

UNIVERSIDADE DE A CORUÑA

**ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA E
MÁQUINAS**



**PLANTA ENERGÉTICA PARA COLD
IRONING. PLANTA DE GENERACIÓN**

TECNOLOGIAS MARINAS

ENERGÍA Y PROPULSIÓN

TRABAJO FIN DE GRADO

JULIO – 2015

AUTOR: Iván García Vázquez

TUTOR/ES: Felipe Antelo González

PLANTA ENERGÉTICA PARA COLD IRONING. PLANTA DE GENERACIÓN

INDICE

FECHA: **JULIO 2015**

AUTOR: Iván García Vázquez

1-MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

1.2 Alternativas

2. COLD IRONING

2.1. Configuraciones posibles para un sistema de Cold Ironing

2.2. Configuración típica

3. COGENERACIÓN

3.1. Trigeneración

3.2. Tipos de cogeneración

3.3. Ventajas de los sistemas de cogeneración

4. ÁMBITO DE APLICACIÓN

4.1. Ubicación

4.2. Necesidades energéticas

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA

6. DESCRIPCIÓN DEL GRUPO GENERADOR

6.1. Motor

6.1.1. Balance energético

6.1.2. Datos técnicos

7. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

7.1 Módulos estándar

7.1.1. Módulo EAM

7.1.2. Módulo de gases de escape

7.2. Sistema de suministro de gas

7.2.1. Estación de Regulación y Medida

7.2.2. Red de distribución interior

7.2.3. Unidad de regulación de gas (GRU)

7.3. Sistema de lubricación

7.3.1. Tanques

7.3.2. Unidad de bombeo

7.3.3. Venteo del cárter

7.4. Sistema de aire comprimido

7.4.1. Aire de arranque

7.4.2. Aire de control e instrumentación

7.5. Sistema de refrigeración

7.5.1. Radiadores

7.5.2. Calefacción

7.5.3. Tanque de expansión

7.5.4. Tanque de agua de mantenimiento

7.6. Sistema de admisión de aire

7.7. Sistema de control

7.7.1. Control del grupo electrógeno

7.7.2. Control de la planta

7.8. Sistema de ventilación

7.9. Sistema contra incendios

7.10. Sistema de tuberías

7.11. Obra civil

7.11.1. Fundación de los grupos generadores

7.11.2. Fundación de tanques

7.11.3. Sistema de aguas residuales

7.11.4. Sistema de aguas oleosas

7.11.5. Puente grúa

8. CONCLUSIONES

9. BIBLIOGRAFÍA

2-PLANOS

Plano I: Plano de situación

Plano II: Plano general de distribución de la planta

Plano III: Plano sistema de gas

Plano IV: Plano sistema lubricación

Plano V: Plano sistema aire comprimido

Plano VI: Plano sistema de refrigeración

3-ANEXOS

ANEXO I: Módulos auxiliares

ANEXO II: Estación de regulación y medida

ANEXO III: Unidad de regulación de gas

ANEXO IV: Tanque de aceite nuevo

ANEXO V: Tanque de aceite usado y de servicio

ANEXO VI: Unidad de bombeo de aceite

ANEXO VII: Compresores de aire de arranque

ANEXO VIII: Tanque de aire de arranque

ANEXO IX: Unidad de aire de control

ANEXO X: Intercambiadores de placas

ANEXO XI: Ventiladores

ANEXO XII: Avisador Acústico-Luminoso

ANEXO XIII: Detector óptico electrónico

ANEXO XIV: Detector de gas

ANEXO XV: Extintores

ANEXO XVI: Tanque septico

ANEXO XVII: Unidad de bombeo de aguas oleosas

ANEXO XVIII: Puente grúa

PLANTA ENERGÉTICA PARA COLD IRONING. PLANTA DE GENERACIÓN

MEMORIA

FECHA: **JULIO 2015**

AUTOR: Iván García Vázquez

Agradecimientos

Por la ayuda y contribución durante la realización de este trabajo, a mi supervisor y profesor Felipe Antelo González.

También quiero expresar mi agradecimiento a todos mis amigos y familia, los cuales me han apoyado durante la realización de este proyecto.

RESUMEN

El “Cold Ironing” en la actualidad está siendo promovido como una estrategia para la reducción de emisiones a la atmósfera generadas por el sector del transporte marítimo. El presente trabajo es un estudio descriptivo centrado en la implantación de un sistema de “Cold Ironing”, con el propósito de abastecer buques de tipo crucero en la terminal de cruceros del puerto de A Coruña. Con la implantación de este sistema, no es necesaria la suministración de la energía desde la red eléctrica, sino mediante un sistema de cogeneración, siendo la energía generada a pie de muelle la que alimentaría a los buques, pudiendo además aprovecharse este sistema para abastecer a otros buques o servicios propios de las instalaciones portuarias.

Índice de contenidos

	Página
1. INTRODUCCIÓN	9
1.1. Antecedentes	11
1.2 Alternativas	13
2. COLD IRONING	18
2.1. Configuraciones posibles para un sistema de <i>Cold Ironing</i>	19
2.2. Configuración típica	20
3. COGENERACIÓN	22
3.1. Trigeneración	22
3.2. Tipos de cogeneración	22
3.3. Ventajas de los sistemas de cogeneración	26
4. ÁMBITO DE APLICACIÓN	29
4.1. Ubicación	30
4.2. Necesidades energéticas	31
5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA	34
6. DESCRIPCIÓN DEL GRUPO GENERADOR.....	38
6.1. Motor.....	38
6.1.1. Balance energético	43
6.1.2. Datos técnicos	44
7. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	48
7.1 Módulos estándar	48
7.1.1. Módulo EAM	49
7.1.2. Módulo de gases de escape	51
7.2. Sistema de suministro de gas	51
7.2.1. Estación de Regulación y Medida	53
7.2.2. Red de distribución interior	54

7.2.3. Unidad de regulación de gas (GRU)	55
7.3. Sistema de lubricación	56
7.3.1. Tanques	57
7.3.2. Unidad de bombeo.....	58
7.3.3. Venteo del cárter.....	59
7.4. Sistema de aire comprimido	59
7.4.1. Aire de arranque	61
7.4.2. Aire de control e instrumentación.....	62
7.5. Sistema de refrigeración	63
7.5.1. Radiadores.....	65
7.5.2. Calefacción	67
7.5.3. Tanque de expansión	67
7.5.4. Tanque de agua de mantenimiento	67
7.6. Sistema de admisión de aire.....	68
7.7. Sistema de control	69
7.7.1. Control del grupo electrógeno.....	70
7.7.2. Control de la planta.....	71
7.8. Sistema de ventilación	72
7.9. Sistema contra incendios.....	73
7.10. Sistema de tuberías	75
7.11. Obra civil.....	78
7.11.1. Fundación de los grupos generadores.....	78
7.11.2. Fundación de tanques	79
7.11.3. Sistema de aguas residuales	80
7.11.4. Sistema de aguas oleosas	80
7.11.5. Puente grúa	82

8. CONCLUSIONES	83
9. BIBLIOGRAFÍA	84

Índice de figuras

Página

1. INTRODUCCIÓN

Figura 1.1: Emisiones de CO2 por sectores	11
Figura 1.2: Comparativa entre las emisiones específicas del transporte marino con otros medios de transporte expresado en gramos CO2 por tonelada-km.....	12
Figura 1.3: Zonas ECA	13
Figura 1.4: Alternativas	14
Figura 1.5: Comparativa de emisiones con propulsión marina Diesel y Gas Natural	15

2. COLD IRONING

Figura 2.1: Cold Ironing	18
Figura 2.2: Resumen de la conexión eléctrica para Cold Ironing.....	20

3. COGENERACIÓN

Figura 3.1: Comparación entre abastecimiento energético convencional y abastecimiento energético con cogeneración.....	22
Figura 3.2: Diagrama de Sankey de un sistema de trigenración	23
Figura 3.3: Ciclo con turbina de gas	24
Figura 3.4: Ciclo con turbina de vapor	24
Fuente: Empresa eficiente	24
Figura 3.5: Ciclo combinado	25
Figura 3.6: Ciclo con motor alternativo	26
Figura 3.7: Planta de cogeneración con motor de gas y turbina de vapor	27

4. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Figura 4.1: Situación del puerto interior de A Coruña	30
Figura 4.2: Situación de la terminal de cruceros del puerto de A Coruña	31
Figura 4.3: Consumo promedio en puerto de un crucero tipo	32
Figura 4.4: Comparación de voltajes en barcos de menos de 200 metros y más de 200 metros	32
Figura 4.5: Comparación de frecuencias utilizadas en barcos de menos de 200 metros y más de 200 metros	33
5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA.....	34
Figura 5.1: Carga-Tiempo.....	34
Figura 5.2: Planta de generación en Texas	36
Figura 5.3: Componentes de la planta de generación	37
6. DESCRIPCIÓN DEL GRUPO GENERADOR	38
Figura 6.1: Grupo electrógeno	38
Figura 6.2: Wärtsilä 34 SG.....	39
Figura 6.3: Presión media efectiva-relación aire/combustible.....	41
Figura 6.4: Sistema de admisión/combustión	42
Figura 6.5: Balance térmico Wärtsilä 20V34SG.....	44
7. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	
Figura 7.1: Grupo generador y módulos auxiliares	48
Figura 7.2: Modulo EAM	49
Figura 7.3: Filtro de aire EAM	50
Figura 7.4: Modulo de gases de escape	51
Figura 7.5: Esquema del sistema de suministro de gas.....	52
Figura 7.6: ERMP	53
Figura 7.7: GRU.....	55

Figura 7.8: Esquema del sistema de lubricación	56
Figura 7.9: Ejemplo de tanque vertical.....	57
Figura 7.10: Tanque aceite usado	58
Figura 7.11: Unidad de bombeo	59
Figura 7.12: Esquema del sistema de aire comprimdo	60
Figura 7.13: Compresores aire de arranque	61
Figura 7.14: Unidad de aire de control.....	62
Figura 7.15: Esquema del circuito de refrigeración.....	63
Figura 7.16: Intercambiador de placas.....	64
Figura 7.17: Aero-Refrigerador	65
Figura 7.18: Disposición de los radiadores	66
Figura 7.19: Radiador de un grupo generador.....	66
Figura 7.20: Tanque de agua de mantenimiento	68
Figura 7.21: Sistema de admisión	69
Figura 7.22: Esquema del armario de control grupo generador.....	70
Figura 7.23: Sistema de control de la planta.....	71
Figura 7.24: Sección transversal de la planta	72
Figura 7.25: Entrada de aire con rejilla y cubierta.....	72
Figura 7.26: Detectores de gas.....	74
Figura 7.27: Conexión flexible metálica (expansión).....	76
Figura 7.28: Soportes tipo.....	76
Figura 7.29: Fundación grupo generador.....	78
Figura 7.30: Sistema de drenaje	79
Figura 7.31: Sumidero	80
Figura 7.32: Bomba doble membrana.....	81
Figura 7.33: Puente grúa	82

1. INTRODUCCIÓN

El transporte marítimo, encuadrado dentro del sector del transporte, es indispensable para nuestra sociedad. Sin embargo, el público en general tiene una percepción muy limitada sobre la influencia del transporte marítimo, sobre su papel esencial en el desarrollo económico y social, y como fuente de excelentes oportunidades laborales, con millones de personas trabajando en actividades y empresas directa e indirectamente relacionadas con el sector en todo el mundo.

El transporte marítimo ha sido desde siempre la principal forma de transporte, además de un enlace de comunicación para la conexión de ciudades costeras, países y continentes. Además, junto con el transporte ferroviario es económicamente y medioambientalmente la forma más eficiente de viajar y de transportar mercancías y, actualmente, alrededor del 90% del comercio mundial se realiza por transporte marítimo.

Paralelamente al incremento de las actividades tradicionales relacionadas con el mar, este sector ha experimentado una significativa expansión cuantitativa y cualitativa con la aparición y el desarrollo de la industria marítima de exploración y producción de petróleo, y con los cruceros.

Este sector, mantenido en el siglo XX por las economías de Norte América y Europa Occidental, ha mostrado un fuerte crecimiento a lo largo de las últimas cuatro décadas, a pesar de la recesión económica mundial de principios de los 80 y las crisis financieras de finales de los 90 y 2000.

Es difícil cuantificar el volumen total del sector del transporte marítimo y la relevancia económica del mismo. Sin embargo este es importante para la industria, la ciencia y las actividades de ocio.

El transporte marítimo de mercancías es el medio más utilizado por el comercio internacional, dado que permite mover grandes masas de graneros o contenedores y es el mejor medio para trasladar grandes volúmenes de mercancías entre dos puntos geográficamente aislados. Además, es flexible y versátil porque tiene la posibilidad de utilizar barcos de distintos tamaños y adaptados a todo tipo de cargas.

El transporte de personas por vía marítima ha perdido mucha de su importancia tradicional debido al desarrollo de la aviación comercial. Sin embargo, sobrevive de forma significativa para las travesías cortas y los cruceros turísticos.

En cuanto a los cruceros, su popularización, basada en la fabricación de barcos de grandes dimensiones, ha permitido acoger a un gran número de viajeros, dado que los precios actualmente son mucho más asequibles que hace unas décadas por lo que a lo largo de los años, el concepto general de crucero no ha cambiado demasiado.

Sin embargo, ha pasado de ser un viaje destinado únicamente a un sector con gran poder adquisitivo, a existir cerca de 280 compañías navieras (marítimas y fluviales) que ofrecen casi 30.000 cruceros a unos 2.000 destinos, presentando una variedad muy amplia de itinerarios, buques, tarifas, etc., y capaces de adaptarse a las necesidades de los diferentes segmentos de pasajeros/as.

Aunque la política de crecimiento del negocio de cruceros es muy fuerte, las empresas navieras han empezado a introducir nuevas estrategias de marketing destinadas a fomentar aspectos como la innovación, la asistencia personalizada, más entretenimiento, barcos más grandes y más oferta de servicios a bordo

Hoy, cuando el tráfico marítimo sigue creciendo, la cuestión de cómo asegurar la sostenibilidad a largo plazo de este crecimiento adquiere cada vez más importancia en el debate político sobre la globalización, el comercio y el desarrollo, la sostenibilidad ambiental, la seguridad energética y el cambio climático.

En este contexto, elaborar políticas y medidas eficaces, incluyendo medidas de mitigación del cambio climático y adaptación, son retos importantes para empresas y gobiernos, los cuales son cada vez más conscientes de la necesidad de integrar criterios de sostenibilidad en sus políticas y medidas de planificación del transporte.

1.1. Antecedentes

En términos de emisiones de CO₂ se estima que el sector del transporte genera en torno al 23% de las emisiones mundiales de CO₂, siendo uno de los sectores más contaminantes.

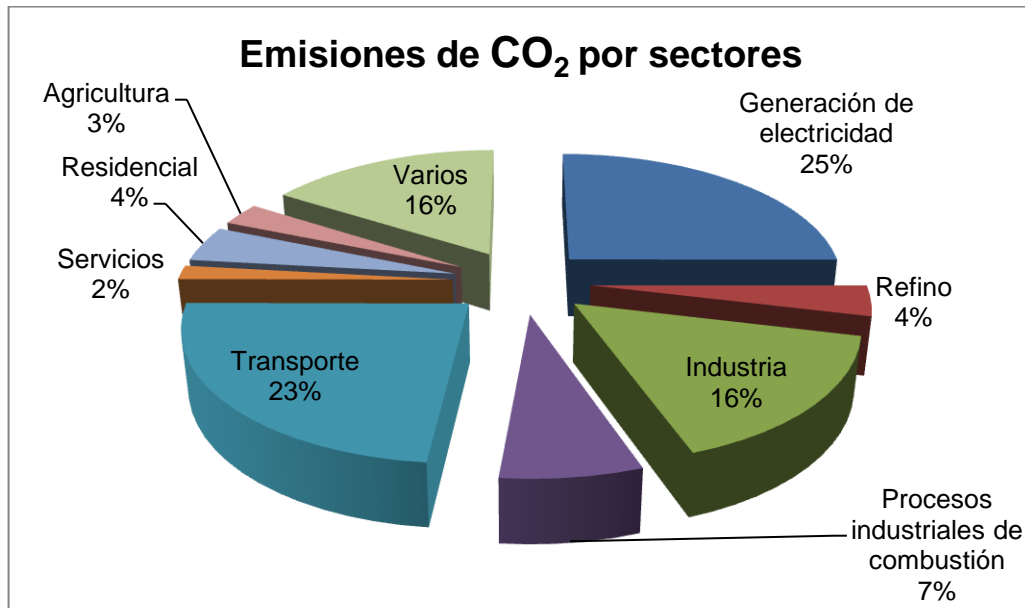


Figura 1.1: Emisiones de CO₂ por sectores

Fuente: troposfera.org

Sin embargo, centrándonos en el estudio del transporte marítimo, se observa que las emisiones de CO₂ (en gramos por tonelada y kilómetro) del transporte de mercancías o pasajeros por vía marítima son inferiores a las de otros medios de transporte y disminuyen a medida que aumenta el tamaño de los buques, que es la tendencia actual tanto en el sector de transporte de mercancías como en el de personas.



Figura 1.2: Comparativa entre las emisiones específicas del transporte marino con otros medios de transporte expresado en gramos CO₂ por tonelada-km.

Fuente: Diego Sánchez Pérez

A falta de políticas globales para controlar las emisiones del transporte marítimo internacional, las emisiones de los buques es posible que hayan aumentado entre un 200% y un 300% en el año 2050 debido al continuo crecimiento previsto del tráfico marítimo internacional.

Sin embargo, parece haber consenso dentro de la comunidad internacional, incluida la Organización Marítima Internacional (OMI), de que algunas medidas que afectan a la tecnología de los buques y los combustibles pueden ayudar a lograr un cierto grado de eficiencia energética y reducir las tasas de intensidad de emisiones entre un 25 % y un 75 % con respecto a los niveles actuales.

Para ello la Organización Marítima Internacional (OMI) en el año 2011 adoptó un régimen mundial para hacer frente a las emisiones de carbono del transporte marítimo internacional, el Indicador operacional de la eficiencia energética (IOEE) y el Plan de gestión de la eficiencia de los buques (PGEEB).

Como medidas complementarias la OMI está considerando medidas basadas en el mercado, como el comercio de emisiones o un gravamen mundial para ayudar a reducir las emisiones del transporte marítimo internacional.

Además existen normativas que restringen la utilización de diversos combustibles durante la estancia en puerto, reflejadas en el anexo VI del Convenio MARPOL, donde se manifiestan los límites de azufre para los combustibles de uso marítimo en las zonas de control de emisiones de SO_x (Emission Control Areas – ECA)

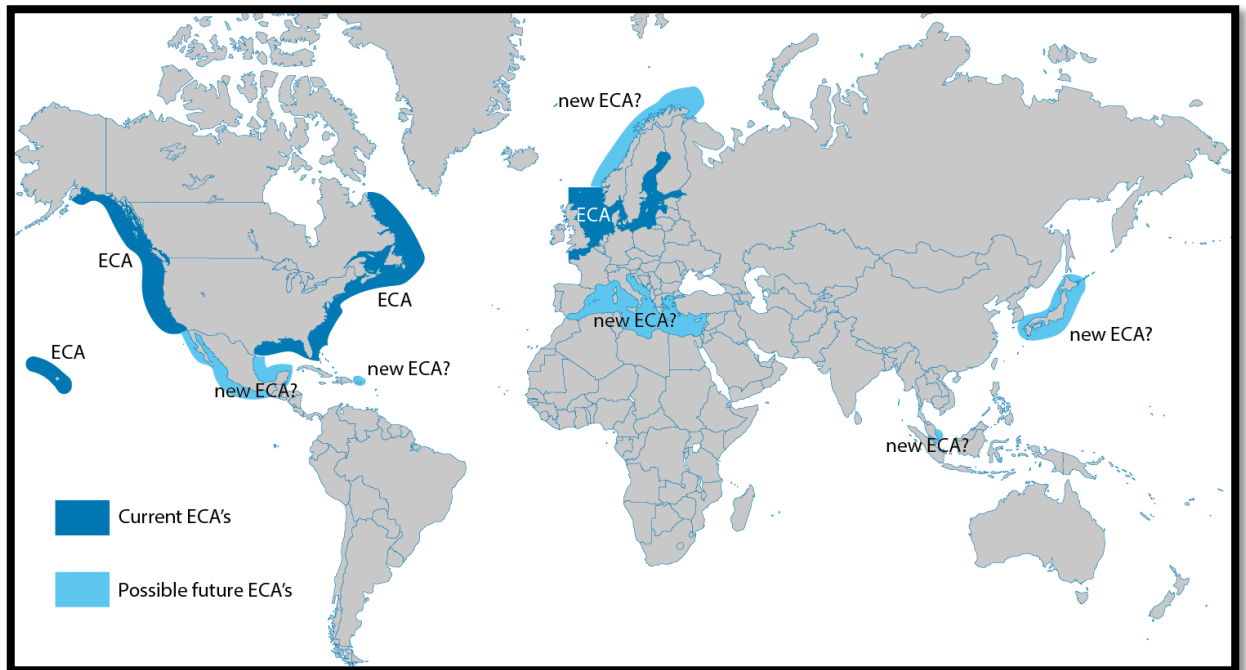


Figura 1.3: Zonas ECA

Fuente: Rickmers Linie

1.2 Alternativas

El sector del transporte marítimo está adoptando medidas importantes destinadas a mejorar la eficiencia energética del sector, reducir el consumo de combustibles y reducir las emisiones. Como iniciativas importantes cabe mencionar el fomento del ahorro de combustible, la promoción del cambio a combustibles más limpios y aceptar cada vez más una navegación lenta.

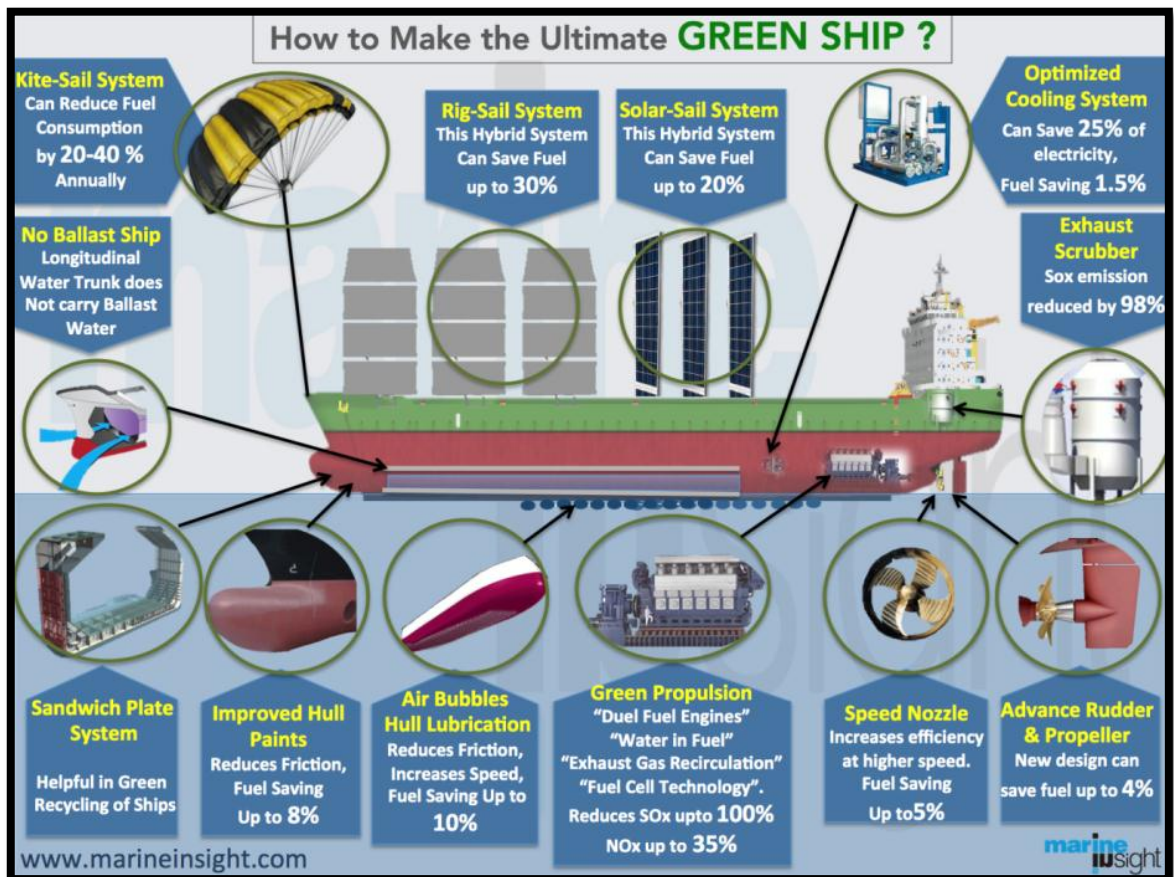


Figura 1.4: Alternativas

Fuente: Marine Insight

A nivel tecnológico, y a medio o largo plazo, la industria del transporte marítimo está explorando una serie de mejoras, modernizaciones y cambios en los buques para ayudar a la reducción de emisiones. Algunas de estas mejoras son:

Sustitución de los combustibles tradicionales por otros:

El Gas Natural Licuado, el cual produce menos emisiones tanto de CO₂ como de otros compuestos como SO_x o NO_x podría pasar de ser una solución provisional a una alternativa viable a los combustibles tradicionales debido a la mejora continua de esta tecnología por parte de los fabricantes.

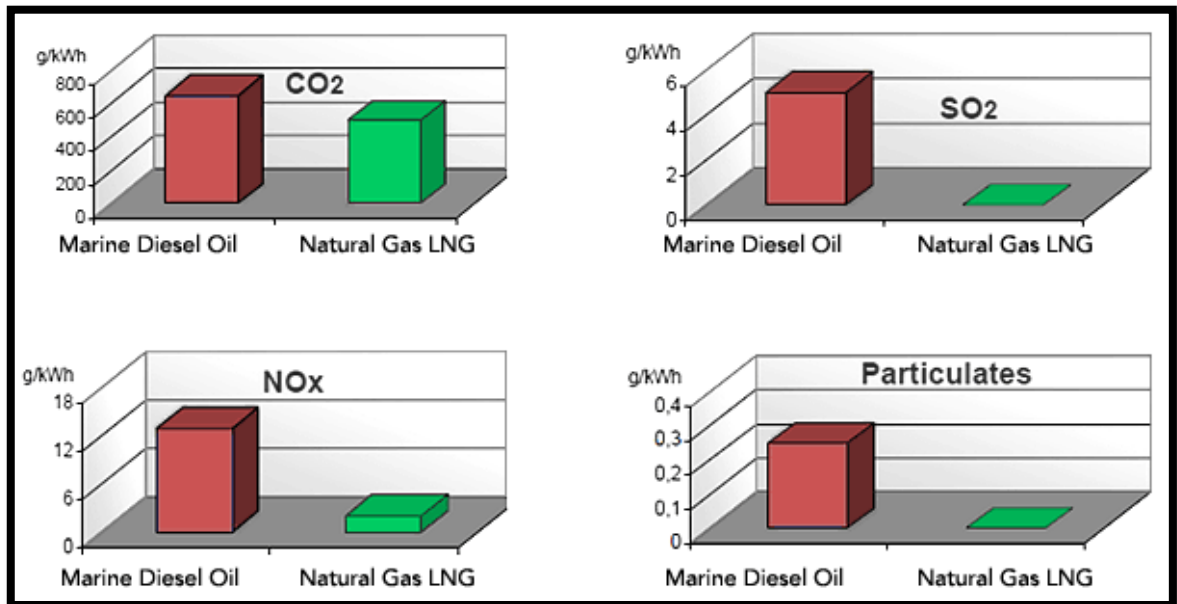


Figura 1.5: Comparativa de emisiones con propulsión marina Diesel y Gas Natural

Fuente: LNG Hybrid

Biocombustibles de tercera o cuarta podrían proporcionar una alternativa posible, aunque hay, por supuesto, un gran debate público sobre los costos netos ambientales (y los efectos sociales) de la extensión de este tipo de combustibles.

Las fuentes de energía renovables pueden ayudar a cumplir con algunos requisitos complementarios, como la iluminación. Sin embargo, no son prácticos para proporcionar energía suficiente para hacer funcionar los motores principales de los buques.

Recirculación de gases de escape:

La recirculación de gases de escape es una medida efectiva en lo referente a la reducción de óxidos de nitrógeno. La introducción de una porción de los gases de escape en la cámara de combustión reduce la temperatura pico. Los inconvenientes son un mayor consumo de combustible y un aumento en las emisiones de partículas, compuestos orgánicos volátiles y monóxido de carbono.

Inyección directa de agua en el cilindro:

Consiste en la introducción de agua en la cámara de combustión de un motor diesel durante el proceso de combustión reduciendo la temperatura pico, reduciéndose así las emisiones de NOX. Este método presenta el inconveniente del almacenaje y capacidad de producción de agua dulce a bordo del buque.

Inyección de agua en el aire de admisión:

La inyección de agua en el aire de admisión la introducción de aire humidificado en la cámara de combustión para de esta manera reducir el pico de temperatura que se da en la misma y así las emisiones de óxidos de nitrógeno.

Emulsión de agua en combustible:

La emulsión de agua en combustible da lugar a un fenómeno llamado micro-explosión, que ocurre cuando las partículas de agua en se vaporizan instantáneamente dentro de la mezcla con el combustible, porque es expuesto a un aumento de la temperatura en el cilindro durante la inyección. Esto sucede cuando la temperatura de las partículas de combustible aumenta por encima del punto de ebullición del agua y esta se evapora de forma rápida y violenta lo que desencadena una rotura de las gotas de combustible en micro-partículas, que da como resultado una vaporización más completa y favorece la turbulencia del combustible. Como se ha mejorado la atomización del combustible, se dará lugar a una combustión más efectiva.

Sobrecarga en dos etapas con reglaje Miller:

En el ciclo Miller, la válvula de admisión se mantiene más tiempo abierta que en un motor de ciclo Otto. El tiempo de compresión está dividido en dos etapas:

- Cuando la válvula de admisión continúa abierta mientras el pistón ya está subiendo debido a un retraso al cierre de admisión mayor que en el ciclo Otto convencional.
- Cuando la válvula de admisión se cierra con aproximadamente un tercio de la carrera ascendente del pistón ya recorrida y se produce la compresión

efectiva. Ésta compresión dividida crea un llamado quinto tiempo, que es el reflujó de parte de la mezcla del cilindro al colector de admisión.

El aire de admisión primero es comprimido por el compresor volumétrico, y luego enfriado por un intercooler. Esta temperatura de entrada de aire en el interior del cilindro más baja, junto con la mayor densidad del aire debida a la pre compresión en el colector de admisión, hace que la temperatura que alcanza la mezcla al final de la carrera de compresión sea considerablemente más baja.

Reducción catalítica selectiva:

Esta tecnología tiene como fin la reducción química de óxidos de nitrógeno (NOx) a nitrógeno molecular (N₂) y vapor de agua (H₂O) mediante el uso de amoníaco o urea y un convertidor catalítico. Los inconvenientes de la reducción catalítica selectiva son la inversión de instalación y mantenimiento además del espacio requerido a bordo para almacenar amoníaco y urea.

Pero no solo las compañías han adoptado e implantado medidas en los barcos para frenar las emisiones, para puertos y terminales también han surgido oportunidades de mejorar la sostenibilidad ambiental. Los ejemplos van desde un diseño mejor de la infraestructura portuaria, la adopción de programas de eficiencia energética, la utilización de energías renovables o la implantación de sistemas como el *Cold Ironing*.

El uso por los buques de electricidad suministrada desde el muelle como fuente de energía en lugar de mantener sus motores en marcha, llamado *Cold Ironing*, constituye una gran estrategia, capaz de reducir las emisiones en los puertos e incluso en algunos casos eliminarlas por completo.

2. COLD IRONING

El “*Cold Ironing*” es un proceso que consiste en conectar el buque a una fuente de energía eléctrica externa al mismo durante su estancia en puerto, cuando sus grupos electrógenos están parados. De ahí el nombre coloquial de “acero frío”.

Esta tecnología recibe diversos nombres “*Shoreside Power Supply*” (Siemens), “*Shore to Ship Power*” (ABB), “*High Voltage Shore Connection*” (ABB) o “*Alternative Marine Power*” (Cavotec).

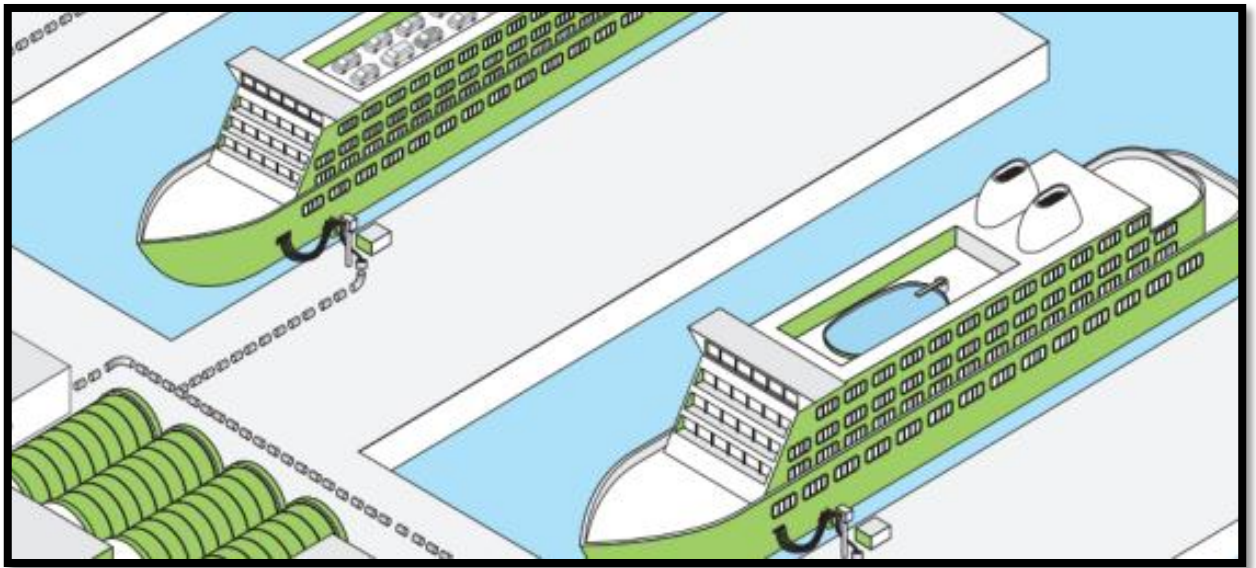


Figura 2.1: Cold Ironing

Fuente: Schneider-electric

Cuando los buques permanecen en puerto requieren electricidad para actividades tales como las operaciones de carga y descarga, calefacción, iluminación, aire acondicionado, equipos auxiliares, etc. Esta electricidad es generada habitualmente por los motores auxiliares diésel, los cuales emiten dióxido de azufre (SO_x), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles (COV), partículas de materia (PM), dióxido de carbono (CO₂) y otros gases que provocan efecto invernadero, que afectan negativamente a la calidad del aire local y por tanto a la salud de trabajadores portuarios y residentes cercanos.

La tecnología *Cold Ironing* permite a los buques reemplazar el uso de los motores auxiliares para generación eléctrica durante su estancia en puerto, conectándose a una fuente de alimentación de tierra. De esta manera las operaciones de los buques pueden continuar sin interrupción y se reducen las emisiones, las vibraciones y el ruido, así como un ahorro de combustible y una reducción de las horas de funcionamiento de motores auxiliares.

La conciencia ambiental y la preocupación en lo referente a contaminación han crecido en el sector del transporte marítimo. Añadido esto a las normativas más estrictas que se aplican actualmente en cuanto a emisiones, da lugar a que la tecnología *Cold Ironing* haya despertado gran interés en administraciones portuarias, autoridades locales, así como en propietarios de buques como una forma de mitigar las emisiones a la atmósfera y la contaminación acústica.

2.1. Configuraciones posibles para un sistema de *Cold Ironing*

Cuando se diseña e instala un sistema *Cold Ironing* se deben considerar las variaciones de potencia, voltaje y frecuencia requeridas por los buques. A nivel mundial existen dos frecuencias en las principales redes de energía, 230 V-50Hz en Europa, y 110 V-60Hz en Estados Unidos, son las configuraciones típicas, esto es extrapolable a los buques por lo que se deberán tener en cuenta ambas frecuencias puesto que todos los motores de CA deben ser alimentados con la frecuencia a la que se construyen, no siendo el caso de aplicaciones simples como luces o calefacción que no se verían afectados.

Si bien es cierto que los barcos pueden ser conectados a alimentación de baja tensión a través del cuadro de emergencia, esto se hace por ejemplo en dique seco, a medida que aumenta la demanda eléctrica del buque esto se hace insuficiente.

Es por ello que para suministrar a grandes buques se utilizan conexiones de alta tensión. Hay algunas variaciones pero los voltajes más comunes son 11 kV y 6,6 kV. El uso de alta tensión permite un cableado y conexiones de menor diámetro,

por tanto tienen una menor inversión y costo de mantenimiento, además de ser más sencillos y ligeros por tanto, más manejables.

Entonces de cara a alimentar eléctricamente a los buques en función de su configuración eléctrica, se pueden destacar las siguientes configuraciones:

11 kV a la frecuencia de 60 Hz.

11 kV a la frecuencia de 50 Hz.

6,6 kV a la frecuencia de 60 Hz.

6,6 kV a la frecuencia de 50 Hz

2.2. Configuración típica

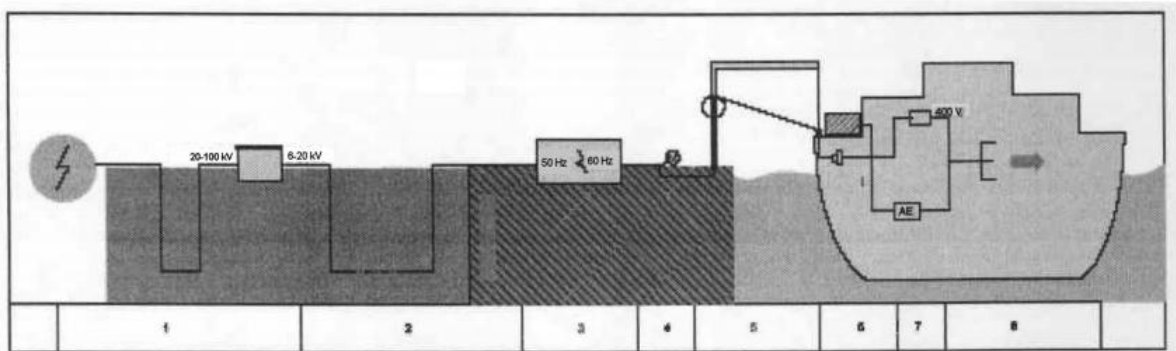


Figura 2.2: Resumen de la conexión eléctrica para Cold Ironing

Fuente: 2006/339/CE

- Conexión a la red nacional que transporta electricidad de 20 a 100 kV desde una subestación local, donde se transforma a entre 6 y 20 kV.
- Cables para distribuir la electricidad de entre 6 y 20 kV desde la subestación a la terminal portuaria.
- Conversión eléctrica, en caso necesario, un buque que utilice electricidad de 60 Hz requeriría la conversión de la electricidad de 50 Hz.

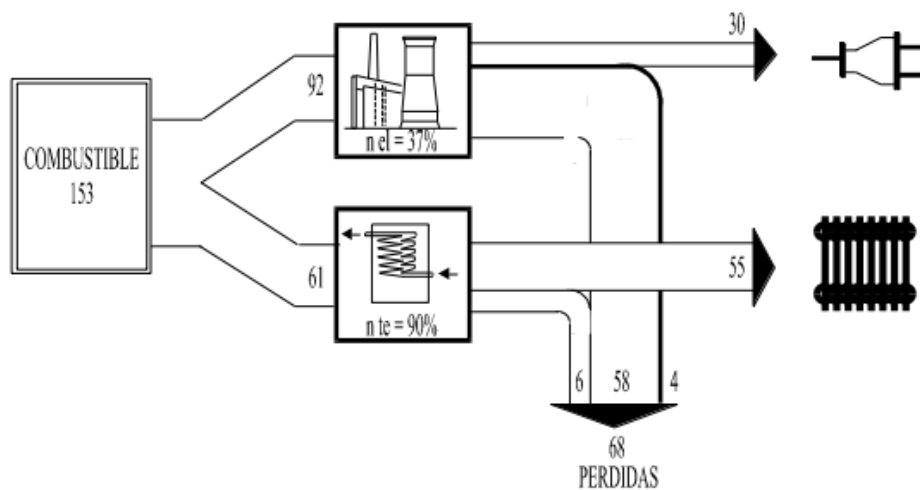
- Cables para distribuir la electricidad a la terminal. Éstos pueden instalarse bajo tierra en conductos existentes o nuevos.
- Sistema de enrollado de cables para evitar la manipulación de cables de alta tensión. Este dispositivo puede instalarse en el amarradero mediante un carrete de cable, un cabestrante y una estructura, o en el propio buque. El cabestrante y la estructura pueden utilizarse para subir y bajar los cables al buque. El carrete y la estructura pueden accionarse y controlarse por medios electromecánicos.
- Conexión a bordo del buque para conectar el cable.
- Transformador a bordo del buque para transformar la electricidad de alta tensión a 400 V.
- La electricidad se distribuye por el buque, y los motores auxiliares se apagan.

3. COGENERACIÓN

Por cogeneración se entiende la producción simultánea de energía eléctrica y/o mecánica y energía térmica, a partir de la misma fuente primaria de energía primaria, lo que permite mejorar la eficiencia al maximizar el aprovechamiento de la energía primaria del combustible. La base de la cogeneración es el aprovechamiento del calor residual en un proceso de obtención de energía eléctrica. Su uso más común es la producción de electricidad y calor en diversas formas (vapor, agua caliente, gases calientes, etc.)

SISTEMA CONVENCIONAL

(Electricidad de Cía Eléctrica/Calor en la Industria)



SISTEMA DE COGENERACION

(Electricidad y calor en la industria)

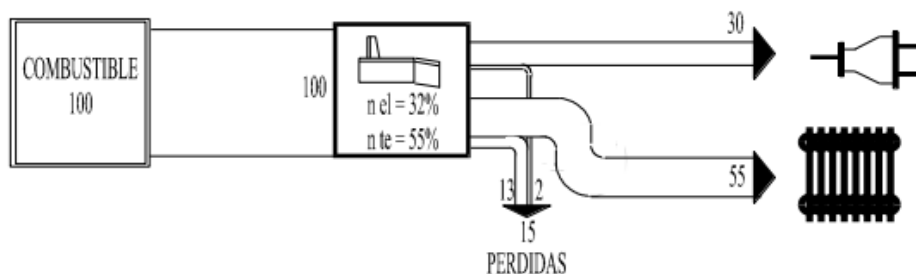


Figura 3.1: Comparación entre abastecimiento energético convencional y abastecimiento energético con cogeneración

Fuente: Universidad Autónoma de Occidente

3.1. Trigeneración

Se define *trigeneración* como la “generación conjunta de energía eléctrica, energía térmica en forma de calor y energía térmica en forma de frío.” Se trata, pues, del aprovechamiento del calor residual de la generación eléctrica para producir calor, frío y electricidad mediante un sencillo sistema integrado a partir de un mismo combustible.

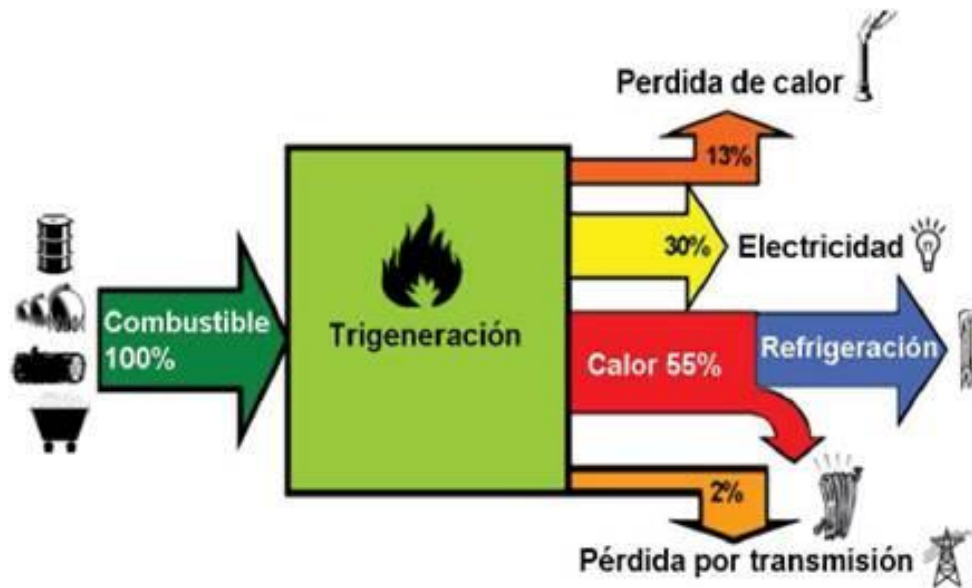


Figura 3.2: Diagrama de Sankey de un sistema de trigeneración

Fuente: Infortel

3.2. Tipos de cogeneración

1. Ciclo con turbina de gas: Se produce la combustión del gas dentro de una cámara y los gases resultantes de esta reacción se introducen en la turbina, donde se extrae el máximo de la energía térmica de estos gases de escape, transformándola en energía mecánica.

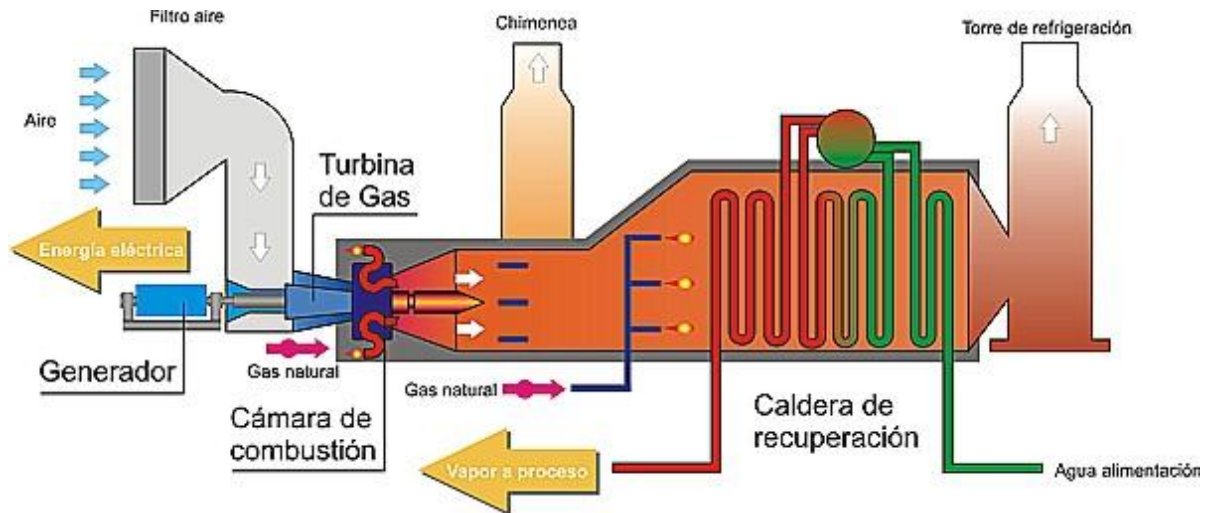


Figura 3.3: Ciclo con turbina de gas

Fuente: Multitek Ingenieros

2. Ciclo con turbina de vapor: La energía mecánica se produce por expansión del vapor de alta presión procedente de una caldera. El sistema genera menos energía eléctrica por unidad de combustible que su equivalente con turbina de gas, sin embargo, el rendimiento global de la instalación es superior.

