecnología ecológicamente amigable.



Nuestra Empresa

GALAXIE trabaja principalmente fabricando secadores spray estándar, para laboratorios, línea ECO Dryer® para eliminación de efluentes, spray cooler y equipos especiales con materiales y accesorios de primera calidad. También ayuda a sus clientes con asesoramiento, reforma, modernización y traslado de equipos existentes, brindando facilidades para el ensayo de productos y secado por terceros, alquiler de equipos, adiestramiento de personal y proveyendo equipos auxiliares de acuerdo a cada necesidad.

Proceso de Secado Spray

El secado por atomización (Secado Spray) es el proceso de pulverizar una solución o suspensión en una corriente de aire caliente que los deshidrata en forma casi instantánea. Lo cual presenta grandes ventajas en relación a otro tipo de secados.

Ventajas del Secado Spray

- Alto rendimiento (proceso rápido, pocos segundos).
- La evaporación de agua contenida refrigera la partícula, permitiendo usar altas temperaturas en el aire de secado sin afectar al producto.
- Proceso continuo y constantemente controlado.
- Homogeneidad de la producción.
- Inmejorable presentación del producto.
- Un solo operario maneja la instalación.
- Fácil automatización.
- Puede trabajar continuo de 24 horas.

Principales Productos para Secado Spray

SUBPRODUCTOS DE MATADERO: Sangre, plasma, hemoglobina, gelatina, extracto de carne.

HUEVO: Entero, yema y clara de huevo.

ELIMINACION DE EFLUENTES: Aguas de lavado, líquidos con altos DBO y DQO.

SABORES Y AROMAS: Naturales y sintéticos.

CURTIENTES: Tanino vegetal y sintético, compuestos crómicos.

LEVADURA: Levaduras, hidrolizado de proteínas.

MARINOS: Agua de cola de pescado, pulpa.

CATALIZADORES Y COLORANTES: Pigmentos y anilinas orgánicas e inorgánicas.

Especificaciones Técnicas

| Aire de Secado Temperatura en °C | | Evaporación de Agua Ltrs/h | Consumo de Combustible KCal/h | Consumo Eléctrico Kw/h | Espacio Requerido Mtrs |
|-------------------------------------|--------|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Entrada | Salida | | | | |
| Modelo 1612 | | | | | |
| 180 | 80 | 19 | 24.000 | 4 | 3 x 3.50 Alt. 4.80 |
| 220 | 90 | 25 | 30.000 | | |
| 250 | 100 | 29 | 34.000 | | |
| 350 | 100 | 47 | 49.000 | | |
| 450 | 100 | 64 | 64.000 | | |
| Modelo 2520 | | | | | |
| 180 | 80 | 63 | 80.000 | 9 | 4 x 4.50 Alt. 6.50 |
| 220 | 90 | 83 | 100.000 | | |
| 250 | 100 | 97 | 115.000 | | |
| 350 | 100 | 156 | 165.000 | | |
| 450 | 100 | 213 | 215.000 | | |
| Modelo 3530 | | | | | |
| 180 | 80 | 190 | 240.000 | 30 | 6 x 6 Alt. 8.50 |
| 220 | 90 | 250 | 300.000 | | |
| 250 | 100 | 290 | 345.000 | | |
| 350 | 100 | 470 | 495.000 | | |
| 450 | 100 | 640 | 645.000 | | |
| 550 | 100 | 800 | 795.000 | | |
| Modelo 4440 | | | | | |
| 180 | 80 | 380 | 480.000 | 40 | 6.50 x 7.50 Alt. 11 |
| 220 | 90 | 500 | 600.000 | | |
| 250 | 100 | 580 | 690.000 | | |
| 350 | 100 | 940 | 990.000 | | |
| 450 | 100 | 1280 | 1.290.000 | | |
| 550 | 100 | 1600 | 1.590.000 | | |
| Modelo 5240 | | | | | |
| 180 | 80 | 570 | 720.000 | 47 | 7.50 x 9 Alt. 12 |
| 220 | 90 | 750 | 900.000 | | |
| 250 | 100 | 870 | 1.035.000 | | |
| 350 | 100 | 1410 | 1.485.000 | | |
| 450 | 100 | 1920 | 1.935.000 | | |
| 550 | 100 | 2400 | 2.385.000 | | |

Equipos Especiales

Además de los equipos estándar, GALAXIE construye Secadores Spray de acuerdo a las necesidades puntuales de cada cliente.