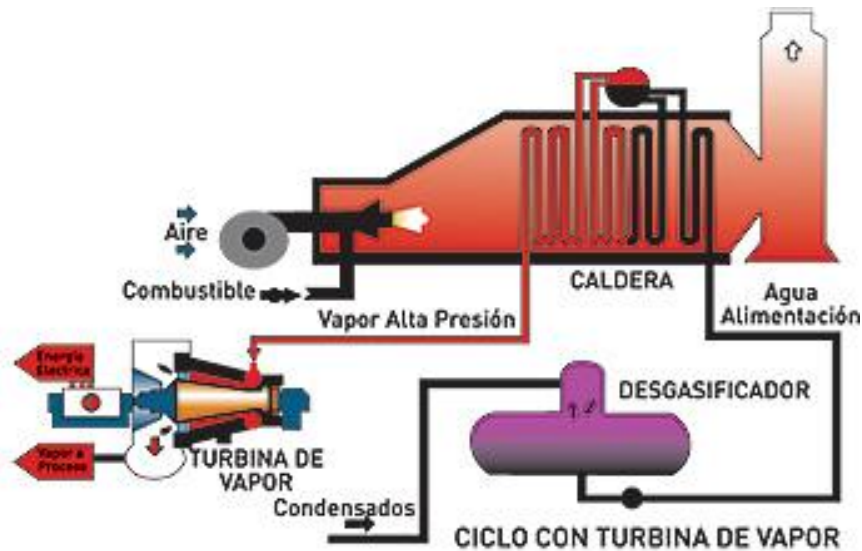


Figura 3.4: Ciclo con turbina de vapor

Fuente: Empresa eficiente

3. Ciclo combinado: Consiste en la aplicación conjunta de una turbina de gas y una de vapor, con todas sus posibles combinaciones en lo referente a tipos de combustibles utilizados, quemadores de postcombustión, salidas de vapor de turbina a contrapresión o condensación, etc. El rendimiento global en la producción de energía eléctrica es mayor que las soluciones anteriores.

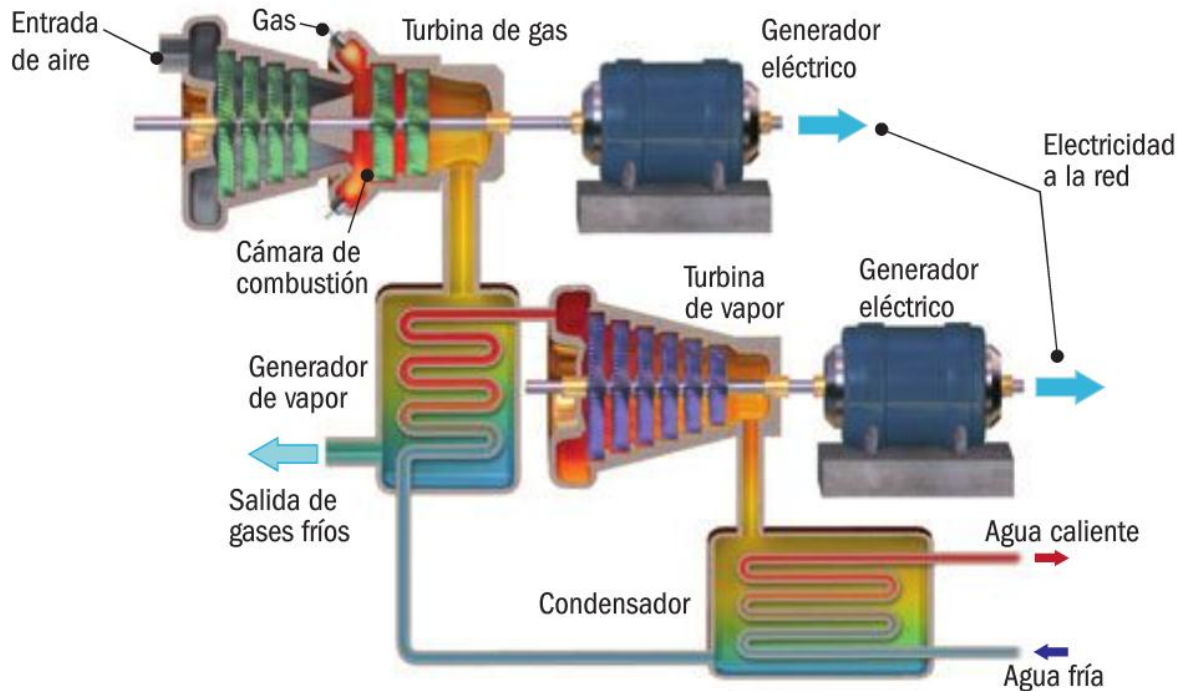


Figura 3.5: Ciclo combinado

Fuente: Pedro Landin

4. Ciclo con motor alternativo: Con los motores alternativos se obtienen rendimientos eléctricos más elevados pero, por otra parte, con una mayor limitación en lo referente al aprovechamiento de la energía térmica. Esta energía térmica posee un nivel térmico inferior y se encuentra repartida entre diferentes subsistemas (gases de escape y circuitos de refrigeración de aceite, camisas y aire comburente del motor). Los sistemas con motor alternativo presentan una mayor flexibilidad de funcionamiento, lo que permite responder de manera casi

inmediata a las variaciones de potencia, sin que ello conlleve un gran incremento en el consumo específico del motor.

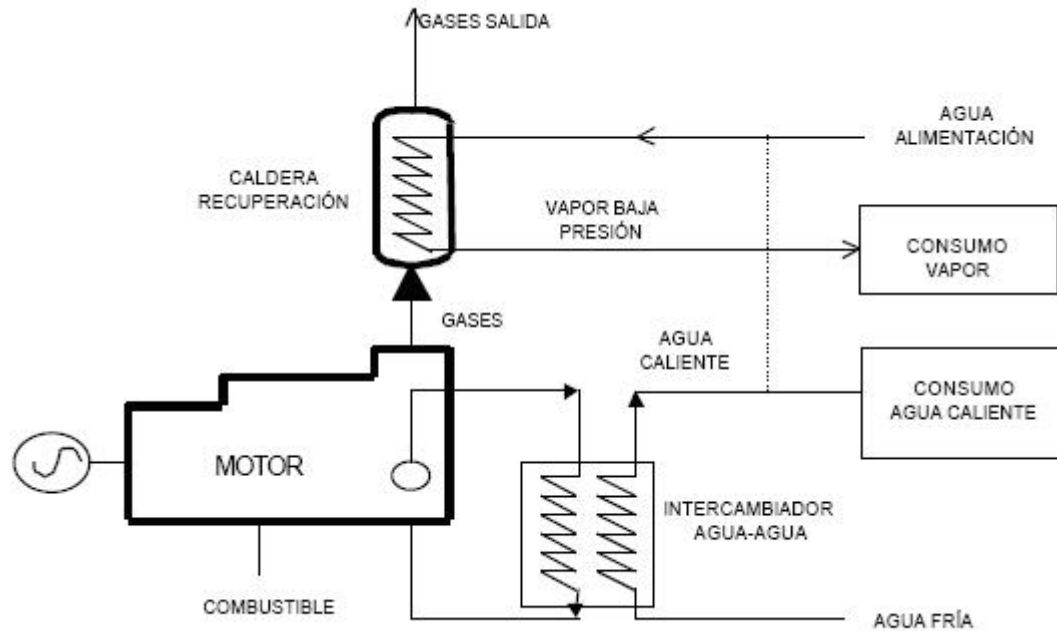


Figura 3.6: Ciclo con motor alternativo

Fuente: OTSI

5. Cogeneración con motor de gas y turbina de vapor: En este tipo de plantas, el calor contenido en los humos de escape del motor se recupera en una caldera de recuperación, produciendo vapor que es utilizado en una turbina de vapor para producir más energía eléctrica o energía mecánica. El circuito de refrigeración de alta temperatura del motor se recupera en intercambiadores, y el calor recuperado se utiliza directamente en la industria asociada a la planta de cogeneración. El rendimiento eléctrico en esta planta es alto, mientras que el térmico disminuye considerablemente. Es interesante para plantas con demandas de calor bajas que rentabilizan la inversión por la venta de energía eléctrica, fundamentalmente.

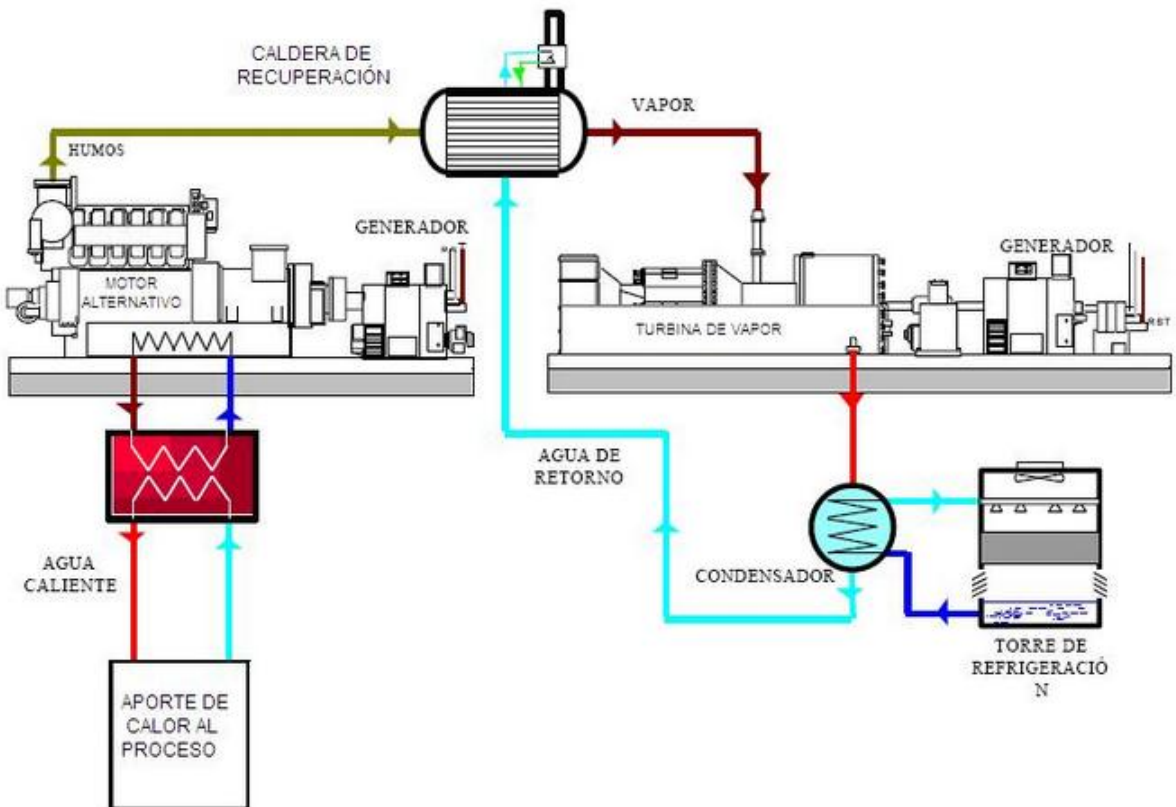


Figura 3.7: Planta de cogeneración con motor de gas y turbina de vapor

Fuente: OTSI

3.3. Ventajas de los sistemas de cogeneración

La cogeneración, al producir conjuntamente calor y electricidad en el centro de consumo, aporta los siguientes beneficios energéticos, económicos y ecológicos:

- Disminución de los consumos de energía primaria.
- Reducción de emisiones contaminantes.
- Al tratarse de generación distribuida (producción de electricidad descentralizada) evita pérdidas e inversiones en las redes de transporte y distribución de electricidad.
- Aumento de la competitividad industrial y de la competencia en el sistema eléctrico.
- Adaptabilidad en zonas aisladas.

- Motivación por la investigación y desarrollo de sistemas energéticos eficientes
- Las últimas tendencias técnicas, económicas y medioambientales, han motivado que la mayoría de las plantas de cogeneración están basadas en turbinas de gas o en motores de gas.

4. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El objetivo de este trabajo es el estudio y diseño de una planta de generación (basada en la tecnología de cogeneración) para *Cold Ironing*. Con el objetivo de introducir y delimitar el caso concreto a estudiar, en este apartado se da a conocer la ubicación geográfica del Puerto de A Coruña, más concretamente la terminal de cruceros, así como sus principales características operativas.

También se introduce información sobre los buques a los cuales aplicar el suministro eléctrico, concretamente cruceros. Existen estudios que revelan que los consumos eléctricos de los distintos tipos de buques son significativamente distintos, siendo por norma general los cruceros los que presentan las mayores cifras de demanda.

El objeto principal de implantar dicha tecnología es fundamentalmente medioambiental, puesto que con este sistema se reducen notablemente las emisiones atmosféricas derivadas de las estancias de los buques en puerto, así como la contaminación acústica.

Además de lo mencionado anteriormente, la implantación de la tecnología *Cold Ironing* supondría otras ventajas para el Puerto de A Coruña:

- Se podría convertir la terminal de cruceros de Coruña en un referente en cuanto a gestión energética y tecnológica.
- Debido al reclamo de lo “verde” se podría aumentar el tráfico de cruceros en las instalaciones puesto que cada vez más compañías de cruceros fomentan e implantan los equipos necesarios para conectarse a tierra (igual e obligatorio).
- Al ser suministrada la energía eléctrica desde tierra y parar los motores por completo se pueden aprovechar las estancias en puerto para posibles reparaciones o mantenimientos.

En la actualidad diversos puertos comienzan a implantar esta tecnología, generalmente el abastecimiento energético se hace a través de la red eléctrica nacional. En este estudio se pretende hacerlo mediante una planta de cogeneración con motores que consumen gas natural.

La solución de cogeneración proporciona a las instalaciones portuarias, los siguientes beneficios:

- Reducir los costes energéticos de producción, gracias a la alta eficiencia energética del sistema de cogeneración propuesto, aumentando la competitividad del negocio portuario.
- Aumentar el rendimiento energético global de sus instalaciones, reduciendo las emisiones globales de contaminantes atmosféricos.
- Mejorar la fiabilidad en el suministro de energía eléctrica y térmica, duplicando las fuentes de suministro.

4.1. Ubicación

Las instalaciones del puerto interior en el Ayuntamiento de A Coruña están situadas en la posición $43^{\circ} 21' N$ de latitud y $8^{\circ} 23' W$ de longitud. (Ver Plano I).

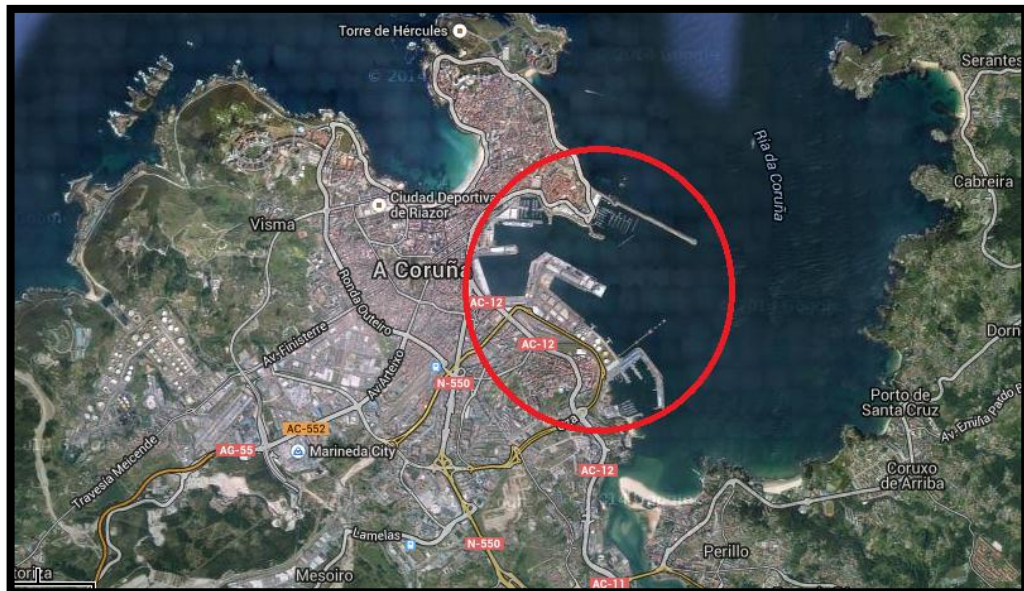


Figura 4.1: Situación del puerto interior de A Coruña

Fuente: Google Maps

Las instalaciones dedicadas al tráfico de cruceros en el puerto de A Coruña están ubicadas en el centro de la ciudad, muy próximas a la zona denominada “La Marina”, zona que puede verse afectada por las operaciones de los buques atracados.

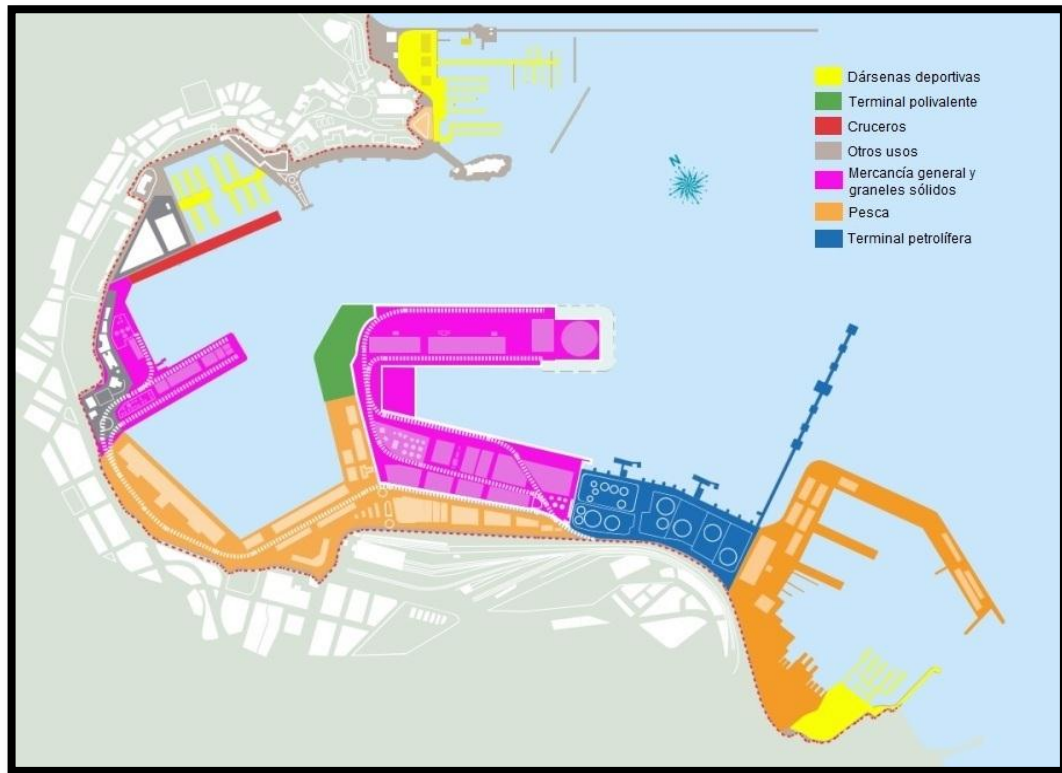


Figura 4.2: Situación de la terminal de cruceros del puerto de A Coruña

Fuente: Autoridad Portuaria de A Coruña

4.2. Necesidades energéticas

Los buques que harán uso de las instalaciones portuarias son cruceros, no descartándose la opción de alimentar otro tipo de buques si así se requiriese.

Los buques de pasaje normalmente atracan por la mañana y se marchan por la noche, siendo el promedio de tiempo en puerto de unas diez horas.

Los cruceros, su mayor parte diésel eléctricos, tienen una mayor demanda de energía que otros tipos de buques, en la Figura 4.3 se puede observar que la

potencia máxima requerida es de alrededor de 11 MW y que la potencia media requerida por la mayoría de los cruceros de más de 200 m de eslora es de 7 MW.

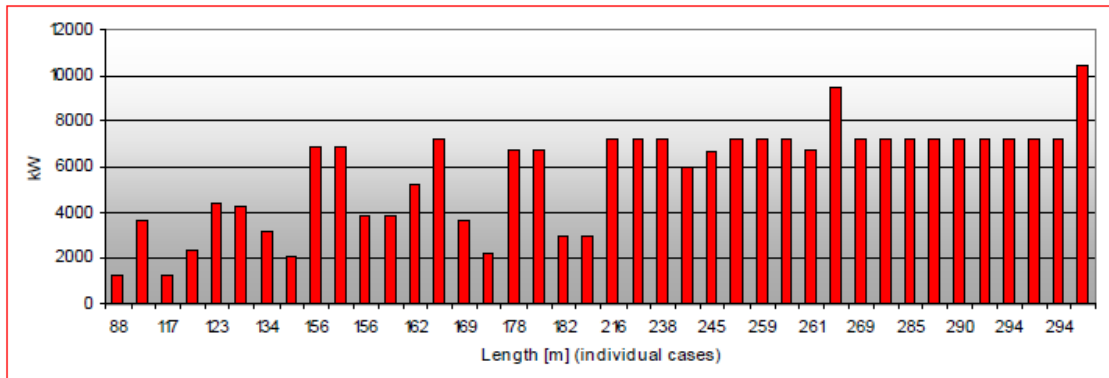


Figura 4.3: Consumo promedio en puerto de un crucero tipo

Fuente: Ericsson P. Fazlagic

Como se muestra en la figura la mayoría de los cruceros con una eslora inferior a 200 metros funcionan con baja tensión mientras que la mayoría de los cruceros con eslora mayor que 200 m operan con alta tensión, siendo los voltajes más utilizados 6,6 y 11 kV, siendo éstos los que atracan con mayor frecuencia en el puerto de A Coruña (Referencia: Puerto de A Coruña).

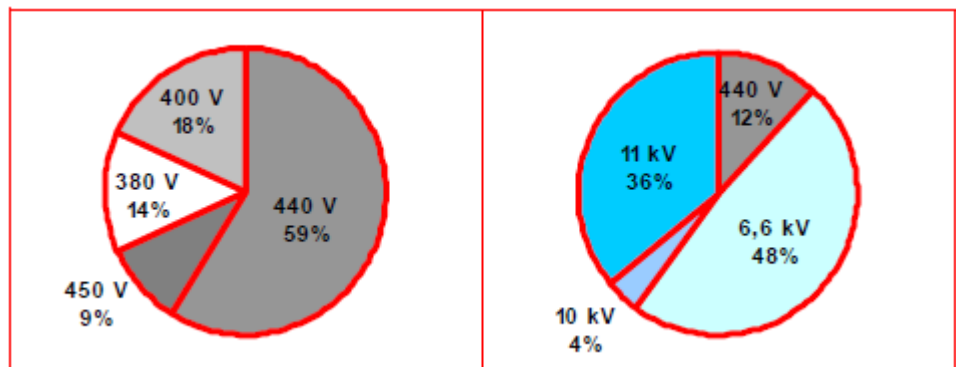


Figura 4.4: Comparación de voltajes en barcos de menos de 200 metros (izquierda) y más de 200 metros (derecha)

Fuente: Ericsson P. Fazlagic

En cuanto a la frecuencia utilizada por este tipo de buques, los buques de más de 200 metros de eslora todos operan con 60 Hz y la mayoría de los de menos de 200 metros también lo hacen con esa frecuencia (figura 4.5)

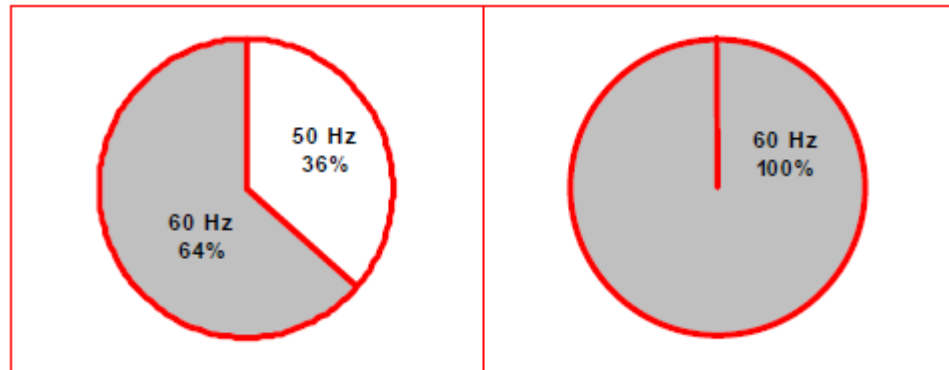


Figura 4.5: Comparación de frecuencias utilizadas en barcos de menos de 200 metros (izquierda) y más de 200 metros (derecha)

Fuente: Ericsson P. Fazlagic

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA

Debido a las necesidades energéticas estudiadas en el capítulo anterior se pretende realizar un estudio de una planta de generación de aproximadamente 27 MW conformada por tres grupos generadores de 9 MW cada uno, pudiendo así suplir la demanda energética de varios buques atracados simultáneamente y dar servicio a otras instalaciones portuarias.

La implantación de motores de gas proporciona una alta eficiencia a plena carga, un tiempo de puesta en marcha y respuesta de carga rápidos. Además, dado que el tiempo de arranque para motores de combustión es cuestión de minutos, la planta se puede ajustar rápidamente a la carga demandada poniendo en funcionamiento más motores si fuese necesario para cumplir con los cambios en la demanda eléctrica.

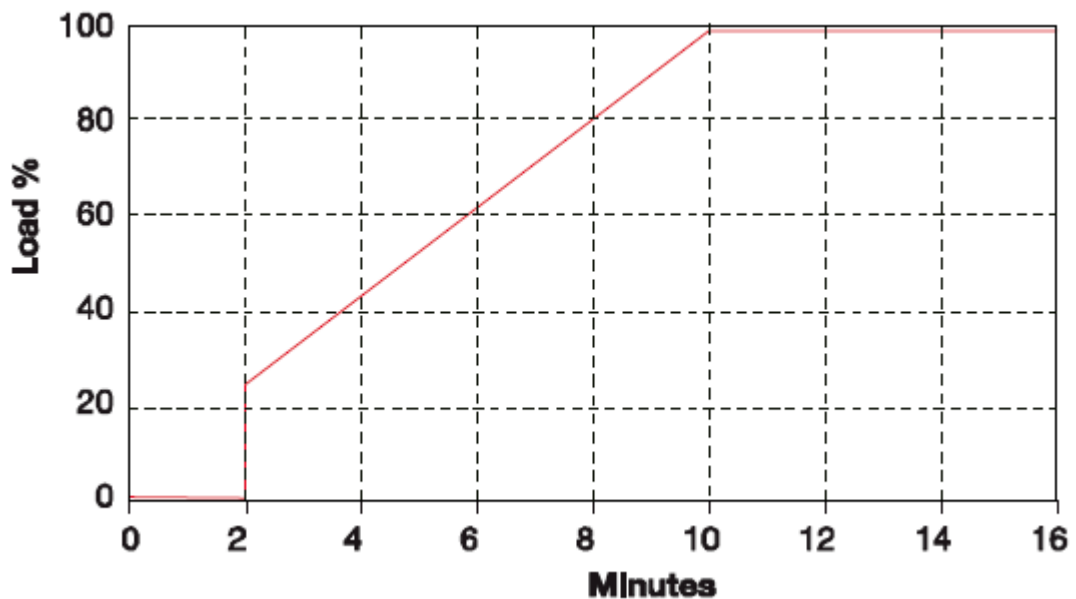


Figura 5.1: Carga-Tiempo

Fuente: Wärtsilä

En esta planta los grupos electrógenos se pueden iniciar, detener y controlar individualmente, por lo que parte de la planta puede adecuarse perfectamente a la carga requerida, mientras que la otra parte de se mantiene cómo reserva.

Instalando motores Wärtsilä 34SG de 9 MW se consigue suplir la demanda de un buque crucero tipo únicamente teniendo uno de estos motores en funcionamiento pudiendo estar los otros en stand-by y acoplarse posteriormente si así se requiriese. Con esto se consigue alargar la vida de la planta y facilitar su operación y mantenimiento.

En la actualidad muchos fabricantes de equipos de generación de energía promueven el concepto de "modularidad". La modularidad se refiere a equipos de generación eléctrica que son prefabricados en una fábrica y se empaquetan con el fin de acortar el período de tiempo necesario para planificar y construir una planta de energía.

Los módulos de generación de energía prefabricados son componentes independientes del sistema, los cuales están diseñados para interactuar con los elementos restantes de la planta de generación de energía.

Módulos de motores, sistemas de suministro de combustible, sistemas de suministro de agua, equipos de control de emisiones, generadores de vapor de recuperación de calor, racks de tuberías y otros sistemas auxiliares son algunos de los componentes que pueden ser prefabricados y entregados en módulos a la planta de energía.

La estandarización del diseño de estos componentes ofrece un ahorro significativo de costes de fabricación, unos tiempos de entrega más cortos de entrega, y velocidades mayores de montaje y puesta en marcha de la planta en el lugar. La modularidad también ofrece funciones de mantenimiento simplificado y beneficios de calidad, ya que los componentes se fabrican en un ambiente controlado y la fábrica de la prueba.

Además al contar con un sistema de control estandarizado entre los diferentes elementos de la planta se facilita la operación del conjunto. Es por ello que contando con estos elementos los motores de combustión son ideales para el uso modular, puesto que pueden proporcionar una gama de potencia a carga parcial sin sacrificar la eficiencia.



Figura 5.2: Planta de generación en Texas

Fuente: Burns Mc Donell

La elección del gas natural como combustible es debida a que es el más limpio de los combustibles fósiles, y en la actualidad una de las formas más económicas debido a su alta eficiencia para cualquier carga y la flexibilidad para iniciar y detener la generación de acuerdo a las necesidades.

Además de los grupos generadores la planta está conformada por los sistemas auxiliares del motor, que incluyen el gas combustible, el aceite, el aire comprimido, el agua de refrigeración, el aire de admisión, los sistemas de gases de escape y los módulos de control.

Los sistemas de recuperación de calor y de control de emisiones se instalarán en plantas adyacentes y en función de determinados requisitos por lo que no son objeto de estudio en este trabajo.

Cada grupo electrógeno cuenta con su propio suministro de gas combustible, sistema de lubricación, circuitos de refrigeración, sistemas de aire y de gases de escape de admisión y sistema de control. Por lo tanto, se puede iniciar, detener y

operar independientemente de los otros conjuntos de generadores en la planta lo que ayuda a posibles ampliaciones futuras. (Ver Plano II)

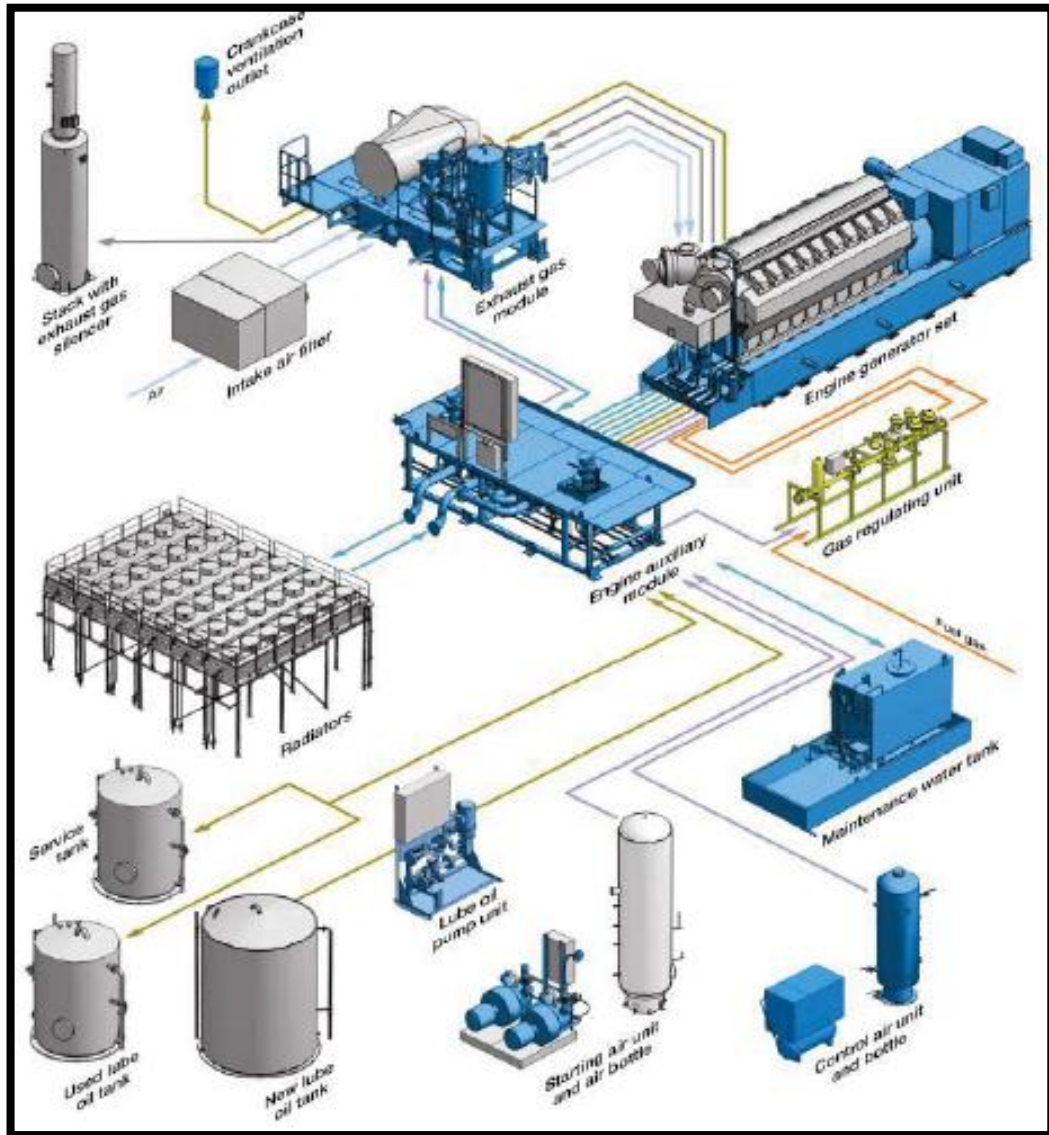


Figura 5.3: Componentes de la planta de generación

Fuente: Wärtsilä Power Plants Catalogue

6. DESCRIPCIÓN DEL GRUPO GENERADOR

Es el sistema que transforma la energía de combustión del gas natural en energía mecánica y térmica.

El motor y el generador están ensamblados y alineados de fábrica, y fijados a una base común, la cual cuenta con unos resortes de acero con el fin de minimizar el ruido y las vibraciones. El cigüeñal del motor está conectado al eje del generador a través de un acoplamiento flexible y protegido por la tapa del volante de inercia.

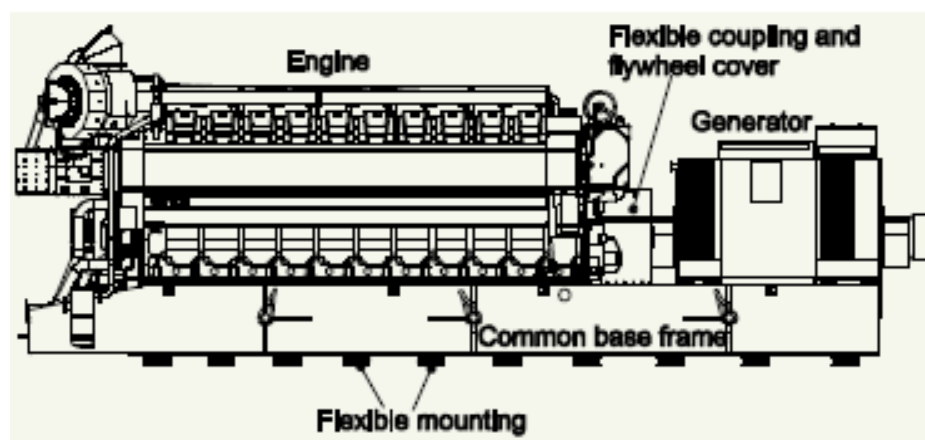


Figura 6.1: Grupo electrógeno

Fuente: Wärtsilä

6.1. Motor

El Wärtsilä 34 SG es un motor de combustión interna que emplea la expansión de gases calientes para empujar un pistón dentro de un cilindro, que convierte el movimiento lineal del pistón en el movimiento de rotación de un cigüeñal para generar energía.

El Wärtsilä 34SG fue desarrollado en respuesta a la necesidad del mercado de la implantación paulatina de motores de gas de mayor tamaño. Los principios de diseño se basan en la tecnología ya probada de la versión Wärtsilä 18V34SG pero con mejoras sustanciales. El 34SG utiliza el bastidor del motor Wärtsilä 32 diesel con su avanzado sistema de canales integrados de aceite lubricante y agua

de refrigeración. El motor está totalmente equipado con todos los elementos auxiliares esenciales y una interfaz totalmente planificada para la implantación de sistemas externos.

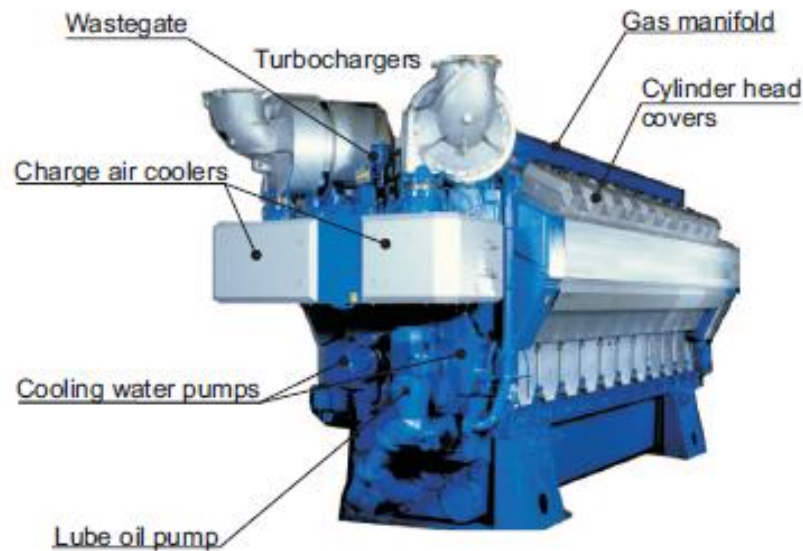


Figura 6.2: Wärtsilä 34 SG

Fuente: Wärtsilä

El motor SG se basa en el ciclo de Otto, y utiliza una bujía de encendido para encender la mezcla de aire-combustible inyectada en la parte superior del cilindro. En el ciclo de Otto, la mezcla de combustible no se calienta lo suficiente para quemar sin una chispa, lo que lo diferencia del ciclo Diesel.

Para la generación de energía eléctrica, se utilizan predominantemente motores de cuatro tiempos. Durante la carrera de admisión, el aire premezclado y el combustible (motores SG) se introduce en el cilindro cuando el pistón se mueve hacia abajo a la posición de "punto muerto inferior". Durante la carrera de compresión en los motores SG, la mezcla de aire-combustible es comprimida por el pistón y encendida por una chispa, el auto-encendido en los motores de SG se previene al estar diseñado con unos límites adecuados en la relación de compresión.

El tamaño y la potencia de un motor de combustión es una función del volumen de combustible y aire en combustión. Por lo tanto, el tamaño del cilindro, el número de cilindros y la velocidad del motor determinan la cantidad de potencia que genera el motor. Al aumentar el consumo de aire con un compresor (sobrealimentación) la potencia de salida del motor se incrementa. Esto se consigue instalando un turbocompresor, que utiliza una turbina en la salida del gas de escape para extraer energía para el accionamiento de un compresor centrífugo.

Los motores diesel son generalmente más eficientes que los motores de SG, pero también producen más óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO₂) y partículas (PM). El SO₂ y la formación de partículas son una función del combustible, con la utilización de gas natural como combustible estas se reducen.

La formación de NOx está relacionada con la temperatura de combustión. Los motores SG, son motores de gas de combustión pobre, la mezcla de aire y gas en el cilindro es pobre, es decir, hay más aire en el cilindro que el que se necesita para realizar una combustión completa, de esta manera la temperatura máxima se reduce y se produce menos NOx. Aprovechando esta característica única del principio "lean burn", las emisiones de NOx del Wärtsilä 34SG son extremadamente bajas y cumplen con las leyes más estrictas de emisiones de NOx, tanto en la actualidad como en un futuro inmediato.

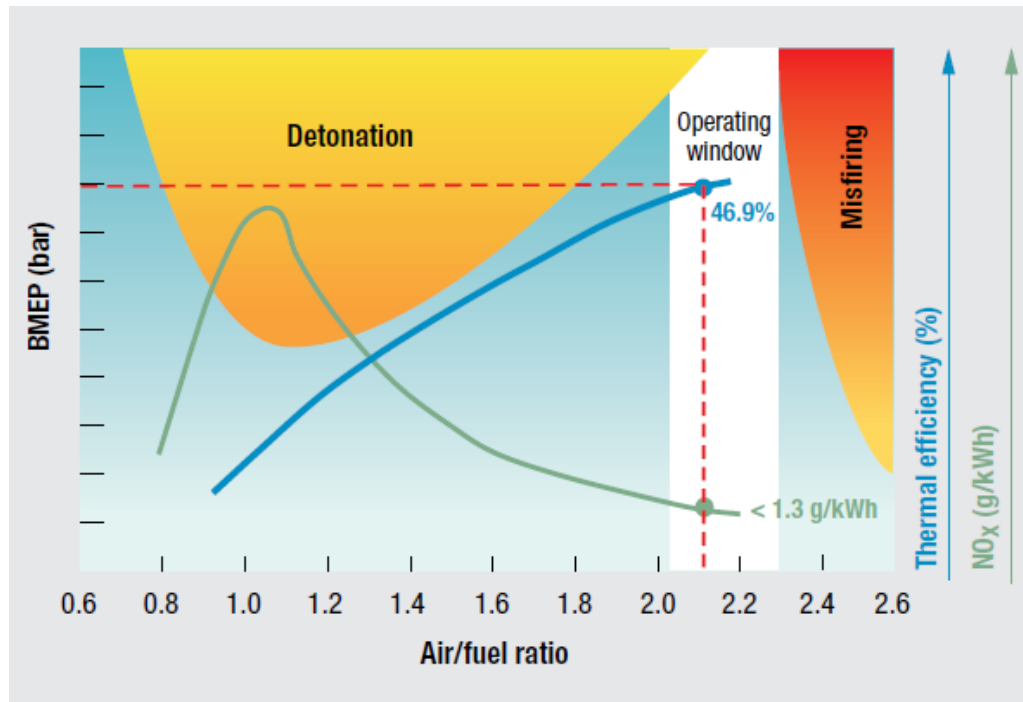


Figura 6.3: Presión media efectiva-relación aire/combustible

Fuente: 34SG Engine Technology

La ignición de la mezcla pobre de aire-combustible se inicia con una bujía situada en el pre cámara, dando lugar a una fuente de ignición de alta energía para la carga principal de combustible dentro del cilindro. La pre cámara debe ser tan pequeña como sea posible para dar valores bajos de NOx, pero lo suficientemente grande para dar una combustión rápida y fiable.

Para obtener una mejor eficiencia y unas emisiones más bajas, cada cilindro se controla individualmente para asegurar la relación aire-combustible adecuada y la sincronización correcta de la ignición, optimizando el nivel de eficiencia y las emisiones de cada cilindro en todas las condiciones de operación. Además una combustión estable y bien controlada también contribuye a una menor carga mecánica y térmica de los componentes del motor

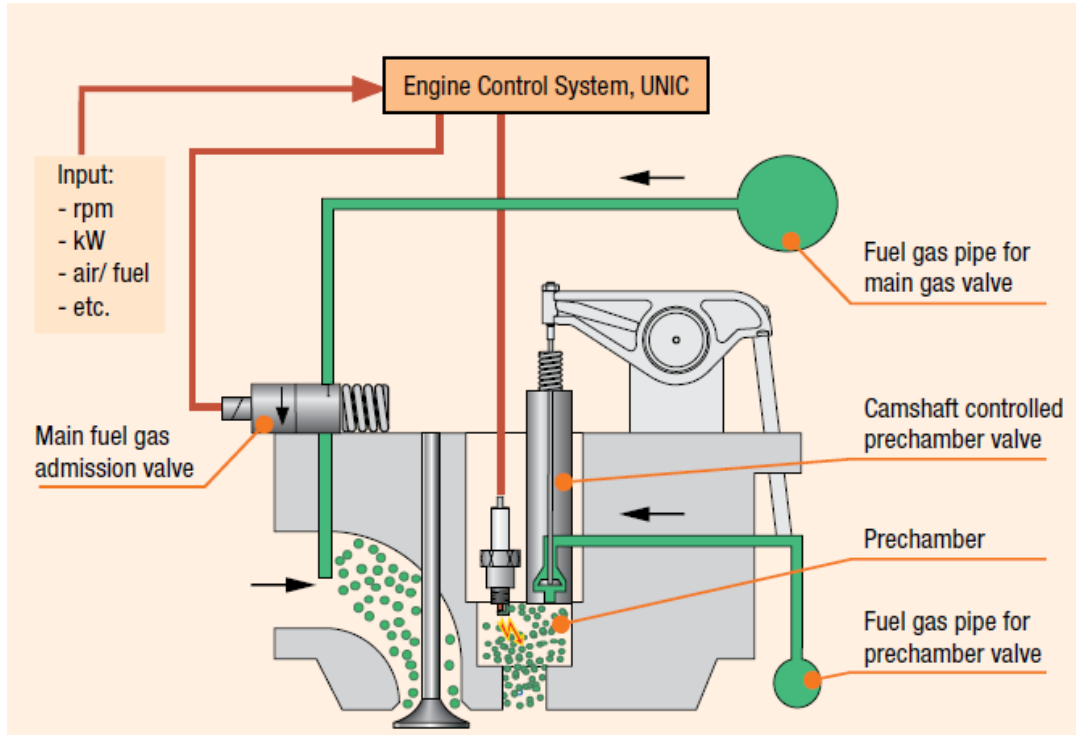


Figura 6.4: Sistema de admisión/combustión

Fuente: Wärtsilä Engine technology

Características principales del motor:

- Número de cilindros y disposición: 20 en V
- Diámetro del cilindro: 340 mm
- Carrera: 400 mm
- Número de válvulas por cilindro: 2 de admisión y 2 de escape
- Velocidad nominal: 720 - 750 rpm
- Velocidad media del pistón 9,6 - 10 m/s
- Relación volumétrica de compresión 11:1 o 12:1

6.1.1. Balance energético

Potencia eléctrica:	9341 kW
Eficiencia eléctrica:	46,3 %
Consumo específico:	7779 kJ/kWh
Energía agua refrigeración camisas:	1485 kW
Temperatura entrada/salida:	80 / 88 °C
Energía enfriador de aire alta temperatura:	1572 kW
Temperatura entrada/salida:	88 / 96 °C
Energía enfriador de aire de baja temperatura.:	899 kW
Temperatura entrada/salida:	36 / 41 °C
Energía disipada en el enfriador de aceite:	1136 kW
Temperatura entrada/salida:	63 / 80°C

Energía gases de escape:

6023 kW

Temperatura de salida:

390

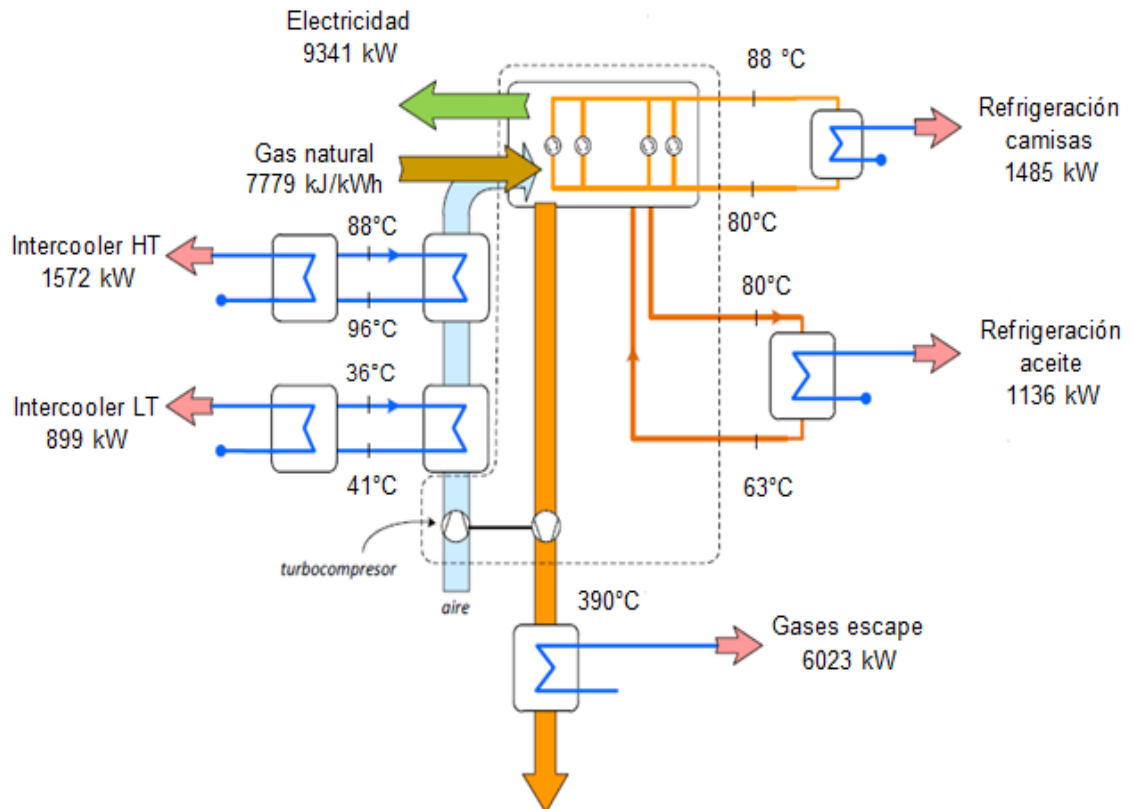


Figura 6.5: Balance térmico Wärtsilä 20V34SG

Fuente: Elaboración propia

6.1.2. Datos técnicos

Velocidad

720 RPM

- Sistema de gas natural

Presión de entrada: 4,5 bar

Temperatura de entrada: 0-60 °C

- Sistema de aceite de lubricación

Consumo específico: 0,4 g/kWh

Presión de entrada al motor 4,5 bar

Volumen del cárter: 5,2 m³

Capacidad de la bomba principal: 173 m³/h

Capacidad de la bomba de pre-lubricación: 63 m³/h

- Sistema de aire de arranque

Presión de entrada al motor: 30 bar

Presión mínima: 15 bar

Consumo por intento de arranque: 13 m³/h

- Sistema de aire de control

Consumo a plena carga: 8,3 m³/h

- Sistema de agua de refrigeración

Capacidad de las bombas (LT/HT): 150 m³/h

Presión diferencial de las bombas (LT/HT): 235 kPa

Volumen de agua LT en el motor : 0,31 m³

Volumen de agua HT en el motor: 0,94 m³

Presión mínima de entrada de la bomba HT: 0,7-1,5 bar

Presión mínima de entrada de la bomba LT: 0,7-1,5 bar

Caída de presión LT en el motor: 1,8 bar

Caída de presión HT en el motor: 1,5 bar

6.2. Generador eléctrico

El generador convierte la energía mecánica del motor en energía eléctrica. Los generadores estándar instalados con motores Wärtsilä 34SG son generadores síncronos de media tensión de corriente alterna, con un sistema de excitación sin escobillas.

Los generadores están refrigerados por aire con un ventilador montado en el eje y cuentan con un calentador anti-condensación para cuando el generador está en stand-by.

Características del generador:

Frecuencia	60 Hz
Potencia nominal	10549 kVA
Tensión nominal	13800 V
Corriente nominal	441 A
Factor de potencia	0,8
Clase de aislamiento	F
Protección del motor	IP23

7. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

7.1 Módulos estándar

Con el fin de facilitar la instalación de sus motores y grupos electrógenos el fabricante proporciona una serie de módulos estándar, en este caso nuestra planta con dos de ellos, el módulo de gases de escape y aire de admisión y el módulo EAM (Engine Auxiliary Module).

El uso de estos módulos simplifica la instalación de la planta y reduce notablemente el tiempo de la misma. Además del tamaño compacto y la calidad asegurada por la prefabricación por parte del propio fabricante hacen que la instalación de dichos módulos repercuta en una reducción de costes además de proporcionar un proceso de documentación más rápido y de mejor calidad.

Por otra parte, no se debe pasar por alto el impacto positivo que la modularización tiene sobre el medio ambiente, a través de los procesos de fabricación, limpieza y pintura controlados, en comparación con la realización de este trabajo en el sitio.

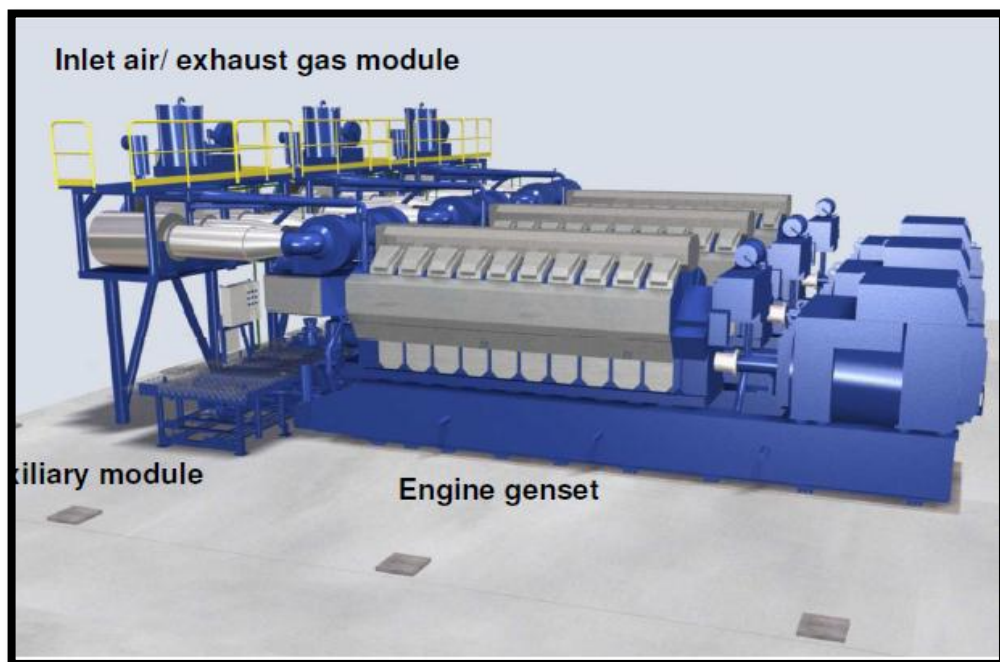


Figura 7.1: Grupo generador y módulos auxiliares

Fuente: Wärtsilä Modular Design

7.1.1. Módulo EAM

El Engine Auxiliary Module (EAM) es un módulo prefabricado suministrado por el fabricante compuesto por tuberías, bombas, calentadores, válvulas, instrumentación y control para el manejo de los flujos de agua de refrigeración, aceite lubricante y aire de arranque hacia y desde el motor. (Ver Anexo I)

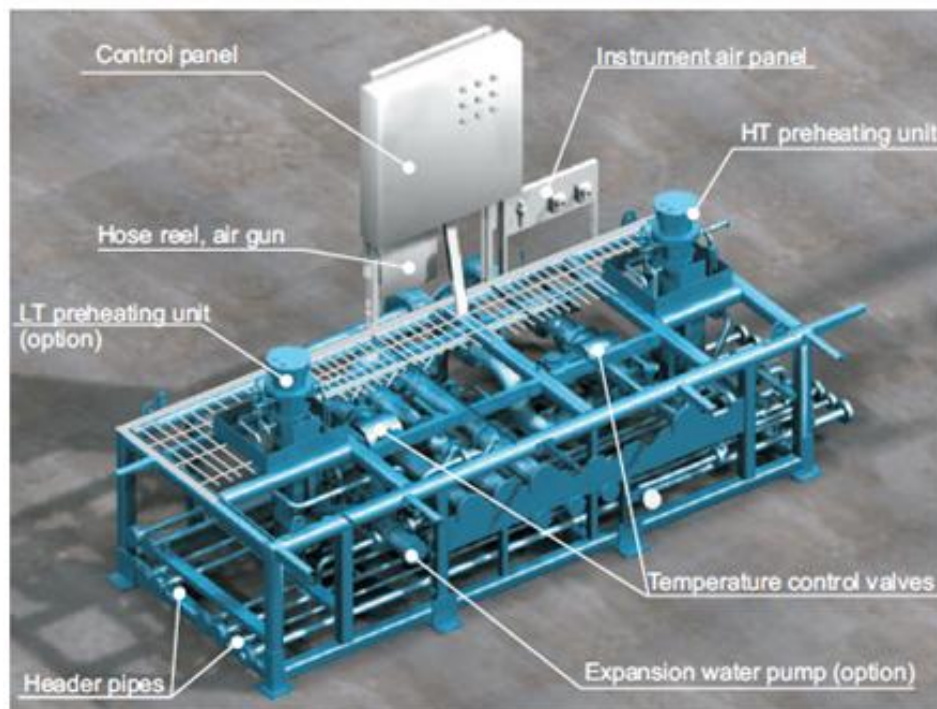


Figura 7.2: Modulo EAM

Fuente: Wärtsilä

Equipo del sistema de aceite:

El módulo EAM comprende tuberías para el transporte de aceite lubricante al motor, y las conexiones para bombear aceite lubricante del motor.

Equipo del sistema de aire comprimido:

Los tubos de aire de arranque dentro del EAM llevan el aire de arranque al motor, y controlan los tubos que llevan el aire de control a los consumidores. El módulo EAM también está equipado con una salida de aire de servicio.

Para proteger los componentes del motor también hay un filtro de seguridad (micro filtro) inmediatamente antes del motor así como una válvula anti-retorno y una válvula de alivio.

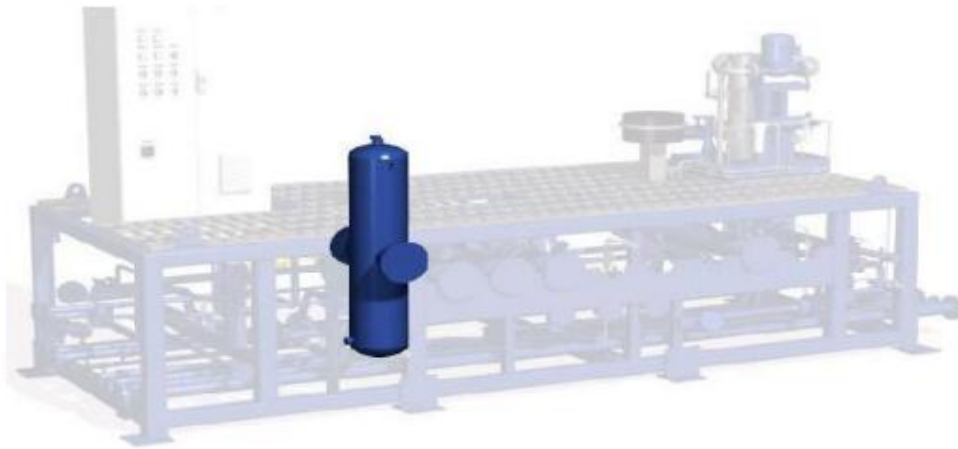


Figura 7.3: Filtro de aire EAM

Fuente: Tuomas Matti

Equipo de agua de refrigeración:

El módulo de EAM contiene una unidad de calentamiento para calentar el agua de refrigeración de alta temperatura (HT) antes de la puesta en marcha.

La unidad consta de una bomba centrífuga y un calentador eléctrico para mantener el agua a 70°C aproximadamente cuando el motor está parado.

El módulo cuenta con dos válvulas de control de temperatura (válvulas termostáticas), una para HT y otra para LT.

7.1.2. Módulo de gases de escape

El módulo de gas de escape proporcionado por Wärtsilä consta de un conducto de escape, silenciadores de aire de admisión, un tanque de expansión, un ventilador y un separador de niebla de aceite para el respiro del cárter. En las plantas con un sistema de control de emisión de tipo SCR, el módulo puede incluir una plataforma para la unidad de dosificación del reactivo. (Ver Anexo I)

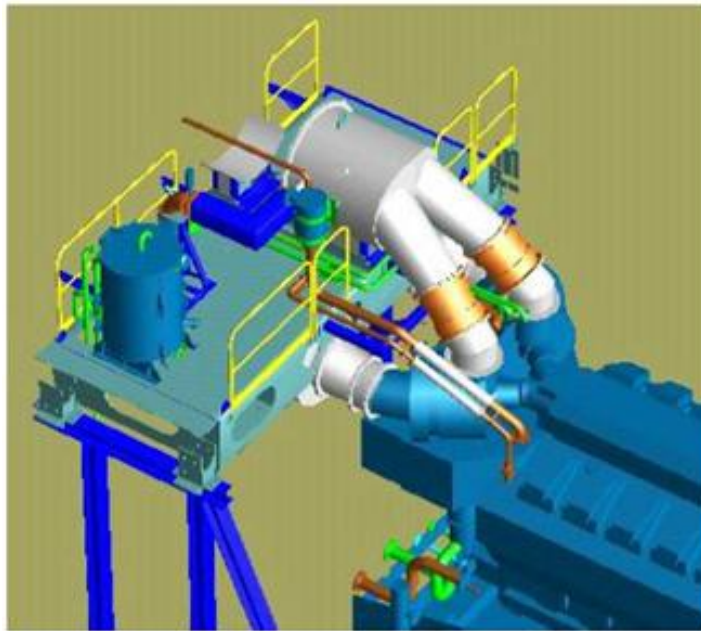


Figura 7.4: Modulo de gases de escape

Fuente: Wärtsilä Components

7.2. Sistema de suministro de gas

El sistema de suministro de gas natural está compuesto por la Estación de Regulación y Medida (ERM), hasta la cual llega el gas natural proveniente del gasoducto, la red de distribución interior y la unidad de regulación de gas, encargada de alimentar los motores en función de los distintos requerimientos de los mismos. (Ver Plano III)

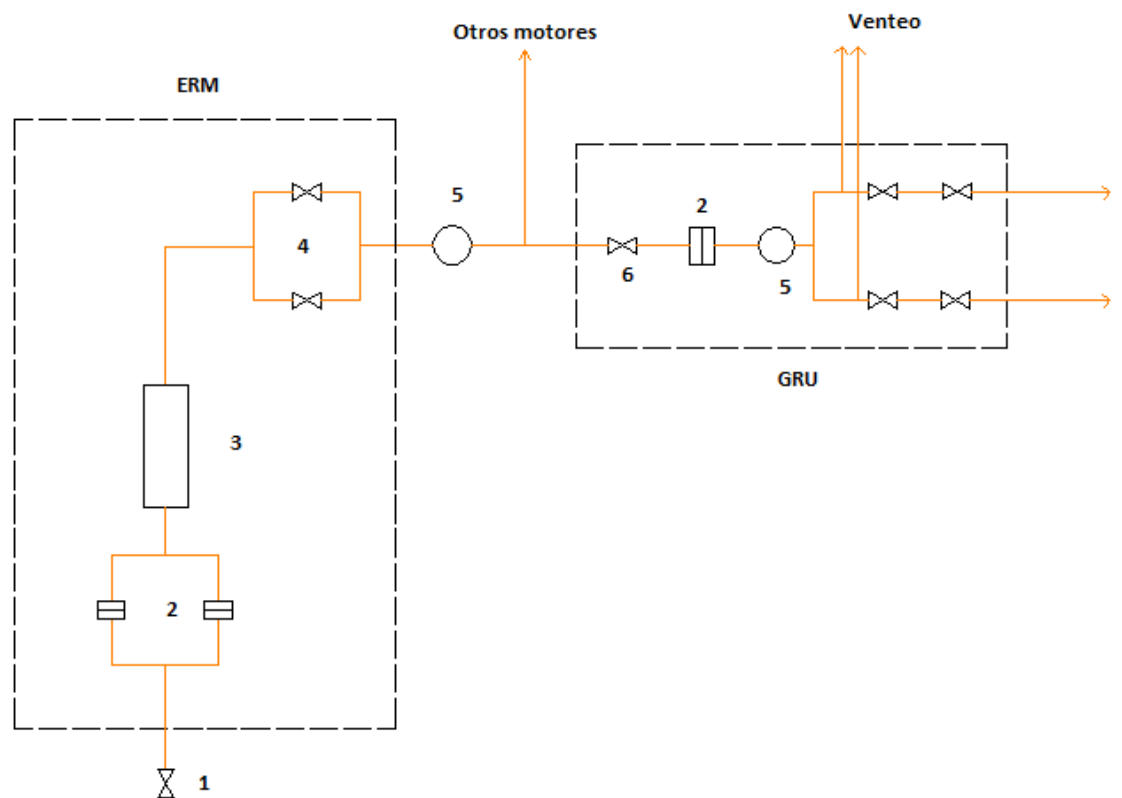


Figura 7.5: Esquema del sistema de suministro de gas

Dónde:

1. Válvula principal de corte
2. Filtros
3. Calentador
4. Válvulas reguladoras de presión
5. Medidor de flujo
6. Válvula de corte

7.2.1. Estación de Regulación y Medida

La acometida de Gas Natural llega canalizada hasta el límite de parcela. Posteriormente se realiza la acometida interior hasta la Estación de Regulación y Medida. (Ver Anexo II)

El primer paso en el circuito interno de gas natural en plantas industriales lo constituye la Estación de Regulación y Medición Primaria (E.R.M.P), donde se efectúan 3 operaciones principales para acondicionamiento del gas suministrado a las mejores condiciones requeridas en cada planta industrial:

Limpieza de las impurezas contenidas en el gas y que se presentan como partículas y gotas a través de unidades de filtración.

Regulación de la presión a los niveles requeridos en los sistemas de combustión a través de las válvulas de regulación.

Medición fiscal del flujo de gas natural para efectos de facturación y evaluación de costes operativos.



Figura 7.6: ERMP

Fuente: Codos SL

Además, por motivos de seguridad, deberá contar además con un sistema de calefacción eléctrica, puesto que con la caída de presión se reducirá la temperatura del gas, y este descenso de temperatura puede producir condensación, la formación de hielo y la formación de hidratos.

A continuación, el Gas Natural limpio y seco, a la presión suficiente y adecuada para atender convenientemente todos los requerimientos de consumo en planta, se reparte por el sistema de distribución interno a las estaciones secundarias donde se acondicionan para las condiciones exigidas por los sistemas de combustión en cada punto de consumo.

7.2.2. Red de distribución interior

El concepto de red de distribución interior incluye las tuberías con sus accesorios y elementos auxiliares comprendidas entre la válvula de salida de la E.R.M. y la válvula de entrada al grupo de regulación de cada uno de los aparatos consumidores de gas incluidos en la instalación, es decir, los motores de combustión interna alternativos.

La tubería de la red de distribución interior así como los accesorios y elementos auxiliares que la componen tienen una característica de resistencia mecánica mínima correspondiente a PN-16. La red es a base de tubería de acero inoxidable AISI 304L. Los elementos auxiliares así como los accesorios son de acero.

La red de distribución interior no debe de atravesar sótanos ni cavidades ni tampoco debe de cruzar por almacenes de combustibles, canales de drenaje, conductos de aire acondicionado y, en general, por razones que puedan afectar a la seguridad de la conducción. La tubería no puede ir empotrada en muros ni paredes, ni se colocará en lugares expuestos a golpes, o en caso contrario, se enfundarán con una tubería de acero resistente.

7.2.3. Unidad de regulación de gas (GRU)

La unidad de regulación de gas (GRU) tiene como función proporcionar el suministro de gas adecuado al motor, mediante la regulación de la presión de alimentación de acuerdo a la carga del motor. Para ello la GRU cuenta con dos conexiones de tubería al motor, una línea para las cámaras de combustión y otra más pequeña para las cámaras de precombustión. (Ver Anexo III)

Los componentes principales de la GRU son:

- Una válvula de bola manual para el cierre de la línea de entrada de gas.
- Una línea de gas inerte y de venteo para purgar la unidad cuando sea necesario para fines de mantenimiento.
- Un filtro de partículas.
- Dos válvulas de regulación de presión, uno por línea.
- Dos válvulas de corte principales (válvulas de bloqueo) por línea.
- Un medidor de flujo.

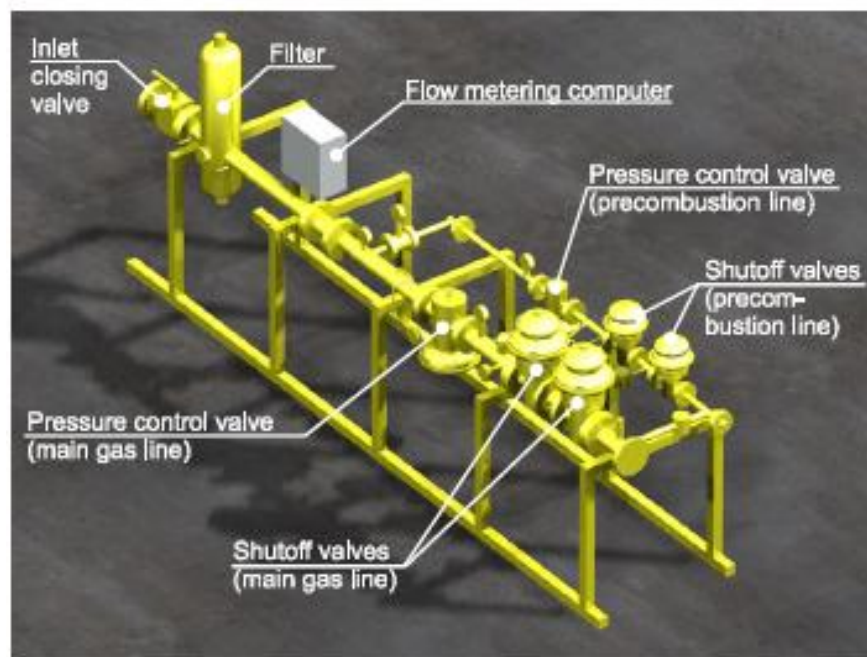


Figura 7.7: GRU

Fuente: Marinediesels.info

7.3. Sistema de lubricación

El sistema de aceite de lubricación está formado por un tanque de servicio, para almacenar aceite que puede reutilizarse tras realizar determinadas tareas de mantenimiento, un tanque para el aceite nuevo y otro para el aceite usado. Además cuenta con unidad de bombeo encargada del llenado, vaciado y trasiego común para toda la planta. (Ve Plano IV)

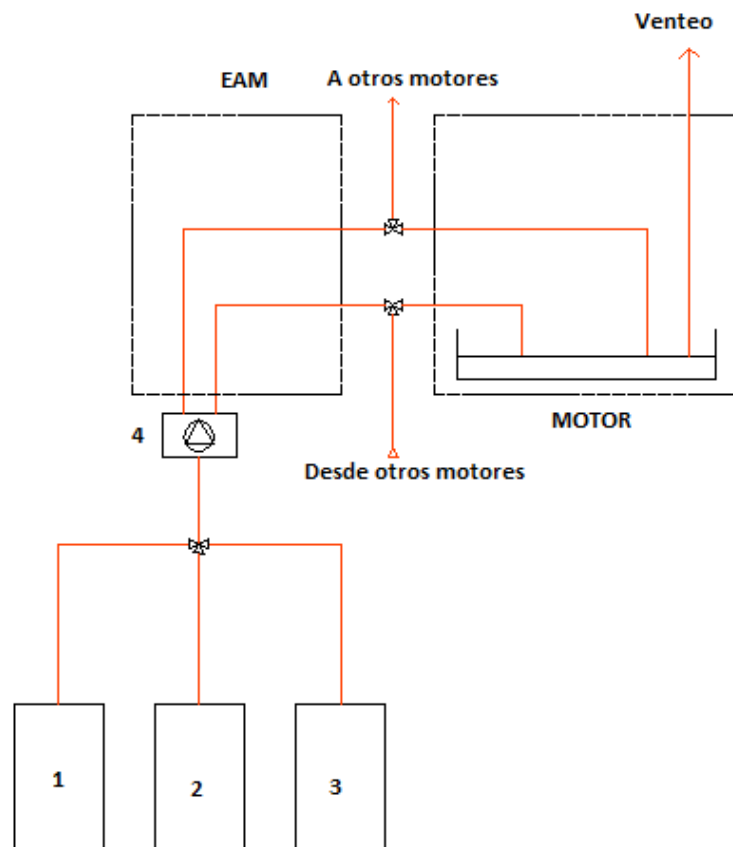


Figura 7.8: Esquema del sistema de lubricación

Dónde:

1. Tanque aceite nuevo
2. Tanque de servicio
3. Tanque de aceite usado
4. Unidad de bombeo

7.3.1. Tanques

El tanque almacén de aceite se utiliza para almacenar el aceite lubricante nuevo para utilizar en los cambios de aceite así como para compensar el consumo de aceite por parte del motor (relleno).

El tanque de aceite usado contiene el aceite lubricante que previamente ha sido trasegado desde el motor con el fin de almacenarlo para su posterior eliminación.

Además de éstos, la planta contará con un tanque de servicio para el almacenamiento temporal de aceite para su posterior reutilización.

El tamaño del tanque de aceite nuevo será dimensionado teniendo en cuenta que deberá tener una capacidad suficiente para realizar un cambio de aceite de los tres motores con los que cuenta la planta. Teniendo en cuenta que el volumen de aceite de un motor es de $5,2 \text{ m}^3$ y que la planta estará compuesta por tres motores, así como el consumo de aceite por parte del motor debido a su funcionamiento, se recurrirá a la instalación de un tanque de acero para el aceite nuevo de 20 m^3 para tener un margen de operación. El tanque cuenta con una conexión de entrada y otra de salida, un tubo de drenaje, un tubo de venteo, una tubería de rebose y una boca de inspección. (Ver Anexo IV)



Figura 7.9: Ejemplo de tanque vertical

Fuente: Nauticexpo.com

Para dimensionar los depósitos de aceite usado y el tanque de servicio tendremos en cuenta que cada uno de ellos deberá almacenar el aceite de al menos un motor más un margen de seguridad del 15 %. Sabiendo esto y considerando que el volumen de aceite de un motor es de $5,2 \text{ m}^3$ la planta cuenta con dos tanques de 6 m^3 , uno para el aceite usado y otro de servicio. (Ver Anexo V)



Figura 7.10: Tanque aceite usado

Fuente: Fueltankshop.com

7.3.2. Unidad de bombeo

La unidad de bombeo consiste en un filtro de succión, dos bombas de tornillo auto aspirantes de la serie BT-IL de la casa Azcue (Ver anexo VI), para evitar la emulsión de agua, accionadas eléctricamente, válvulas y un panel de control. Además para proteger las bombas de sobrepresiones están equipadas con válvula limitadora que actúa recirculando.



Figura 7.11: Unidad de bombeo

Fuente: Indmachinery

7.3.3. Venteo del cárter

Los movimientos de los pistones y la ligera fuga de presión de los últimos aros del pistón originan gases en el cárter, los cuales pueden contener aceite lubricante. Estos gases son llevados a través del sistema de venteo al separador de niebla de aceite, situado en el módulo de gases de escape, donde se reducirán los restos de aceite, posteriormente el condensado es drenado y se devuelve al cárter.

7.4. Sistema de aire comprimido

El aire comprimido se utiliza para arrancar los motores, y como accionamiento de dispositivos de seguridad y de control que son de tipo neumático. Aunque se requiere aire de arranque sólo durante el arranque, se requiere aire de

instrumentación de manera continuada para control del motor y para la unidad de regulación de gas. El aire comprimido se produce en unidades de compresión, con control automático de la presión y se almacena en tanques cilíndricos de aire comprimido que están interconectados, lo que permite la unidad de aire de arranque sea utilizada como respaldo para la unidad de aire de instrumentación.

Para garantizar la funcionalidad de los componentes en el sistema de aire comprimido, el aire tiene que estar seco, limpio y libre de partículas sólidas y aceite. (Ver Plano V)

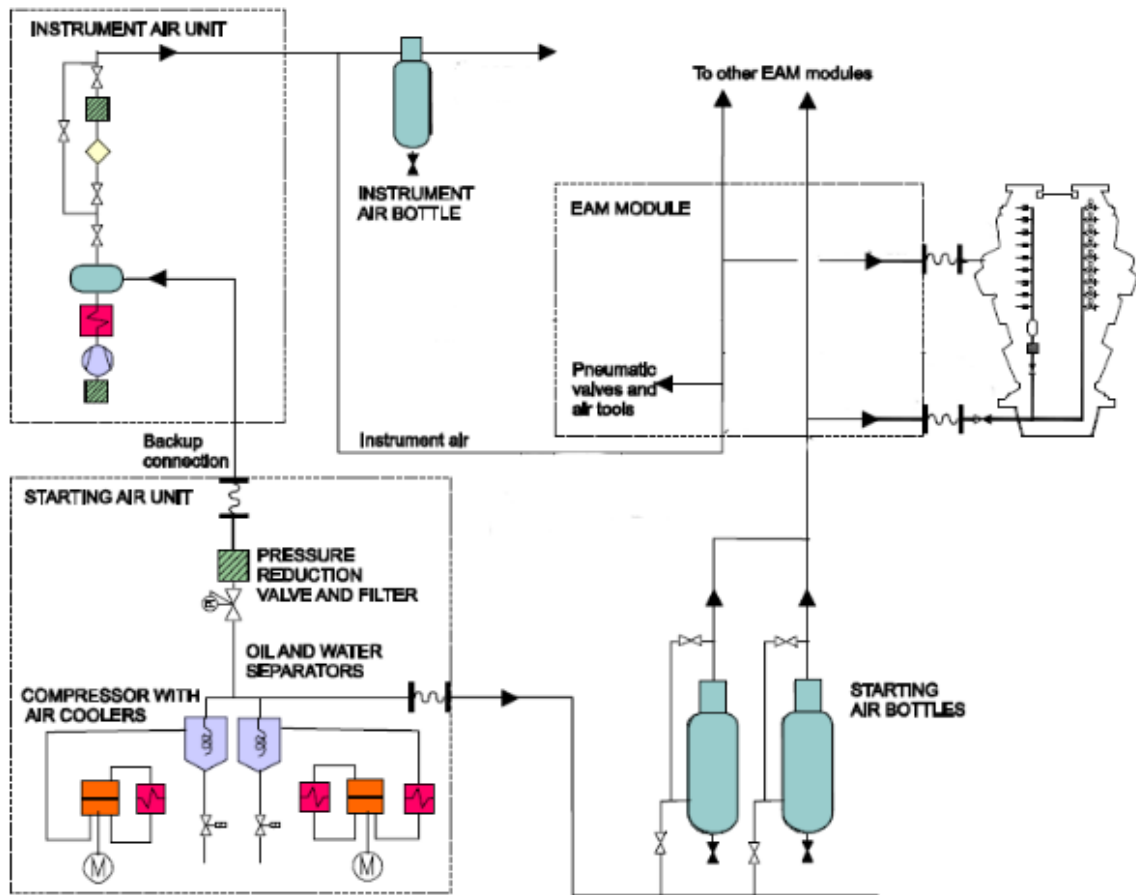


Figura 7.12: Esquema del sistema de aire comprimido

Fuente: 34SG Brochure

7.4.1. Aire de arranque

La unidad de aire de arranque constara de los siguientes elementos:

Dos compresores de dos etapas con refrigeración intermedia (al contar con dos compresores, uno estará en stand-by mientras que el otro está operando).

(Ver Anexo VII)

Un separador de aceite y agua a la salida de la unidad.

Un reductor de presión para la conexión al sistema de aire de instrumentación.

Dos receptáculos (Ver anexo VIII)



Figura 7.13: Compresores aire de arranque

Fuente: indmachinery

7.4.2. Aire de control e instrumentación

La unidad de aire de control e instrumentación debe tener capacidad suficiente para abastecer el consumo pico de la planta, incluso en caso de una fuga. El aire de instrumentación abastece a los motores, las unidades de regulación de gas, la válvula de cierre de gas y la válvula de venteo del sistema de gases de escape. Para un planta de uno a tres motores, el fabricante recomienda un recipiente de 200 litros (0,2 m³) a 10 bar. Atendiendo a estas características se decide instalar un equipo compacto de la casa Kaeser (Ver Anexo IX), conformado por los siguientes elementos:

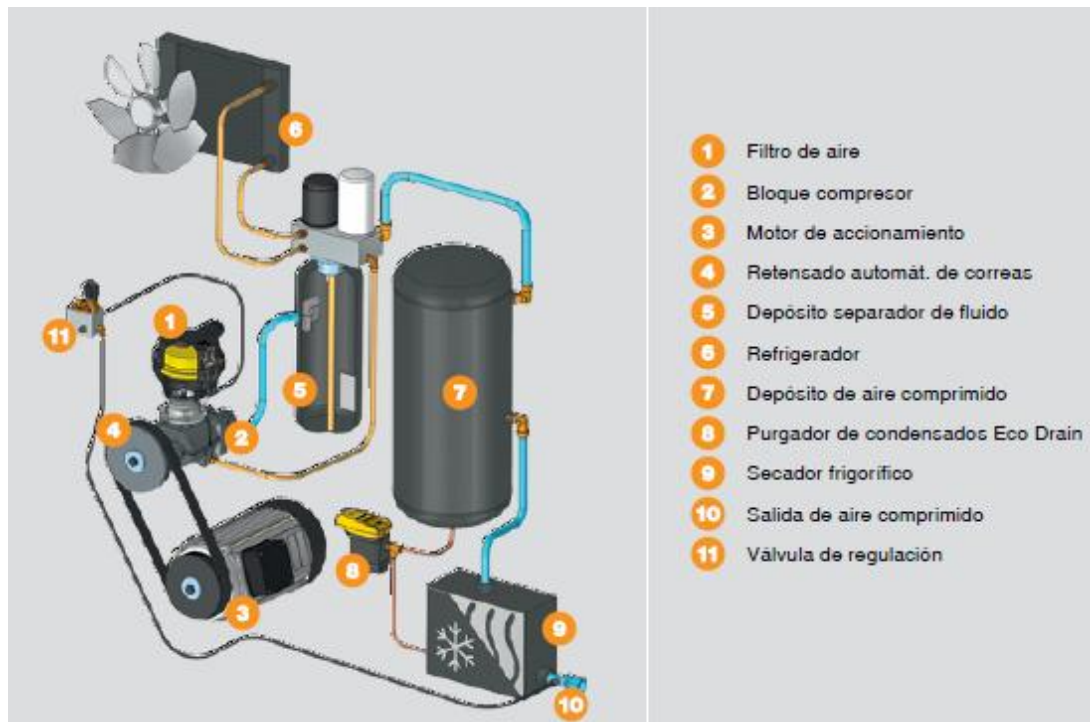


Figura 7.14: Unidad de aire de control

Fuente: Kaeser

7.5. Sistema de refrigeración

El motor está refrigerado por un sistema de circuito cerrado de líquido, dividido en un circuito de alta temperatura (HT) y un circuito de baja temperatura (LT).

Alta temperatura: Refrigerera los cilindros, culatas y la primera etapa del enfriador de aire de aire

Baja temperatura: Enfría el aire de admisión y el aceite lubricante.

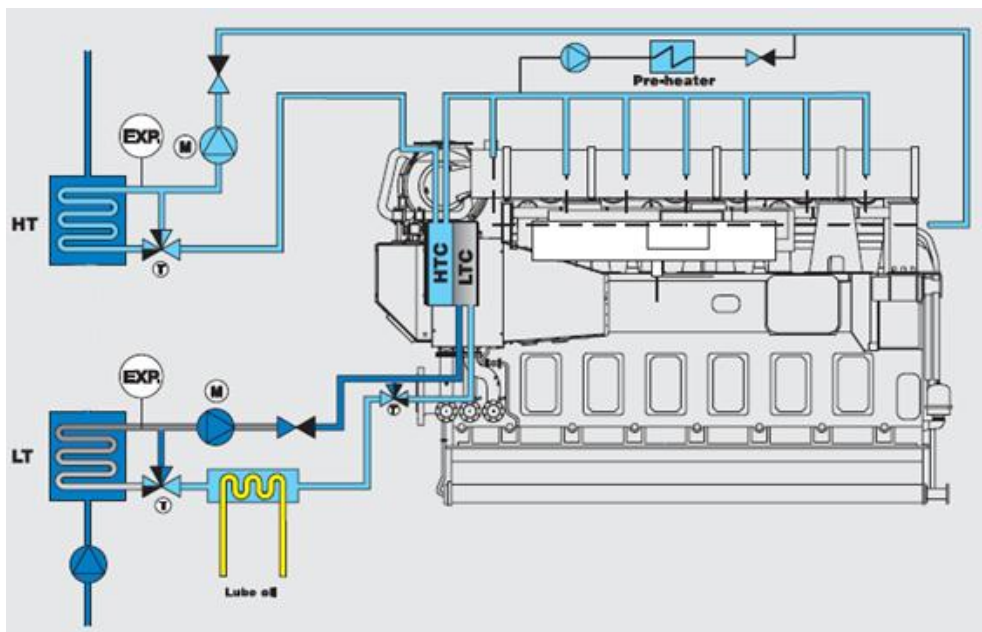


Figura 7.15: Esquema del circuito de refrigeración

Fuente: **Wärtsilä** Corporation

Se recogerá el calor de refrigeración del circuito de alta temperatura del motor mediante un intercambiador de placas de la casa Alfa Laval (Ver Anexo X), y se cederá en los diferentes procesos en los que se vaya a aprovechar.

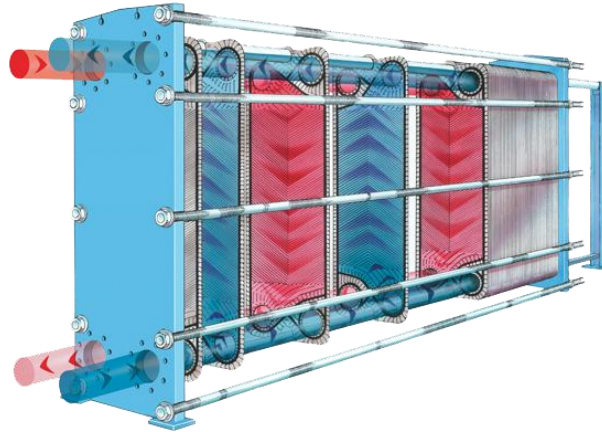


Figura 7.16: Intercambiador de placas

Fuente: Alfa Laval

Potencia calorífica: 3033 kW

Temperatura de entrada agua refrigeración: 96 °C

Temperatura de salida agua refrigeración: 80 °C

El circuito de baja temperatura del motor se enviará a otro intercambiador de placas (Ver Anexo X) con el fin de que también se pueda aprovechar en los diferentes procesos de recuperación de calor si así se requiriese.

Potencia calorífica: 2035 kW

Temperatura de entrada agua refrigeración: 48 °C

Temperatura de salida agua refrigeración: 36 °C

El cálculo y dimensionamiento de los intercambiadores de placas no es objeto de estudio en el presente trabajo puesto que el calor se recuperara en otra planta para abastecer los diferentes servicios del puerto.

7.5.1. Radiadores

Para ceder el calor sobrante, o cuando el sistema de recuperación de calor no entre en funcionamiento, se instalará un sistema de aero-refrigeradores para asegurar en todo momento la completa refrigeración del motor. Estos ventiloconvectores, también llamados radiadores y torres de refrigeración seca, abarcarán tanto el sistema de alta temperatura como el de baja temperatura y el control de circulación por los mismos se hará mediante el uso de válvulas termostáticas conectadas al sistema general de control de cada grupo generador.

En las torres, los ventiladores extraen aire que circula a través de un haz tubular aleteado en donde el agua de refrigeración fluye en dos circuitos cerrados independientes, por una parte el circuito de baja temperatura y por otra el de alta temperatura.

Los ventiladores están dispuestos para generar un tiro inducido y llevan carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio al igual que a una torre de refrigeración convencional. Estos ventiladores irán equipados con variadores de frecuencia, que variarán la velocidad de los ventiladores de modo continuo y, por ende, el total de calor disipado cuando sea posible, consiguiéndose una reducción considerable del nivel de ruido así como del consumo de energía.

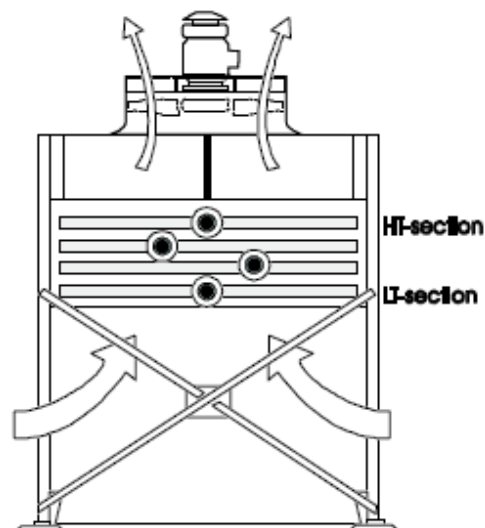


Figura 7.17: Aero-Refrigerador

Fuente: Wärtsilä

El rendimiento de las torres, y por lo tanto el rendimiento de la planta, se ve muy afectada por el flujo de aire a través de los radiadores. Para asegurar un correcto flujo de aire la altura mínima desde el suelo será de 2 m (h). La distancia mínima entre la nave de la planta y el grupo de radiadores recomendada (d) será 2,5 veces la altura del edificio (p), en este caso:

$$d = 2,5 \cdot p \quad 7.5.1.1$$

$$d = 2,5 \cdot 10 \text{ m} = 25 \text{ m} \quad 7.5.1.2$$

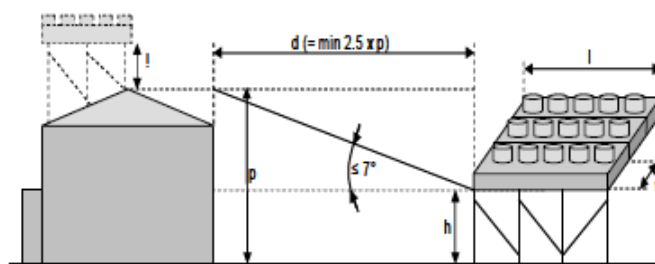


Figura 7.18: Disposición de los radiadores

Fuente: Wärtsilä

El tamaño de los radiadores y el número de radiadores por motor dependen de las condiciones ambientales y la transferencia de calor requerida. En este caso se dispondrán dos radiadores por cada motor los cuales cuentan con seis ventiladores cada uno. Siendo el tamaño de cada radiador de 8 metros (l) por 7,56 metros (w).

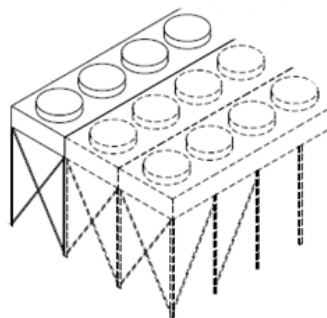


Figura 7.19: Radiador de un grupo generador

Fuente: Wärtsilä

Teniendo en cuenta la expresión anterior la separación entre cada grupo de radiadores (dos por motor) será de:

$$S = 2,5 \cdot 2 \text{ m} = 5 \text{ m} \qquad 7.5.1.3$$

7.5.2. Calefacción

Para pre-calentar el bloque del motor antes del inicio, hay una unidad de precalentamiento en el módulo de EAM, esta unidad calienta el agua (HT) a la temperatura requerida antes de arranque del motor.

7.5.3. Tanque de expansión

Los cambios de volumen debido a los cambios en la temperatura del agua se desaireación del sistema y para obtener la presión requerida por la bomba del sistema de alta temperatura (0,7 bar) y por la bomba del sistema de baja temperatura (0,3 bar). Este tanque de expansión está situado en el módulo de gases de escape proporcionado por Wärtsilä.

7.5.4. Tanque de agua de mantenimiento

El tanque de agua de mantenimiento se utiliza para recuperar y almacenar el agua del sistema de refrigeración cuando el motor se vacía para trabajos de mantenimiento.

El tanque de agua de mantenimiento estándar entregado por Wärtsilä cuenta con una bomba eléctrica. El tanque tiene conexiones para el llenado de agua dulce, el vaciado y el llenado del sistema de refrigeración de agua, una válvula de drenaje, y un tubo de ventilación / desbordamiento.

El tanque de agua de mantenimiento está dimensionado para almacenar al menos todo el volumen necesario para reponer el agua de los sistemas de agua de

refrigeración de un motor, tanto de baja como de alta temperatura, incluyendo el propio motor, los sistemas de tuberías externas, el pre-calentador, el tanque de expansión, y los radiadores (torres).

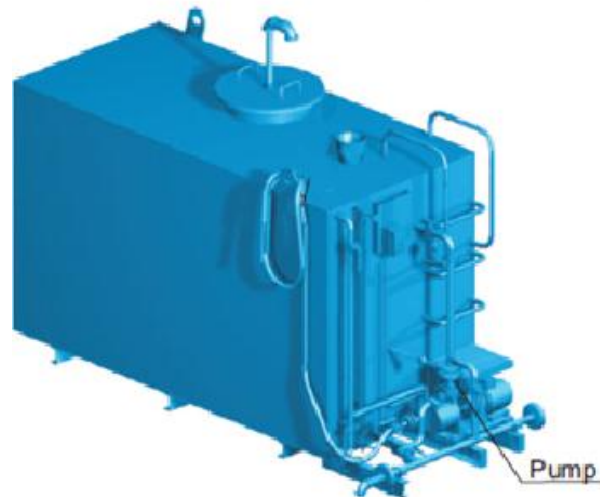


Figura 7.20: Tanque de agua de mantenimiento

Fuente: Wärtsilä

7.6. Sistema de admisión de aire

El aire de combustión para el motor se tomará desde el exterior a través de un filtro, el cual estará protegido con una rejilla y una cubierta. Se requiere la utilización de filtro para proteger los turbocompresores y para eliminar las partículas suspendidas en el aire que pueden dañar el motor.



Figura 7.21: Sistema de admisión

Fuente: Power Cubes

7.7. Sistema de control

El control de la planta se puede llevar por medio de una o más estaciones de trabajo conformadas por un Pc y el software WOIS (Wärtsilä Operator's Interface System) ubicados en la sala de control de la planta.

Desde estos puestos se pueden realizar la mayoría de acciones necesarias para el funcionamiento normal de la planta, como la de inicio y parada de los motores, la sincronización, y el ajuste de parámetros de funcionamiento así como el control de temperaturas y presiones.

Enlazando este sistema de control con servicios de monitoreo remoto, el personal de la planta puede monitorear la planta desde una ubicación remota a través de una conexión de Internet.

7.7.1. Control del grupo electrógeno

El armario de control de cada grupo electrógeno está compuesto por un PLC que es el núcleo del sistema de control, la unidad de control manual y el regulador de tensión automático. El armario de control del grupo electrógeno que se ocupa de las siguientes funciones:

- Inicio y parada del motor.
- Control de voltaje del grupo electrógeno y el control de la potencia reactiva a través del regulador automático de voltaje.
- Supervisión y control de equipos auxiliares del motor a través del módulo EAM.
- Control del sistema de refrigeración a través de los radiadores (torres).
- Control del suministro de gas a través de la unidad de regulación (GRU).
- El control de las unidades de ventilación

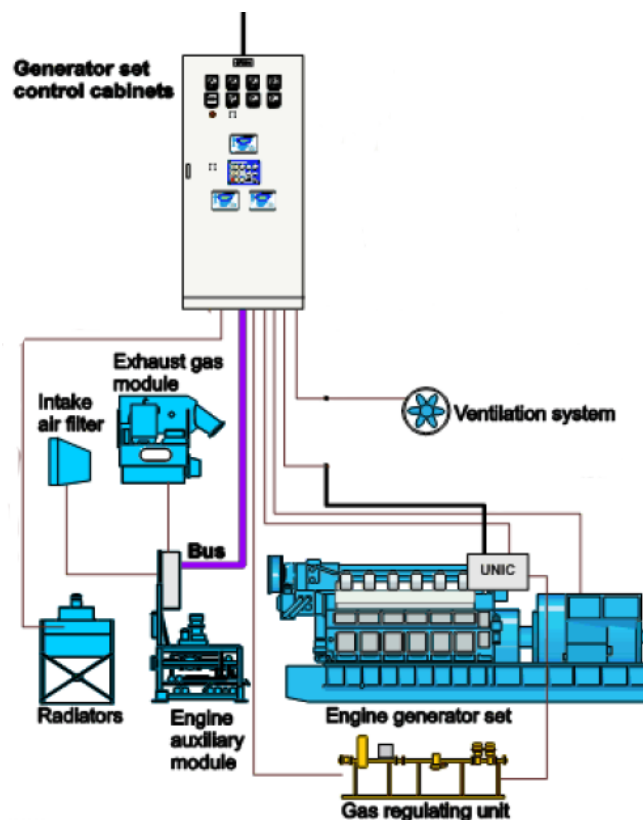


Figura 7.22: Esquema del armario de control grupo generador

Fuente. Power plants

7.7.2. Control de la planta

Para el control de la planta se cuenta con un armario de control único para los tres grupos generadores el cual controla el sistema de distribución eléctrico, los diferentes equipos auxiliares como tanques, unidades de aire comprimido o unidad de bombeo de aceite de lubricación, el sistema contra incendios y la válvula principal de gas.