Aplicaciones: Soluciones, Suspensiones, Emulsiones y Lejías.

Subproductos de Matadero

Sangre, plasma, hemoglobina, gelatina, extracto de carne.

Huevo

Entero, yema y clara de huevo.

Eliminación de Efluentes

Aguas de lavado, líquidos con altos DBO y DQO.

Sabores y Aromas

Naturales y sintéticos.

Leche

Leche entera, desnatada, suero de manteca, suero, crema, crema para helados, alimentos infantiles y dietéticos, crema de queso, leche malteada, leche de cacao, caseinatos, sucedáneos de leche.

Café, Te y Mate

Instantáneos y sucedáneos.

Marinos

Agua de cola de pescado, pulpa.

Levadura

Diversos tipos de levaduras, hidrolizado de proteínas.

Farmacéuticos

Vitaminas, enzimas, antibióticos, suero humano esteril, dextran, extracto de hígado, gomas.

Plásticos

Emulsión de cloruro y acetato polivinílico, de polietileno, melamina, productos de formaldehído de urea y fenol, nitrilo acrílico, resina acrílica.

Detergentes

Para la ropa fina y lavadoras mecánicas (beads) y jabón en polvo mediante spray cooler.

Catalizadores y Colorantes

Pigmentos y anilinas orgánicas e inorgánicas.

Fertilizantes, Herbicidas e Insecticidas

Ceramicos

Arcillas para sanitarios, pisos, paredes, lozas, ferritos, esteatitas, caolín, esmalte, porcelanas.

Minerales

Secado de concentrados.

Química Inorgánica

Compuestos de azufre, arsénico, aluminio, bario, boro, bromo, carbono, cloro, cromo, flúor, hidróxidos, yodo, magnesio, manganeso, molibdeno, nitrógeno, tungsteno, óxidos, fósforo, titanio, uranio y zirconio.

Química Orgánica

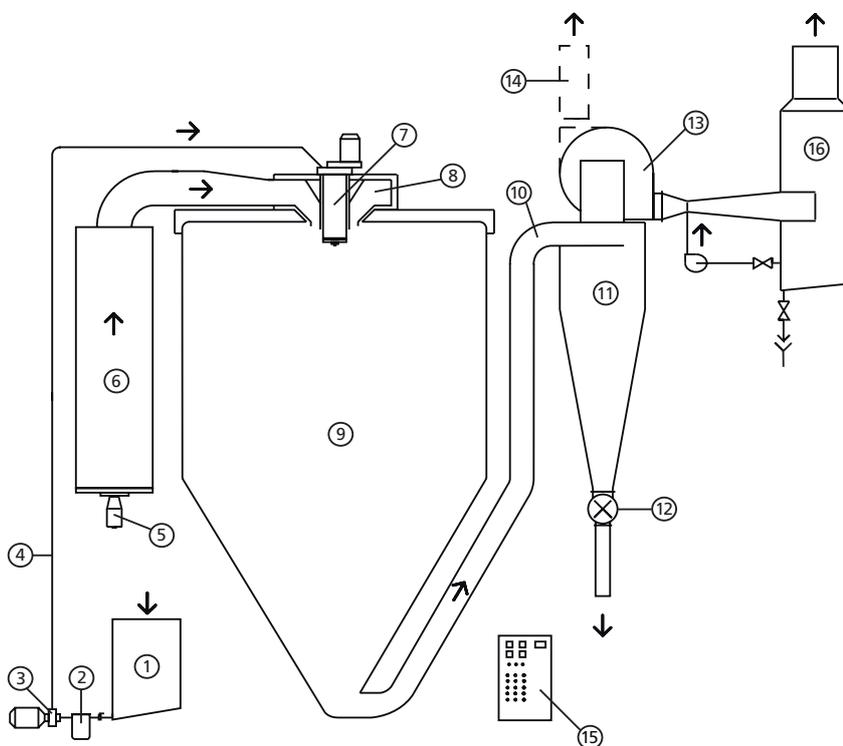
Ftalatos, estearatos, salicatos, benzoatos, butiratos, gluconatos, lactatos, sacaratos, sorbatos, aminoácidos, ácido salicílico, cítrico, maleico, ascórbico, hidrazina, cloraminas, ureas, otras.

Curtientes

Tanino vegetal y sintético, compuestos crómicos.



Componentes del Secador Spray



1. Tanque de Alimentación
2. Filtro de Producto
3. Bomba Dosificadora
4. Conjunto de Cañería, Válvulas y Accesorios
5. Quemador Completo
6. Generador de Gases Calientes Directo
7. Atomizador Completo
8. Dispensor de Aire Caliente
9. Cámara de Secado con Puerta y Mirillas
10. Conductos de Interconexión
11. Ciclón de Salida de Producto
12. Válvula Rotativa
13. Ventilador de Aspiración
14. Chimenea
15. Tablero de Control y Comando

Opcionales

- Lavador de Gases Efluentes (16)
- Atomizador Auxiliar
- Horno Indirecto
- Aislación Térmica
- Transporte Neumático
- Doble Salida de Producto (Pantalón)
- Enfriador de Polvo
- Tolva de Polvo
- Puertas Anti-Explosión
- Registro de Temperatura
- Automatización
- Lote de Repuestos

Todos los equipos son autoportantes provistos con escalera y plataformas con barandas.

GALAXIE
SECADO SPRAY

General Vedia 215
B1872CXE Avellaneda
Buenos Aires - Argentina

Atención al Cliente
+54 11 4204-7019
info@galaxie.com.ar

www.galaxie.com.ar



BOMBAS PARA VACIO POR ANILLO DE AGUA MONOBLOCK

LIQUID RING VACUUM SINGLE-BLOCK PUMPS

DSHC

ELECTROBOMBAS PARA VACIO DE MINIMO MANTENIMIENTO
Requieren sólo agua de alimentación.

MINIMUM MAINTENANCE ELECTRIC VACUUM PUMPS
They require service water only.



■ Características Especiales

- **Mínimo espacio ocupado:**
Gracias a su diseño monoblock con el motor de accionamiento, al reemplazo de la segunda etapa por una simple válvula de expulsión tipo Flapper, y a sus sellos axiales de última generación.
- **Se recomienda su uso cuando:**
 - No se requieren vacíos superiores al 96% del absoluto (30 mm Hg).
 - Existe la posibilidad de succión de líquidos o vapores en cantidades que afectarían a cualquier bomba en baño de aceite o similares.
 - Siempre que el servicio requerido se caracterice por gran desplazamiento volumétrico, funcionamiento continuo y posibilidad de succión de barros leves u otros elementos indeseables que con el sistema son arrastrados hacia el exterior por el agua de alimentación junto con el aire y los vapores.
- **Aplicaciones:**
 - Cocción y/o concentrado a baja temperatura de: mosto, jaleas, dulces, jarabes, etc.
 - Vacío central para clínicas médicas o laboratorios.
 - Termoformado de termoplásticos.
 - Calibración de tubos de termoplásticos extrudados.
 - Máquinas para la industria cárnica.
 - Desgasificado y deshidratado para la impregnación de madera u otro material poroso.
 - Enfriamiento rápido (evaporación rápida de la humedad en frutas, verduras, etc., lográndose un veloz descenso de la temperatura).
 - Industria textil (tratamiento de diferentes fibras, planchado).
 - Desodorizado (eliminando gases indeseables en sustancias químicas, productos alimenticios, etc.).
 - Destilación a baja temperatura (extracción en vacío de fracciones volátiles).
 - Eviscerado (eliminación de vísceras en aves, pescados, etc.).
 - Aceleración de filtrado, reduciendo la presión en la descarga del filtro (ej.: filtros rotativos).
 - Equipos de esterilización hospitalaria.
 - Succión para odontología.
 - Etiquetadoras, envasadoras, carbonatadoras, etc.
 - Construcciones varias en fibrocemento.
 - Cebado de bombas centrífugas.
 - Depresión de napas en suelos.