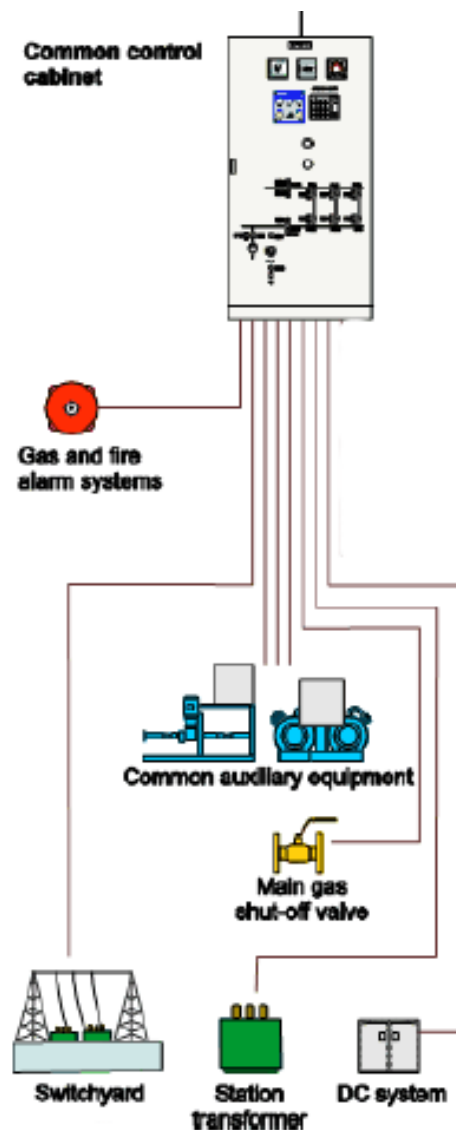


Figura 7.23: Sistema de control de la planta

Fuente. Power plants

7.8. Sistema de ventilación

Para mantener unas condiciones de operación aceptables para los motores y asegurar un correcto funcionamiento de todos los equipos es necesario contar con un sistema de ventilación de la sala de motores. Las tomas de aire de ventilación se colocaran una en el lado del motor y uno en el lado del generador del edificio y la salida de aire, una por un motor, se situara en el techo.

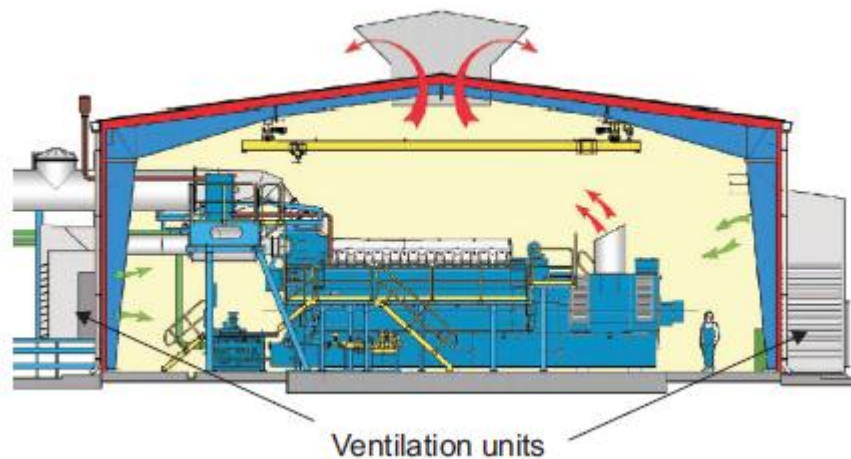


Figura 7.24: Sección transversal de la planta

Fuente: Wärtsilä Cubes

Estas tomas estarán protegidas con una rejilla para evitar la entrada de insectos y contarán con una cubierta para evitar la entrada de lluvia.

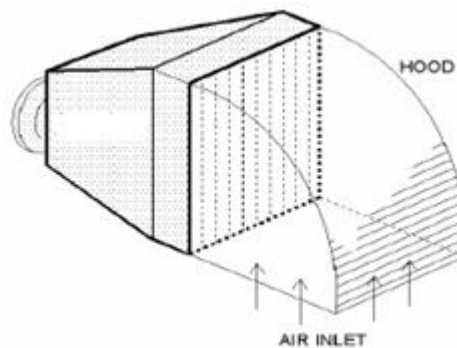


Figura 7.25: Entrada de aire con rejilla y cubierta

Fuente: Wärtsilä Cubes

A continuación se calcula la cantidad necesaria de aire para la ventilación correcta de la sala de motores tomando como referencia una temperatura exterior de 35 °C y un aumento de temperatura en la planta de 10 °C. Para ello aplicaremos la siguiente formula:

$$q_v = \frac{Q_r}{\rho \cdot c \cdot \Delta T} \quad 7.8.1.$$

Dónde:

q_v = flujo de aire ventilación [m^3/s]

Q_r = calor radiado por el motor [kW]

ρ = densidad del aire 1,13 kg/m^3

c = calor específico del aire 1,01 kJ/kgK

ΔT = aumento de temperatura en la sala de motores [°C]

$$q_v = \frac{288}{1.13 \cdot 1.01 \cdot 10} = 25.23 \frac{m^3}{s} \quad 7.8.2$$

Teniendo esto en cuenta y que la planta contará con tres motores, cada uno con dos ventiladores, los ventiladores deben tener una capacidad de 15 m^3/s cada uno. (Ver Anexo XI)

7.9. Sistema contra incendios

El sistema contra incendios estará compuesto por los siguientes elementos:

1. Sistema de alarma contra incendios:

El propósito del sistema de alarma de incendio es dar a las personas en el edificio tiempo suficiente para escapar en caso de un incendio, y para comenzar la

extinción del fuego tan pronto como sea posible. Para ello se contará con una central de alarmas ubicada en la sala de control que estará equipada con un sistema de baterías como fuente de energía de reserva. En cuanto a avisadores, dentro de la sala de máquinas donde el nivel de ruido es alto se instalarán avisadores luminosos, en las demás estancias se utilizará alarma acústica. (Ver Anexo XII)

2. Detectores de incendios y pulsadores manuales:

Para una sala de máquinas, el dispositivo de detección más eficiente será el detector óptico-electrónico (Ver Anexo XIII), que detecta la presencia de una llama y de humo. En otras estancias pueden utilizarse detectores de calor o detectores de humo indiferentemente. También se dispondrán pulsadores manuales en puntos críticos y los puntos de salida.

3. Sistema de detección de Gas:

En la sala de máquinas se instalaran detectores de gas para detectar cualquier fuga (Ver Anexo XIV). Por cada motor se instalará un detector encima de la unidad de regulación GRU y otro en la salida de aire de ventilación en el techo

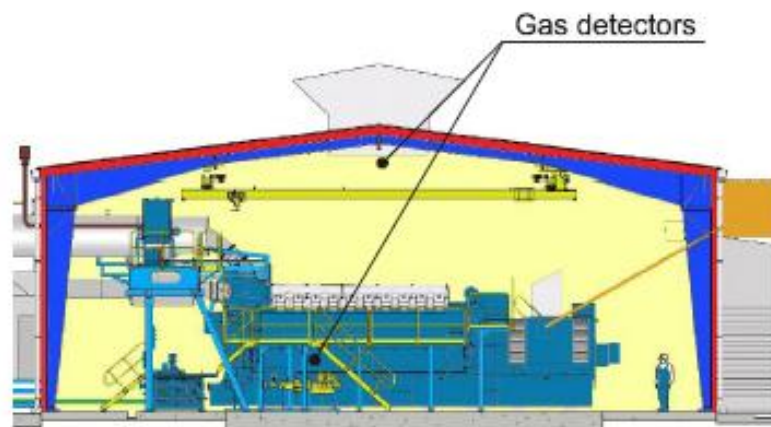


Figura 7.26: Detectores de gas

Fuente: Wärtsilä Cubes

El sistema de detección de gas, conectado al sistema de control de la planta, activa una alarma cuando un detector de gas detecta un 10% del límite inferior de

explosividad (LIE) y cuando detecta un 20% de LIE, el suministro de gas se corta automáticamente.

4. Sistemas de extinción de incendios:

El sistema de extinción de incendios a base de agua se compone de:

- Sistema de tuberías, bocas de incendio, equipos de manguera, carretes de manguera de incendios conectados permanentemente: La tubería de servicio contra incendios llevará el agua a los hidrantes, mangueras y unidades de formación de espuma. El sistema consta de tuberías, válvulas, codos, ramas, reductores y las válvulas de cierre.
- Un sistema de rociadores automáticos: El sistema de aspersores se activa por calor y están equipados con alarmas. Para su diseño e instalación se debe tener en cuenta que los soportes de tuberías en techo deben ser lo suficientemente robustas para aguantar el sistema de tuberías lleno de agua. El agua de los rociadores se suministra directamente de la tubería principal del sistema contra incendios.
- Extintores portátiles: En los espacios eléctricos y la sala de control se instalarán extintores de dióxido de carbono, en la sala de motores y salas auxiliares extintores de polvo. (Ver Anexo XV)

7.10. Sistema de tuberías

Los siguientes principios generales deben ser considerados en el diseño del sistema de tuberías:

- a) Para compensar los movimientos debido a la expansión térmica, y para evitar que las vibraciones del motor se transfieran al sistema de tuberías, las tuberías deben estar conectadas con el motor por medio de fuelle flexible o mangueras.

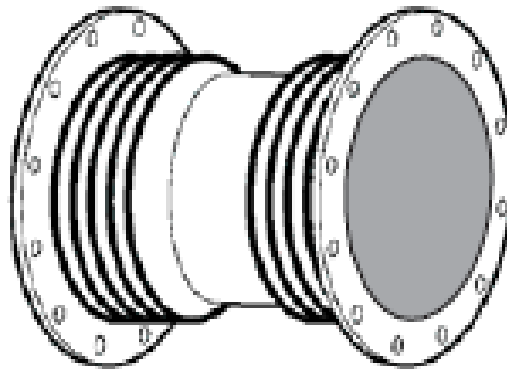


Figura 7.27: Conexión flexible metálica (expansión)

Fuente: Wärtsilä

b) Las tuberías deben contar con soportes lo suficientemente robustos para evitar problemas de funcionamiento u otros daños.

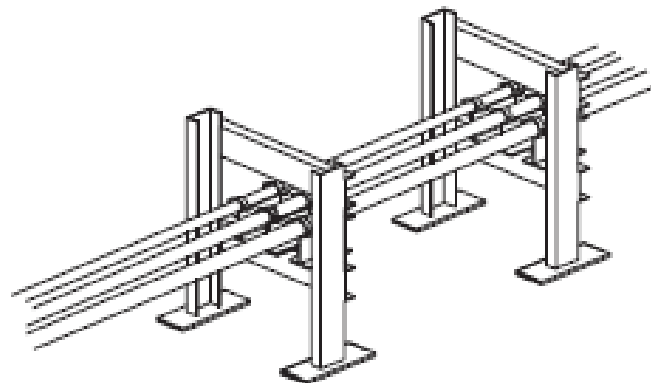


Figura 7.28: Soportes tipo

Fuente: Wärtsilä Power plants

c) Los termómetros deben ser instalados siempre que sea necesario, por ejemplo, antes y después de los intercambiadores de calor.

d) Los manómetros se instalarán en la aspiración y descarga de las bombas.

Características de las tuberías de los principales sistemas que componen la planta:

Sistema de gas

Presión Nominal: PN16

Material: AISI 304L

Sistema de aceite de lubricación

Presión Nominal: PN16

Material: St 37.0 (St 35.8)

Sistema de agua de refrigeración

Presión Nominal: PN16

Material: St 37.0 (St 35.8)

Sistema de aire de arranque

Presión Nominal: PN40

Material: St 37.0

Sistema de aire de instrumentación y control

Presión Nominal: PN16

Material: St 37.0

Sistema de gases de escape

Presión Nominal: PN 2,5

Material: St 37.0/ Corten

Sistema de admisión de aire

Presión Nominal: PN 2,5

Material: St 37.0

7.11. Obra civil

7.11.1. Fundación de los grupos generadores

El grupo generador cuenta con muelles de acero debajo para minimizar las fuerzas dinámicas y vibraciones. Al estar montados sobre los soportes anti vibratorios no necesita estar anclados a la fundación. El anclaje lateral a la base de hormigón será con pernos mediante anclaje químico. La fundación se separa del suelo circundante mediante una junta elástica y cuenta con un canal de drenaje alrededor, el cual está conectado a un sumidero de recogida de residuos aceitosos. Las fundaciones deberán ser de grado C20 / 25 de hormigón armado con barras de refuerzo de alto rendimiento.

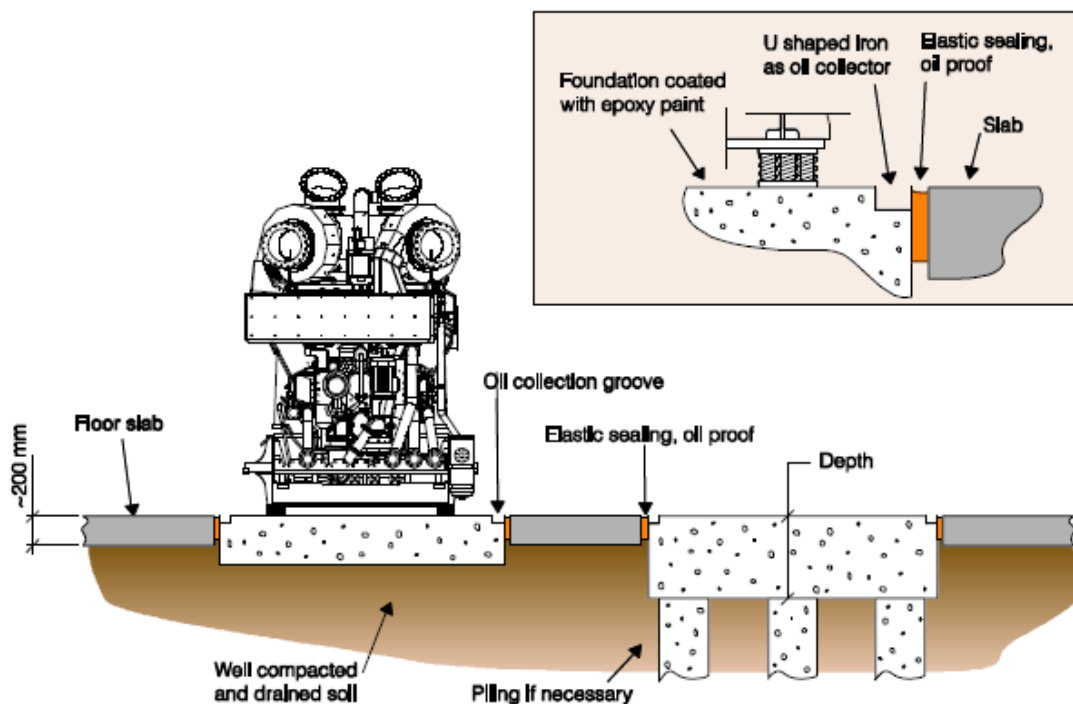


Figura 7.29: Fundación grupo generador

Fuente: Power Plants

Para la recolección del drenaje se instalara un canal corto alrededor de cada motor contando con un pozo de recogida por motor.

Las dimensiones de los canales de drenaje son las siguientes:

Anchura = 300 mm

Profundidad = 200 mm con una pendiente de 1: 100 al pozo de recolección.

7.11.2. Fundación de tanques

Las fundaciones de tanques son vigas anulares llenas de arena fina. Están hechas de hormigón y 300 mm de espesor. Los tanques están ubicados dentro de un área de contención tipo cuenca concreta dimensionada para contener el volumen del depósito, más un margen de seguridad.

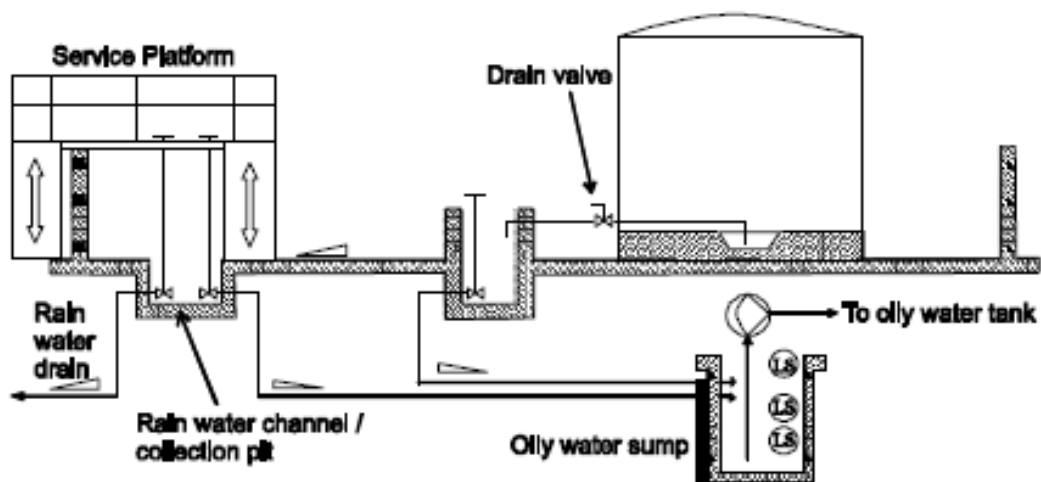


Figura 7.30: Sistema de drenaje

Fuente: Power Plants

7.11.3. Sistema de aguas residuales

El agua residual comprende agua de los inodoros, lavabos y agua de drenaje. La cantidad de agua de aguas residuales se puede estimar a ser el mismo que el consumo de agua sanitaria. El agua residual es tratada antes de descargarse a la planta de tratamiento de aguas municipales. El sistema está compuesto por un tanque séptico y una bomba de trasiego. (Ver Anexo XVI)

7.11.4. Sistema de aguas oleosas

El agua contaminada con aceite de los drenajes del suelo en la estación de bombeo de aceite, la sala de motores, el taller y la zona de tanques es recogida por gravedad en sumideros, en este caso, tanques de hormigón situados por bajo el suelo. De los sumideros de recogida de aguas oleosas se bombea al tanque de agua e hidrocarburos, donde se almacena hasta que el transporte para su eliminación o tratamiento.

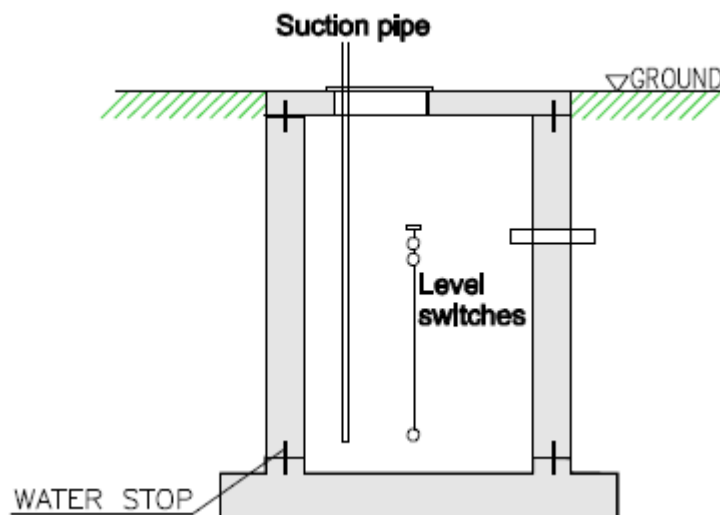


Figura 7.31: Sumidero

Fuente: Wärtsilä

Los sumideros están equipados con interruptores de nivel superior e inferior para el control automático de las bombas de transferencia.

La unidad de bombeo de aguas oleosas tiene como función el trasiego de los lodos procedentes de los sumideros de lodo al depósito de aguas oleosas, la bomba es neumática de membrana y tiene una capacidad de 6 m³ / h modelo 20-IC / 20P de la casa Ramparts. (Ver Anexo XVII)



Figura 7.32: Bomba doble membrana

Fuente: Direct Industry

El tanque almacén de aguas oleosas es un tanque cilíndrico vertical de acero al carbono, que se coloca por encima del suelo.

Para el dimensionamiento del depósito de agua e hidrocarburos, se tendrán en cuenta la cantidad de agua e hidrocarburos producida por día y el intervalo de vaciado adecuado.

Además cuenta con una unidad de bombeo de las mismas características que la de trasiego para realizar la descarga a un camión desde el tanque almacén.

7.11.5. Puente grúa

Se instala un puente grúa de la casa Abus de tipo monorraíl en la sala de motores para el mantenimiento de los mismos y posibles reparaciones. Cuenta con una capacidad de 5 Ton, el recorrido del gancho es entre 6 y 10 m y las velocidades de elevación y traslación son de 5 y 20 m/min respectivamente. Para su control cuenta con mando a distancia mediante botonera colgante y mando radio. (Ver Anexo XVIII)



Figura 7.33: Puente grúa

Fuente: Abus

8. CONCLUSIONES

Cuando comencé la realización de este proyecto, mis conocimientos sobre la tecnología *Cold Ironing* eran básicos, basados principalmente en la información que había adquirido mediante revistas especializadas e Internet. Decidí profundizar en el tema porque me parecía un tema todavía emergente y poco estudiado, ya que a pesar de que en otros países existen empresas que ya están apostando por él, en España todavía es un tema prácticamente desconocido.

Me decidí por su implantación en el puerto de A Coruña por varios motivos, principalmente por su extensión y su importancia a nivel nacional, motivos por los cuales la implantación del *Cold Ironing* me pareció una apuesta segura, tanto a nivel medioambiental como a nivel comercial.

La realización de este proyecto me ha servido para poder profundizar en temas que no conocía lo suficiente. Además de la tecnología *Cold Ironing*, he podido conocer cuál es la situación actual de la contaminación marítima, tema que, bajo mi punto de vista, debemos conocer las personas que trabajamos o queremos trabajar en este sector.

Además, he podido conocer cuáles son los elementos necesarios para implantar una planta de generación con motores de gas, a la vez que he podido profundizar en las características y utilización de los mismos.

Por último, y no sin menos importancia, la realización de este proyecto me ha dado la oportunidad de poder tratar personalmente con las empresas fabricantes y sus trabajadores, los cuales me han aportado unos conocimientos y experiencia de primera mano.

9. BIBLIOGRAFÍA

DOCUMENTOS DIGITALES

[1] Almazán Gárate, José Luis. *GNL como combustible marino. Situación actual y perspectivas*. 50ª CSSG Reunión Comité de Seguimiento del Sistema Gasista, 2014. <http://www.enagas.es/stfls/EnagasImport/Ficheros/gestionTecnicaSistema/pdf/document1.pdf>

[2] Castillo Neira, Percy. *Manual Práctico de Combustión Industrial*. <http://es.scribd.com/doc/236384980/Manual-Practico-de-Combustion-Industrial#scribd>

[3] *Cold Ironing Feasibility Study*. Westmar, 2007.

http://www.portmetrovanouver.com/docs/default-source/projects-deltaport-third-berth-project/2007-05-30_TSI_DP3_Cold_Ironing_Feasibility_Study_final.pdf?sfvrsn=0

[4] Combined Heat and Power plants de Wärtsilä, 2009. <http://www.wartsila.com/>

[5] *El Transporte Marítimo*. UNCTAD, 2012.

http://unctad.org/es/PublicationsLibrary/rmt2012_es.pdf

[6] Ericsson, Patrick y Fazlagic, Ismir. *Shore-side Power Supply*. Chalmers University of Technology, 2008.

<http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/174062/174062.pdf>

[7] Flexicycle Power Plants de Wartsila, 2013. <http://www.wartsila.com/>

[8] Fraile, Diego. *Cogeneración: aspectos tecnológicos*. Máster en Energías Renovables y Mercado Energético, Escuela de Negocios. 2007.

http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:45276/componente45275.pdf

[9] Grao Ortega, Arturo. *Análisis de viabilidad de suministro eléctrico a buques atracados en el Puerto de Valencia*, UPV. 2011.

<https://riunet.upv.es/handle/10251/29175>

[10] Manual de Instalaciones Receptoras de Gas Natural.

https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&sqi=2&ved=0CCgQFjAA&url=http%3A%2F%2Fno1.infocentre.es%2Fictno1%2Fpdf%2Fmanual%2520de%2520instalaciones%2520receptoras%2520gas%2520natural.pdf&ei=z_VLVfSbN4X3UreggNgD&usq=AFQjCNGZzgeThSgcyRaLyhGahscV2soP8g

[11] Ley RECOMENDACIÓN DE LA COMISIÓN de 8 de mayo de 2006 sobre el fomento del uso de electricidad en puerto por los buques atracados en puertos comunitarios (Texto pertinente a efectos del EEE) (2006/339/CE)

[12] *Onshore Power Supply (OPS) Survey*. LightSwitch AB, SMTF and Hordaland County Council, 2014. <http://cnss.no/wp-content/uploads/2014/06/OPS-web.pdf>

[13] Papoutsoglou, G. Theodoros. *A Cold Ironing Study on Modern Ports, Implementation and Benefits Thriving for Worldwide Ports*. School of Naval Architecture & Marine Engineering, National Technical University of Athens, 2012. <http://www.martrans.org/docs/theses/papoutsoglou.pdf>

[14] Poblet, José y Guerrero Gómez, Luis. *Las instituciones europeas ante el reto de los nuevos combustibles*.

http://www.bureauveritas.es/wps/wcm/connect/16e4ed41-5488-493f-bf39-c5e01930f5e6/Articulo_tecnico_nuevos_combustible.pdf?MOD=AJPERES

[15] Power Cubes de Wartsila, 2011. <http://www.wartsila.com/>

[16] Power Plants Product Catalogue de Wartsila, 2012. <http://www.wartsila.com/>

[17] Ramos Saravia, José César. *Optimización del diseño y operación de sistemas de cogeneración para el sector residencial comercial*. Tesis-Univ. Zaragoza, Ingeniería Mecánica, 2012. <http://zaguan.unizar.es/record/9901/?ln=es>

[18] *Reducing Transport Greenhouse Gas Emissions*. International Transport Forum, 2010.

<http://www.internationaltransportforum.org/Pub/pdf/10GHGTrends.pdf>

[19] Sánchez Pérez, Diego. *Estudio y diseño de una instalación Cold Ironing (HVSC)*. UDC. 2013.

[20] *Shipping, World Trade and the Reduction of CO₂ Emissions*. UNFCC, 2014.
<http://www.ics-shipping.org/docs/default-source/resources/environmental-protection/shipping-world-trade-and-the-reduction-of-co2-emissions.pdf?sfvrsn=6>

[21] *Transporte marítimo*. Informe sectorial de L'ajuntament de Barcelona, 2013.
<http://w27.bcn.cat/porta22/es/sector/pagina7834/transporte.do>

[22] Wartsila 34 SG Engine Technology de Wartsila, 2012.
<http://www.wartsila.com/>

[23] Wartsila 34 SG Power Plant Product Guide de Wartsila, 2008.
<http://www.wartsila.com/>

[24] Vázquez Arenas, Gemma. *Instalaciones de Gas*.

http://ocw.bib.upct.es/pluginfile.php/5935/mod_resource/content/1/InstalacionGAS.pdf

PÁGINAS WEB

[25] Acogen, Asociación Española de Cogeneración. <http://www.acogen.org/>
Fecha de acceso

[26] Cogen España, Asociación Española para la promoción de la Cogeneración,
<http://www.cogenspain.org/> Fecha de acceso [9] Onshore power supply.
<http://www.ops.wpci.nl/what-is-ops-/voltage-and-frequency/> Fecha de acceso

[27] Endesa.

<http://www.endesa.com/es/conoceendesa/lineasnegocio/Electricidad/Cogeneracion>
Fecha de acceso

[28] FAEN, Fundación asturiana de la energía. <http://www.faien.es/> Fecha de acceso

[29] Gas Natural Fenosa. <http://www.empresaeficiente.com/es/catalogo-de-tecnologias/plantas-de-cogeneracion> Fecha de acceso

[30] Gas Natural Fenosa. <http://www.empresaeficiente.com/es/catalogo-de-tecnologias/plantas-de-trigeneracion> Fecha de acceso

[31] OTSI. <http://www.otsi.com.es/cogeneracion.html> Fecha de acceso

[32] *Shore to ship power*. ABB, <http://www.abb.com/>

[33] Puerto de A Coruña. www.puertocoruna.com Fecha de acceso.

[34] Puertos del Estado. www.puertos.es Fecha de acceso.

PLANTA ENERGÉTICA PARA COLD IRONING. PLANTA DE GENERACIÓN

PLANOS

FECHA: **JULIO 2015**

AUTOR: Iván García Vázquez

Índice de planos

Plano I: Plano de situación

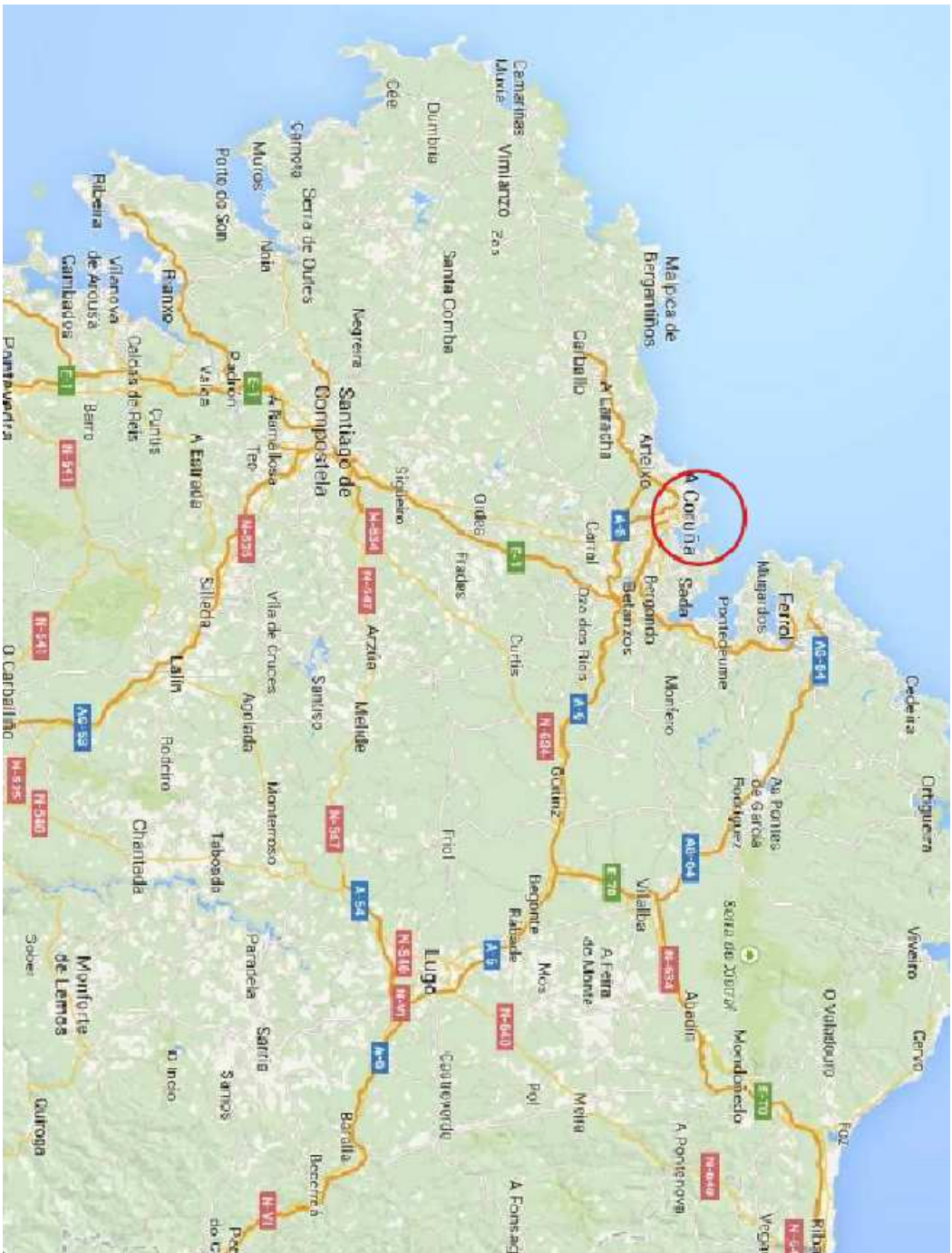
Plano II: Plano general de distribución de la planta

Plano III: Plano sistema de gas

Plano IV: Plano sistema lubricación

Plano V: Plano sistema aire comprimido


Plano VI: Plano sistema de refrigeración

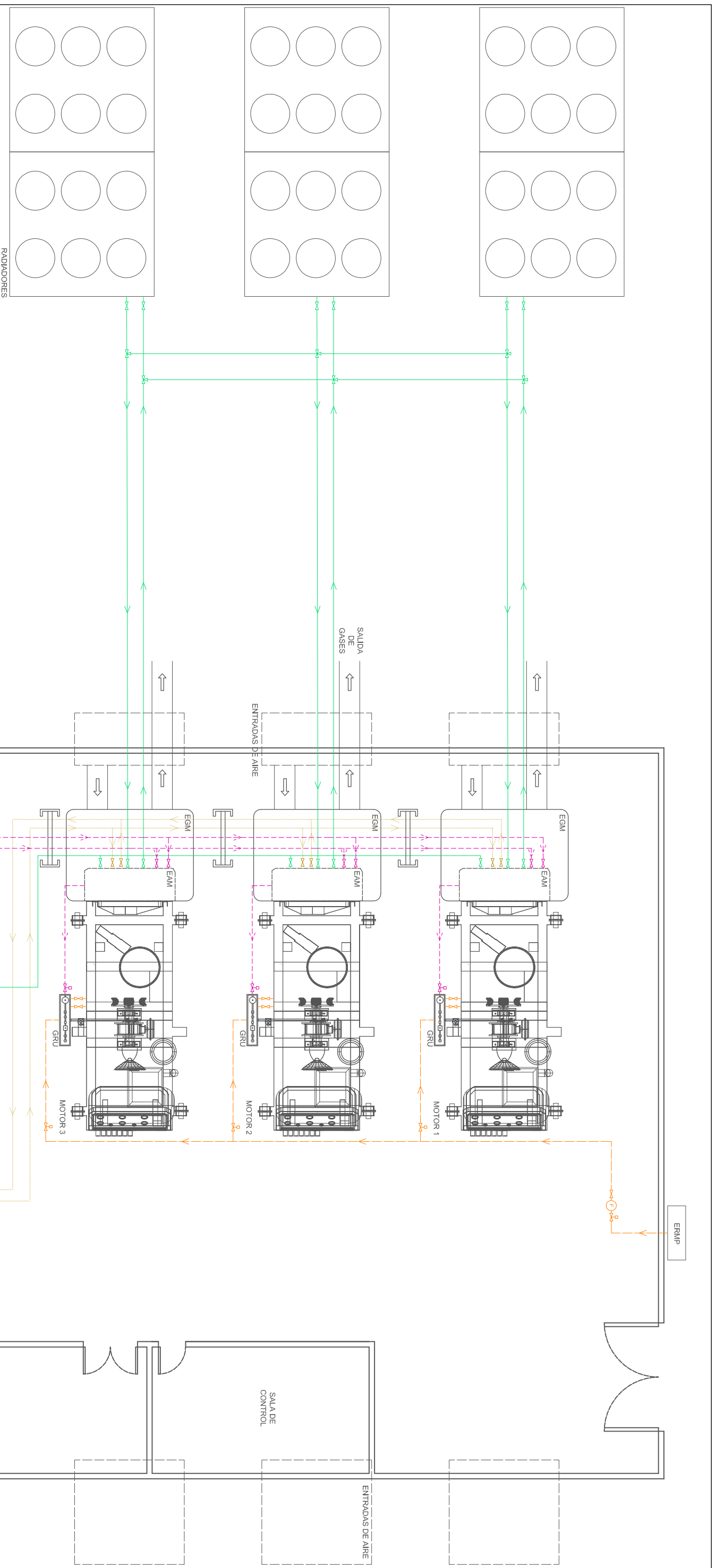


MAPA SITUACIÓN
E: 1/20000



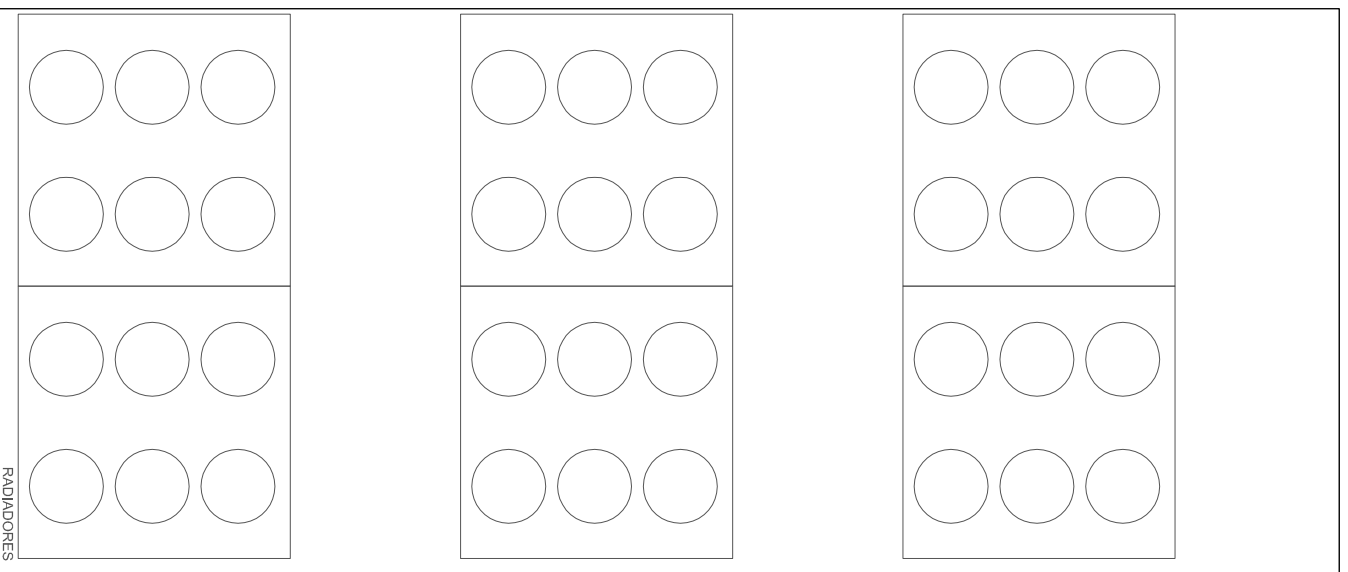
PLANO SITUACIÓN
E: 1/500

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA	TECNOLOGÍAS MARINAS- MANTENIMIENTO E INSTALACIONES	TRABAJO FIN DE GRADO Nº: TFG/GTME-14-15
	PLANTA DE COGENERACIÓN - DISTRIBUCIÓN ELECTRICA	
TÍTULO DE PLANO	PLANO DE SITUACION	FECHA : SEPTIEMBRE 2015
AUTOR	IVAN GARCÍA VÁZQUEZ	ESCALA: 1/200
		PLANO Nº: 1

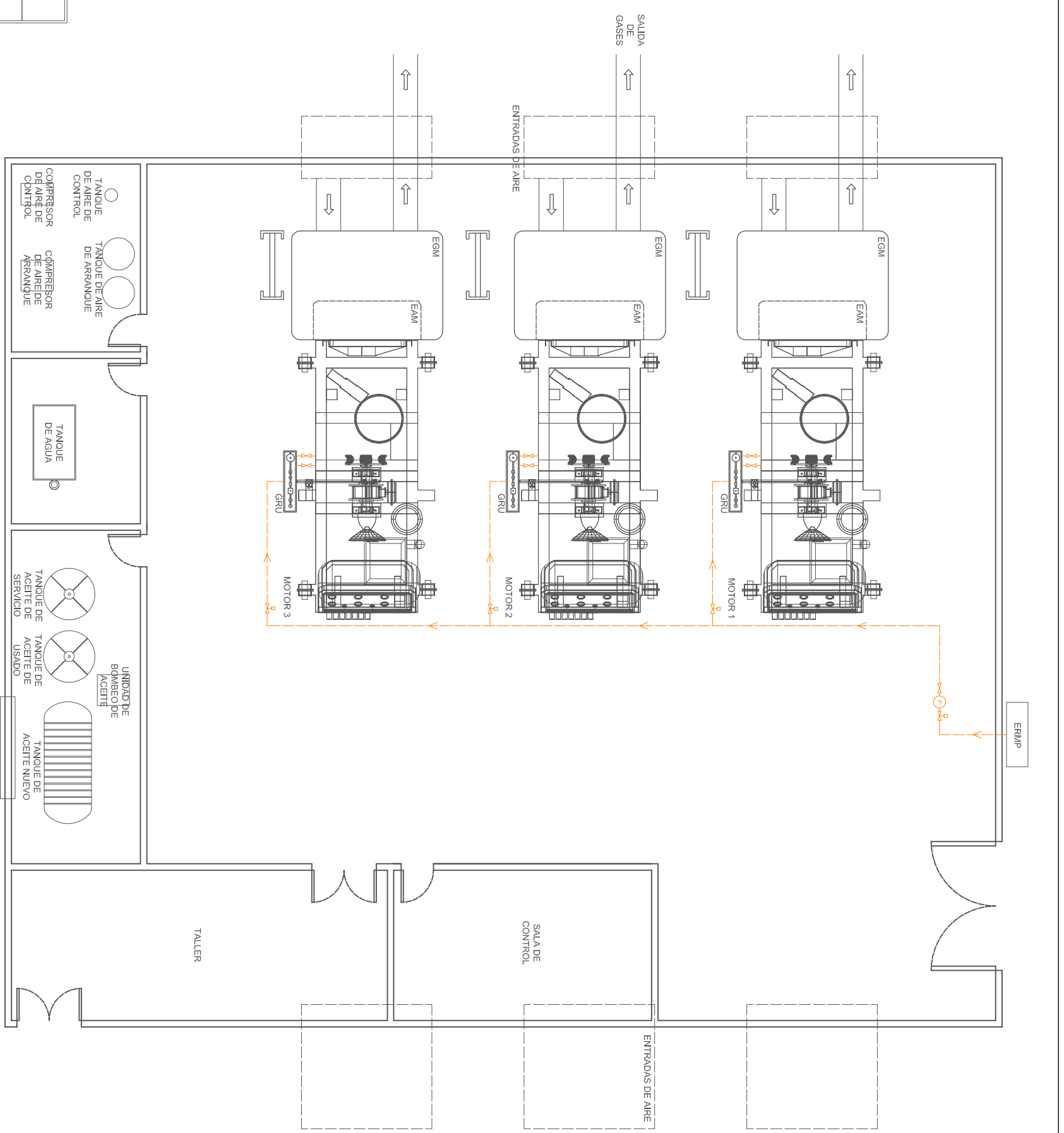


LEYENDA			
	INST. DE AIRE COMPRIMIDO		VALVULA MOTORIZADA
	INST. DE REFRIGERACION		GRUPO DE PRESION
	INST. DE LUBRICACION		VALVULA DE TRES VIAS
	INST. DE GAS		SECADOR
	VALVULA DE COMPUERTA		MEDIDOR DE FLUJO

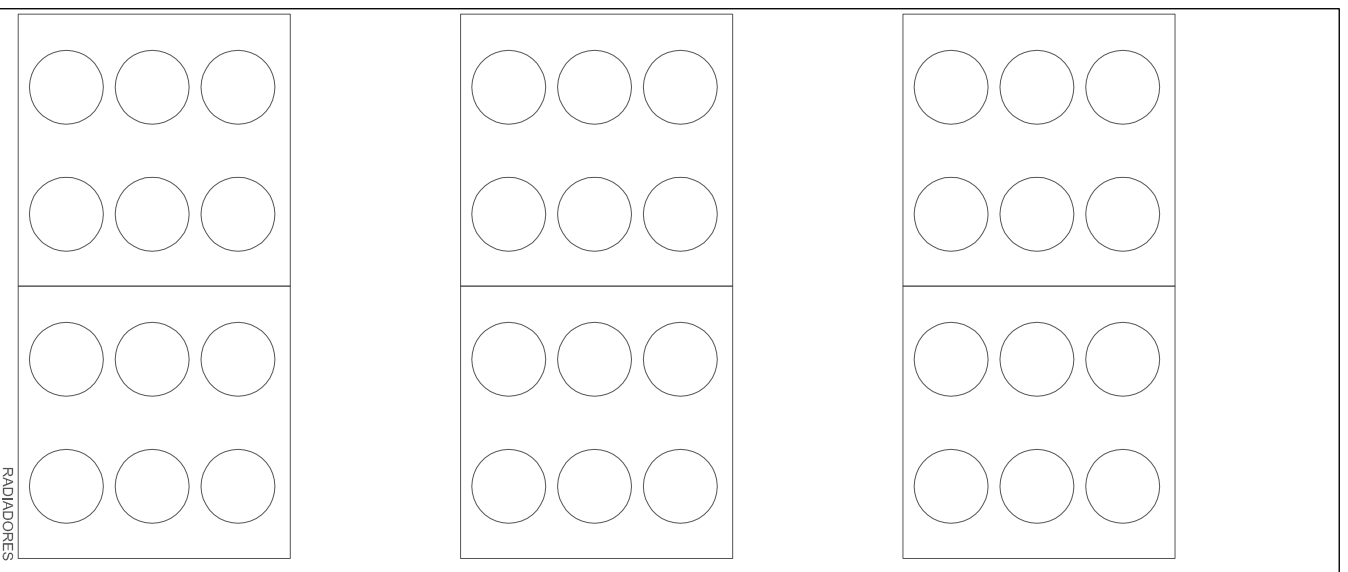
		INGENIERO MARINO- ENERGÍA Y PROPULSION	
UNIVERSIDADE DA CORUÑA TÍTULO DE PROYECTO PLANTA ENERGÉTICA PARA "COLD IRONING": PLANTA DE GENERACIÓN		TRABAJO FIN DE GRADO Nº: TFG/GTME-14-15	
TÍTULO DE PLANO PLANO GENERAL DE DISTRIBUCION		FECHA : SEPTIEMBRE 2015	
AUTOR IVAN GARCÍA VÁZQUEZ		ESCALA: 1/200	
FIRMA		PLANO Nº: 2	



LEYENDA			
	INST. DE AIRE COMPRIMIDO		VALVULA MOTORIZADA
	INST. DE REFRIGERACION		GRUPO DE PRESION
	INST. DE LUBRICACION		VALVULA DE TRES VIAS
	INST. DE GAS		SECADOR
	VALVULA DE COMPUERTA		MEDIDOR DE FLUJO