■ Special Features

- **Minimal space requirement:**
The close coupled design, the replacement of the second stage for a Flapper-type exhaust valve and its axial seals of new generation.
- **Recommended whenever:**
 - *The required vacuum level is below the 96% of the absolute (30mmHg).*
 - *There is a risk of aspirating liquids and vapors in amounts that would damage any oil vacuum pump or similar.*
 - *A process entails large volume displacements, continuous service and the risk of aspirating mild sludge or other undesired elements which will be expelled along with the service liquid, air and vapor through the exhaust.*
- **Engineering applications:**
 - *Low temperature cooking and /or concentration for must, preserves, jelly, jam, syrup, etc.*
 - *Central vacuum for hospitals and laboratories.*
 - *Plastic thermoforming.*
 - *Calibration of extruded thermoplastic tubes.*
 - *Degasification and dehydration of wood and other porous materials for subsequent impregnation*
 - *Meat industry equipment.*
 - *Dehydration of wood and other porous materials for subsequent impregnation.*
 - *Fast cooling (fast evaporation of humidity in fruit, vegetables, etc. achieving a quick temperature drop).*
 - *Textile industry (treatment of several fibers, ironing).*
 - *Deodorizing (not-desired gases removing from chemicals, foods, etc.).*
 - *Low temperature distillation (extraction of volatile fractions).*
 - *Cleaning and removing of entrails of poultry, fishes, etc.*
 - *Filtering acceleration, reducing the filter discharge pressure (for example, in rotary filters).*
 - *Hospital sterilization equipment.*
 - *Suctioners for odontology.*
 - *Labelers, packers, carbonators, etc.*
 - *Manufacturing of cement fiber materials.*
 - *Priming of centrifugal pumps.*
 - *Depression of ground water sources*

DOSIVAC



Especificaciones Técnicas

Technical specifications

| MODELO MODEL | MOTOR / MOTOR | | | | DESPLAZAMIENTO / DISPLACEMENT | | | | VACIO MAX. MAX VACUUM | CAUDAL DE AGUA WATER FLOW (aprox) | | PESO WEIGHT | |
|-----------------|---------------|--------|-------|--------|-------------------------------|------|-------|------|--------------------------|--------------------------------------|-------|----------------|-----|
| | 50 HZ | | 60 HZ | | 50 HZ | | 60 HZ | | | 50 HZ | 60 HZ | kg | lbs |
| | HP | R.P.M. | HP | R.P.M. | l/min | m³/h | l/min | m³/h | Torr * | l/min | l/min | | |
| DSHC 400 | 1 | 2860 | 1,5 | 3460 | 400 | 24 | 480 | 28,8 | 30 | 2,5 | 3 | 18 | 40 |
| DSHC 800 | 2 | 2860 | 3 | 3440 | 800 | 48 | 960 | 57,6 | 30 | 5 | 6 | 28 | 62 |
| DSHC 1250 | 4 | 2910 | 5 | 3500 | 1250 | 75 | 1500 | 90 | 30 | 7 | 8 | 48 | 106 |
| DSHC 1810 | 5,5 | 2875 | 7,5 | 3460 | 1800 | 108 | 2160 | 130 | 30 | 7 | 8 | 60 | 132 |
| DSHC 2500 | 5,5 | 1440 | 7,5 | 1740 | 2500 | 150 | 3000 | 180 | 30 | 12 | 14 | 95 | 210 |
| DSHC 3000 | 7,5 | 1445 | 10 | 1750 | 3000 | 180 | 3600 | 213 | 30 | 19 | 22 | 95 | 210 |
| DSHC 4500 | 10 | 1450 | 15 | 1760 | 4500 | 270 | 5400 | 324 | 30 | 20 | 23 | 160 | 353 |
| DSHC 6300 | 15 | 1460 | 20 | 1760 | 6300 | 378 | 7560 | 450 | 30 | 20 | 23 | 234 | 516 |

* Para lograr presiones de succión entre 30 y 6 Torr puede recurrirse a eyectores atmosféricos o con vapor.

To achieve suction pressures between 30 and 6 Torr, atmospheric or vapor ejectors could be used.

Dimensiones.

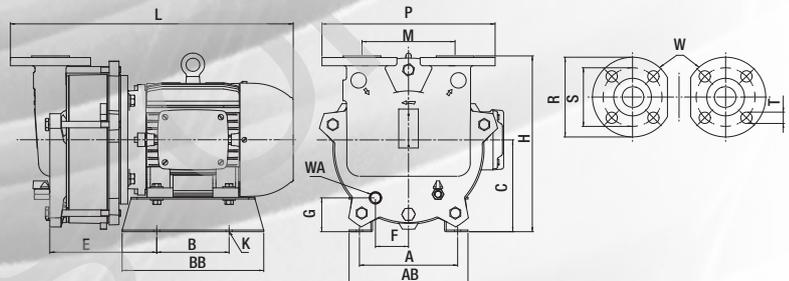
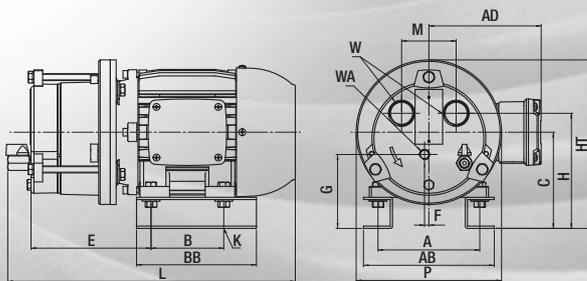
Dimensions.

Versiónes compactas.

DSHC 400, 800, 1250, 1810, 2500, 3000 y 4500.

Compact versions.

DSHC 400, 800, 1250, 1810, 2500, 3000 and 4500.

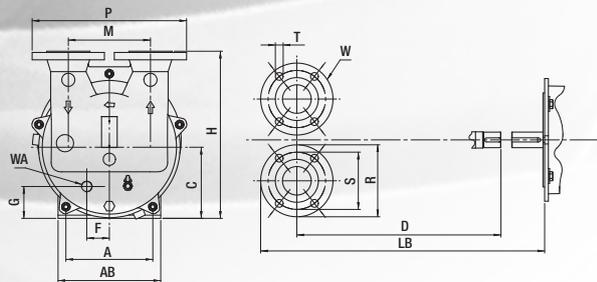
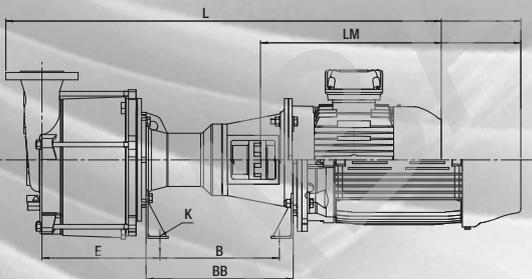


Versiónes con caballete.

DSHC 3000 C, 4500 C y 6300 C.

Long coupled.

DSHC 3000 C, 4500 C and 6300 C.