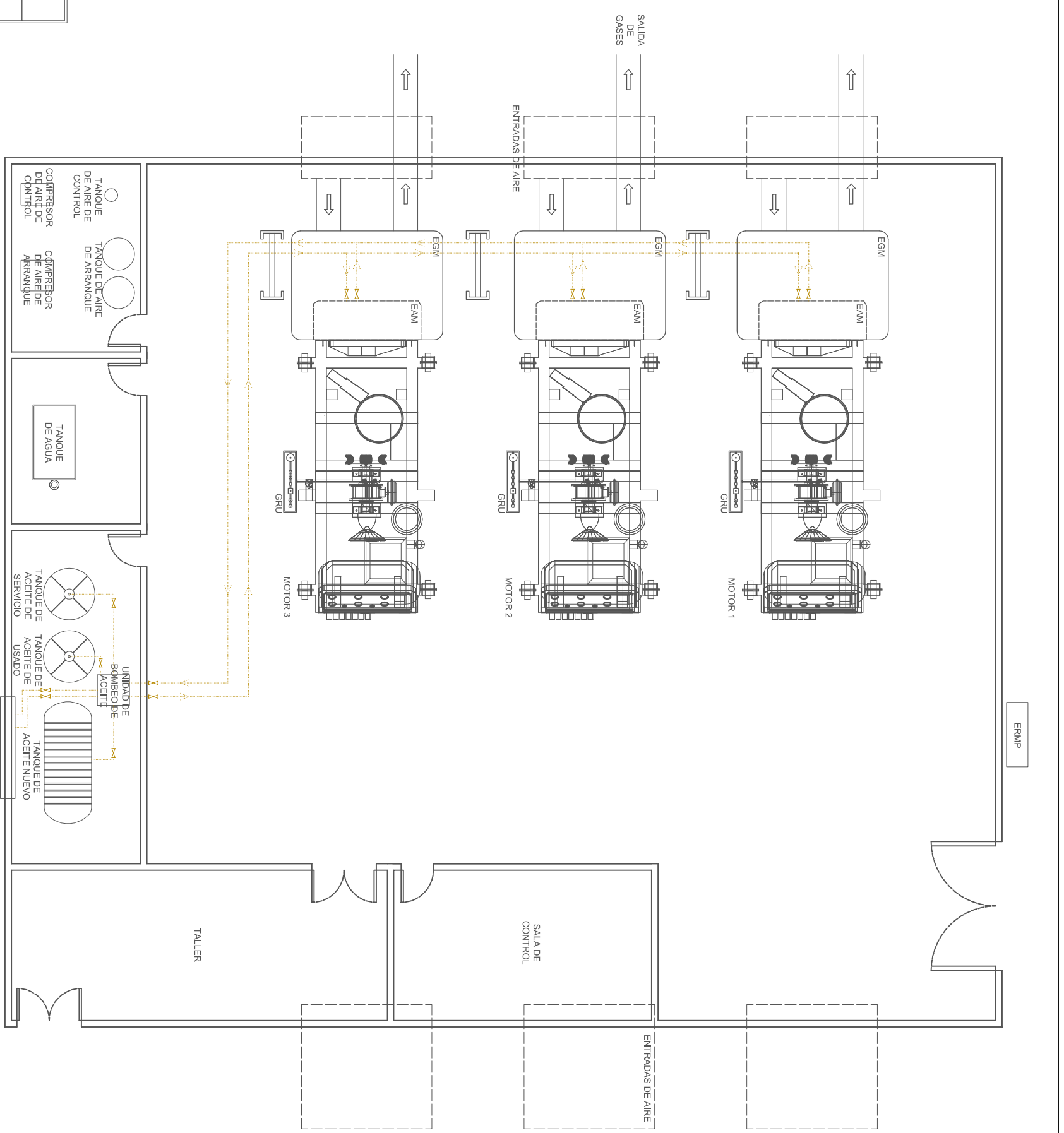


		UNIVERSIDADE DA CORUÑA	
INGENIERO MARINO- ENERGÍA Y PROPULSION		TRABAJO FIN DE GRADO	
PLANTA ENERGÉTICA PARA "COLD IRONING": PLANTA DE GENERACIÓN		Nº: TFG/GTME-14-15	
PLANO DE SISTEMA DE GAS		FECHA : SEPTIEMBRE 2015	
AUTOR IVAN GARCÍA VÁZQUEZ		ESCALA: 1/200	
FINA		PLANO Nº: 3	

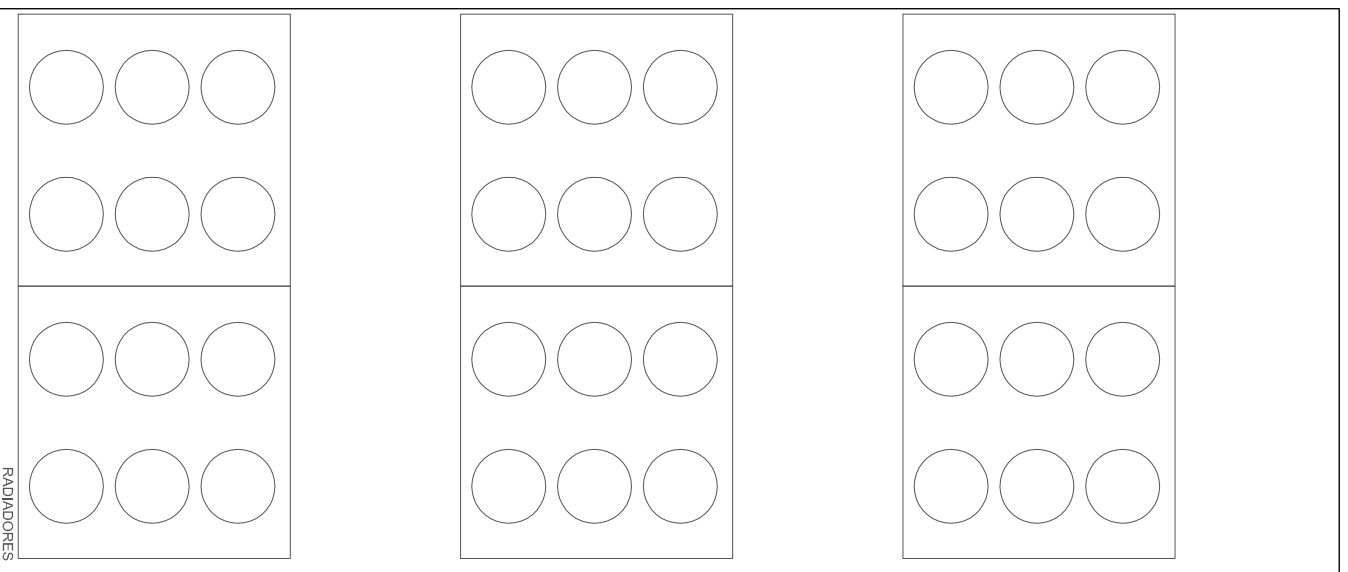


RADIADORES

LEYENDA			
	INST. DE AIRE COMPRIMIDO		VALVULA MOTORIZADA
	INST. DE REFRIGERACION		GRUPO DE PRESION
	INST. DE LUBRICACION		VALVULA DE TRES VIAS
	INST. DE GAS		SECADOR
	VALVULA DE COMPUERTA		MEDIDOR DE FLUJO



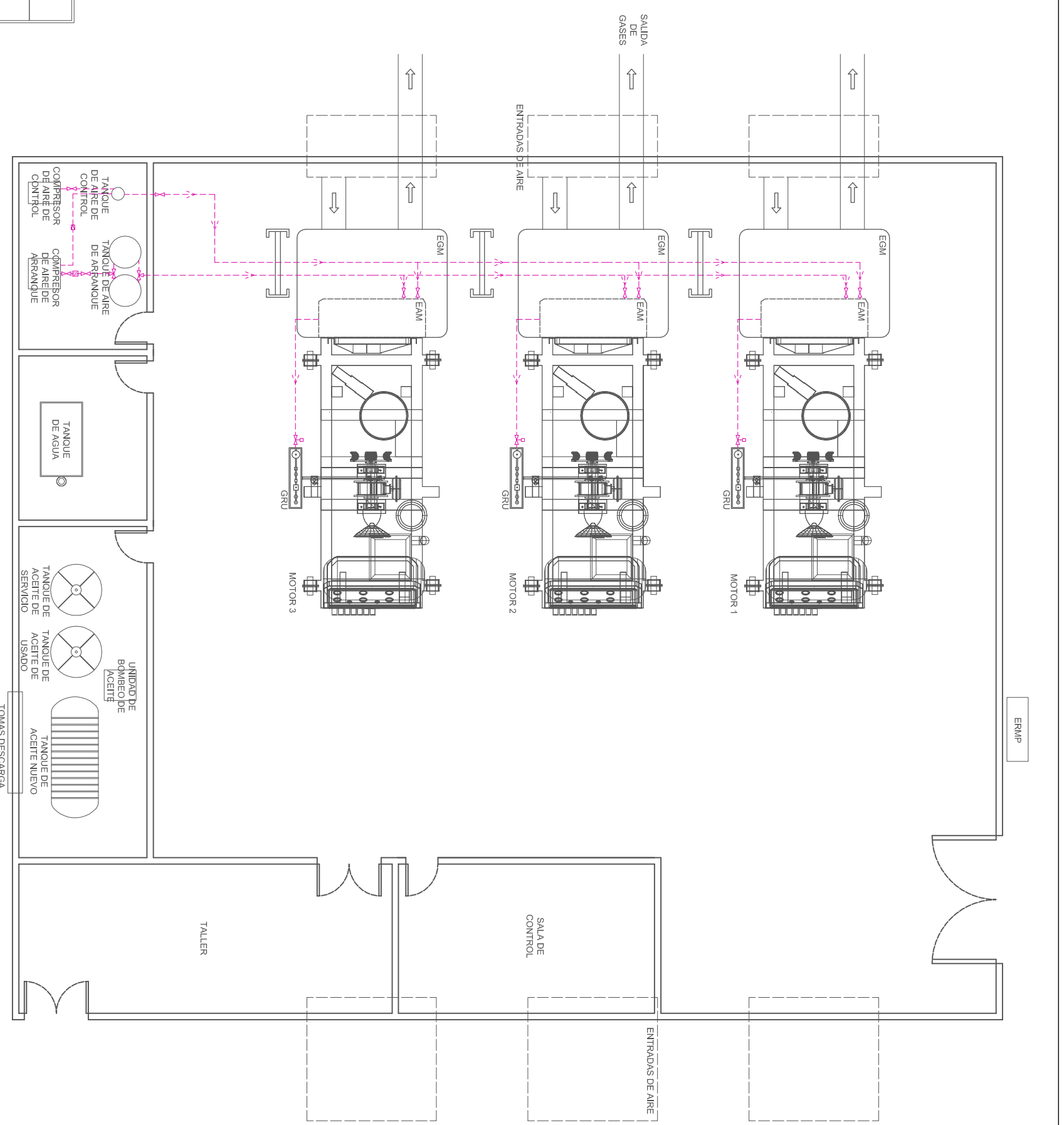
		INGENIERO MARINO- ENERGÍA Y PROPULSION		TRABAJO FIN DE GRADO	
TÍTULO DE PROYECTO PLANTA ENERGÉTICA PARA "COLD IRONING": PLANTA DE GENERACIÓN		N.º: TFG/GTME-14-15		N.º: TFG/GTME-14-15	
TÍTULO DE PLANO PLANO DE SISTEMA DE LUBRICACIÓN		FECHA : SEPTIEMBRE 2015		ESCALA: 1/200	
AUTOR IVAN GARCÍA VÁZQUEZ		FIRMA		PLANO N.º: 4	



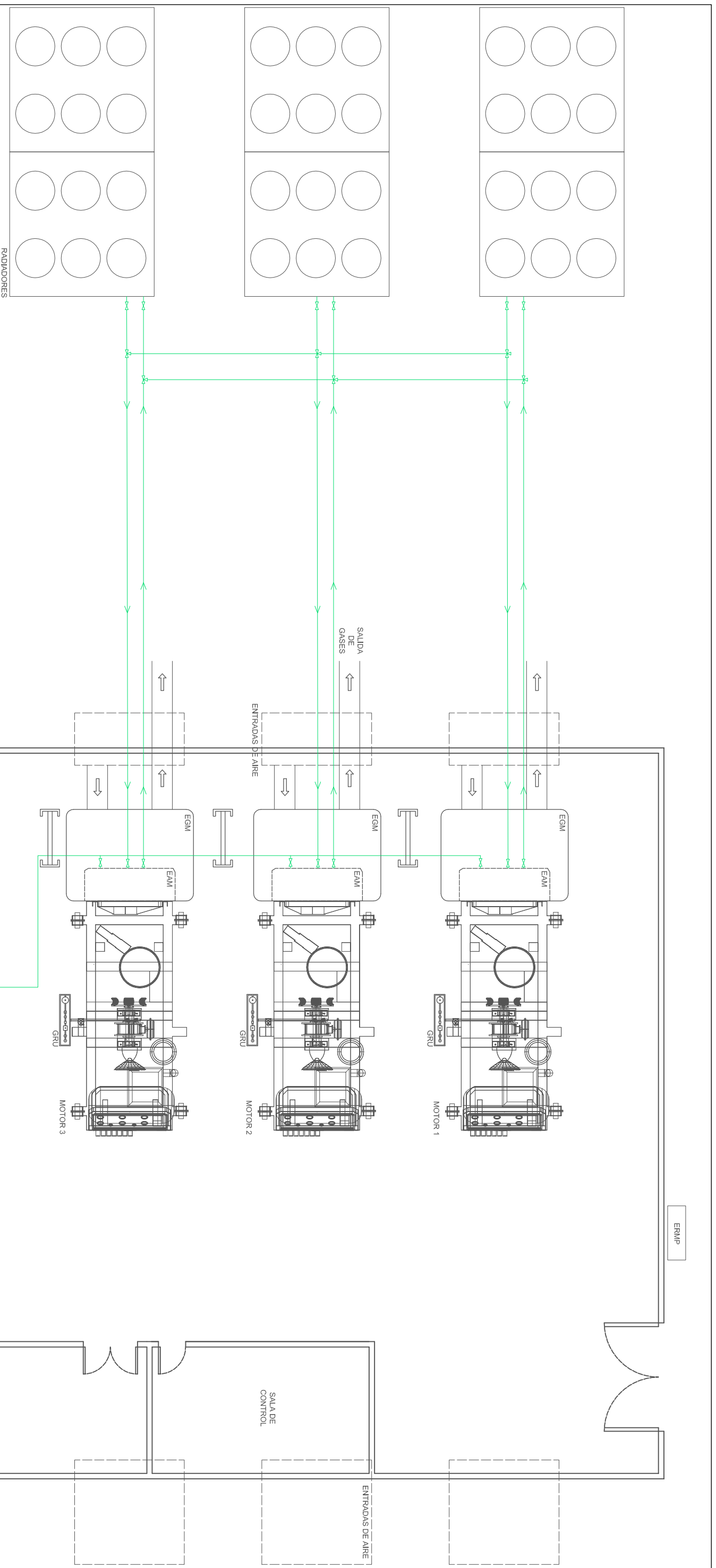
RADIADORES

LEYENDA

	INST. DE AIRE COMPRIMIDO		VALVULA MOTORIZADA
	INST. DE REFRIGERACION		GRUPO DE PRESION
	INST. DE LUBRICACION		VALVULA DE TRES VIAS
	INST. DE GAS		SECADOR
	VALVULA DE COMPUERTA		MEDIDOR DE FLUJO



		INGENIERO MARINO- ENERGÍA Y PROPULSION		TRABAJO FIN DE GRADO	
TÍTULO DE PROYECTO PLANTA ENERGÉTICA PARA "COLD IRONING": PLANTA DE GENERACIÓN		N.º: TFG/GTME-14-15		ESCALA: 1/200	
TÍTULO DE PLANO PLANO DE SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO		AUTOR IVAN GARCÍA VÁZQUEZ		FECHA: SEPTIEMBRE 2015	
FIRMA		PLANO N.º: 5			



LEYENDA			
	INST. DE AIRE COMPRIMIDO		VALVULA MOTORIZADA
	INST. DE REFRIGERACION		GRUPO DE PRESION
	INST. DE LUBRICACION		VALVULA DE TRES VIAS
	INST. DE GAS		SECADOR
	VALVULA DE COMPUERTA		MEDIDOR DE FLUJO

		INGENIERO MARINO- ENERGÍA Y PROPULSION		TRABAJO FIN DE GRADO	
UNIVERSIDADE DA CORUÑA				Nº: TFG/GTME-14-15	
PLANTA ENERGÉTICA PARA "COLD IRONING": PLANTA DE GENERACIÓN					
PLANO DE SISTEMA DE REFRIGERACIÓN					
TÍTULO DE PLANO		AUTOR		FECHA : SEPTIEMBRE 2015	
IVAN GARCÍA VÁZQUEZ		FIRMA		ESCALA: 1/200	
				PLANO Nº: 6	

PLANTA ENERGÉTICA PARA COLD IRONING. PLANTA DE GENERACIÓN

ANEXOS

FECHA: **JULIO 2015**

AUTOR: Iván García Vázquez

Índice de anexos

ANEXO I: Módulos auxiliares

ANEXO II: Estación de regulación y medida

ANEXO III: Unidad de regulación de gas

ANEXO IV: Tanque de aceite nuevo

ANEXO V: Tanque de aceite usado y de servicio

ANEXO VI: Unidad de bombeo de aceite

ANEXO VII: Compresores de aire de arranque

ANEXO VIII: Tanque de aire de arranque

ANEXO IX: Unidad de aire de control

ANEXO X: Intercambiadores de placas

ANEXO XI: Ventiladores

ANEXO XII: Avisador Acústico-Luminoso

ANEXO XIII: Detector óptico electrónico

ANEXO XIV: Detector de gas

ANEXO XV: Extintores

ANEXO XVI: Tanque séptico

ANEXO XVII: Unidad de bombeo de aguas oleosas

ANEXO XVIII: Puente grúa

13.2.2 Engine auxiliary module (EAM)

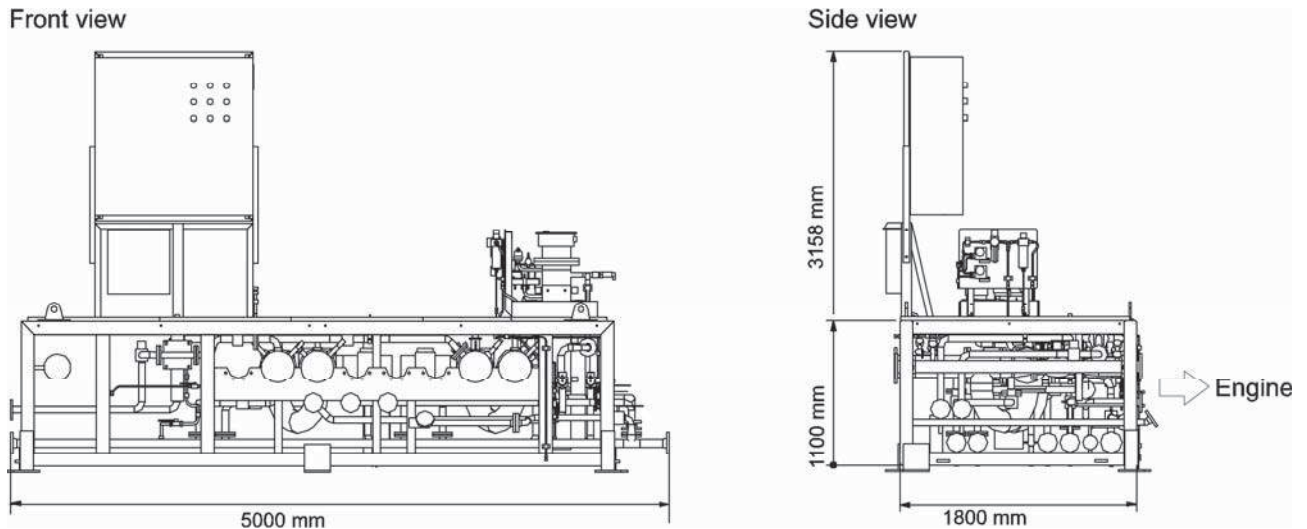


Figure 118 Wärtsilä 16V and 2034SG EAM module dimensions

13.2.3 Exhaust gas module

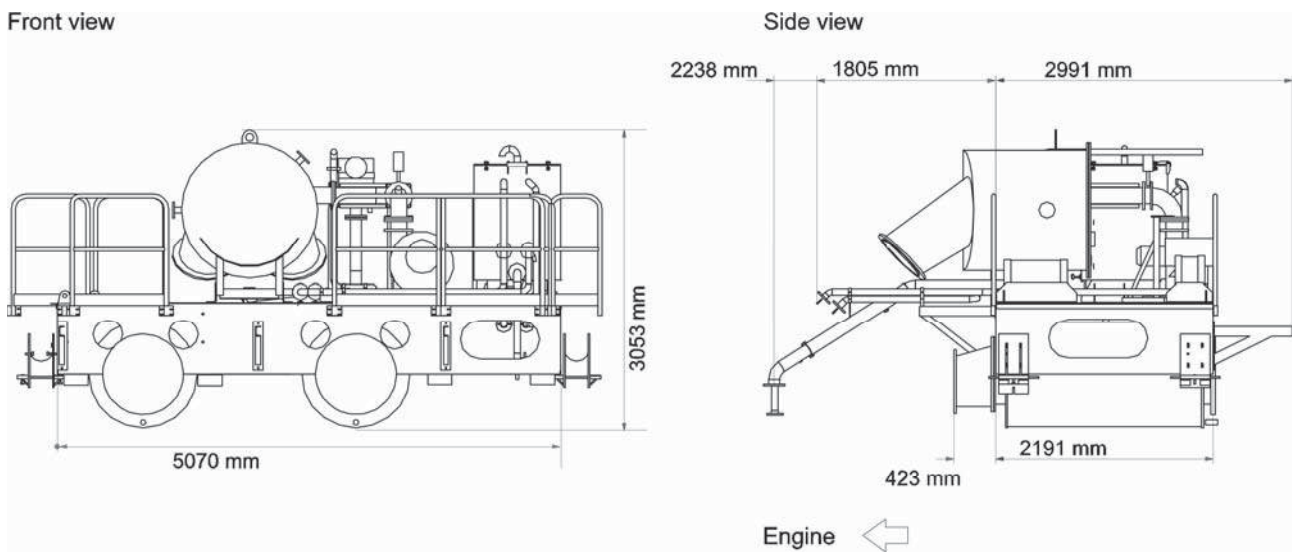


Figure 119 Wärtsilä 16V and 20V34SG Exhaust gas module dimensions



Estaciones de Regulación Filtración y Medición (ERM)
Gas Pressure Regulating and Metering Stations (PRMS)

Estaciones de Regulación, Filtración y Medición (ERM)

Descripción General

General Description

Las estaciones de Regulación Filtración y Medición (ERM) de baja y alta presión, son unidades paquetizadas sobre skid auto-portante, diseñadas para cubrir todas las aplicaciones de suministro de gas natural al área industrial y civil. La vasta experiencia de Tormene Americana en el diseño y fabricación de válvulas reguladoras, y las incontables provisiones al mercado del gas, le dan a estas estaciones de regulación una base de ingeniería y testeos reales de campo inalcanzable por otros proveedores.

Gas Pressure Regulating and Metering Stations (PRMS) for low and high pressure are skid packaged units designed to cover all applications for natural gas delivery for industrial and civil applications. The vast experience of Tormene Americana in the design and manufacturing of regulator valves, and countless provisions for the gas market, give these regulation stations a base for engineering and actual field tests of incomparable level compared with other providers.



Fabricación Y Paquetizado

Manufacture & Skid Mounting

Las ERM son fabricadas y paquetizadas en nuestras instalaciones industriales. Nuestra ingeniería y fabricación estandarizadas para estos modelos junto con ensayos no destructivos y testeos de funcionamiento según estándares internacionales, aseguran una provisión rápida y segura de su estación de regulación y medición. Mas de 200 provisiones en el mercado del Conosur, evidencian nuestra experiencia en el diseño, fabricación y despacho de ERM de gas.

The ERM's are manufactured and Skid Mounted in our own facilities. Our standardized engineering and manufacturing procedures for these stations along with Non-Destructive Testing and operation tests according to international standards, ensure a fast and secure supply for the ERM. More than 200 supplies on the market of the Southern Cone, demonstrate our expertise in the design, manufacture and deliver of ERM.

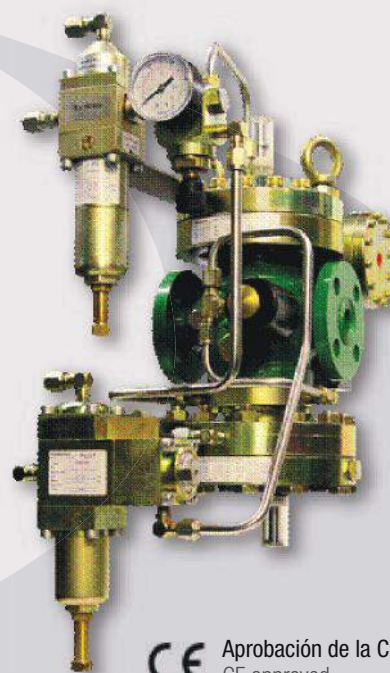


Válvulas Reguladoras

Regulator Valves

Las válvulas reguladoras TA cuentan con los más altos estándares de calidad y fabricación lo cual asegura una operación altamente confiable y efectiva en todas las necesidades de caudal y presión de gas para la industria como también para pequeñas poblaciones. En sus 3 modelos de simple doble y triple función, las válvulas TA son un standard de equipamiento en todas las distribuidoras de gas de Argentina y Conosur. Su diseño exclusivo de doble diafragma y bloqueo para alta presión, posicionaron a las válvulas TA956 en lo más alto del standard de calidad e ingeniería en el mercado de válvulas de regulación de presión.

TA Regulators are equipped with the highest standards of quality and manufacturing which ensures a highly reliable and effective operation in the needs of flow and pressure of gas for Industrial and Civil Citygates. In their 3 models of single double and triple function, TA valves are a standard of equipment in all Argentina and Southern Cone Gas Distributors and Transporters. Its exclusive design of double diaphragm and blockage for high pressure applications had placed the TA956 valve in the top of the standard of quality and engineering in the pressure regulators market.



CE Aprobación de la CE
CE approved

Unidades de simple función

Unidades de doble función

Unidades de triple función



Medición Fiscal

Las ERM están equipadas con sistema de medición fiscal de acuerdo al último reporte AGA7, AGA8. Dicho sistema esta formado por un elemento primario de medición (turbina o rotativo), un filtro de protección, acondicionamiento de flujo y un corrector de volumen o computador de flujo. Según requerimiento del usuario o standard locales, este sistema puede estar equipado con transmisión de datos de caudal y volumen ya corregidos.

Fiscal Metering

The ERM are equipped with fiscal measurement system according to the last AGA7, AGA8 Reports. These systems are composed by a primary flow measuring element (turbine or rotary), filter, flow conditioner and a volume corrector or flow computer. According to local requirements or standards, this system can be equipped with data transmission unit of flow rate and volume corrected values.

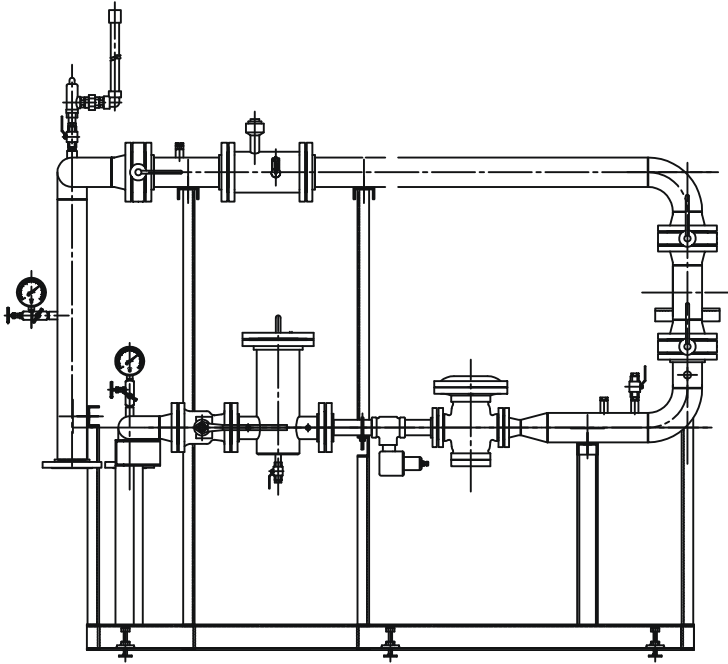
Modelos Models

Modelo ERM	111	122	123	133	233	234	334	333	466	636	848
Diam Ent / In	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	2"	2"	3"	3"	4"	6"	8"
Diam Sal / Out	2"	2"	3"	3"	3"	4"	4"	6"	6"	6"	8"
Diam Reg vlv	1"	1"	1"	2"	2"	2"	2"	2"	2"	3"	4"
Pilotada / Pilot					•	•	•	•	•	•	•
Bloqueo / Blockage	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Coneccion ANSI RF	#150	#150	#150	#150	#150	#150	#150	#150	#150	#150	#150
Config **	SR	SR/DR	SR/DR	SR/DR	SR/DR	SR/DR	SR/DR	SR/DR	SR/DR	SR/DR	SR/DR
Caudal / Flow rate. Max (NM3H)	100	220	350	510	970	1200	1625	2200	3800	7500	11500
Presion Ent. / Inlet Pressure. min/max (bar)	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
Presion Reg. / Regulated Pressure (bar)	0,5/2,5	1	2	1	1	1/2	1,5/2	2	2	2	4

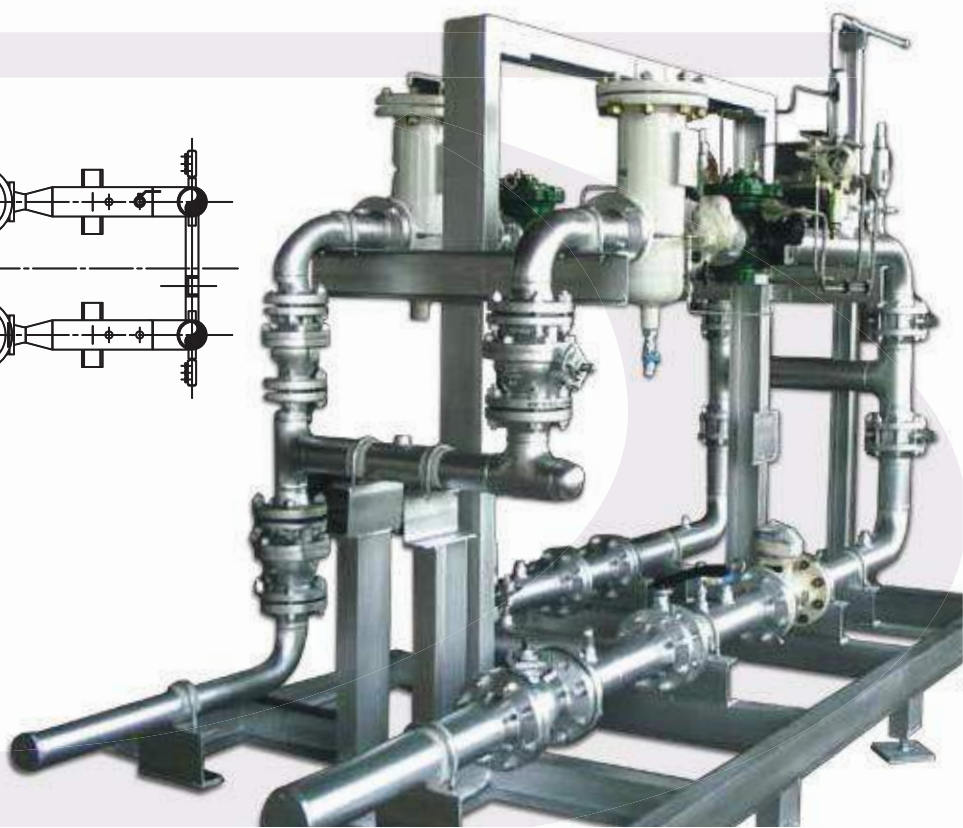
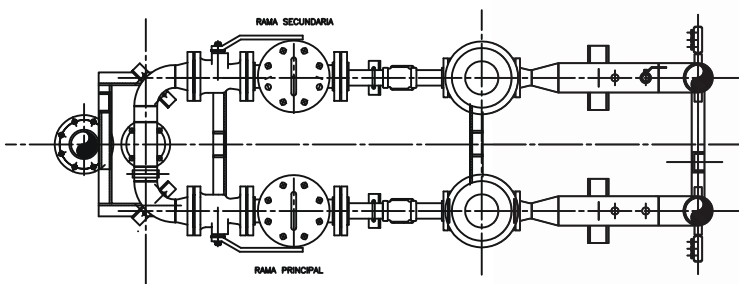
Estacion De Regulación De Doble Rama (Dr)

Regulation Station Double Run (Dr)

Vista Lateral | Side View



Vista Corte En Planta | Top View





TORMENE AMERICANA S.A.

Av. Monroe 5760, piso 4 - [C1431CBD]
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Argentina

(54.11) 4522-8777 / 8680 / 8848
tormene@tormeneamericana.com.ar
www.tormeneamericana.com.ar

EMPRESAS DEL GRUPO

TORMENE AMERICANA BRASIL

Río de Janeiro - Brasil
+55 21 2510.6155
consulta@tormenebrasil.com.br
www.tormenebrasil.com.br

TORMENE ANDINA

Lima - Perú
+511 628.1595/596
tandina@tormeneandina.com.pe
www.tormeneandina.com.pe

EUROMAG INTERNACIONAL

Padova - Italia
+39 049 9005064
euromag@euromag.it
www.euromag.com

TORMENE CHINA

+86 813 321.6535
info@tavrc.cn

TORMENE INDUSTRIALE

Padova - Italia
+39 049 9004107
info@tormeneindustriale.com

TORMENE NIGERIA

+234(0)7088085024
ta.nigeria@tormeneamericana.com.ar

TORMENE AMERICANA COLOMBIA

+5411 4524.5777
tormene@tormeneamericana.com.ar

ISO9001-2008

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification

N° 153606

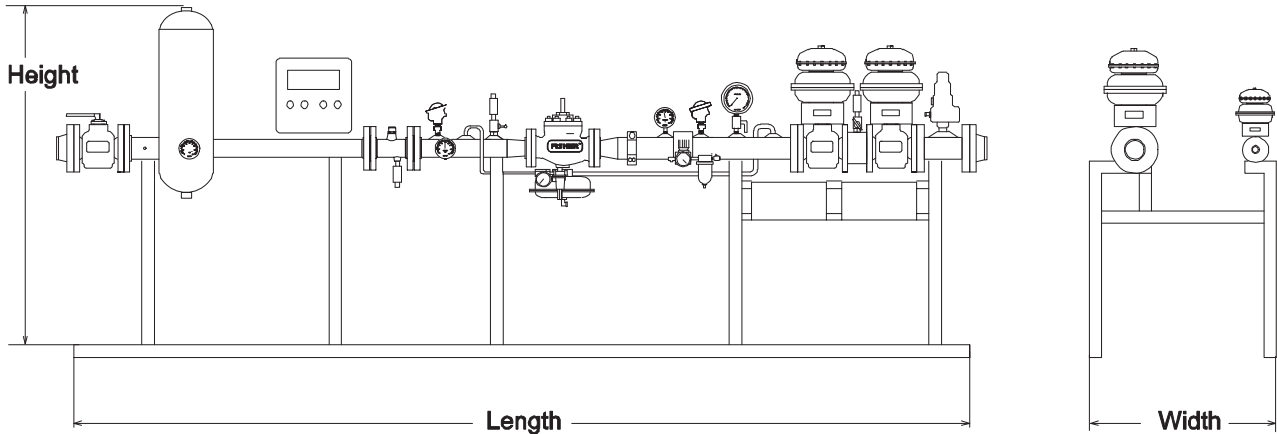


Todos nuestros productos son diseñados y fabricados bajo normas ISO9001 con certificación del Bureau Veritas.

All our products are designed and manufactured under ISO9001 standards certified by Bureau Veritas.

13.2 Standard auxiliary equipment

13.2.1 Gas regulating unit



Dimension / Pipe	DIN design	ANSI design	Notes
Length	2850 mm	117"	
Width	600 mm	26.5"	
Height	1430 mm	50"	
Weight (gross)	730 kg		
Fuel gas inlet	DN80	3"	
Fuel gas outlet, main	DN100	3" or 4"	Depends on the manufacturer and components
Fuel gas outlet, pre-chamber	DN25	1"	
Venting 1	EO 12	1"	
Venting 2	DN25	2"	
Control air	¼" NPT	¾" NPT	
Inert gas	EO 12	1"	

Table 49. Typical GRU dimensions



Water Storage Tanks

Buy Water Tanks, IBCs, Fittings & More

CALL US MON-FRI
8.30am - 5pm **01643 703358**

EMAIL US sales@tanks-direct.co.uk

Tel: 01643 703358

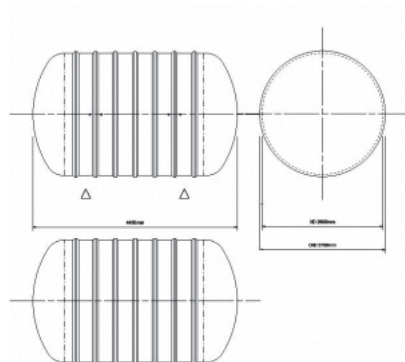
[Home](#) [Contact](#) [Quote / Enquiry Form](#) [Conversion Tools](#)

[Twitter TanksDirectUK](#) [Facebook TanksDirectUK](#)

Product Range
Search by keyword:

- Cold Water Tanks
 - GRP Tanks
 - Loft Tanks
- IBC Container Tanks
 - IBC Tanks
 - IBC Spill Control
- Spill Control
 - Spill Control
- Steel Cabinets and Bunds
- Waste Handling
 - Waste Handling
- Bladder Tanks
 - Bladder Tanks
- Galvanised Steel Tanks
 - Galvanised Steel Tanks
- Water Tanks
 - 10-50 Litre Water Tanks
 - 75 Litre Water Tanks
 - 85 Litre Water Tanks
 - 100 Litre Water Tanks
 - 150 Litre Water Tanks
 - 200 Litre Water Tanks
 - 250 Litre Water Tanks
 - 300 Litre Water Tanks
 - 400 Litre Water Tanks
 - 500 Litre Water Tanks
 - 600 Litre Water Tanks
 - 700 Litre Water Tanks
 - 800 Litre Water Tanks
 - 900 Litre Water Tanks
 - 1000 Litre Water Tanks
 - 1200 Litre Water Tanks
 - 1500 Litre Water Tanks
 - 2000 Litre Water Tanks
 - 2500 Litre Water Tanks
 - 3000 Litre Water Tanks
 - 4000 Litre Water Tanks
 - 5000 Litre Water Tanks
 - 5500 Litre Water Tanks
 - 6000 Litre Water Tanks
 - 7000 Litre Water Tanks
 - 8000 Litre Water Tanks
 - 9000 Litre Water Tanks
 - 10000 Litre Water Tanks
 - 12000 Litre Water Tanks
 - 15000 Litre Water Tanks

[Home](#) > [GRP Underground Tanks](#) > [400 Series GRP Underground Water Tanks](#) > 20000 Litre Underground Water Tank



20000 Litre Underground Water Tank

Product Code: TS400/20000

Gross Capacity: 20000 Litres / 4399 Gallons.
Diameter: 2.70m
Length: 4.40m
Access shaft: 600mm Dia. x 300mm high
Inlets / Outlets: 2 x 110mm Dia.
Price shown is for non potable option

Quantity:

£2600.00 (£3120.00 inc Vat)

Shipping: POA

(Certain postcodes in Wales, Scotland, Highlands and Islands may cost more. [CLICK HERE](#) for details)

Please call
01643 703358
for shipping cost

Description	Related Products	More Images	More Information
<p>Please note the above price is a guide only. The actual price will depend on site specifics and application. Please fill out an 'enquiry form' available from sales or downloadable from the 'more information' tab.</p> <p>20000 Litre (4399 Gallon) Underground water tank.</p> <p>Applications Stormwater attenuation Fire fighting sprinkler reservoirs Potable water storage Septic/settlement tanks Cesspools & silage effluent holding tanks Rainwater Storage Accidental spillage containment Transformer oil dump tanks Package pumping chambers</p> <p>These underground tanks are filament wound by the technically advanced chop hoop filament winding process (patented) which was chosen after careful investigation proved it produced the most desirable GRP underground tanks.</p> <p>This process produces not only circumferential strength as found in helical wound tanks, but also longitudinal strength. The interlaminar shear strength permits tanks to be cut for manholes and pipework without any undue loss in strength.</p> <p>The manufacturing process is carefully monitored with a digital read out system. Chopping glass, winding glass, the resin-rich inner layer and main laminate resins are kept within specification parameters thus minimising human error.</p> <p>Each tank has a smooth moulded resin-rich corrosion barrier inner layer and an external resin-rich water penetration barrier. These layers can incorporate special resins to meet specific applications where the contents are highly corrosive or a potable water approved resin system is required or where surrounding soil is heavily contaminated.</p> <p>Quality control procedures require each tank to be carefully inspected and tested. Ultrasonic thickness readings, material content weights, etc are checked and recorded against the tank's unique serial number. Additional periodic laminate</p> <p>Testing is carried out by independent testing facilities including stress and strain analysis and also physical property tests to meet specific design criteria. Being manufactured in glass reinforced plastics, underground tanks are light, easy to handle and easy to install. They are not susceptible to rust, exhibit excellent corrosion resistant properties and have a life expectancy in excess of 50 years. The smooth internal moulded finish provides good flow characteristics and enables easy desludging and cleaning operations.</p>			



Fuel & Oil Tanks
Delivering Nationwide



Home • Installations • Resources • Reviews • FAQs • Contact



Product Search

SPECIAL OFFER TANKS
Special Offer Tanks
HEATING OIL
Bunded Heating Oil Tanks - Plastic
Bunded Heating Oil Tanks - Steel
Bunded Heating Oil Tanks - Fire Resistant
Underground Fuel Tanks
Single Skin Heating Oil Tanks - Plastic
Single Skin Heating Oil Tanks - Steel
Oil Tank Accessories
Oil Tank Installation
DIESEL
Diesel Tanks & Dispensers
Dual Compartment Diesel Tanks
Diesel Browsers
Transportable Diesel Tanks
Generator Tanks
Fuel Management Systems
Fuel Treatment
Fuel Dispenser Accessories
PETROL
Petrol Dispensers
Petrol Accessories
ADBLUE
Adblue Dispensing Tanks
Adblue Tanks
Adblue Accessories
WASTE OIL
Waste Oil Tanks
LUBRICANT
Lubricant Dispensers
Lubricant Accessories
BESPOKE
Bespoke Steel Tanks
SPILL CONTROL
Spill Containment
Fuel Oil Spill Kits
Chemical Spill Kits
General Purpose Spill Kits
Spill Kit Cabinets
Spill Absorbents
STORAGE
Secure Site Storage
Secure Hazardous Storage

Home > Bunded Heating Oil Tanks - Plastic > 6000 Litre Vertical Bunded Heating Oil Tank - Carbery (6000VB)



6000 Litre Vertical Bunded Heating Oil Tank - (6000VB)

Product Code: BTGR6000VB-OFT
Ref: CB

Capacity: 6140 litres (1351 gallons)
Max Diameter: 2330 mm
Max Height: 2400 mm
Base Diameter: 2400 mm
10 Year Warranty

Quantity:

£1923.90 (£2308.68 inc Vat)

Shipping: FREE

(Shipping costs cover most of the UK - however for some products, parts of England, Scotland, Wales, Highlands and Islands may cost more. [CLICK HERE](#) for more information)

- Apollo Smart Monitor: Add to my order (+£74.95)
- Apollo Standard Electronic Contents Gauge: Add to my order (+£49.00)
- Apollo Visual Electronic Contents Gauge: Add to my order (+£59.00)
- Bottom Outlet Kit: Add to my order (+£22.00)
- Choose Outlet for Carbery Tanks:

Description	Related Products	More Images	More Information
<p>6000 Litre Vertical Bunded Heating Oil Tank (6000VB) 6000 litre (1350 gallons) Bunded heating oil tank. Supplied with Overfill Prevention. Optional extras available. Top or bottom</p> <p>Manufactured from fully recyclable materials. This Carbery tank will never rot, rust or corrode. It is ideal for the storage of hot</p> <p>A bunded tank consists of a 'tank within a tank'. The inner tank is the primary storage vessel, whilst the outer tank acts as a fail safe spill, surplus fuel will safely and securely be stored within the outer tank and an environmental pollution incident will be avoided.</p> <p>Supplied complete with:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inbuilt Overfill Prevention Capability • 2 "Lockable Fill Point • Access Lid and Inspection Point • 2" Vent • Tank Contents Dipstick • Top or Bottom Outlet <p>Optional Extras For more information on each type of gauge please refer to our "Oil Tank Accessories" Category on the left hand menu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apollo Standard Electronic Contents Gauge • Apollo Visual Electronic Contents Gauge • Apollo Smart Electronic Contents Gauge • Bottom Outlet Fitting Kit (comprising of isolation valve and filter, 1 to 1/2" reducer, compression fitting for 10mm copper pip <p>Applications Bunded Oil Tank suitable for the storage of heating oil in above-ground storage installations at agricultural, commercial, domestic or institutional premises. Compliant with all prevailing and expected UK, Irish, EU and OFTEC requirements</p> <p>Installation Requirements This Oil Tank must be installed and maintained by an OFTEC Registered Technician or similarly competent person in accordance with:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Supplied instructions • Prevailing statutory requirements • Oil tank installation and maintenance requirements detailed within OFTEC Technical Instruction Book 3 <p>Fuel Tank Shop and the manufacturer will not be responsible for oil tank installations which do not comply with these requirements.</p>			

Gas Bottle Storage
Secure In-Vehicle Storage
FM Approved Products
MISCELLANEOUS
Site Wash Systems
Secure Generator Stores
Welfare Cabins
Site Plant Store
Decontamination
Coal Bunkers
ATV Storage Boxes
Miscellaneous Accessories
Products By MANUFACTURER
Armorgard Security
Carbery Fuel and Oil Tanks
Cemo Fuel and Oil Tanks
Deso Fuel and Oil Tanks
Fuel Proof
Garic Construction Equipment
Harlequin Fuel and Oil Tanks
Piusi Pumps
Polyoil Fuel and Oil Tanks
Titan Fuel and Oil Tanks
Tuffa Fuel and Oil Tanks
Western Environmental Fuel and Oil Tanks
Di Camillo Serbatoi
WATER STORAGE TANKS
www.tanks-direct.co.uk

VIEW BASKET

C·O·M·O·D·O
AUTHENTIC
SITE
SECURED BY SSL

Online Security
Our secure web pages
are being hosted by
[SecureHosting Ltd.](#),
who use a 128bit
Comodo SSL to
ensure secure
transmission of your information.