| MODELO MODEL | UNIDAD UNIT | DIMENSIONES / DIMENSIONS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | CONEXIONES CONNECTIONS | | | | |
|-----------------|----------------|--------------------------|----------|---------|----------|----------|---------|----------|----------|--------|---------|----------|----------|--------|-----------|----------|----------|---------|----------|---------|---------------------------|--------|----------------|-------------|-----------|
| | | A | AB | AD | B | BB | C | D | E | F | G | H | HT | K | L | LM | LB | M | P | R | S | T | W | WA | |
| DSHC 400 | mm/in | 125/4,9 | 150/5,9 | 136/5,4 | 100/3,9 | 127/5,0 | 80/3,1 | -- | 150/5,9 | 5/0,2 | 55/2,2 | 104/4,1 | 165/6,5 | 10/0,4 | 370/14,6 | -- | -- | 60/2,4 | 165/6,5 | -- | -- | -- | -- | BSPT 3/4" | BSPT 1/4" |
| DSHC 800 | mm/in | 140/5,5 | 180/7,1 | 155/6,1 | 100/3,9 | 155/6,1 | 133/5,2 | -- | 165/6,5 | 6/0,2 | 102/4,0 | 159/6,3 | 233/9,2 | 10/0,4 | 396/15,6 | -- | -- | 75/3,0 | 200/7,9 | -- | -- | -- | -- | BSPT 1" | BSPT 1/4" |
| DSHC 1250 | mm/in | 160/6,3 | 200/7,9 | 165/6,5 | 140/5,5 | 275/10,8 | 147/5,8 | -- | 186/7,3 | 16/0,6 | 99/3,9 | 177/7,0 | 272/10,7 | 12/0,5 | 470/18,5 | -- | -- | 85/3,3 | 250/9,8 | -- | -- | -- | -- | BSPT 1 1/4" | BSPT 1/2" |
| DSHC 1810 | mm/in | 190/7,5 | 230/9,1 | 190/7,5 | 140/5,5 | 275/10,8 | 157/6,2 | -- | 209/8,2 | 16/0,6 | 110/4,3 | 187/7,4 | 282/11,1 | 12/0,5 | 510/20,1 | -- | -- | 85/3,3 | 250/9,8 | -- | -- | -- | -- | BSPT 1 1/4" | BSPT 1/2" |
| DSHC 2500 | mm/in | 190/7,5 | 220/8,7 | -- | 140/5,5 | 274/10,8 | 182/7,2 | -- | 211/8,3 | 64/2,5 | 69/2,7 | 345/13,6 | -- | 12/0,5 | 553/21,8 | -- | -- | 180/7,1 | 335/13,2 | 155/6,1 | 114/4,5 | 22/0,9 | ASA 300 1 1/2" | BSPT 1/2" | |
| DSHC 3000 | mm/in | 216/8,5 | 256/10,1 | -- | 200/7,9 | 360/14,2 | 192/7,6 | -- | 233/9,2 | 64/2,5 | 79/3,1 | 355/14,0 | -- | 12/0,5 | 610/24,0 | -- | -- | 180/7,1 | 335/13,2 | 155/6,1 | 114/4,5 | 22/0,9 | ASA 300 1 1/2" | BSPT 1/2" | |
| DSHC 4500 | mm/in | 216/8,5 | 256/10,1 | -- | 200/7,9 | 360/14,2 | 192/7,6 | -- | 282/11,1 | 55/2,2 | 76/3,0 | 409/16,1 | -- | 12/0,5 | 704/27,7 | -- | -- | 200/7,9 | 378/14,9 | 178/7,0 | 140/5,5 | 19/0,7 | ASA 150 2 1/2" | BSPT 3/4" | |
| DSHC 3000 C | mm/in | 216/8,5 | 250/9,8 | -- | 262/10,3 | 328/12,9 | 192/7,6 | 375/14,8 | 208/8,2 | 64/2,5 | 79/3,1 | 355/14,0 | -- | 15/0,6 | 940/37,0 | 425/16,7 | 570/22,4 | 180/7,1 | 335/13,2 | 155/6,1 | 114/4,5 | 22/0,9 | ASA 300 1 1/2" | BSPT 1/2" | |
| DSHC 4500 C | mm/in | 216/8,5 | 250/9,8 | -- | 262/10,3 | 328/12,9 | 192/7,6 | 469/18,5 | 258/10,2 | 55/2,2 | 76/3,0 | 409/16,1 | -- | 15/0,6 | 1073/42,2 | 490/19,3 | 663/26,1 | 200/7,9 | 378/14,9 | 178/7,0 | 140/5,5 | 19/0,7 | ASA 150 2 1/2" | BSPT 3/4" | |
| DSHC 6300 C | mm/in | 216/8,5 | 250/9,8 | -- | 294/11,6 | 360/14,2 | 192/7,6 | 514/20,2 | 303/11,9 | 55/2,2 | 76/3,0 | 409/16,1 | -- | 15/0,6 | 1228/48,3 | 598/23,5 | 740/29,1 | 200/7,9 | 378/14,9 | 178/7,0 | 140/5,5 | 19/0,7 | ASA 150 2 1/2" | BSPT 3/4" | |

(*) Esquema corresponde a versiónes punta de eje Libre para acción a polea

(*) Drawing corresponding to free shaft versions for pulley driving



PAR



BOMBAS CENTRIFUGAS Modelo **PAR**:

VENTAJAS: Bomba compacta, económica y silenciosa. Amplio rango de trabajo. Bomba en fundición gris con impulsor en Noryl cargado con fibra de vidrio, sello mecánico, EJE DE ACERO INOXIDABLE, motor eléctrico IP54

APLICACIONES: elevación, sobrepresión, riego, irrigación, calefacción, estación de lavado, sistemas modulares de alta presión, etc.



| MODELO | ARTICULO N° | | CAUDAL (m ³ /h) | | | | | | | | | | H P | CONEX | PRECIO (u\$d) | |
|--------|-------------|---------|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|-------|---------------|-----|
| | MONO | TRI | 1,2 | 2,4 | 3 | 4,2 | 6 | 7,2 | 8,4 | 10,2 | 12 | 13,2 | | | MONO | TRI |
| | | | ALTURA MANOMETRICA (m.c.a.) | | | | | | | | | | | | | |
| PAR 00 | 2920003 | | 11 | 10,2 | 9,8 | 8,5 | 6,1 | 4,5 | 2,5 | | | | 0,25 | 1x1" | 217 | |
| PAR 10 | 2920004 | | 17,2 | 16,5 | 16,3 | 15,2 | 13 | 6,5 | | | | | 0,5 | 1x1" | 247 | |
| PAR 20 | 2920005 | 2920006 | 25,5 | 24,5 | 24 | 22,5 | 21 | 19,2 | 18,1 | 15,2 | | | 1 | 1x1" | 338 | 341 |
| PAR 30 | 2920007 | 2920008 | 23,2 | 22,2 | 22 | 20,5 | 18,5 | 17 | 15,1 | 12 | 8,5 | 6 | 1 | 1x1" | 338 | 341 |
| PAR 40 | 2920009 | 2920010 | 28,9 | 28,2 | 28 | 27,2 | 26,1 | 25,1 | 24,2 | 22,3 | 20,5 | 18,9 | 1,5 | 1½x1" | 524 | 473 |
| PAR 50 | 2920011 | 2920012 | 34,5 | 34 | 33,9 | 33,2 | 32,5 | 32 | 31,8 | 29 | 27,8 | | 2,5 | 1½x1" | 570 | 585 |
| PAR 60 | | 2920013 | 46 | 45,2 | 45 | 44,2 | 43,2 | 42,2 | 41,5 | 40 | 38 | | 3,5 | 1½x1" | | 603 |

Motor Mob

ASESORANDO INDUSTRIAS

- Motores eléctricos - Motorreductores
- Bombas Centrifugas y Autocebantes
- Bombas para Presurización y Calefacción
- Bombas para Desagote y Sumergibles

- Sellos mecánicos - Repuestos
- Bobinados - Reparaciones
- Ventilación Industrial
- Montajes Industriales

Tel./Fax: (54-011) 4753-2348 / 4755-2757

Av. 101 (Ruta 8) N° 1882 - (1650) San Martín
Pcia. de Bs. As. - Argentina

www.electromecanicamm.com.ar / electromecanicamm@hotmail.com

JUMBO 30

MÁQUINA DE ENVASADO AL VACÍO



DESCRIPCIÓN

La robusta máquina de envasado al vacío Jumbo 30 de acero inoxidable está equipada de manera estándar con una bomba de vacío Busch y Control de tiempo. Este modelo de mesa cumple con los estándares CE.



Henkelman ofrece una garantía estándar de 3 años

CARACTERÍSTICAS

- Estándar: 1 barra de soldadura (frente): 350 mm
- Estándar: Sellado doble (dos cables). Opcional sin costos adicionales: Sellado corte/largo
- Barra de soldadura fácilmente desmontable por razones de limpieza y mantenimiento
- Capacidad de la bomba: 8 m³/h bomba al vacío Busch
- Programa de mantenimiento y limpieza de la bomba
- Ciclo de la máquina: 25-60 sec
- Estándar: Control de tiempo con una memoria de 1 programa
- Cámara embutida con ángulos redondeadas
- Chasis todo en acero inoxidable y tapa transparente
- Con placa de inserción para un ciclo de envasado más rápido y una colocación del producto óptima