[Bunded Fuel Tanks](#) | [Bunded Oil Tanks](#) | [Fuel Dispensers](#)

Copyright © 2014 Fuel Tank Shop - [Fuel and Oil Tanks](#) | [Terms and Conditions](#) | [Site Map](#) | [Contact us](#)

[Bunded Oil Tanks](#) [Single Skin Oil Tanks](#) [Diesel Dispensers \(Gallons\)](#) [Bunded Oil Tanks \(Gallons\)](#) [Single Skin Oil Tanks \(Gallons\)](#) [Waste Oil Tanks \(Gallons\)](#) [Bio Fuel Tanks \(Gallons\)](#) [Bio Fuel Dispenser \(Gallons\)](#) [Mobile Diesel Dispensers](#) [Adblue Tanks \(Gallons\)](#) [Bunded Fuel Tanks](#) [Fuel Dispensers](#) [Portable Diesel Tanks](#) [Bio Fuel Tanks](#) [Bio Fuel Dispensers](#) [Accessories for Adblue](#) [Fuel](#)

azcue



pumps

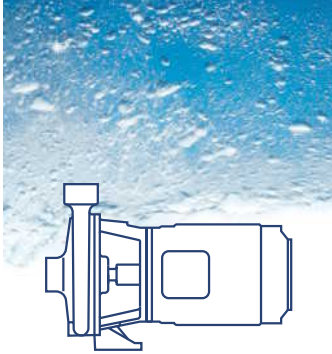
pumpen

azcue

bombas

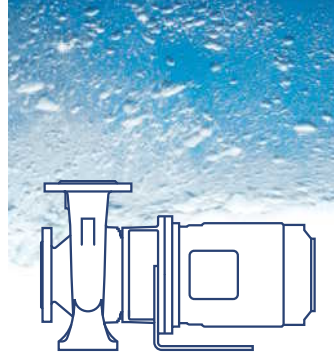
pompes

Programa de fabricación
Manufacturing program
Programme de fabrication



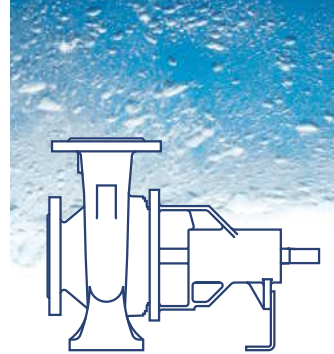
CP

Q < 75 m³/h
H < 50 m
DN 1" – 3"
T < 80°C



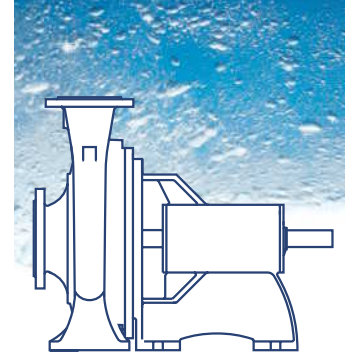
MN

Q < 500 m³/h
H < 100 m
DN 32 – 150
T < 120°C



AN

Q < 700 m³/h
H < 100 m
DN 32 – 150
T < 120 (190)°C



BOB

Q < 2000 m³/h
H < 30 - 150 m
DN 100 - 250
T < 120°C

Bomba centrífuga mono-
bloc para:

- Doméstico
- Refrigeración
- Calefacción
- Marina

Bomba centrífuga monobloc,
basada en DIN 24255, para:

- Refrigeración
- Riego
- Aire acondicionado
- Calefacción
- Marina

Bomba centrífuga según
DIN 24255, para:

- Tratamiento de aguas
- Riego
- Aire acondicionado
- Calefacción
- Marina

Bomba centrífuga robusta
para:

- Contra incendios
- Aire acondicionado
- Riego
- Marina
- Refrigeración

Close coupled centrifugal
pump for:

- Domestic
- Cooling
- Heating
- Marine

Close coupled centrifugal pump,
based on DIN 24255 for:

- Cooling
- Irrigation
- Air conditioning
- Heating
- Marine

Centrifugal pump, based on
DIN 24255 for:

- Water treatment
- Irrigation
- Air conditioning
- Heating
- Marine

Robust centrifugal pump,
for:

- Fire fighting
- Air conditioning
- Irrigation
- Marine
- Cooling

Pompe centrifuge monobloc
pour:

- Domestique
- Réfrigération
- Chauffage
- Marine

Pompe centrifuge monobloc,
base DIN 24255, pour:

- Réfrigération
- Irrigation
- Climatisation
- Chauffage
- Marine

Pompe centrifuge, base
DIN 24255, pour:

- Traitement des eaux
- Irrigation
- Climatisation
- Chauffage
- Marine

Pompe centrifuge robuste,
pour:

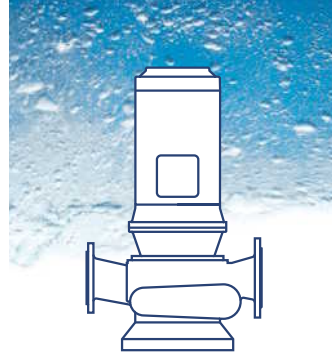
- Incendie
- Climatisation
- Irrigation
- Marine
- Réfrigération





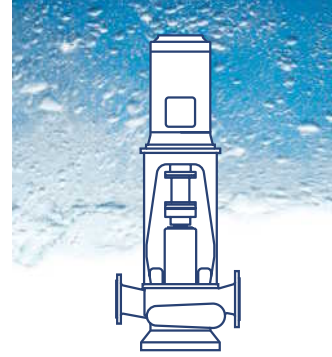
LN

**Q < 140 m³/h
H < 100 m
DN 50 – 80
T < 120°C**



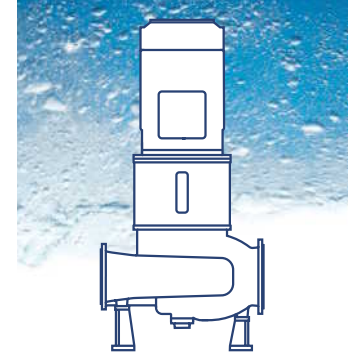
VM

**Q < 1000 m³/h
H < 130 m
DN 50 – 150
T < 120°C**



CM

**Q < 1500 m³/h
H < 130 m
DN 50 – 250
T < 120°C**



LD

**Q < 4000 m³/h
H < 60 m
DN 300 - 400
T < 120°C**



Bomba centrífuga vertical monobloc IN-LINE, basada en DIN 24255, para:

- Refrigeración
- Calefacción
- Aire acondicionado
- Marina



Bomba centrífuga vertical monobloc IN-LINE, para:

- Marina
- Refrigeración
- Abastecimiento de agua



Bomba centrífuga vertical IN-LINE, con acoplamiento elástico para:

- Marina
- Congeneración
- Refrigeración
- Aire acondicionado



Bomba centrífuga vertical IN-LINE, rodete doble aspiración, para:

- Marina
- Congeneración
- Refrigeración
- Aire acondicionado



Vertical IN-LINE close coupled centrifugal pump, based on DIN 24255, for:

- Cooling
- Heating
- Air conditioning
- Marine



Vertical IN-LINE close coupled centrifugal pump, for:

- Marine
- Cooling
- Water supply



Vertical IN-LINE centrifugal pump, with flexible coupling for:

- Marine
- Power plants
- Cooling
- Air conditioning



Vertical IN-LINE centrifugal pump, double suction impeller, for:

- Marine
- Power plants
- Cooling
- Air conditioning



Pompe centrifuge monobloc IN-LINE, base DIN 24255, pour:

- Refrigeration
- Chauffage
- Climatisation
- Marine



Pompe centrifuge monobloc IN-LINE, pour:

- Marine
- Réfrigération
- Alimentation des eaux



Pompe centrifuge IN-LINE, avec accouplement élastique pour:

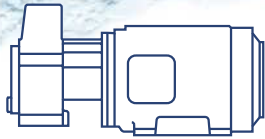
- Marine
- Co-Generation
- Réfrigération
- Climatisation



Pompe centrifuge IN-LINE, roue double aspiration, pour:

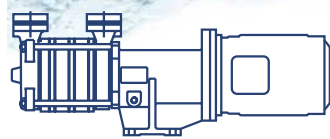
- Marine
- Co-Generation
- Réfrigération
- Climatisation





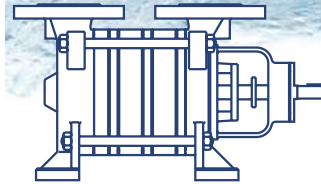
MA

Q < 3 m³/h
H < 60 m
DN 1"
T < 90°C



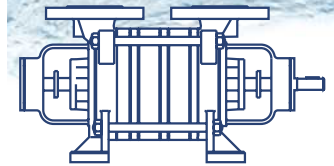
MO

Q < 9 m³/h
H < 225 m
DN 1" - 1 1/2"
T < 90°C



BR

Q < 45 m³/h
H < 225 m
DN 25 - 65
T < 90°C



BR-RR

Q < 45 m³/h
H < 225 m
DN 25 - 65
T < 90°C



Bomba canal lateral autoaspirante monobloc, para:

- Hidróforo A.D. y A.S.
- Agua caliente
- Trasiego de líquidos volátiles



Bomba canal lateral autoaspirante multicelular, para:

- Hidróforo A.D. y A.S.
- Agua caliente
- Trasiego de líquidos volátiles



Bomba canal lateral autoaspirante multicelular, para:

- Hidróforo A.D. y A.S.
- Extracción de condensados
- Trasiego de líquidos volátiles



Bomba canal lateral autoaspirante multicelular reforzada, para:

- Alimentación de calderas
- Extracción de condensados
- Hidróforo A.D. y A.S.
- Trasiego de líquidos volátiles



Self-priming close coupled side channel pump, for:

- S.W and F.W. hydrophore
- Hot water
- Volatile liquids transfer



Self-priming multistage side channel pump, for:

- S.W and F.W. hydrophore
- Hot water
- Volatile liquids transfer



Self-priming multistage side channel pump, for:

- S.W and F.W. hydrophore
- Condensate extraction
- Volatile liquids transfer



Reinforced self-priming multistage side channel pump, for:

- Boiler feed
- Condensate extraction
- S.W and F.W. hydrophore
- Volatile liquids transfer



Pompe à canal latéral autoamorçante monobloc, pour:

- Hydrophore E.D. et E.M
- Eau chaude
- Transfert liquides volatiles



Pompe à canal latéral autoamorçante multicellulaire, pour:

- Hydrophore E.D. et E.M
- Eau chaude
- Transfert liquides volatiles



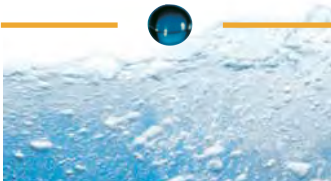
Pompe à canal latéral autoamorçante multicellulaire, pour:

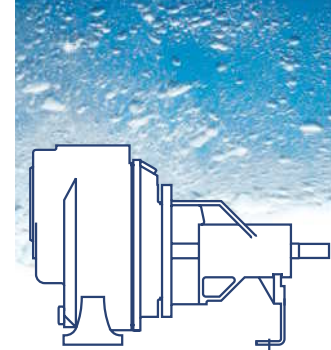
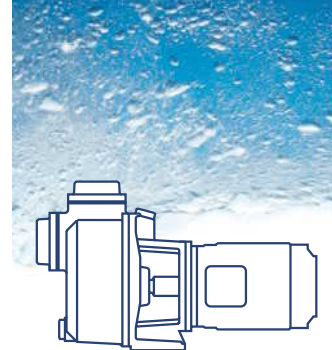
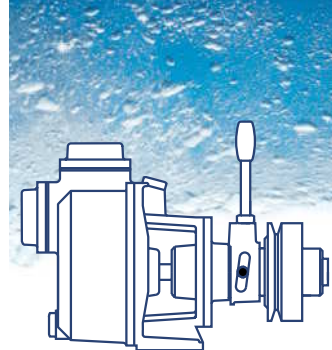
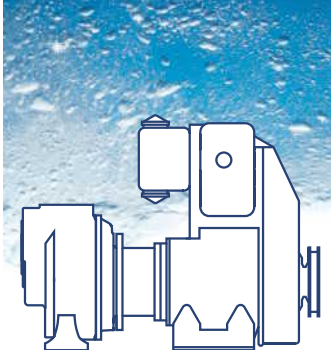
- Hydrophore E.D. et E.M
- Extraction des condensats
- Transfert liquides volatiles



Pompe à canal latéral autoamorçante multicellulaire renforcée, pour:

- Alimentation de chaudières
- Extraction des condensats
- Hydrophore E.D. et E.M
- Transfert liquides volatiles





**CA Diesel/
Gasolina**

CA Embrague

CA Monobloc

CA Eje libre

**Q < 100 m³/h
H < 100 m
DN 1 1/4" – 80
T < 90°C**

**Q < 100 m³/h
H < 60 m
DN 1 1/4" – 80
T < 90°C**

**Q < 200 m³/h
H < 105 m
DN 1 1/4" – 125
T < 90°C**

**Q < 300 m³/h
H < 105 m
DN 1 1/4" – 150
T < 90°C**

**Bomba centrífuga auto-
aspirante monobloc, con mo-
tor diesel o gasolina, para:**

- Incendio emergencia
- Achique
- Bomba portátil

**Bomba centrífuga auto-
aspirante con embrague y
polea mecánico o magnéti-
co, para:**

- Achique
- Agua bruta motor

**Bomba centrífuga auto-
aspirante monobloc, para:**

- Marina
- Achique
- Aguas cargadas
- Refrigeración A.D. y A.S.

**Bomba centrífuga auto-
aspirante, para:**

- Marina
- Refrigeración
- Riego
- Aguas cargadas

*Close coupled selfpriming cen-
trifugal pump, with diesel or
petrol engine, for:*

- Emergency fire
- Drainage
- Portable pump

*Selfpriming centrifugal
pump, with mechanical or
magnetic clutch, for:*

- Drainage
- Engine raw water

*Close coupled selfpriming
centrifugal pump, for:*

- Marine
- Drainage
- Dirty waters
- S.W and F.W. cooling

*Selfpriming centrifugal
pump, for:*

- Marine
- Cooling
- Irrigation
- Dirty waters

**Pompe centrifuge auto-
amorçante monobloc, avec mo-
teur diesel ou essence, pour:**

- Secours incendie
- Asséchement
- Pompe portable

**Pompe centrifuge auto-
amorçante, avec embrayage
et poulie mécanique ou mag-
nétique, pour:**

- Asséchement
- Eau brute moteur

**Pompe centrifuge auto-
amorçante monobloc, pour:**

- Marine
- Asséchement
- Eaux usées
- Réfrigération E.D. et E.M

**Pompe centrifuge auto-
amorçante, pour:**

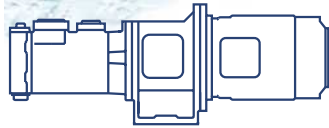
- Marine
- Réfrigération
- Irrigation
- Eaux usées





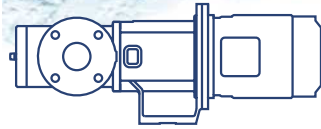
BT-MB

Q < 10 m³/h
H < 5 Bar
DN 1" - 1 1/2"
T < 100°C



BT-HM

Q < 10 m³/h
H < 16 Bar
DN 1" - 1 1/2"
T < 160°C



BT-IL

Q < 35 m³/h
H < 16 Bar
DN 50 - 100
T < 160°C



BT-LH

Q < 190 m³/h
H < 12 Bar
DN 125 - 150
T < 160°C



Bomba de tornillos mono-
bloc, autoaspirante, para:

- Trasiego gasoil, diesel y fuel
- Trasiego aceite lubricante



Bomba de tornillos, auto-
aspirante, para:

- Líquidos lubricantes
- Aceites lubricantes
- Alimentación y trasiego gasoil, diesel y fuel



Bomba de tornillos, auto-
aspirante, para:

- Líquidos lubricantes
- Aceites lubricantes
- Alimentación y trasiego gasoil, diesel y fuel



Bomba de tornillos, auto-
aspirante, para:

- Líquidos lubricantes
- Aceites lubricantes
- Alimentación y trasiego gasoil, diesel y fuel

5



*Close coupled screw pump,
selfpriming, for:*

- Gasoil, diesel and fuel transfer
- Lub oil transfer



*Screw pump, selfpriming,
for:*

- Lubricant media
- Lub oil
- Gasoil, diesel and fuel transfer and feed



*Screw pump, selfpriming,
for:*

- Lubricant media
- Lub oil
- Gasoil, diesel and fuel transfer and feed



*Screw pump, selfpriming,
for:*

- Lubricant media
- Lub oil
- Gasoil, diesel and fuel transfer and feed



Pompe à vis monobloc, auto-
amorçante, pour:

- Transfert de gasoil, diesel et fuel
- Transfert d'huile



Pompe à vis, autoamorçante,
pour:

- Liquides lubrifiants
- Huile
- Transfert et alimentation de gasoil, diesel et fuel



Pompe à vis, autoamorçante,
pour:

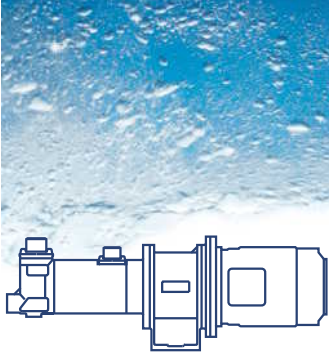
- Liquides lubrifiants
- Huile
- Transfert et alimentation de gasoil, diesel et fuel



Pompe à vis, autoamorçante,
pour:

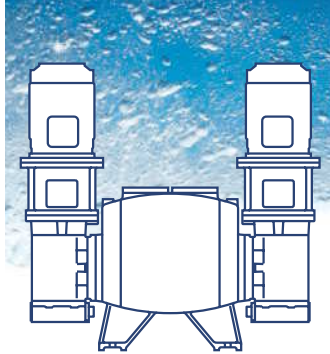
- Liquides lubrifiants
- Huile
- Transfert et alimentation de gasoil, diesel et fuel





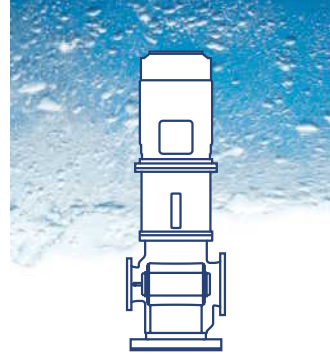
BT-HH

Q < 30 m³/h
H < 50 Bar
DN 25 - 65
T < 100°C



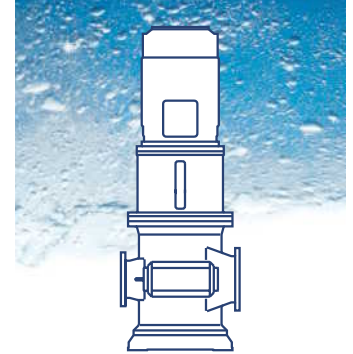
BLOC

Q < 10 m³/h
H < 16 Bar
DN 1" - 1 1/2"
T < 160°C



BT-LV

Q < 190 m³/h
H < 12 Bar
DN 125 - 150
T < 160°C



BT-DF/DG

Q < 450 m³/h
H < 12 Bar
DN 200 - 250
T < 100°C

Bomba de tornillos, de alta presión, autoaspirante, para:

- Lubricación reductora
- Alimentación diesel y fuel a quemador
- Hidráulica de baja presión
- Maquina herramienta

Modulos compactos de bombeo, incluyendo bombas, filtros y válvulas, para:

- Líquidos lubricantes
- Equipos booster

Bomba de tornillos, autoaspirante, para:

- Líquidos lubricantes
- Aceites lubricantes
- Alimentación y trasiego gasoil, diesel y fuel

Bomba de tornillos, autoaspirante, para:

- Líquidos lubricantes
- Aceites lubricantes
- Alimentación y trasiego gasoil, diesel y fuel

Screw pump, high pressure, selfpriming, for:

- Gear box lubrication
- Diesel and fuel burner feed
- Low pressure hydraulic
- Machine tool

Compact pumping modules, including pumps, filters and valves, for:

- Lubricant media
- Booster units

Screw pump, selfpriming, for:

- Lubricant media
- Lub oil
- Gasoil, diesel and fuel transfer and feed

Screw pump, selfpriming, for:

- Lubricant media
- Lub oil
- Gasoil, diesel and fuel transfer and feed

Pompe à vis, haute pression, autoamorçante, pour:

- Lubrification reducteur
- Alimentation diesel et fuel au brûleur
- Hydraulique de basse pression
- Machine outils

Modules compact de pompage, incluant des pompes, filtres et vannes, pour:

- Liquides lubrifiants
- Equipement booster

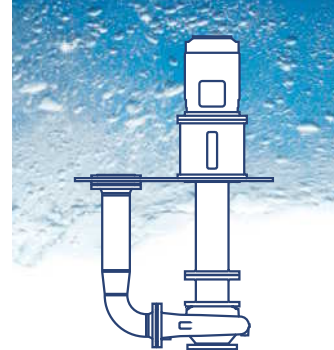
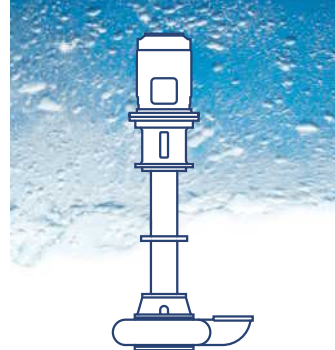
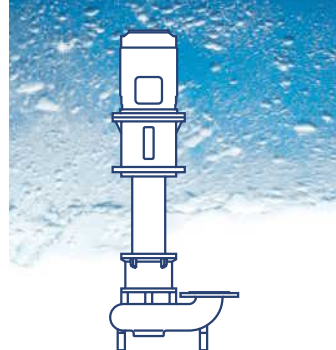
Pompe à vis, autoamorçante, pour:

- Liquides lubrifiants
- Huile
- Transfert et alimentation de gasoil, diesel et fuel

Pompe à vis, autoamorçante, pour:

- Liquides lubrifiants
- Huile
- Transfert et alimentation de gasoil, diesel et fuel





VRX Monobloc

VRX

BTR

VSS

Q < 500 m³/h
H < 30 m
DN 50 - 200
T < 100°C

Q < 500 m³/h
H < 30 m
DN 50 - 200
T < 100°C

Q < 80 m³/h
H < 10 m
DN 125
T < 80°C

Q < 700 m³/h
H < 100 m
DN 32 - 150
T < 100°C

Bomba vortex horizontal monobloc, para:

- Aguas residuales
- Desperdicios de pescado
- Industria y medio ambiente

Bomba vortex vertical, con motor exterior, columna y bomba sumergida, para:

- Aguas residuales
- Desperdicios de pescado
- Industria y medio ambiente

Bomba trituradora vertical, con motor exterior, columna y bomba sumergida, para:

- Residuos de pescado
- Trituración 8000 - 9000 kg/h
- Cortes de 30 mm máx.

Bomba centrífuga, según DIN 24255, con motor exterior, columna y bomba sumergida, para:

- Aguas cargadas
- Industria
- Aceite lubricante

7

Vortex close coupled horizontal pump, for:

- Dirty waters
- Fish waste
- Industry and environment

Vortex vertical pump, outside motor, column and submersed pump, for:

- Dirty waters
- Fish waste
- Industry and environment

Grinding vertical pump, outside motor, column and submersed pump, for:

- Fish waste
- 8000 - 9000 kg/h grinding
- 30 mm max. parts

Centrifugal pump, based on DIN 24255, outside motor, column and submersed pump, for:

- Dirty waters
- Industry
- Lubricating oil

Pompe vortex horizontale monobloc, pour:

- Eaux noires
- Dechets de poisson
- Industrie et environnement

Pompe vertical vortex, avec moteur extérieur, colonne et pompe immergée, pour:

- Eaux noires
- Dechets de poisson
- Industrie et environnement

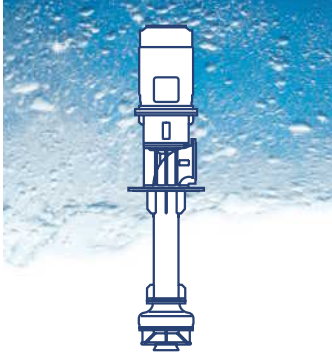
Pompe de broyage verticale, avec moteur extérieur, colonne et pompe immergée, pour:

- Dechets de poisson
- Broyage 8000 - 9000 kg/h
- Coupes de 30 mm max.

Pompe centrifuge, base DIN 24255, avec moteur extérieur, colonne et pompe immergée, pour:

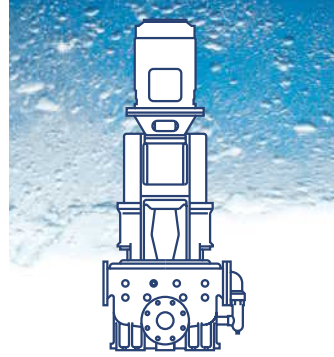
- Eaux usées
- Industrie
- Huile





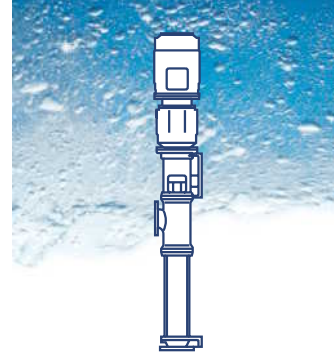
VST

Q < 1600 m³/h
H < 6 Bar
DN 100 - 150
T < 100°C



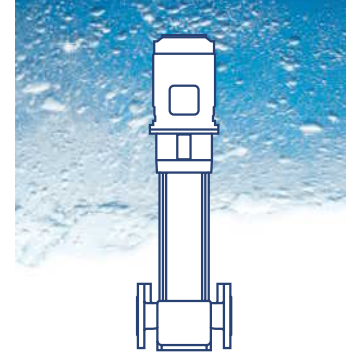
RKZ

Q < 300 m³/h
H < 10 Bar
DN 80 - 200
T < 80°C



KL-KB

Q < 120 m³/h
H < 4 Bar (8 Bar)
DN 80 - 200
T < 80°C



C

Q < 40 m³/h
H < 200 m
DN 1" - 3"
T < 120°C

Bomba centrífuga vertical para aceite lubricante, según DIN 24255, con motor exterior, columna y bomba sumergida, para:

- Lubricación motor principal

Bomba de pistón, para:

- Marina
- Sentinas
- Incendio

Bomba de husillo excentrico, para:

- Marina
- Sentinas

Bomba centrífuga multicelular IN-LINE vertical, para:

- Doméstico
- Refrigeración
- Industria

Vertical Centrifugal pump for lube oil, based on DIN 24255, outside motor, column and submersed pump, for:

- Main engine lubrication

Piston pump, for:

- Marine
- Bilge
- Fire

Eccentric screw pump, for:

- Marine
- Bilge

IN-LINE multistage centrifugal pump for:

- Domestic
- Cooling
- Industry

Pompe centrifuge verticale, base DIN 24255, avec moteur extérieur, colonne et pompe immergée, pour:

- Lubrification moteur principal

Pompe à piston, pour:

- Marine
- Cale
- Incendie

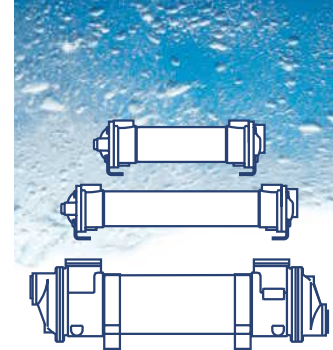
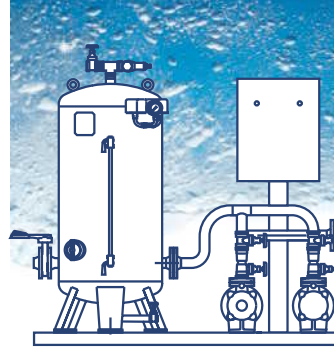
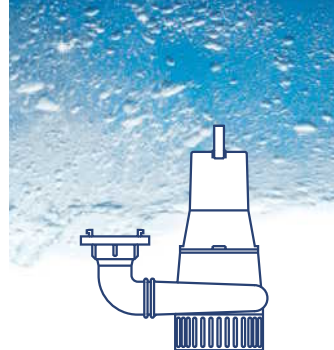
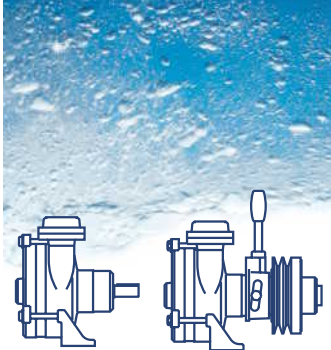
Pompe à vis excentrique, pour:

- Marine
- Cale

Pompe centrifuge multicellulaire IN-LINE, pour:

- Domestique
- Réfrigération
- Industrie





RA

Sumergibles

Equipos Presión

Intercambiadores

Q < 18 m³/h
H < 6 Bar
DN 1" - 1 1/2"
T < 90°C

Q < 400 m³/h
H < 3 Bar
DN 1" - 200
T < 50°C

Q < 25 / 150 m³/h
H < 10 Bar
DN 1" - 50 (80)
T < 90°C

S < 40 m²
H < 16 Bar
DN 1" - 100 (150)
T < 150°C

Bomba de canal lateral auto-
aspirante, en eje libre o con
embrague y polea, para:

- Refrigeración A.S. Motor
- Sentinas
- Baldeo

Bomba sumergible portátil,
para:

- Construcción
- Garages
- Marina

Equipos hidroneumáticos
de agua a presión, para:

- Viviendas
- Grandes edificios
- Marina
- Hidróforos

Intercambiadores tubulares
de agua y aceite, para:

- Refrigeración A.D. y
aceite motor
- Refrigeración aceite
hidraulico
- Calentadores de agua y
combustible por vapor

Side channel selfpriming
pump, bare shaft or with
clutch and pulley, for:

- Engine S. W. cooling
- Bilge
- Deck wash

Submersible portable pump,
for:

- Construction
- Garages
- Marine

Pressure sets, for:

- Houses
- High buildings
- Marine
- Hydrophores

Tubular heat exchangers,
for:

- Engine F.W. and oil
cooling
- Hydraulic oil cooling
- Water and fuel steam
heaters

Pompe à canal latéral au-
toamorçante, arbre nu ou
avec embrayage et poulie,
pour:

- Réfrigération E.M. moteur
- Cale
- Lavage

Pompe submersible porta-
ble, pour:

- Construction
- Garages
- Marine

Equipement de pression,
pour:

- Maisons
- Hauts édifices
- Marine
- Hydrophores

Echangeurs de chaleur tubu-
laires, pour:

- Réfrigération E.D. et hui-
le moteur
- Réfrigération huile
hydraulique
- Réchauffeurs d'eau et
combustible par vapeur





pumps

pumpen

azcue

bombas

pompes



BOGE BOOSTER

SRMV 390 hasta SRHV 470



Caudales efectivos: 937 – 7320 l/min, 33 – 258 cfm
(en función de la presión de entrada)

Presión máxima: 15 y 40 bar, 220 y 600 psig

Rango de potencias: 5,5 – 18,5 kW, 7,5 – 25 CV



FLEXIBILIDAD Y EFICIENCIA

La presión de entrada y la presión final se pueden elegir libremente. Con ello el Booster BOGE es de uso universal para aplicaciones de distintos caudales y presiones. También permite aumentar, puntualmente, la presión de una red existente.



SENSOR DE NIVEL DE ACEITE

Los Boosters de BOGE incorporan, de serie, el sensor y control del nivel de aceite. Aumentando la fiabilidad del equipo y reduciendo los costes de mantenimiento.



PREFILTRO

Para mejorar la calidad del aire de en la aspiración, se incluye un prefiltro. Esto protege el Booster consiguiendo una óptima fiabilidad.



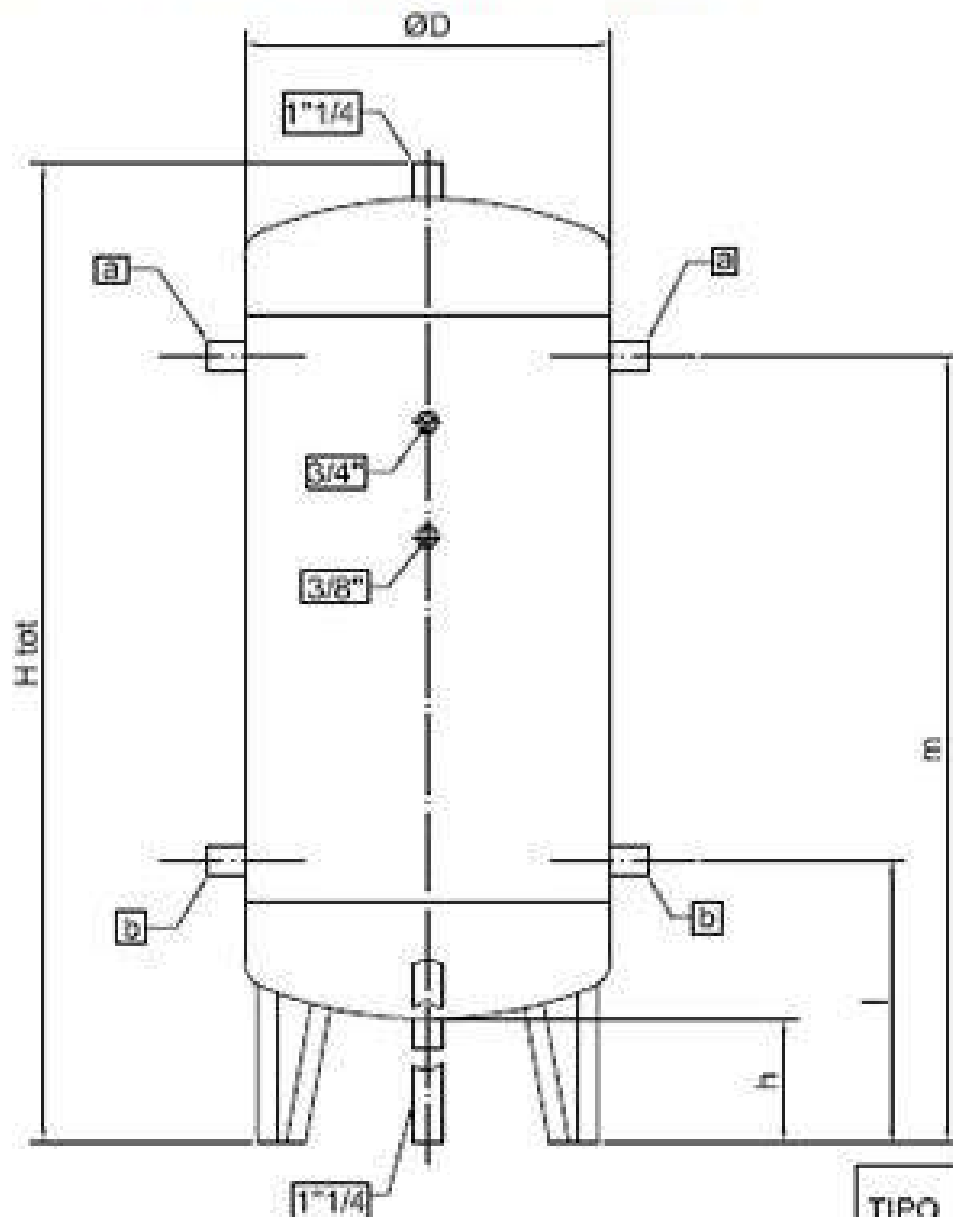
SEPARADOR DE CONDENSADOS EN LA DESCARGA

Opcionalmente se puede incorporar un separador de condensados en la descarga del Booster. Totalmente instalado que evita la aparición de manchas de aceite en el suelo.

Optimizado para presiones especialmente altas: ¿Vd. necesita una presión especialmente elevada en determinados puntos de su red de aire comprimido? El Booster BOGE aspira aire comprimido procedente de un compresor de baja o de una red existente, y lo comprime a la alta presión deseada – ¡Absolutamente rentable y adecuado para aplicaciones 100% industriales!

BOGE Tipo	Caudal de elevación (capacidad de aspiración)		Caudal de elevación para una presión inicial de				Caudal volumétrico (cantidad suministrada conforme a DIN 1945)		Número de revoluciones del compresor min ⁻¹	Número de cilindros	Motor		Medidas A x P x H aprox. mm	Peso aprox. kg
	l/min	cfm	5 bar		10 bar		l/min	cfm			kW	CV		
			l/min	cfm	l/min	cfm								
15 bar / 220 psig estándar														
SRMV 390-5	390	14	2340	83	–	–	2135	75	920	2	5.5	7.5	1300x740x890	210
SRMV 510-5	509	17	3054	108	–	–	2728	96	1200	2	7.5	10.0	1300x740x890	215
SRMV 720-5	719	25	4314	152	–	–	3766	133	1130	3	11.0	15.0	1300x740x874	260
SRMV 920-5	919	32	5514	195	–	–	4901	173	830	4	15.0	20.0	1350x740x960	330
SRMV 390-10	390	14	–	–	4290	151	4155	147	920	2	5.5	7.5	1300x740x890	210
SRMV 570-10	564	20	–	–	6204	219	5586	197	1330	2	7.5	10.0	1300x740x890	215
SRMV 720-10	719	25	–	–	7909	279	7320	258	1130	3	11.0	15.0	1300x740x874	260
40 bar / 600 psig estándar														
SRHV 200-5	205	7	1230	44	–	–	937	33	830	2	5.5	7.5	1300x740x890	240
SRHV 250-5	248	9	1488	53	–	–	1150	41	1010	2	7.5	10.0	1300x740x890	215
SRHV 450-5	443	16	2658	94	–	–	2117	75	1200	3	11.0	15.0	1300x740x874	260
SRHV 540-5	535	19	3210	113	–	–	2573	91	1450	3	15.0	20.0	1300x740x874	270
SRHV 170-10	170	6	–	–	1870	66	1575	56	695	2	7.5	10.0	1300x740x890	245
SRHV 280-10	278	10	–	–	3058	108	2680	94	1130	2	11.0	15.0	1300x740x890	250
SRHV 420-10	417	15	–	–	4587	162	3976	140	1130	3	15.0	20.0	1300x740x874	270
SRHV 470-10	469	17	–	–	5159	182	4559	164	1270	3	18.5	25.0	1300x740x874	250

1000, 2000, 5000 litre air receiver specs



Airpower UK Ltd

Compressed Air Specialists

1000, 2000, 5000 litre Specifications

1000 and 2000 litre
Max Working Pressure: 12 bar

5000 litre
Max Working Pressure: 11.5 bar

TIPO	Ps(bar)	D	H tot	h	a-b	l	m	Superficie esterna(mq)
1000	11.5	790	2345	200	2"	725	1725	5.9
2000	11.5	1000	2805	180	2"	595	2355	9.0
5000	11.5	1450	3570	180	3"	780	2930	17.2

Compresores de tornillo Serie SXC »compact«

Con el reconocido PERFIL SIGMA 

Caudal desde 0,26 hasta 0,80 m³/min, presión 8 – 11 – 15 bar



Serie SXC

Una completa solución compacta

Los compresores de la serie SXC son como una estación completa de aire comprimido en poco espacio: Conectar y en marcha, así de fácil, ya que ponemos todo a su disposición en un mismo equipo: compresor de tornillo, secador frigorífico y depósito de aire comprimido reunidos bajo una misma capota de doble pared de PE moldeada por centrifugación. La alta eficiencia energética, la facilidad de manejo, la larga vida útil y la perfecta compatibilidad entre los componentes de estos equipos hacen posible un funcionamiento fiable y económico durante muchos años en talleres y pequeñas empresas de producción.

Eficiencia energética desde el principio

El bloque compresor de tornillo con eficiente PERFIL SIGMA de los equipos SXC produce más aire comprimido con menos energía.

Versatilidad y ahorro energético

El usuario puede encontrar siempre el modelo que mejor se ajuste a sus necesidades con potencias desde 2,2 hasta 5,5 kW. Los cuatro modelos SXC ofrecen todas sus ventajas ocupando tan solo 0,62 metros cuadrados, con una anchura de 61,5 cm.

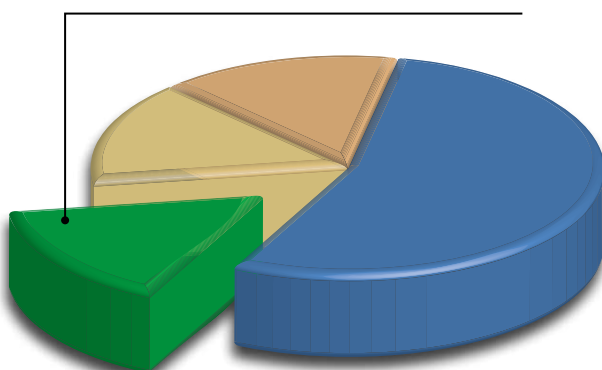
Ahorro de energía y disponibilidad

El controlador Sigma Control basic con su económica regulación arranque-parada garantiza el funcionamiento fiable y el bajo consumo de los equipos compactos SXC.

Silenciosos y limpios

Con un nivel sonoro máximo de 69 dB (A), los equipos compactos SXC son extraordinariamente silenciosos. Su secador frigorífico integrado les permite suministrar aire comprimido seco y limpio. El purgador de condensados electrónico regulado por nivel evacua el condensado del depósito de aire comprimido y del secador frigorífico de manera fiable y sin provocar pérdidas de energía.

Ahorro en costes de energía gracias a la optimización técnica



- Inversión estación de aire comprimido
- Costes de mantenimiento
- Costes de energía
- Possible potencial de ahorro de energía

Una “estación completa” en un mínimo de espacio



Imagen: SXC 4



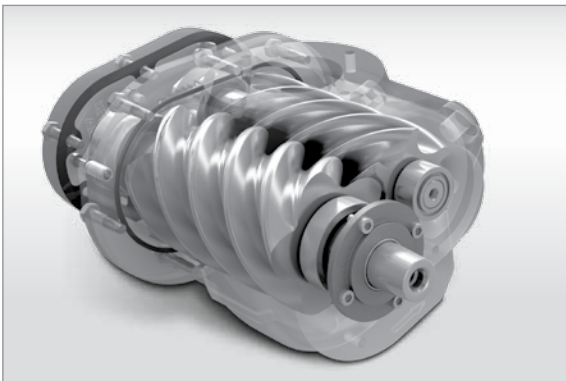
SXC 4

KAESER

Serie SXC

Calidad KAESER

en todos los detalles



Rotores con Perfil Sigma

El PERFIL SIGMA de los rotores, creación de KAESER, produce el mismo aire comprimido que otros perfiles convencionales consumiendo un 10-20% menos de energía. Así se mejora extraordinariamente la eficiencia de los equipos.



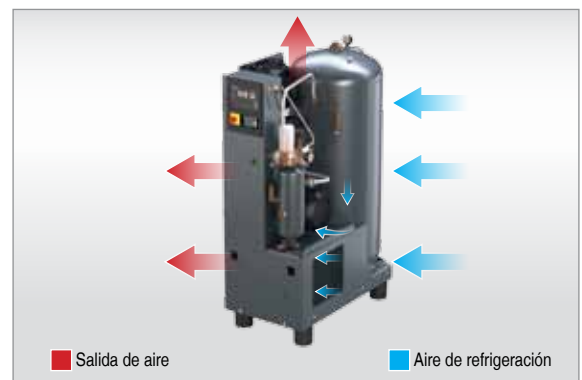
Controlador Sigma Control basic

La regulación SIGMA CONTROL basic garantiza un servicio fiable y económico gracias a su regulación arranque-parada. Además, vigila la unidad SXC de manera ininterrumpida.



Mantenimiento sencillo

Una vez levantada la ligera carcasa, todos los puntos de mantenimiento quedan fácilmente accesibles. El purgador electrónico de condensados puede controlarse a través de una rejilla. Los equipos SXC están diseñados para simplificar el mantenimiento.



Refrigeración eficaz

Las soluciones innovadoras en el campo de la refrigeración se han convertido en una característica identificativa de los compresores KAESER. Naturalmente, también en el caso de los equipos SXC: Cuentan con tres ventiladores para conseguir una refrigeración óptima. Un ventilador con motor propio se encarga de enfriar el fluido de modo eficaz.

Equipamiento

Instalación completa

Lista para la puesta en marcha, completamente automática, superinsonorizada, aislada contra vibraciones, capota de doble pared de polietileno sinterizado por centrifugación.

Insonorización

Capota silenciadora, elementos metálicos, aislamiento doble contra vibraciones.

Bloque compresor

De una etapa, con inyección de fluido refrigerante para una refrigeración óptima de los rotores; bloque compresor original KAESER con PERFIL SIGMA.

Motor eléctrico

Motor de bajo consumo (IE2), fabricación alemana, IP 54, Iso F como reserva adicional.

Accionamiento por correas síncronas

Correas elásticas sin mantenimiento; no necesitan retensado.

Circuito de fluido y aire de refrigeración

Filtro de aire seco en forma de panel; admisión con válvula de retención; válvula neumática de escape; depósito de fluido refrigerante con cartucho separador separado; válvula de seguridad, válvula de retención/presión mínima, microfiltro en el circuito de fluido de refrigeración.

Refrigeración

Refrigeración por aire; refrigerador de aluminio con motor del ventilador separado, segundo ventilador en el eje del motor, regulación automática de la fase de calentamiento (activa solamente cuando hay muy poca carga).

Depósito

Con recubrimiento interior, salida de condensados regulada electrónicamente.

SIGMA CONTROL BASIC

Sistema electrónico de regulación y vigilancia. Pictogramas, gran pantalla.

Regulación de marcha-parada

Vigilancia de: dirección de giro, presión de la unidad, temperatura final

de compresión, secador frigorífico. Indicación de los siguientes datos de medición: Presión de la red, presión de desconexión, temperatura final de compresión. Indicación de los datos de estado: Estado del equipo, averías actuales, avisos actuales. Indicación de: Contador de horas de mantenimiento, marcha en carga y marcha del compresor; intervalos de asistencia ajustables, posible selección de las unidades de presión y temperatura (bar/psi/MPa, °C/°F). Presión nominal de los equipos reducible individualmente. Interruptor de Parada de emergencia, contacto libre de potencial motor en marcha. Transductor electrónico de presión.

Componentes eléctricos

Armario de distribución IP 54; conexión automática protectora estrella-triángulo (desde 3 kW); disparador de sobretenión; transformador de control.

Secador frigorífico

Con intercambiador de calor de placas de acero inoxidable, separador de condensados integrado, purgador de condensados regulado electrónicamente, circuito de frío aislado térmicamente.

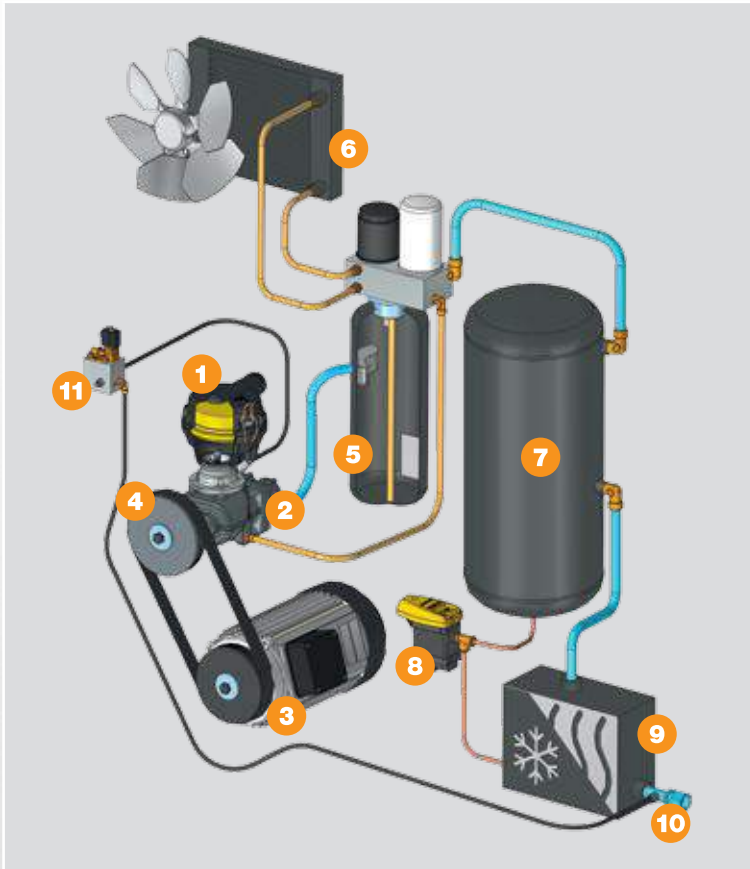
Datos técnicos

Modelo	Sobrepr. de servicio	Caudal*) instalación completa a sobrepresión	Sobrepr. máx.	Potencia nominal motor	Potencia absorbida por el secador	Agente frigorífico	Punto de rocío	Presión dif. secador frigorífico	Depósito de aire comprimido	Dimensiones an x prof x al	Nivel de presión acústica **)	Peso
	bar	m³/min	bar	kW	kW		°C	bar	l	mm	dB(A)	kg
SXC 3	7,5 10	0,34 0,26	8 11	2,2	0,25	R 134 a	+6	0,2	215	620 x 980 x 1480	68	285
SXC 4	7,5 10 13	0,45 0,36 0,26	8 11 15	3,0	0,25	R 134 a	+6	0,2	215	620 x 980 x 1480	69	285
SXC 6	7,5 10 13	0,60 0,48 0,37	8 11 15	4,0	0,30	R 134 a	+6	0,2	215	620 x 980 x 1480	69	290
SXC 8	7,5 10 13	0,80 0,67 0,54	8 11 15	5,5	0,30	R 134 a	+6	0,2	215	620 x 980 x 1480	69	300

*) Caudal total según ISO 1217: 2009, anexo C: Presión absoluta de entrada 1 bar (a), temperatura de refrigeración y del aire de entrada 20 °C

***) Nivel de presión acústica acorde a la ISO 2151 y la norma de base ISO 9614-2, tolerancia: ± 3 dB(A)

Esquema de los equipos SXC



- 1 Filtro de aire
- 2 Bloque compresor
- 3 Motor de accionamiento
- 4 Retensado automát. de correas
- 5 Depósito separador de fluido
- 6 Refrigerador
- 7 Depósito de aire comprimido
- 8 Purgador de condensados Eco Drain
- 9 Secador frigorífico
- 10 Salida de aire comprimido
- 11 Válvula de regulación

Perspectivas

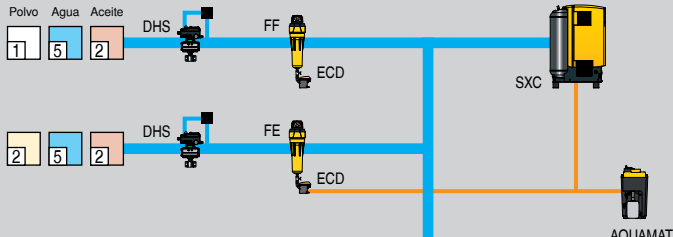


Elija el grado de tratamiento que mejor se adapte a sus necesidades:

Tratamiento del aire comprimido con secador frigorífico (punto de rocío + 6 °C)

Ejemplos de aplicación: Elección del grado de tratamiento acorde a la ISO 8573-1 (2010)

Pintura a pistola o con pintura sinterizada



Embalajes, aire para control e instrumentos



Aire de producción en general, chorreado de arena con exigencias de calidad



Explicaciones	
AQUAMAT	Sist. de trat. de condensados
DHS	Sist. de mant. de la presión
ECD	ECO DRAIN (purgador de cond.)
FE / FF	Microfiltro

Clases de calidad del aire comprimido ISO 8573-1(2010):

Partículas sólidas / polvo			
Clase	N.º máx. de partículas por m³ Tamaño de partículas d en µm *		
	0,1 ≤ d ≤ 0,5	0,5 ≤ d ≤ 1,0	1,0 ≤ d ≤ 5,0
0	Por ej. para aire puro y técnica de salas blancas, consulte a KAESER		
1	≤ 20.000	≤ 400	≤ 10
2	≤ 400.000	≤ 6.000	≤ 100
3	no definido	≤ 90.000	≤ 1.000
4	no definido	no definido	≤ 10.000
5	no definido	no definido	≤ 100.000
Clase	Concentración de partículas C _p en mg/m³ *		
6	0 < C _p ≤ 5		
7	5 < C _p ≤ 10		
X	C _p > 10		

Agua	
Clase	Punto de rocío, in °C
0	Por ej. para aire puro y técnica de salas blancas, consulte a KAESER
1	≤ - 70 °C
2	≤ - 40 °C
3	≤ - 20 °C
4	≤ + 3 °C
5	≤ + 7 °C
6	≤ + 10 °C
Clase	Concentración del porcentaje de agua líquida C _w en g/m³ *
7	C _w ≤ 0,5
8	0,5 < C _w ≤ 5
9	5 < C _w ≤ 10
X	C _w > 10

Aceite	
Clase	Concentración total de aceite (líquido, aerosol + gaseoso) [mg/m³] *
0	Por ej. para aire puro y técnica de salas blancas, consulte a KAESER
1	≤ 0,01
2	≤ 0,1
3	≤ 1,0
4	≤ 5,0
X	> 5,0

*) En condiciones de referencia: 20 °C, 1 bar(a), 0 % de h.r.