OPCIONES

- Control de sensor

ACCESORIOS

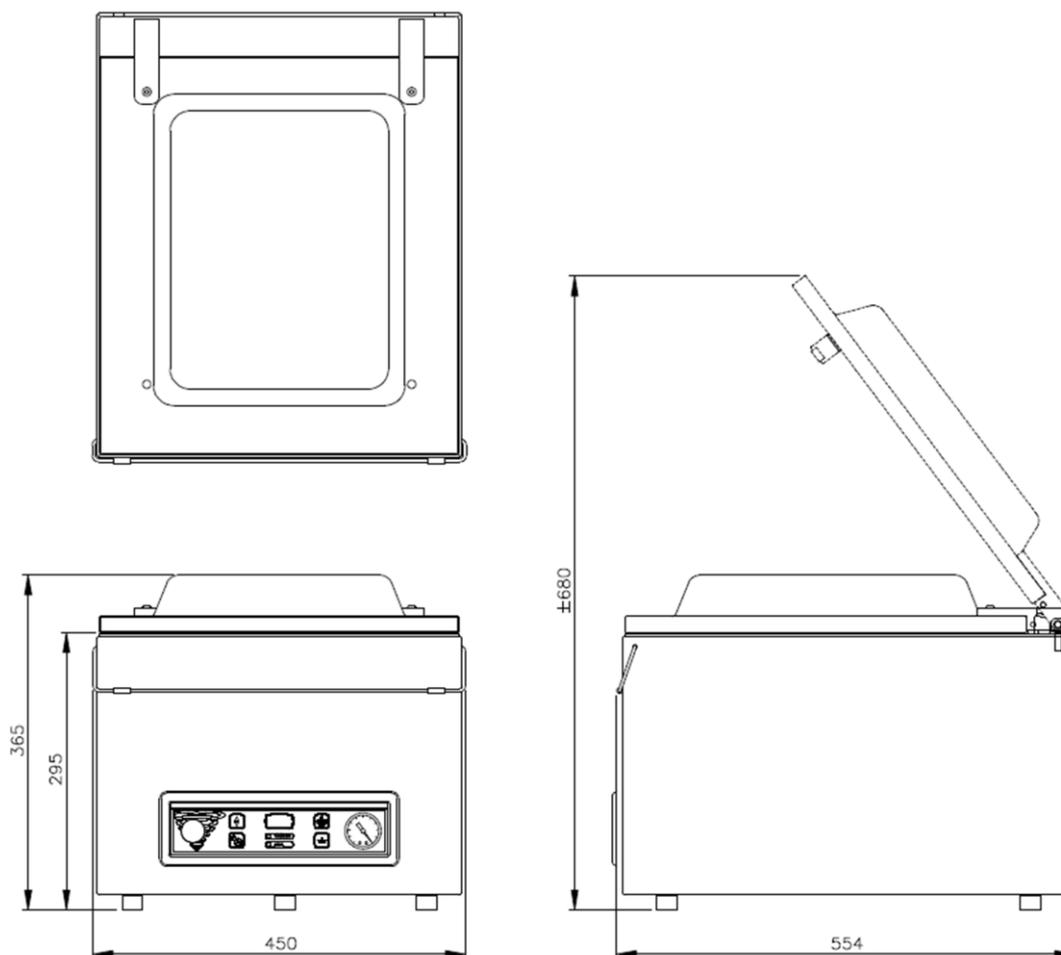
- Placa de inserción inclinada (para envasar líquidos y polvos)
- Adaptador externo
- Kit de mantenimiento para el mantenimiento básico
- Carrito con estante

MÁQUINA DE ENVASADO AL VACÍO JUMBO 30 – ESPECIFICACIONES

MÁQUINA DE ENVASADO AL VACÍO JUMBO 30 – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

DIMENSIONES

En mm



| Modelo | Dimensiones (mm) | | VoltaJe* (Hz) | Capacidad de la bomba (m ³ /h) | Poder (kW) | Peso (kg) |
|----------|---|----------------------|------------------|---|---------------|--------------|
| | Cámara (espacio utilizable) L x W x H | Máquina L x W x H | | | | |
| Jumbo 30 | 370 x 350 x 150 | 554 x 450 x 365 | 230V-1-50 | 8 | 0,4 | 44 |

* Otros voltajes disponibles



HENKELMAN BV
Titaniumlaan 10
5221 CK 's-Hertogenbosch
Países Bajos

Soporte
De ventas/técnico
T +31 73 621 36 71
E info@henkelman.com