KAESER Compresores, S.L.

C/. Río Vero, n.º 4 – P. I. San Miguel A – 50830- VILLANUEVA DE GÁLLEGO (ZARAGOZA) – ESPAÑA

Teléfono: 976 46 51 45 – Fax: 976 46 51 51 – Teléfono 24 h: 607 19 06 28

E-mail: info.spain@kaeser.com – www.kaeser.com



Intercambiadores de calor de placas de Alfa Laval

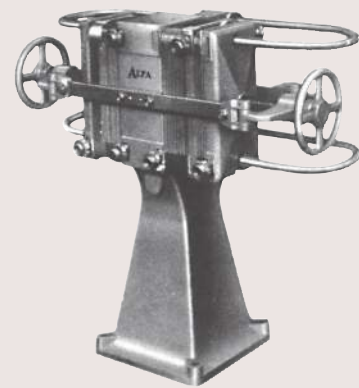
Catálogo de productos para una calefacción y refrigeración confortables



Perspectiva

- 3 Seis buenas razones para comprar sus PHEs al líder del mercado
- 4 Los intercambiadores de calor con juntas de Alfa Laval
- 6 Aplicaciones en calefacción
- 7 Aplicaciones en refrigeración
- 8 Especificaciones del producto
- 10 Accesorios

Seis buenas razones para comprar sus intercambiadores de calor de placas con juntas al líder del mercado



En 1931 Alfa Laval puso a disposición de la industria láctea los primeros intercambiadores de calor de placas. Las placas tenían un grosor de 5-10 mm de diseño acanalado, con relación a los 0.4 mm de las actuales. Al desarrollar nuestra gama de intercambiadores de calor de placas, nos hemos centrado en la rentabilidad, coste-rendimiento, del producto.

1. Tecnología que ahorra su dinero.

Resultado de décadas de investigación y desarrollo, los intercambiadores de calor de placas de Alfa Laval utilizan materiales de eficacia probada y diseños innovadores que optimizan el rendimiento. Y lo más importante de todo, reducen sus costes de explotación y le ahorran dinero.

2. Diseños de mantenimiento sencillo

Un diseño de Mantenimiento sencillo garantiza que incluso el intercambiador de calor de placas con juntas de Alfa Laval de mayor tamaño puede ser atendido rápida y fácilmente por un solo operario utilizando herramientas estándar. Esto reduce los tiempos de inactividad, mejora la seguridad y garantiza una mayor vida útil del equipo.

3. Amplia gama de soluciones

Permita que le asesoremos sobre las soluciones más acertadas para sus necesidades específicas. Los intercambiadores de placas con juntas de Alfa Laval están disponibles en una amplia gama de tamaños y capacidades. Están disponibles diferentes diseños de placas para diferentes aplicaciones y especificaciones de funcionamiento. Toda una gama de diferentes espesores de prensado, desde 1.5 mm a 11 mm garantizan un diseño óptimo de las placas para las diferentes aplicaciones. Los paquetes de placas de doble paso pueden desarrollar una capacidad doble en el mismo espacio.

4. Plena conformidad con el PED

Todos los intercambiadores de calor de placas con juntas de Alfa Laval cumplen las condiciones de la Directiva de Seguridad Europea para los Envases a Presión, PED, en lo que concierne a las especificaciones mecánicas y de materiales. Pueden también suministrarse en conformidad con otros estándares relevantes, tales como ASME. Se encuentran también disponibles diversos códigos nacionales.

5. Un socio en quien confiar

Una técnica depurada basada en aplicaciones reales y una larga experiencia convierten a Alfa Laval en el socio ideal para todo proyecto de calefacción y de refrigeración. Puede tener plena confianza en que le daremos la respuesta más rentable, con la mejor relación coste-rendimiento, a sus necesidades específicas, no le decepcionaremos.

6. Entregas rápidas y Servicio de Mantenimiento mundial

Alfa Laval es auténticamente una compañía global. Nuestros centros regionales de distribución dan servicio a las instalaciones y distribuidores a nivel mundial, garantizando un servicio rápido de entrega a nuestros clientes. Al mismo tiempo tenemos más de 30 Centros de Servicio de intercambiadores de calor de placas con juntas de Alfa Laval distribuidos por todo el mundo. Donde quiera que se encuentre, hable con nosotros, sólo estamos a una llamada de distancia



Escoger Alfa Laval tiene un sólido sentido financiero

Los intercambiadores de calor de placas con juntas de Alfa Laval

Los intercambiadores de calor de placas con juntas (PHE's) de Alfa Laval son la solución más rentable a su alcance para sus necesidades de calefacción de confort y de refrigeración. Resultado de décadas de investigación y desarrollo, nuestros intercambiadores de calor de placas con juntas utilizan materiales de eficacia probada y diseños innovadores capaces de optimizar el rendimiento y reducir los costes de explotación. Somos la empresa líder del mercado. La rentabilidad de nuestros productos y la insuperable distribución global de los mismos, la competencia de nuestros servicios de atención al cliente, nos convierten en el socio ideal.

- **Prensado de placas en un sólo paso a partir de 0,4 mm**
- **Diseño específico de placas para un intercambio de calor óptimo**
- **Juntas grapadas o pegadas**

Fiabilidad en un sólo paso

La eficiencia de la transferencia de calor y el grado de control del proceso proporcionado por un PHE dependen parcialmente del grosor de las placas. En las avanzadas plantas de producción de Alfa Laval de hoy en día, se fabrican placas de tan sólo 0.4 mm de espesor, normalmente en acero inoxidable y de una impresionante resistencia, que consiguen una transferencia de calor altamente eficiente.

Todas las placas son prensadas según un proceso de un solo paso en una prensa hidráulica capaz de ejercer una presión de hasta 40,000 toneladas. De esta forma todas las placas son idénticas, minimizándose el riesgo de distorsión y escapes cuando cientos de placas se apilan juntas en un PHE. Cuando las placas se ensamblan con las juntas, los puntos de contacto metal-con-metal de las placas crean una construcción flexible y sin embargo mecánicamente estable, capaz de soportar enormes tensiones.

El patrón de funcionamiento

El patrón corrugado de las placas proporciona flujos paralelos y resistencia. El diseño en "tableta de chocolate" del área de distribución garantiza una distribución regular del fluido a lo largo de toda la superficie de la placa, mientras que el diseño en forma de espina de pescado en el área principal de transferencia de calor crea una turbulencia máxima. El conjunto de estas caracte-

terísticas garantiza una alta eficiencia en la transferencia de calor y elimina los puntos muertos que podrían provocar incrustación y corrosión.

Con los flujos paralelos, sólo se requiere un único tipo de placa y un único tipo de junta en el intercambiador de calor. Esto se traduce en un menor requerimiento de piezas de recambio y en una instalación y mantenimiento más simples. Como las corrugaciones de las placas están apoyadas diagonalmente a

lo largo de toda la superficie, se puede lograr una mayor presión de diseño, o las placas puede fabricarse más delgadas.

El sello de calidad

Nuestro continuo desarrollo y nuestros procedimientos de verificación de las juntas para aplicaciones específicas, garantizan que las juntas de Alfa Laval tienen una mayor vida útil. Fabricadas en nitrilo (NBR) o en EPDM, las juntas





- **Amplia variedad de productos para cualquier necesidad**
- **Extremadamente fiable**
- **Mantenimiento enormemente sencillo**

se moldean en una sola pieza, garantizando la geometría exacta de la junta. El perfil de la junta “en tejado” da como resultado un sellado altamente eficiente, minimizando el riesgo de fugas

La ranura de la placa y la junta ajustan perfectamente, asegurando un pleno apoyo de la junta y eliminando el riesgo de una rotura de la misma. El diseño de la ranura de la junta asegura un mínimo contacto entre los fluidos y la junta, otro factor adicional que hace que nuestras juntas duren más.

Unidas para siempre

Las técnicas de sujeción de las juntas de Alfa Laval garantizan un resultado perfecto. Las juntas ajustables por simple presión, sin adhesivos, hacen que volver a montarlas sea rápido y simple

En los procedimientos que exigen una apertura frecuente de los intercambiadores de calor de placas con juntas, las juntas pegadas constituyen una excelente solución. Alfa Laval utiliza epoxi vulcanizado de dos componentes, para adherir la junta a la placa. Esto aumenta en más del doble la vida útil de la junta comparado con la duración de las juntas que utilizan adhesivos de caucho estándar

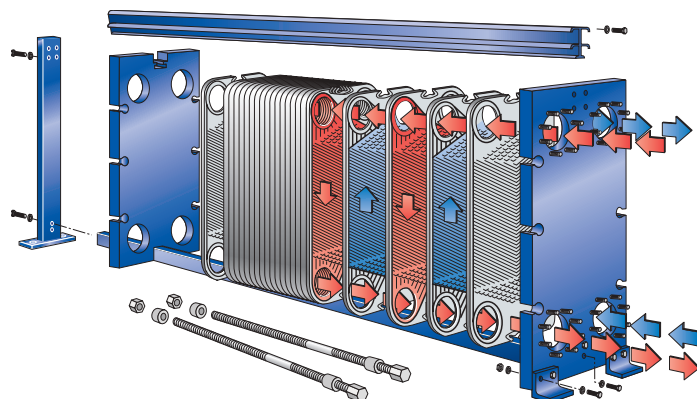
Diseñados teniendo muy en cuenta el mantenimiento

Los intercambiadores de calor de placas con juntas de Alfa Laval de cualquier tamaño, pueden abrirse fácil y rápidamente para revisión y sustitución por un operario utilizando las herramientas estándar. El reensamblaje es igualmente sencillo.



Nuestras unidades de mayor tamaño están provistas del sistema de alineación de 5 puntos de Alfa Laval. Un posicionamiento preciso de las placas horizontal y verticalmente garantiza un eficiente sellado a lo largo de todo el paquete de placas. Un rodillo en la placa de presión y carcasas de cojinetes en los cuatro tornillos tensores, hacen que la apertura y el cierre sea una tarea fácil.

Nuestros modelos más pequeños de intercambiadores de calor de placas con juntas, de diseño más sencillo, son igualmente fáciles de manejar, manteniendo al mismo tiempo los costes al mínimo. Durante el reensamblaje, el alineamiento del paquete de placas se consigue utilizando la guía circular y la barra de guía. Las guías de las esquinas posicionan las placas firmemente en su lugar exacto, garantizando un alineamiento final perfecto.



Aplicaciones en calefacción

Intercambiadores de calor de placas en sistemas de calefacción

Los intercambiadores de calor de placas se utilizan comúnmente en todo tipo de aplicaciones de calefacción que demanden confort, fiabilidad y seguridad. Además de transferir calor de un circuito a otro, el intercambiador de calor también maneja eficientemente las diferencias de presión que normalmente existen entre el lado primario y el secundario. La gama de modelos de intercambiadores de calor de placas con juntas de Alfa Laval abarca todas las funciones de calefacción de confort tales como el calentamiento de agua corriente sanitaria y calentamiento de piscinas, desde pequeños a grandes volúmenes. Gracias a un diseño flexible, el PHE puede ser fabricado a la medida exacta de sus necesidades específicas.

Calentamiento de agua corriente sanitaria

Las ventajas de utilizar un intercambiador de calor de placas para producir agua caliente sanitaria, si lo comparamos con el serpentín tradicional en los sistemas de caldera, son numerosas. El PHE calienta instantáneamente el agua corriente a la temperatura deseada cuando pasa a través del intercambiador de calor. Esto significa que el agua caliente está inmediatamente disponible en todo momento. Otro beneficio de utilizar los intercambiadores de calor para la producción de agua caliente sanitaria es que el sistema necesita mucho menos espacio que el sistema tradicional de caldera serpentín. Si se utiliza energía solar para la producción de agua caliente, un PHE hace posible la separación del agua tratada en los paneles solares del circuito del agua sanitaria. Además, los problemas de incrustaciones y los riesgos de corrosión en los paneles solares se reducen cuando los circuitos se separan con un PHE.

Calentamiento de piscinas

En la estación veraniega, cuando el sistema de calefacción del edificio no se utiliza en su potencialidad máxima, el exceso de calor generado por la fuente de calor existente puede utilizarse para calentar piscinas. Un intercambiador de calor instalado entre el sistema de circulación de la piscina y el sistema normal de calefacción del edificio, separa los circuitos y proporciona calor a la piscina. Es importante recordar que la adición de cloro debe tener lugar después de que el agua haya pasado por el intercambiador de calor para evitar una alta concentración de cloro fluyendo a través del intercambiador de calor. Se recomienda el uso de placas de titanio cuando la concentración de cloro sea alta.



Aplicaciones en refrigeración

Intercambiadores de calor de placas en sistemas de refrigeración

Los requerimientos de eficiencia térmica – temperaturas próximas – son muy elevados en aplicaciones de refrigeración, p.ej. acumulación de calor y refrigeración gratuita (free cooling). Gracias a la superior capacidad de Alfa Laval en el prensado de placas, pueden conseguirse aproximaciones de temperaturas de hasta 0.5 °C (0.9 °F) entre los dos circuitos de fluidos. Además, esto puede lograrse en una conexión de un solo paso con las cuatro conexiones en la placa frontal, haciendo que la instalación y el mantenimiento sean muy sencillos.



Refrigeración central

El componente principal del sistema de refrigeración central es la fuente de frío, comúnmente un refrigerador. Mientras se produce agua fría o solución de glicol en el lado del evaporador, el calor es generado y rechazado en el lado del condensador del refrigerador. Hay varias ventajas de utilizar un intercambiador de calor de placas, bien sea en el circuito de condensador caliente o en el circuito del evaporador frío.



El condensador puede, por ejemplo, enfriarse por medio de una fuente de refrigeración abierta como agua de mar o de río. Sin embargo, los medios, a menudo agresivos, en los circuitos abiertos pueden afectar a equipos sensibles de A/C tales como el refrigerador. Un intercambiador de calor de placas, instalado como división entre los dos sistemas, elimina estos problemas. En el lado del evaporador frío el intercambiador de calor de placas se utiliza para separar dos circuitos de frío limpio, y para proteger contra las altas presiones a otros equipamientos.

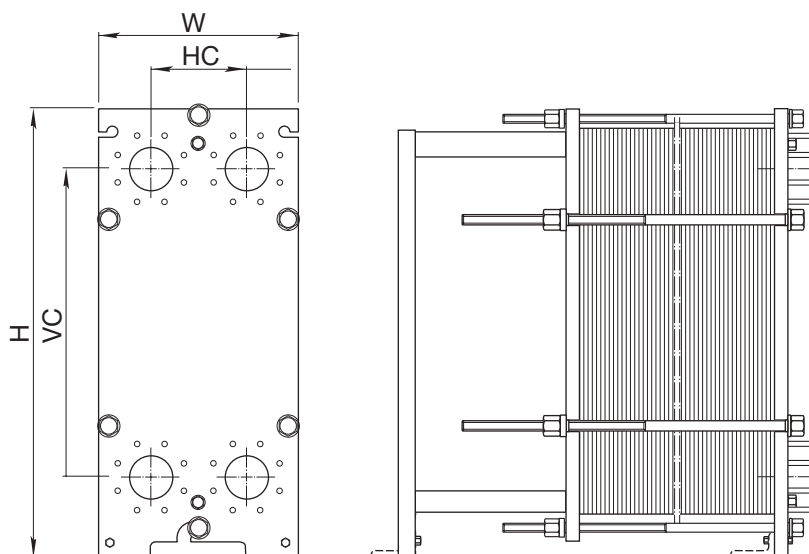
Refrigeración de distrito

La refrigeración de distrito es ecológica por una mejor utilización de los potenciales de refrigeración y una fuente de refrigeración respetuosa con el medio ambiente. Ofrece al usuario comodidad y confort, disminuyendo al mismo tiempo la duplicación de equipos, menores necesidades de mantenimiento y ahorro de espacio. Al mismo tiempo ofrece al usuario beneficios económicos con menores costes de inversión y flexibilidad de operación. La utilización de intercambiadores de calor de placas en la distribución indirecta de refrigeración de distrito genera todo un número de ventajas, por ejemplo, intercepción de presión entre los diferentes circuitos. La amplia gama de modelos de Alfa Laval PHE de diferentes características garantiza que pueden encontrarse soluciones óptimas para virtualmente todo proyecto de refrigeración de confort.



Modelo, bastidor	T2BFG	M3FG	T5MFG	M6FG	M6FD	M6MFG	M6MFD	TS6MFG	TS6MFD
Altura, H, (mm)	380	480	742	920	940	920	940	704	704
Anchura, W, (mm)	140	180	245	320	330	320	330	400	410
Conexión vertical dist., VC, (mm)	298	357	553	640	640	640	640	380	380
Conexión horizontal dist., HC, (mm)	50	60	100	140	140	140	140	203	203
Tamaño de conexión, conducto (pulgada)	¾"	1¼"	2"	2"	-	2"	-	-	-
Tamaño de conexión, brida (mm)	-	-	-	60	60	60	60	70	70
Máximo caudal, (kg/s)	2	3.9	13	15	15	15	15	20	20
Máxima temperatura, (°C)	150	140	160	160	160	160	160	180	180
Máxima presión, (barg)	16	16	16	16	25	16	25	16	25
Principio de flujo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo

Modelo, bastidor	M15MFM	M15MFG	M15MFD	M15EFG	M15EFD	TS20MFM	TS20MFG	TS20MFS
Altura, H, (mm)	1885	1885	1980	1885	1980	1405	1405	1435
Anchura, W, (mm)	610	650	650	650	650	740	800	800
Conexión vertical dist., VC, (mm)	1294	1294	1294	1294	1294	698	698	698
Conexión horizontal dist., HC, (mm)	298	298	304	298	304	363	363	363
Tamaño de conexión, conducto (pulgada)	-	-	-	-	-	-	-	-
Tamaño de conexión, brida (mm)	140	140	140	140	140	200	200	200
Máximo caudal, (kg/s)	80	80	80	80	80	190	190	190
Máxima temperatura, (°C)	160	160	160	60	60	180	180	180
Máxima presión, (barg)	10	16	30	16	30	10	16	30
Principio de flujo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo



M10BFM	M10BFG	M10BFD	M10MFM	M10MFG	M10MFD	TL10BFG	M15BFM	M15BFG	M15BFD
1084	1084	981	1084	1084	981	1981	1885	1885	1980
470	470	470	470	470	470	480	610	650	650
719	719	719	719	719	719	1338	1294	1294	1294
225	225	231	225	225	231	225	298	298	304
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	100	100	100	100	100	100	140	140	140
50	50	50	50	50	50	50	80	80	80
160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
10	16	25	10	16	25	25	10	16	30
Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo

T20MFG	T20MFS	MX25BFMS	MX25BFGS	MX25BFG	MX25BFD	M30FM	M30FG	M30FD
2200	2200	2595	2595	2895	2895	2882	2882	2920
780	780	920	920	920	940	1150	1170	1190
1478	1478	1939	1939	1939	1939	1842	1842	1842
365	353	439	439	439	439	596	596	596
-	-	-	-	-	-	-	-	-
210	210	200/250	200	200/250	200/250	300	300	300
180	180	250	190	250	250	450	450	450
160	160	160	160	160	160	140	140	140
16	30	10	16	16	25	10	16	25
Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo

Placas, juntas y materiales conectores

Pueden conseguirse placas en cualquier material susceptible de ser prensado. Los materiales más comunes son: acero inoxidable AISI 304, AISI 316, y titanio. Las juntas están disponibles en una amplia variedad de elastómeros. Los más comunes son: nitrilo y EPDM. Las conexiones de tubos roscados están disponibles en acero inoxidable y titanio, y para el M6 también en acero al carbono. Las uniones por brida están disponibles con o sin revestimiento de caucho, acero inoxidable, titanio y otras aleaciones dependiendo del modelo.

Máxima presión y temperatura

Todos los modelos están disponibles con diferentes diseños de bastidor y diferentes espesores de placas dependiendo de la presión de diseño requerida. La temperatura máxima depende del material empleado en las juntas y de la presión de operación.

Homologación

Todos los modelos están homologados conforme a los principales códigos de recipientes a presión, incluyendo las clasificaciones marinas.

Aislamiento

Se encuentra disponible para la mayoría de los modelos de PHE un aislamiento diseñado para aplicaciones HVAC. Existen dos tipos diferentes de aislamiento – para calefacción y para refrigeración.

El motivo de que existan dos tipos diferentes de aislamiento es que la lana mineral se humedecería por agua de condensación, si se utilizase cuando la temperatura del intercambiador de calor fuese menor que la temperatura circundante. El poliuretano es más costoso que la lana mineral, pero técnicamente el aislamiento de refrigeración puede utilizarse también en funciones de calefacción.

Cubeta de goteo

La cubeta de goteo de Alfa Laval aísla del suelo al intercambiador de calor, y así mismo recoge cualquier condensación que se forme en el exterior del intercambiador de calor. La cubeta de goteo también recoge cualquier remanente de agua (tras el drenaje) en el PHE cuando la unidad se abre para inspección o mantenimiento. La cubeta de goteo consiste en placas de acero galvanizado en caliente de 0.75 mm, espuma de poliuretano de 50 mm, soportes de madera impermeable, y una válvula de drenaje.



Aislamiento de calefacción

El aislamiento de calefacción consiste en 65 mm de lana mineral, revestida exteriormente con una lámina de aluminio de 1 mm y papel de aluminio en el interior. Cubre todos los lados del PHE incluyendo el bastidor y placa de presión, excepto la parte inferior. Las diferentes partes se mantienen unidas con cierres de trinquete.



Aislamiento de refrigeración

El aislamiento de refrigeración consiste en 60 mm de poliuretano, revestido exteriormente con una lámina de aluminio de 1 mm y papel de aluminio en el interior. Cubre todos los lados del PHE incluyendo el bastidor y placa de presión, excepto la parte inferior, donde hay una cubeta galvanizada de goteo. Las diferentes partes se mantienen unidas con cierres de trinquete.

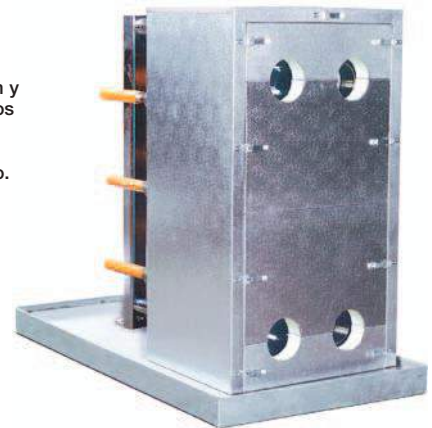
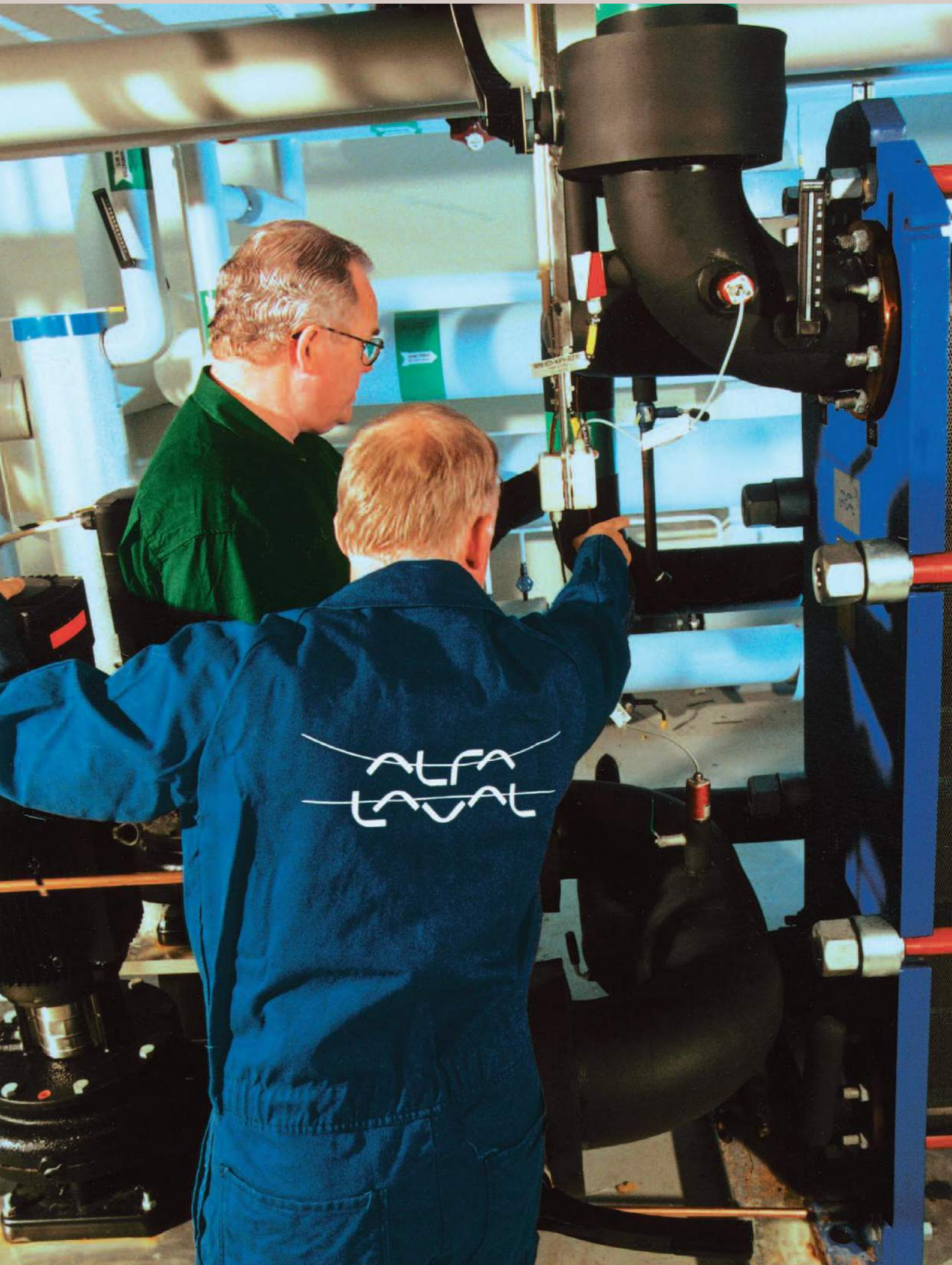


Lámina de protección

Una lámina de protección es un dispositivo que cubre todos los lados del paquete de placas excepto la parte inferior. Se utiliza para impedir que se produzcan daños personales en caso de que tenga lugar un escape de material, caliente, corrosivo o tóxico. La lámina de protección de Alfa Laval consiste en una o más hojas de acero inoxidable (AISI 304) moldeadas para ajustarse al PHE. En la mayoría de los bastidores la lámina se ajusta entre el paquete de placas y los pernos tensores.





Resumen de Alfa Laval

Alfa Laval es líder global en la fabricación de productos especializados y soluciones de ingeniería.

Nuestros equipos, sistemas y servicio técnico están orientados a mejorar el rendimiento de los procesos de nuestros clientes, una y otra vez.

Ayudamos a nuestros clientes a calentar, enfriar, separar y transportar productos como aceite, hidrocarburos, agua, productos químicos, bebidas, alimentos, almidón y productos farmacéuticos.

Nuestra organización de ámbito mundial trabaja estrechamente con los clientes en casi 100 países y los ayuda a mantener su liderazgo.

Cómo ponerse en contacto con Alfa Laval

La información para ponerse en contacto con nosotros en cada país, se actualiza constantemente en nuestra página web. Visite www.alfalaval.com para acceder a esta información.

Alfa Laval reserves the right to change specifications without prior notification.

© 2004 Alfa Laval

ECR00047ES 0602

ALFA LAVAL is a trademark registered and owned by Alfa Laval Corporate AB





Ventiladores Centrífugos Mediana Presión

Medium Pressure Centrifugal

**Ventilateurs Centrifuges
à Moyenne Pression**

Mitteldruck-Radialventilatoren

CARACTERISTICAS GENERALES

- Envolvente en acero laminado al carbono.
- Turbina a reacción dinámicamente equilibrada.
- Accionamiento a transmisión por poleas y correas trapecoidales suministradas.
- Eje de transmisión sobre rodamientos a bolas autolineables con engrase permanente.
- Protegidos mediante un recubrimiento de pintura polvo resina EPOXI-POLIESTER anticorrosiva.
- Motores asíncronos de jaula de ardilla.
- Aislamiento eléctrico clase F y grado de protección IP-55.
- Previa consulta y bajo demanda se pueden suministrar con motor y montados sobre bancada.

MANUFACTURING FEATURES

- Rolled carbon steel casing.
- Dynamically balanced reaction turbine.
- Transmission drive via supplied trapezoidal pulleys and belts.
- Transmission shaft with self-aligning ball bearings with permanent lubrication.
- Protected with a coating of anti-corrosion EPOXY POLYESTER resin powder paint.
- Asynchronous squirrel cage motors.
- Class F electrical insulation and IP-55 protection.
- They can be supplied with motor mounted on a bed with prior consultation and on order.

CARACTÉRISTIQUES DE FABRICATION

- Enveloppe en acier laminé au carbone.
- Turbine à réaction dynamiquement équilibrée.
- Mise en marche à transmission par poulies et courroies trapézoïdales fournies.
- Axe de transmission sur roulements à billes auto-alignés à graissage permanent.
- Protégés à l'aide d'un revêtement de peinture en poudre résine ÉPOXY-POLYESTER anti-corrosive.
- Moteurs asynchrones à cage d'écureuil.
- Isolation électrique classe F et degré de protection IP-55.
- Après consultation préalable et sur demande, il peut être fourni avec moteur et monté sur socle.

AUSFÜHRUNG

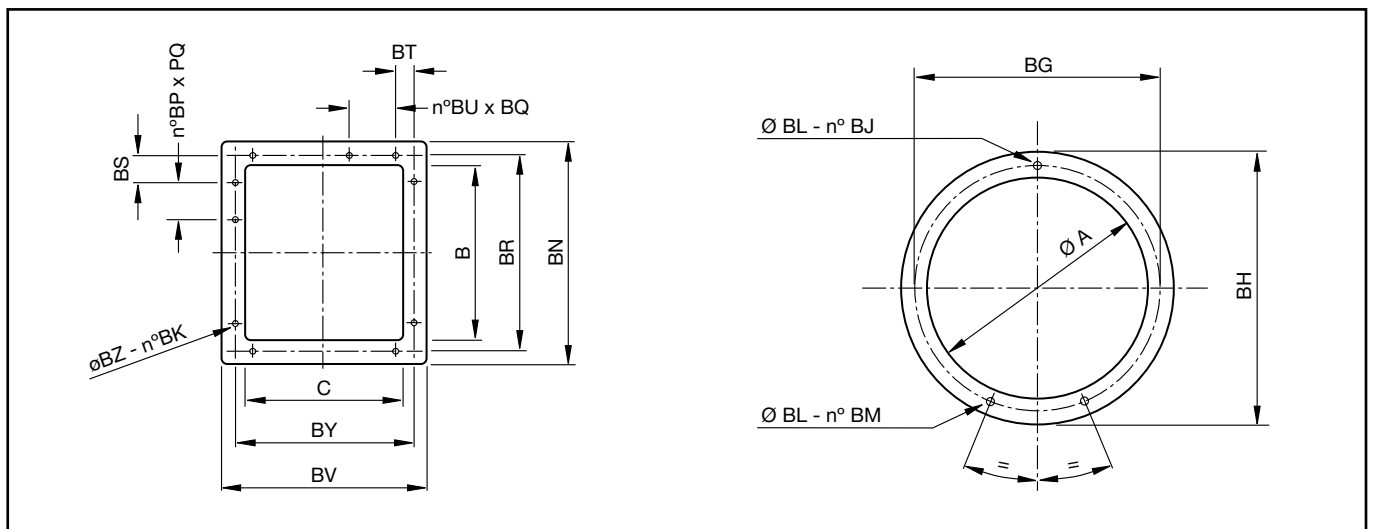
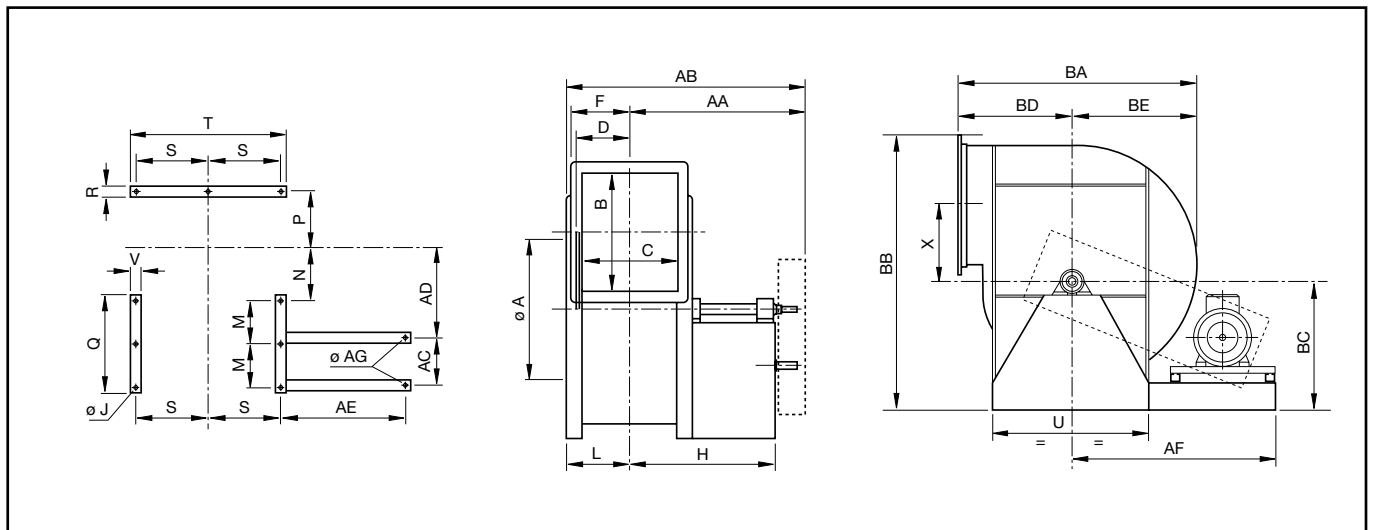
- Gehäuse aus Kohlenstoff-Walzstahl.
- Reaktionsturbine, dynamisch ausgewuchtet.
- Betrieb und Antriebsübertragung durch mitgelieferte Keilriemen und Riemenscheiben.
- Antriebsachse auf selbstausrichtenden, dauergeschmierten Kugellagern.
- Korrosionsbeständige Pulverlack-Kunstharz-Schutzbeschichtung aus EPOXID-POLYESTER.
- Asynchron-Käfigläufermotoren.
- Isolierklasse F und Schutzart IP-55.
- Auf Anfrage können diese Modelle auch mit Motor und auf Maschinenbett montiert geliefert werden.

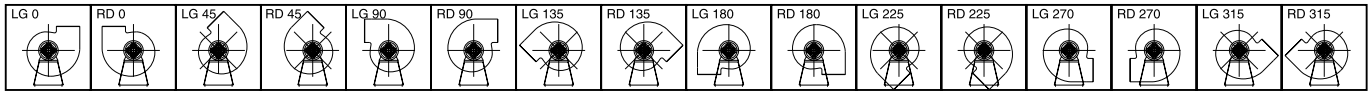
DIMENSIONES DE ENVERGADURA (mm) / OVERALL DIMENSIONS (mm) / DIMENSIONS D'ENVERGURE (mm) / ABMESSUNGEN (mm)

Modelo

Model
Modèle
Modell

	B	C	BN	BP	BQ	BR	BS	BT	BU	BV	BZ	BK	BY	A	BG	BH	BL	BM	BJ	BA	BD	BE	BB	X	BC	AF	U	
MZR 220	597	499	657	3	150	602	76	47	3	599	12,5	16	544	623	673	723	12,5	-	16	1.010	434	576	1.321	322,5	670	816,5	783	
MZR 240	613	547	713	4	150	658	29	71	3	647	12,5	18	592	687	737	787	12,5	-	16	1.148	518	630	1.442	355	730	895	948	
MZR 270	675	604	775	4	150	728	64	103,5	3	704	12,5	18	657	755	818	855	12,5	-	16	1.210	518	692	1.578	390,5	800	895	948	
MZR 300	750	670	850	5	150	803	26,5	61,5	4	770	12,5	22	723	836	898	936	12,5	-	16	1.419	650	769	1.739	434	880	1.000	1.158	
MZR 330	827	738	927	5	150	880	65	95,5	4	838	12,5	22	791	922	984	1.022	12,5	-	16	1.495	650	845	1.900	476	960	1.000	1.158	
MZR 360	906	815	1.026	6	150	976	38	67,5	5	935	12,5	26	885	1.030	1.092	1.150	12,5	-	16	1.705	770	935	2.105	531,5	1.060	1.000	1.158	
MZR 400	998	898	1.118	7	150	1.068	9	109	5	1.018	12,5	28	968	1.119	1.181	1.239	14	-	24	1.856	835	1.021	2.022	583	880	-	1.360	
MZR 440	1.103	992	1.223	7	150	1.173	61,5	81	6	1.112	12,5	30	1.062	1.240	1.302	1.360	14	-	24	1.997	905	1.092	2.226	644	970	-	1.500	
MZR 490	1.216	1.094	1.336	8	150	1.296	48	62	7	1.214	12,5	34	1.174	1.363	1.429	1.483	14	-	24	2.242	1.000	1.242	2.448	710	1.070	-	1.650	
MZR 540	1.347	1.209	1.467	9	150	1.427	38,5	119,5	7	1.329	12,5	36	1.289	1.508	1.574	1.628	14	-	32	2.265	1.090	1.175	2.605	782	1.090	-	1.810	
MZR 600	1.487	1.337	1.647	10	150	1.577	38,5	113,5	8	1.497	15	40	1.427	1.670	1.750	1.830	15	32	-	2.733	1.210	1.523	3.012	868,5	1.320	1.900	2.080	
MZR 660	1.636	1.469	1.796	11	150	1.726	38	104,5	9	1.629	15	44	1.559	1.823	1.903	1.983	15	32	-	2.864	1.190	1.674	3.299	995,5	1.445	2.005	2.290	
MZR 730	1.807	1.624	1.967	12	150	1.897	48,5	107	10	1.784	15	48	1.714	2.017	2.097	2.177	15	32	-	3.020	1.240	1.870	3.471	987	1.500	1.960	2.200	
MZR 800	1.998	1.683	2.198	13	150	2.088	69	61,5	11	1.883	15	52	1.773	2.230	2.320	2.430	15	32	-	3.634	1.585	2.049	4.022	1.172	501	750	2.085	2.450
MZR 890	2.200	1.975	2.400	14	150	2.290	95	132,5	12	2.175	15	56	2.065	2.457	2.547	2.657	15	32	-	4.003	1.750	2.253	4.409	1.289	1.920	2.200	2.680	





SERIE TRIFÁSICA / TRIPLE PHASE / SÉRIE TRIPHASÉE / DREIPHASIG

Modelo Model Modèle Modell	R.P.M. máx. R.P.M. max. R.P.M. max. max. Geschw.	Potencia máx. Max. Power Puissance max. Höchstleistung CV	Caudal máx. max. air flow Débit max. max. Volumenstrom m³/h	Temp. máx. aire Max. air temp. Temp. max. de l'air max. Temp. Förderm. °C	Peso Weight Poids Gewicht Kg.
MZR 220	2.700	40	30.000	200	
MZR 240	2.500	50	32.000	200	
MZR 270	2.300	50	40.000	200	
MZR 300	2.100	60	50.000	200	
MZR 330	1.900	75	60.000	200	
MZR 360	1.700	75	70.000	200	
MZR 400	1.500	125	90.000	200	
MZR 440	1.300	125	100.000	200	
MZR 490	1.200	150	140.000	200	
MZR 540	1.100	220	160.000	200	
MZR 600	1.000	220	200.000	200	
MZR 660	900	270	250.000	200	
MZR 730	850	340	300.000	200	
MZR 800	750	485	350.000	200	
MZR 890	700	545	450.000	200	

Consultar según potencia instalada





Avisadores para Instalaciones Fijas de Detección de Gas

Avisador Nexus

Conexión:	Enganches de cuarto de vuelta
Color:	Rojo
Dimensiones en mm:	213,5 x 166,3
Tipo de protección :	IP66
Tensión:	110/230V
Consumo de corriente:	110 mA
Rango de temperatura:	-25°C...+70°C
Tonalidad:	50 tonos y control de volumen
Material de la carcasa:	Policarbonato
Nivel presión acústica:	110 dB
Lámpara:	Xenon 5J

CASELLA ESPAÑA S.A. C/ Belgrado, 4B. 28232 Las Rozas - Madrid. T: + 34 91 640 75 19 E: online@casella-es.com

Cataluña: T: 93 410 16 59 - E: Casella.Cataluna@casella-es.com
Levante: T: 665 325 623 - E: Casella.Levante@casella-es.com
Pais Vasco: T: 610 52 58 59 - E: Casella.Paisvasco@casella-es.com
Andalucía: T: 687 897 826 - E: Casella.Andalucia@casella-es.com

Castilla y León: T: 661 500 363 - E: Casella.CyL@casella-es.com
Extremadura: T: 661 500 363 - E: Casella.Extremadura@casella-es.com
Asturias: T: 985 11 29 19 - E: Casella.Asturias@casella-es.com
Galicia: T: 91 640 75 19 - E: Casella.Galicia@casella-es.com



El detector 601P se monta sobre una base de la serie 600.

Se monta sobre la base universal MUB, en el caso de conectarse a una central de incendio, -comprobar la normativa vigente- y en el caso de conexión a una central de intrusión, se debe utilizar la base MUB-RV, equipada con un relé libre de tensión.

El detector es capaz de detectar humo producido por una combustión lenta o un fuego de baja intensidad, y es especialmente apropiado en aplicaciones normales, por ejemplo un taller eléctrico.

Los detectores ópticos no son apropiados para fuegos rápidos que produzcan una gran cantidad de humo visible o negro.

El nuevo diseño de la cámara asimétrica de técnicas de muestreo de procesamiento de la señal reduce las falsas alarmas producidas por pequeños insectos.

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

El detector 601P detecta las partículas visibles producidas durante un incendio y utiliza sus propiedades de dispersión de la luz.

El sistema óptico consiste en un transmisor y un receptor infrarrojo, posicionados ópticamente en condiciones de intersección en el área de muestreo.

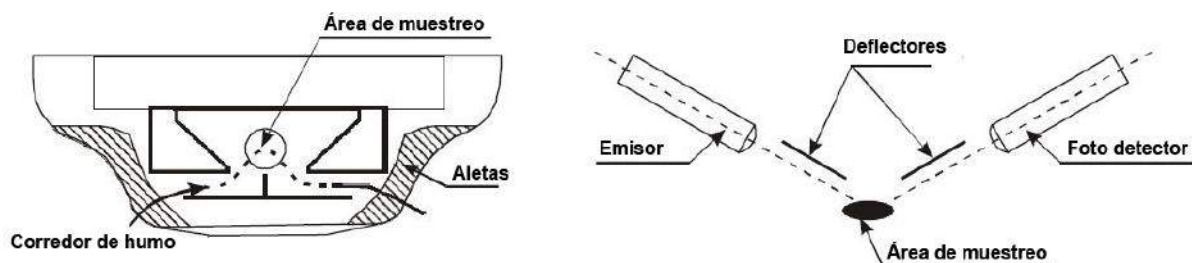


Fig. 1 Principio de funcionamiento

El emisor produce un haz de luz estrecho, que es imposible de ver directamente por los deflectores. Cuando el humo está presente en el área de muestreo, una parte de la luz se dispersa, y llega hasta el receptor.

CABLEADO

El detector se conecta en los bornes L1 y L de la base sin respetar la polaridad.

En la base de relés MUB-RV, los bornes L2 y M permiten la conexión de la central de alarma. El borne R no se utiliza.

Después de dispararse, el detector deberá ser reseteado mediante la supresión de su alimentación durante 2 segundos.

Antes de una conexión a una central de incendios, se deberá comprobar si es compatible el detector de incendios con la central. Si no fueran compatibles, la instalación estaría fuera de norma.

El esquema de figura 2, representa el cableado para una central de incendios.

MANTENIMIENTO

El tiempo de mantenimiento de los detectores dependerá del ambiente en el que estén instalados. Sin embargo se recomienda inspeccionar, probar y limpiar el detector una vez al año.

El detector debe ser objeto de un mantenimiento de reacondicionamiento cada 5 años (o 10 en función del ambiente donde este instalado).

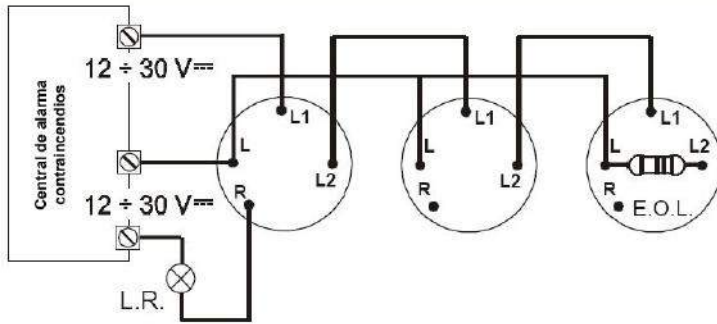


Fig. 2 Cableado

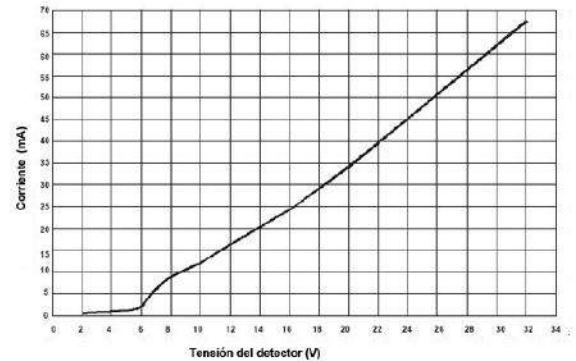
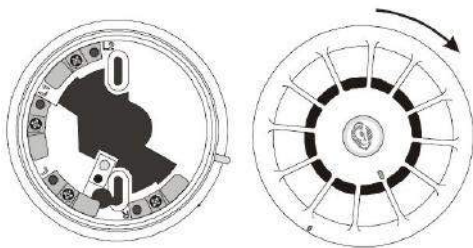


Fig. 3 Carga en alarma



Posar el detector sobre su base MUB-RV y girar en el sentido de las agujas del reloj.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

	Mínima	Típica	Máxima
Tensión	10.5V	24V	33V
Corriente en reposo	62µA	65µA	70µA
Tiempo de estabilización	30 segundos	30 segundos	30 segundos
Corriente en alarma	Ver la figura 3 (en mA)	Ver la figura 3 (en mA)	Ver la figura 3 (en mA)
Tensión mantenida			2V
Corriente mantenida			0.4mA
Tiempo de reset		2 segundos	
LED remoto	1KΩ	1KΩ	1KΩ
Umbral de respuesta normal	0.12 dB/m -4.8‰m	0.12 dB/m -4.8‰m	0.12 dB/m -4.8‰m
Tamaño altura x diámetro		43 x 109mm	
Peso		0.093Kg	
Temperatura de uso	-20°C a 70°C (no instalar en un lugar donde la temperatura normal sea inferior a 0°C)		
Temperatura de stockage	-25°C a +80°C		
Humedad relativa máxima	95% sin condensación		

* El fabricante se reserva los derechos de modificar las especificaciones del producto sin previo aviso.

OLCT100

Detector de Gases Tóxicos y Explosivos

CASELLA
ESPAÑA



Seguridad
Garantizada frente a
Gases Tóxicos y
Explosivos

INTRODUCCIÓN

La presencia de gases tóxicos o inflamables en el ambiente de trabajo demanda la instalación de detectores para la prevención de accidentes y garantizar la seguridad de las personas e instalaciones donde se desarrollan las actividades laborales.

Los detectores OLCT100 fabricados por Oldham están concebidos para cubrir las necesidades de seguridad planteadas por los usuarios de estos sistemas de detección, aplicando los conocimientos adquiridos durante muchos años dedicados a la fabricación de detectores de gases, para conseguir un sistema capaz de resistir las mas severas condiciones con un coste realmente ajustado, de forma que se garantice la seguridad sin necesidad de realizar una elevada inversión económica.

Los detectores OLCT100 cuentan con salida de señal normalizada 4-20 mA (excepto OLC100 tipo puente) y los sensores que incorporan son catalíticos, electroquímicos, semiconductores o infrarrojo en función del gas a detectar. Estos sensores utilizados están precalibrados, es decir, incorporan los ajustes de sensibilidad y de cero lo que permite realizar la calibración in situ de forma sencilla, repercutiendo favorablemente en el coste de mantenimiento.

La lectura de los resultados de medición se realiza en la central de detección que gestiona el detector.

El detector OLCT100 cumple con los requisitos de la Directiva 94/9/CE (ATEX) para su ubicación en zona clasificada y están contruidos utilizando materiales de alta calidad que confieren una gran robustez al detector y un elevado índice de protección de la envolvente IP66.



APLICACIONES

- Protección continua de trabajadores e instalaciones
- Laboratorios de investigación
- Salas de calderas
- Seguridad Industrial
- Laboratorios químicos y farmacéuticos
- Petroquímicas
- Depuración de aguas



Especificaciones de los Sensores

Gas	Rango	Versión ADF	Versión IS	Temperatura de Uso	Humedad Relativa %	Precisión*	Vida Útil (meses)	Respuesta T ₅₀ /T ₉₀
AsH3	1,00 ppm		X	-20 a 40°C	20 – 90	+/- 0,05	18	30/120
CL2	10,0 ppm		X	-20 a 40°C	10 – 90	+/- 0,4	24	10/60
ClO2	3,00 ppm		X	-20 a 40°C	10 – 90	+/- 0,3	24	20/120
CO	100 ppm	X	X	-20 a 50°C	15 – 90	+/- 3	40	15/40
	300 ppm	X	X					
	1000 ppm	X	X					
COCl2	1,00 ppm		X	-20 a 40°C	15 – 90	+/- 0,05	12	60/180
ETO	30,0 ppm		X	-20 a 50°C	15 – 90	+/- 1	36	50/240
H2	2000 ppm	X	X	-20 a 50°C	15 – 90	+/- 5%	24	30/50
H2S	30,0 ppm	X	X	-40 a 50°C	15 – 90	+/- 1,5	36	15/30
	100 ppm	X	X					
	1000 ppm	X	X					
HCl	30,0 ppm		X	-20 a 40°C	15 – 90	+/- 0,4	24	30/150
	100 ppm		X					
NH3	100 ppm	X	X	-20 a 40°C	15 – 90	+/- 5	24	25/70
	1000 ppm	X	X			+/- 20		20/60
	5000 ppm	X	X			+/- 150		60/180
NO	100 ppm	X	X	-20 a 50°C	15 – 90	+/- 2	36	10/30
	300 ppm	X	X					
	1000 ppm	X	X					
NO2	10,0 ppm		X	-20 a 50°C	15 – 90	+/- 0,8	24	30/60
	30,0 ppm		X					
O2	0-30% Vol	X	X	-20 a 50°C	15 – 90	0,4 %	28	6/15
PH3	1,00 ppm		X	-20 a 40°C	20 – 90	+/- 0,05	18	30/120
SiH4	50,0 ppm		X	-20 a 40°C	20 – 95	+/- 1	18	25/120
SO2	10,0 ppm		X	-20 a 50°C	15 – 90	+/- 0,7	36	15/45
	30,0 ppm		X					
	100 ppm		X					
CH3Cl	500 ppm	X		-20 a 60°C	20 – 95	+/- 5 a 100 ppm	40	25/50
CH2Cl2	500 ppm	X		-20 a 60°C	20 – 95	+/- 5 a 100 ppm	40	25/50
Freon R12	1% Vol	X		-20 a 60°C	20 – 95	+/- 5 a 100 ppm	40	25/50
Freon R22	2000 ppm	X		-20 a 60°C	20 – 95	+/- 5 a 100 ppm	40	25/50
Freon R123	2000 ppm	X		-20 a 60°C	20 – 95	+/- 5 a 100 ppm	40	25/50
FX56	2000 ppm	X		-20 a 60°C	20 – 95	+/- 5 a 100 ppm	40	25/50
Freon R134a	2000 ppm	X		-20 a 60°C	20 – 95	+/- 5 a 100 ppm	40	25/50
Freon R142b	2000 ppm	X		-20 a 60°C	20 – 95	+/- 5 a 100 ppm	40	25/50
Freon R11	1% Vol	X		-20 a 60°C	20 – 95	+/- 5 a 100 ppm	40	25/50
Freon R23	1% Vol	X		-20 a 60°C	20 – 95	+/- 5 a 100 ppm	40	25/50
Freon R141b	2000 ppm	X		-20 a 60°C	20 – 95	+/- 5 a 100 ppm	40	25/50
Freon R404a	2000 ppm	X		-20 a 60°C	20 – 95	+/- 5 a 100 ppm	40	25/50
Freon R507	2000 ppm	X		-20 a 60°C	20 – 95	+/- 5 a 100 ppm	40	25/50
Freon R410a	1000 ppm	X		-20 a 60°C	20 – 95	+/- 5 a 100 ppm	40	25/50
Freon R32	1000 ppm	X		-20 a 60°C	20 – 95	+/- 5 a 100 ppm	40	25/50
Freon R227	1% Vol	X		-20 a 60°C	20 – 95	+/- 5 a 100 ppm	40	25/50
Freon R407c	1000 ppm	X		-20 a 60°C	20 – 95	+/- 5 a 100 ppm	40	25/50
Freon R408a	1000 ppm	X		-20 a 60°C	20 – 95	+/- 5 a 100 ppm	40	25/50
Etanol	500 ppm	X		-20 a 60°C	20 – 95	+/- 5 a 100 ppm	40	25/50
Tolueno	500 ppm	X		-20 a 60°C	20 – 95	+/- 5 a 100 ppm	40	25/50
Isopropanol	500 ppm	X		-20 a 60°C	20 – 95	+/- 5 a 100 ppm	40	25/50
2-Butanona MEK	500 ppm	X		-20 a 60°C	20 – 95	+/- 5 a 100 ppm	40	25/50
Xileno	500 ppm	X		-20 a 60°C	20 – 95	+/- 5 a 100 ppm	40	25/50

* En el caso de detectores con varios rangos, la precisión indicada se refiere al rango más bajo

OLCT100

Detector de Gases Tóxicos y Explosivos

CASELLA
ESPAÑA

Especificaciones técnicas

Modelo	OLC 100	OLCT 100 XP	OLCT 100 XP IR	OLCT 100 XP	OLCT 100 XP HT	OLCT 100 XP	OLCT 100 IS
Sensor	Catalítico	Catalítico	Infrarrojo	Electroquímico	Catalítico	Semiconductor	Electroquímico
Material	Carcasa de aluminio con revestimiento epoxi (Inox 316L opcional) Sensor Inox 316L						
Dimensiones	138x133x84	138x133x84	179x138x84	179x138x84	150x138x84	179x138x84	179x138x84
Indice IP	IP66						
Entrada de cable	M20 ó ¾ NPT						
Voltaje	Centralita Oldham	15,5 a 32 VDC	15,5 a 32 VDC	10 a 32 VDC	15,5 a 32 VDC	15,5 a 32 VDC	15,5 a 32 VDC
Consumo	340 mA	110 mA	60 mA	23,5 mA	100 mA	100 mA	23,5 mA
Humedad Relativa (n. c.)	0 a 95%	0 a 95%	0 a 95%	En función del gas	0 a 95%	20 a 95%	En función del gas
Presión	Atmosférica 10%						
Tiempo de respuesta	T ₅₀ =6s T ₉₀ =15s para CH4	T ₅₀ =6s T ₉₀ =15s para CH4	Versión CO2 T ₅₀ =11s T ₉₀ =30s Versión LIE T ₅₀ =11s T ₉₀ =30s	En función del gas	T ₅₀ =6s T ₉₀ =15s para CH4	En función del gas	En función del gas
Vida media	36 a 48 meses	36 a 48 meses	48 meses	En función del gas	36 a 48 meses	36 a 48 meses	En función del gas
Temperatura de trabajo	-40 a 70 °C	-40 a 70 °C	-25 a 55 °C	En función del gas	-20 a 200 °C	-20 a 60°C	En función del gas
Señal de salida	Fuente usual codificada 0 a 23 mA (no aislado) - Salida lineal 4 a 20mA, reservado para la medición - 0 mA: fallo eléctrico o sin alimentación - <1mA: Fallo - 2 mA: modo de inicio - > 23 mA: fuera de rango						
Aprobaciones	Cumple con la Directiva Europea 94/9/CE ATEX y con IECEx para los detectores a prueba de explosiones. SIL 2 según EN 50402 / EN 61508 Funcionamiento metroológico según las normas EN 50054 y EN 50057 (61779-1: 2000 y 61779-4: 2000 normas armonizadas) Compatibilidad electromagnética según EN 50270						
Cableado	3 hilos activos, cable apantallado	3 hilos activos, cable apantallado	3 hilos activos, cable apantallado	2 hilos activos, cable apantallado	3 hilos activos, cable apantallado	3 hilos activos, cable apantallado	2 hilos activos, cable apantallado

CASELLA ESPAÑA S.A. C/ Belgrado, 4B. 28232 Las Rozas - Madrid. T: + 34 91 640 75 19 E: online@casella-es.com

Cataluña: T: 93 410 16 59 - E: Casella.Cataluna@casella-es.com
Levante: T: 665 325 623 - E: Casella.Levante@casella-es.com
Pais Vasco: T: 610 52 58 59 - E: Casella.Paisvasco@casella-es.com
Andalucía: T: 687 897 826 - E: Casella.Andalucia@casella-es.com

Castilla y León: T: 661 500 363 - E: Casella.CyL@casella-es.com
Extremadura: T: 661 500 363 - E: Casella.Extremadura@casella-es.com
Asturias: T: 985 11 29 19 - E: Casella.Asturias@casella-es.com
Galicia: T: 91 640 75 19 - E: Casella.Galicia@casella-es.com



ZAMAR 2000 

CATÀLEG 2014 | SEGURETAT CONTRA INCENDIS

Material contra incendis portàtil i instal·lacions fixes












INSTAL·LACIONS I MANTENIMENTS
ENGINYERIA
CONSULTORIA ENERGÈTICA
CONTRA INCENDIS

ZAMAR 2000 S.L.
C. Romà Perpinyà i Grau
Nau 5 - 43205 Reus
T. 977 75 03 61
F. 977 77 17 20
www.zamar2000.com

Extintores portátiles

Extintores portátiles de polvo químico

TP1KG		<p>Extintor de polvo ABC de 1 kg CE</p> <p>Extintor de Polvo Químico ABC de 1 kg de capacidad, completo, pintado en color rojo RAL-3000. Homologado y Certificado por BUREAU VERITAS. Eficacia 5 A 34 B C, con manómetro de latón, válvula de disparo rápido y soporte incluido para vehículo. Diámetro: 85 mm. Altura: 340 mm. Soldadura en parte inferior del cilindro. Temp utilización: -20°C / +60°C. Peso cargado: 2,3 kgs. Presión prueba: 21 Bar. Fabricado según EN-3/96. Casco marcado CE</p>
P2		<p>Extintor de polvo ABC de 2 kg CE</p> <p>Extintor de Polvo Químico ABC de 2 kgs completo pintado en rojo RAL-3000. Homologado y Certificado. Eficacia 8 A 34 B C. Incluye manómetro, válvula de disparo rápido, base de plástico y soporte metálico para vehículos. Casco marcado CE. Fabricado según EN-3/96. Temperatura de utilización: -20°C / +60°C. Peso cargado: 3,8 kgs. Presión de Prueba: 20 Bar.</p>
TP3KG		<p>Extintor de polvo ABC de 3 kg CE</p> <p>Extintor de Polvo Químico ABC de 3 kgs de capacidad, completo, pintado en rojo RAL-3000. Incluye manómetro de latón, base de plástico y soporte mural. Diámetro: 130 mm Altura: 420 mm. Soldadura en la parte inferior del cilindro. Homologado y Certificado por BUREAU VERITAS. Fabricado según EN-3/96. Casco marcado CE. Eficacia 13 A 89 B C Peso cargado: 4,5 kgs Presión de prueba: 21 Bar</p>
TP6KG		<p>Extintor de polvo ABC de 6 kg CE</p> <p>Extintor de Polvo Químico ABC de 6 kgs completo pintado en rojo RAL-3000. Incluye manguera, base de plástico, soporte mural, manómetro de latón y válvula de disparo rápido. Soldadura en la parte inferior del cilindro. Homologado y Certificado por BUREAU VERITAS. Fabricado según EN-3/96. Casco marcado CE. Eficacia 27 A 183 B C Diámetro: 160 mm. Altura: 530 mm Peso cargado: 9,3 kgs. Presión de Prueba: 21 Bar</p>
TP6KGAE		<p>Extintor de polvo ABC de 6 kg ALTA EFICACIA 34A 233B (Homologado para tensiones eléctricas de hasta 50.000V) CE</p> <p>Extintor de Polvo Químico ABC ALTA EFICACIA de 6 kgs completo pintado en rojo RAL-3000. Incluye manguera, base de plástico, soporte mural, manómetro de latón y válvula de disparo rápido. Soldadura en la parte inferior del cilindro. Homologado y Certificado por BUREAU VERITAS. Fabricado según EN-3/96. Casco marcado CE. Eficacia 34 A 233 B C Diámetro: 160 mm. Altura: 530 mm Peso cargado: 9,3 kgs. Presión de Prueba: 21 Bar. <u>Homologado para tensiones eléctricas de hasta 50.000 V.</u></p>
TP9KG		<p>Extintor de polvo ABC de 9 kg CE</p> <p>Extintor de Polvo Químico ABC de 9 kgs completo, pintado en rojo RAL-3000. Incluye soporte mural, base de plástico, válvula de disparo rápido, manguera y manómetro de latón. Eficacia 34 A 233 B C. Soldadura en la parte inferior del cilindro. Homologado y Certificado por BUREAU VERITAS. Diámetro. 180 mm. Altura: 610 mm. Fabricado según EN-3/96. Casco marcado CE. Peso cargado: 12,7 kg. Presión de prueba: 21 Bar.</p>


P12		<p>Extintor de polvo ABC de 12 kg CE</p> <p>Extintor de Polvo Químico ABC de 12 kg, completo, pintado en rojo RAL-3000. Incluye válvula de disparo rápido, manguera, soporte mural, manómetro y base de plástico. Fabricado según EN-3/96. Homologado y Certificado. Casco marcado CE. Eficacia 43 A 233 B C. Diámetro: 670 mm. Altura: 590 mm. Temperatura de utilización: -30°C / +60°C Peso cargado: 17,3 kg Presión de prueba: 20 Bar</p>
TP25KG		<p>Extintor de polvo ABC de 25 kg sobre ruedas CE</p> <p>Extintor de Polvo Químico ABC de 25 kg sobre ruedas. Incluye manómetro, válvula de disparo rápido, manguera, chasis tubular soldado al extintor con ruedas y manguera. Pintado en rojo RAL-3000. Fabricado según EN-3/96. Diámetro: 800 mm Altura: 900 mm Anchura: 250 mm (400 mm con ruedas). Peso cargado: 42,5 kg Presión de Prueba: 21 Bar.</p>
TP50KG		<p>Extintor de polvo ABC de 50 kg sobre ruedas CE</p> <p>Extintor de Polvo Químico ABC de 50 kg sobre ruedas. Incluye válvula de disparo rápido, manómetro, manguera y chasis tubular soldado al extintor con ruedas. Fabricado según EN-3/96. Equipo pintado en rojo RAL-3000. Diámetro: 990 mm Altura: 1040 mm Anchura: 290 mm (400 mm con ruedas). Peso cargado: 75,5 kg. Presión de Prueba: 21 Bar.</p> <p style="text-align: right;">€</p>

Extintores de CO2


CO22KG		<p>Extintor de CO2 de 2 kg CE</p> <p>Extintor Portátil de CO2 completo, de 2 kgs de capacidad, con eficacia A 34 B C. Soporte de pared incluido, válvula de disparo rápido y vaso difusor especial para CO2. Diámetro: 103,5 mm Altura: 580 mm. Peso con carga: 7 kgs. Temp de utilización: -20°C / +60°C Presión de Prueba: 250 Bar. Fabricado según EN-3/96. Certificado y Homologado por BUREAU VERITAS. Casco marcado CE. Válvula de seguridad incluida</p>
CO25KG		<p>Extintor de CO2 de 5 kg CE</p> <p>Extintor completo de CO2 de 5 kgs con eficacia A 89 B C. Incluye soporte de pared, válvula de disparo rápido, manguera y trompa difusora de PVC. Diámetro: 136 mm Altura: 760 mm. Peso cargado: 13 kgs Temperatura de utilización: -20°C / +60°C Presión de Prueba: 250 Bar. Fabricado según EN-3/96. Producto homologado y certificado por BUREAU VERITAS. Casco marcado CE</p>
CO210KG		<p>Extintor de CO2 de 10 kg CE</p> <p>Extintor de CO2 de 10 kgs de capacidad, completo. Incluye manguera + trompa difusora y válvula de disparo rápido. Puede ser transportado con carro para botella (consultar en carro para 1 botella). Alto: 1700 mm diámetro: 145 mm Presión de Prueba: 250 Bar. Peso cargado: 30 kgs Temperatura de Utilización: -20°C / +60°C.</p>

CO210KGC		<p>Extintor de CO2 de 10 kg con carro</p> <p style="text-align: right;">CE</p> <p>Extintor completo de CO2 de 10 kgs formado por botella de 10 kgs + Carro para 1 botella, dotándole de perfecta movilidad. Características: presión de Prueba: 250 Bar. Temp de trabajo: -20°C / +60°C. Equipo completo formado por botella de 10 kgs + manguera con trompa + carro para 1 botella.</p>
CO220KGC		<p>Extintor de CO2 de 20 kg con carro</p> <p style="text-align: right;">CE</p> <p>Extintor de CO2 de 20 kgs formado por 2 botellas de 10 kgs de CO2 + 2 mangueras con trompa difusora + Carro para transportar 2 botellas de 10 kgs. Equipo completo. Características: peso aprox: 80 kgs. Presión de prueba de cada botella: 250 Bar. Temperatura de Trabajo: -20°C / + 60°C</p>
CARCO2		<p>Carro para 1 botella de CO2 de 10 kg</p> <p>Carro metálico de estructura tubular pintado en rojo RAL-3000 para transporte de 1 botella de CO2 de 10 kgs. Incluye juego de tornillos, ruedas y todo lo necesario para el montaje de la botella en él. (extintor no incluido)</p>
CARDCO2		<p>Carro para 2 botellas de CO2 de 10 kg</p> <p>Carro metálico de estructura tubular, para transporte de 2 botellas de CO2 de 10 kgs cada una (extintor de CO2 de 20 kgs). Pintado en color rojo RAL-3000. Incluye juego de tornillos, ruedas y todo lo necesario para el montaje de las botellas. (extintor no incluido)</p>

Servicio de llenado de extintores de CO2 vacíos. (Solo disponible para clientes)

CO2		<p>Kg de CO2 llenado en botella</p> <p style="text-align: right;"></p> <p>Kg de CO2 llenado en botella de CO2 vacía. Servicio exclusivo a clientes de TodoExtintor, que nos envíen a nuestras instalaciones extintores de CO2 de 2, 3-1/2", 5 y 10 kgs previamente probados contra fugas por parte del cliente. Disponible tanque de CO2 de 15.000 kgs en fase líquida para el llenado de estos extintores. Se precisa que los clientes verifiquen los cilindros que nos envían por anticipado ya que no se realiza manipulación alguna de válvulas. Transporte no incluido.</p> <p style="text-align: right;">5,00 €/kg</p>
-----	---	---

Extintores automáticos de polvo

TP6AUT		<p>Extintor automático de polvo ABC de 6 kg</p> <p style="text-align: right;">CE</p> <p>Extintor Automático de Polvo Químico ABC de 6 kgs (Sprinkler). Pintado en rojo RAL-3000. Completo. Incluye cadena metálica para su montaje en techo y rociador instalado con temperatura de disparo estándar (68°C). Fabricado según EN-3/96. Incluye manómetro externo para comprobación de presión.</p>
--------	---	---

TP9AUT



Extintor automático de polvo ABC de 9 kg

CE

Extintor de Polvo Químico ABC Automatico (Sprinkler) de 9 kgs de capacidad. Pintado en rojo RAL-3000, incluye cadena metálica para su montaje en techo y rociador de temperatura estándar (68°C) de disparo. Equipo completo para su montaje final. Fabricado según EN-3/96. Incluye manómetro exterior para comprobación de presión

Extintores de agua + aditivos

H-9



Extintor de agua + aditivos de 9 l.

CE

Extintor de Agua + A-FFF(3%) de 9 Ltrs de capacidad. Completo, con soporte mural y manguera. Pintado en rojo RAL-3000. Homologado y Certificado. Eficacia 13 A 233 B C. Incluye válvula de disparo rápido, manómetro y base de plástico. Casco marcado CE. Recubrimiento interior de PVC anti-oxidante. Diámetro: 180 mm Altura: 590 mm Peso cargado: 14,4 kgs. Temperatura de utilización: -5°C / +60°C. Presión de Prueba: 23 Bar. Fabricado según EN-3/96.

Extintores portátiles serie marina

TP2KGM



Extintor de polvo químico de 2 kg serie marina

CE

Extintor Serie Marina, de Polvo Químico ABC de 2 kgs completo de Altas Prestaciones. Incluye asidera para su fácil manejo y botón percutor de disparo rápido. Extintor completo, pintado en color rojo RAL-3000, con válvula de disparo rápido, manómetro, soporte para pared o suelo de PVC reforzado. Fabricado según EN-3/96. Homologado y Certificado. Casco marcado CE. Eficacia 8 A 70 B C. Diámetro: 350 mm. Altura: 350 mm. Temperatura de utilización: -30°C / +60°C. Peso cargado: 3,7 kg. Presión de Prueba: 20 Bar. Homologado por la Dirección General de Marina Mercante.

TP6KGM



Extintor de polvo químico de 6 kg serie marina

CE

Extintor Serie Marina, de Polvo Químico ABC de 6 kgs completo. Pintado en color rojo RAL-3000, con válvula de disparo rápido, manómetro, soporte mural y manguera. Fabricado según EN-3/96. Homologado y Certificado. Casco marcado CE. Eficacia 21 A 113 B C. Diámetro: 475 mm. Altura: 500 mm. Temperatura de utilización: -30°C / +60°C. Peso cargado: 9.5 kg. Presión de Prueba: 23 Bar. Homologado por la Dirección General de Marina Mercante

CO22KGM



Extintor de CO2 de 2 kg serie marina

CE

Extintor Portátil de CO2 completo, de 2 kgs de capacidad, con eficacia A 34 B C. Soporte de pared incluido y trompa difusora especial para CO2. Diámetro: 103,5 mm Altura: 580 mm Espesor de botella: 2,5 cm. Peso con carga: 7 kgs. Temp de utilización: -20°C / +60°C Presión de Prueba: 250 Bar. Fabricado según EN-3/96. Certificado y Homologado. Casco marcado CE. Válvula de seguridad incluida. Homologado por la Dirección General de Marina Mercante

CO25KGM



Extintor de CO2 de 5 kg serie marina

CE

Extintor completo de CO2 de 5 kgs con eficacia A 89 B C. Incluye soporte de pared, manguera y trompa difusora de PVC. Diámetro: 136 mm Altura: 760 mm Espesor de botella: 2,5 cm. Peso cargado: 13 kgs Temperatura de utilización: -20°C / +60°C Presión de Prueba: 250 Bar. Fabricado según EN-3/96. Producto homologado y certificado. Casco marcado CE. Homologado por la Dirección General de Marina Mercante

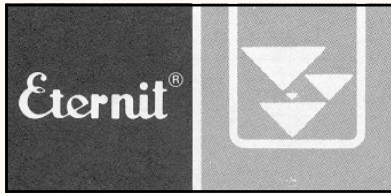
Peana especial para extintores

SOPPIE



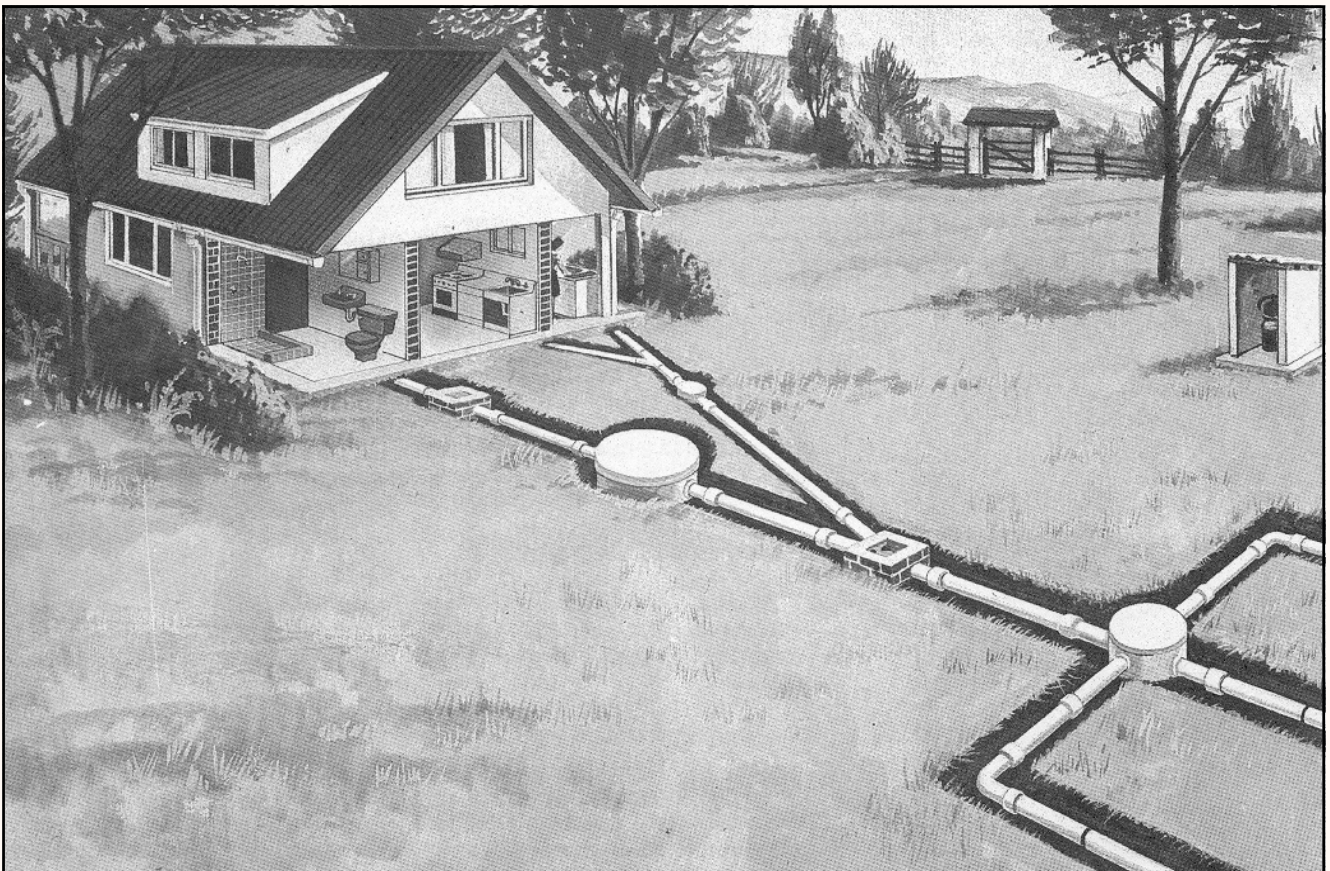
Soporte-Peana para extintores (Valido para todos los modelos de extintor)

Soporte peana para todo tipo de modelos de extintor (polvo/agua o CO2).
Construida en chapa de acero pintada en color negro texturizado. Posibilidad de colocar extintores de polvo, agua o CO2. Base ovalada a suelo para su sujeción. No necesita montaje de ningún tipo.



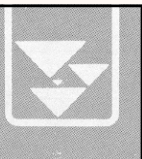
Tanque Séptico

ETERNIT COLOMBIANA S.A.

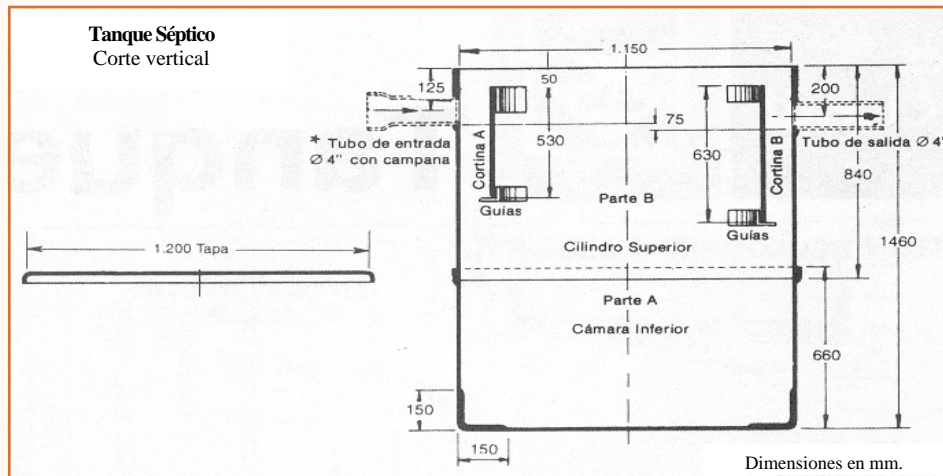
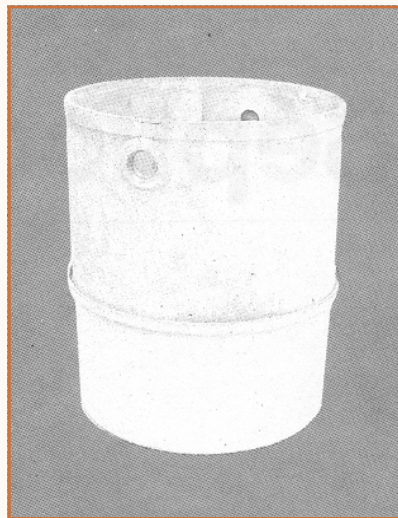


DISTRIBUIDOR MAYORISTA DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN
Este documento lo encuentra en Internet: www.coval.com.co - E-mail: info@coval.com.co



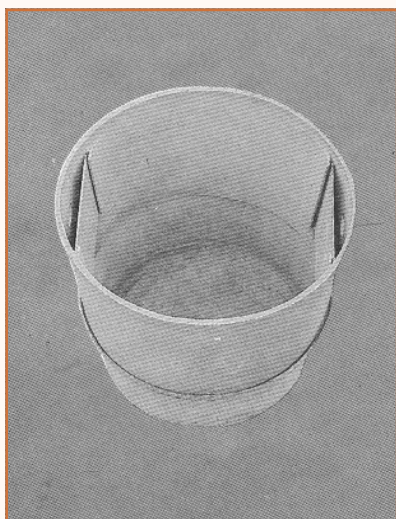


Tanque Séptico



* Este tubo se debe cortar en dos niples de 30 cm. útiles, para colocar el de campana en el orificio de entrada del Tanque

- El Tanque Séptico de fibrocemento Eternit, es un elemento de forma cilíndrica compuesto de dos partes: una cámara inferior A, cuya boca termina en campana y un cilindro superior B, hueco, provisto de dos orificios situados a diferente altura para la conexión de los tubos de entrada y salida y de guías donde se insertan dos láminas planas que sirven de cortinas para desviar la dirección del flujo a la entrada y salida del tanque.



Objeto del Tanque Séptico

- El Tanque Séptico Eternit tiene por objeto resolver en forma económica el problema de la disposición de las aguas de desecho, provenientes de vivienda suburbanas y casas de campo cuya población sea hasta de diez personas y que estén situadas en lugares donde no hay alcantarillado o corrientes de agua suficientemente caudalosas, para poder arrojar sin peligro de contaminación, las aguas negras domésticas.

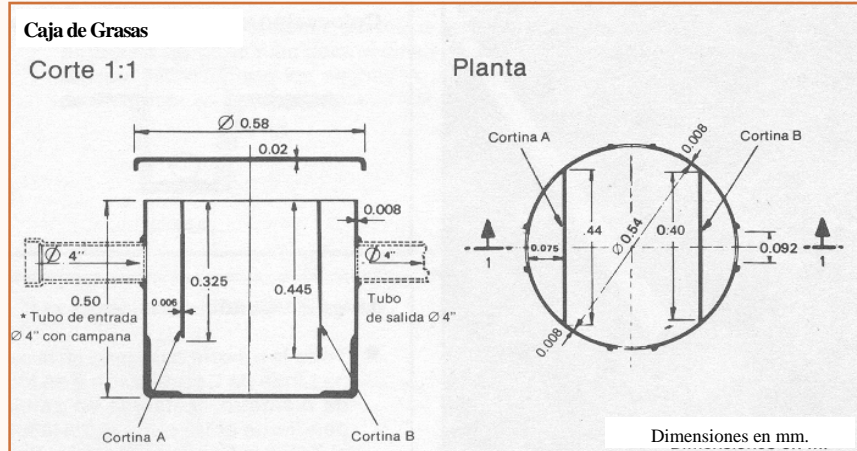
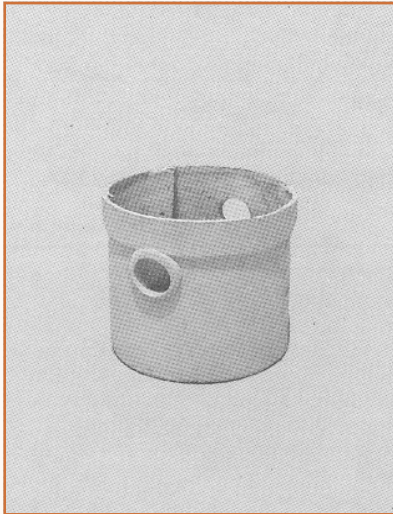
Tratamiento de aguas

- El Tanque Séptico es una cámara cerrada que sirve para facilitar la descomposición y separación de la materia orgánica contenida en las aguas de alcantarilla, utilizando el trabajo de las bacterias existentes en las mismas aguas. Como consecuencia de este proceso, la materia orgánica se transforma en gases, líquido y una masa negruzca llamada lodo, que se deposita en el fondo del tanque.

Lo dicho basta para comprender que el Tanque Séptico no efectúa por sí solo la purificación de las aguas negras, como se cree generalmente, por lo cual debe complementarse con otro tratamiento que elimine el gran número de bacterias nocivas para la salud y las sustancias químicas inconvenientes, que se encuentran en el líquido sobrante del depósito, antes de que llegue a las corrientes de agua o a las fuentes de aprovisionamiento. Esta segunda parte del tratamiento se lleva a cabo, haciendo absorber el líquido por el terreno de una de las tres maneras siguientes: irrigándolo en el subsuelo por medio de una tubería de juntas abiertas; derramándolo en un sumidero o dispersándolo en un lecho filtrante artificial.

El empleo del sistema de absorción más apropiado, depende principalmente de las condiciones de porosidad del terreno y del nivel de las aguas subterráneas.

Tanque Séptico Piezas complementarias Cajas

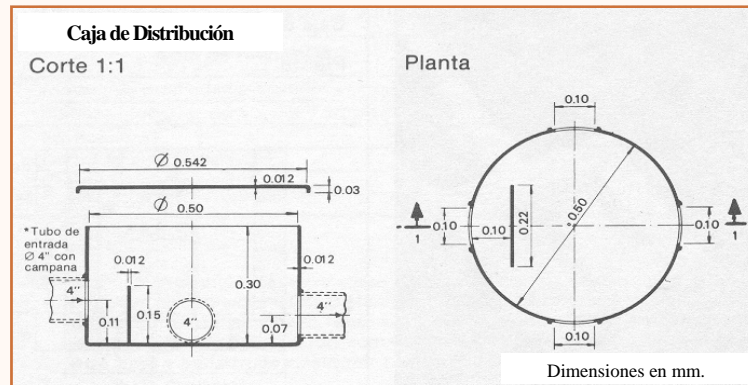
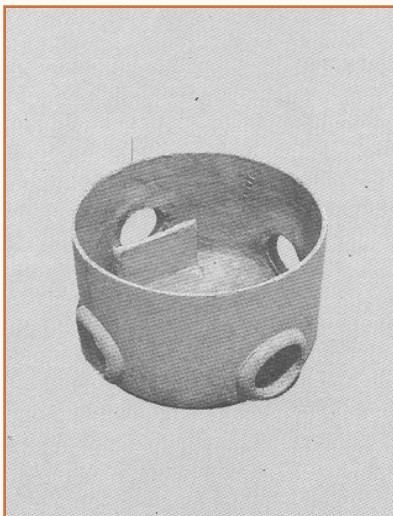


* Este tubo se debe cortar en dos niples de 30 cm. útiles, para colocar el de campana en el orificio de entrada de la Caja y el otro en el orificio de salida de la misma.

- La Caja de Grasas de Fibrocemento Eternit, es un recipiente cilíndrico provisto de dos orificios adecuados para la conexión de los tubos de entrada y salida y de guías donde se insertan dos placas planas que sirven de cortinas para desviar la dirección del flujo a la entrada y salida de la caja.

Objeto de la Caja de Grasas

- Tiene por objeto interceptar las grasas y jabones presentes en el agua para evitar así, que el campo de infiltración se vuelva impermeable y no cumpla su función de absorción del líquido proveniente del tanque séptico.



* Cada uno de estos tubos se debe cortar en dos niples de 30 cm. útiles para para colocar uno con campana en el orificio de entrada de la Caja y los otros tres sin campana en los orificios de salida de la misma.

- La caja de Distribución de Fibrocemento Eternit, es un recipiente de forma cilíndrica provisto de cuatro orificios adecuados para conexión de un tubo de entrada y tres de salida y de una cortina que forma parte de la caja, para desviar la dirección del flujo a la entrada de la misma.

Objeto de la Caja de Distribución

- La Caja de Distribución tiene como función recolectar el líquido proveniente del Tanque Séptico y facilitar su repartición uniforme, permitiendo además inspeccionar las tuberías en caso de mal funcionamiento o durante las revisiones periódicas del sistema.

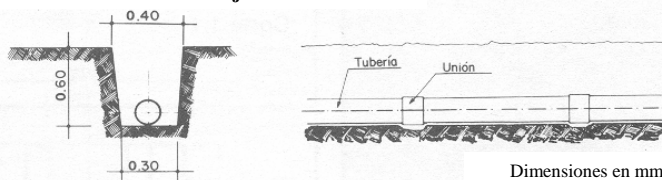




Tanque Séptico Piezas Complementarias Sistema de colocación



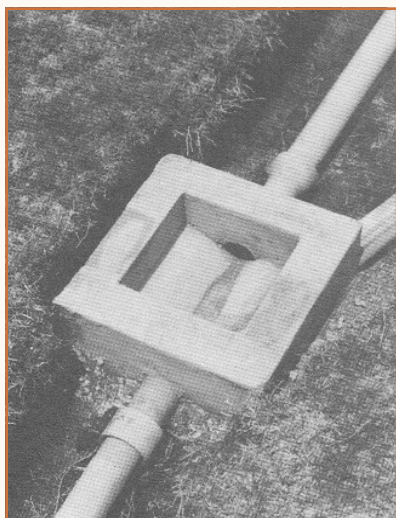
Colocación de la tubería en la zanja



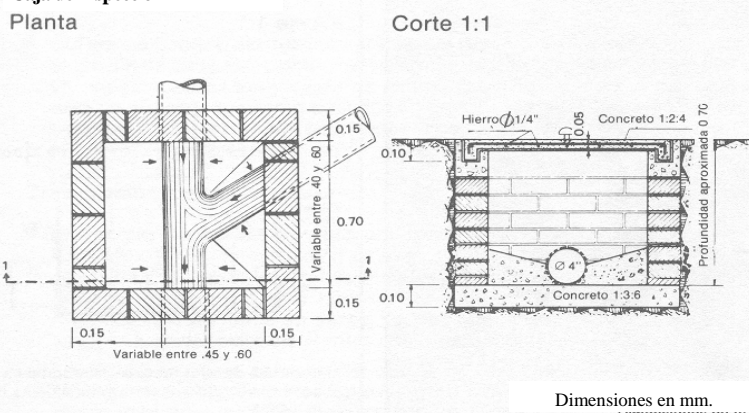
Línea de Conducción

- Toda la tubería colocada en la parte exterior de la edificación se denomina Línea de Conducción y en ella se utiliza tubería sanitaria Eternit de 4" de diámetro, instalada en zanjas de 45 a 60 cm. de profundidad, con pendiente entre el 1 y el 2 % la tubería comprendida entre la edificación y el Tanque Séptico y entre el 2 y el 20% la comprendida entre el Tanque séptico y la caja de distribución.

El desagüe principal entre la edificación y el Tanque Séptico seguirá la línea más corta posible, evitando los cambios de dirección de más de $11 \frac{1}{4}^\circ$. Cuando esto no sea posible o por razón de la topografía hay necesidad de emplear diferentes pendientes, se colocan Cajas de inspección en los puntos correspondientes.



Caja de Inspección



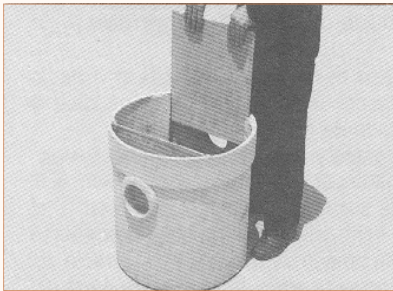
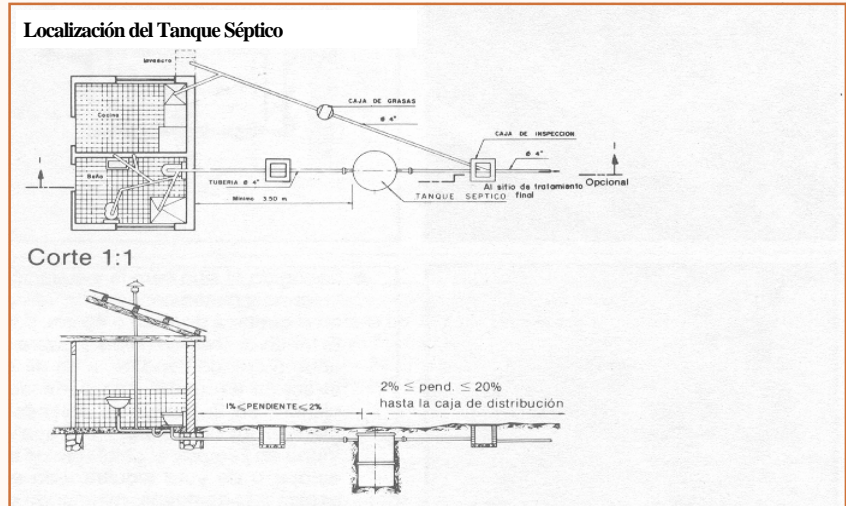
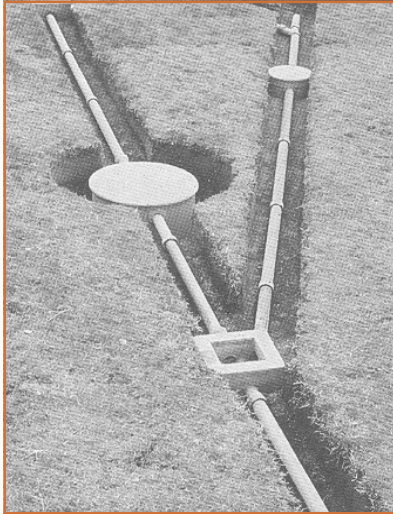
- Las Cajas de Inspección se construyen en concreto simple o con ladrillo pegado con un mortero de cemento 1:3 y son de forma cuadrada con lados de 45 a 60 cm. de longitud. Una cañuela formada con concreto pobre une las bocas de la entrada y salida. La tapa de la Caja es una loza delgada de concreto reforzado construida de manera que impida el escape de malos olores.

Tanque Séptico Sistema de Instalación Desagües



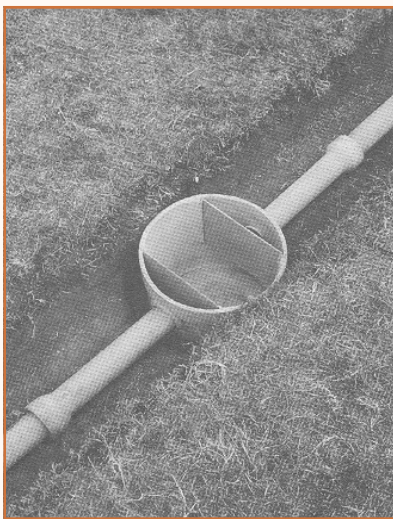
Sistemas de desagües

- Para construir el sistema se reúne separadamente en dos tuberías los desagües del baño y los de la cocina y lavadero. El primero va directamente al tanque mientras que los segundos pasan a una caja de grasas antes de desembocar en la misma tubería del tanque. Ver esquema.



Ubicación del Tanque Séptico con relación al sitio de referencia

Sitio de Referencia	Distancia min. (m)
Límites de propiedad y caminos peatonales	1.5
Piscinas - Tuberías para aguas y árboles	3.0
Edificaciones	3.5
Cortes o terraplenes	8.0
Corrientes de agua	15.0
Pozos de agua	30.0



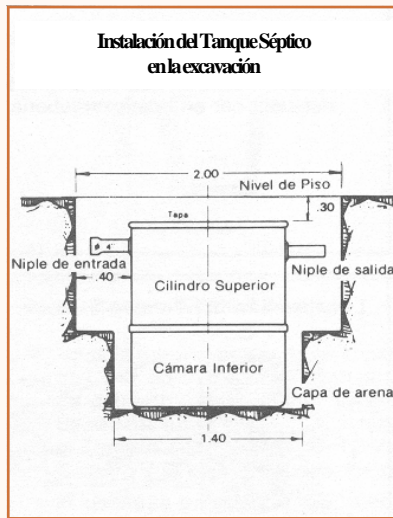
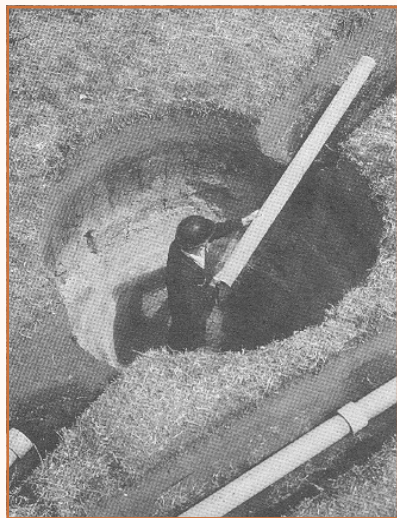
- El Tanque Séptico debe ubicarse en un sitio que permita su revisión y limpieza periódicas y a una distancia de la casa de habitación no menor de 3.50 m. La situación del Tanque debe satisfacer además, la condición de que el campo de filtración, sumidero o filtro artificial, quede a un nivel más bajo y alejado de cualquier pozo o fuente de aprovisionamiento.

Localización de la Caja de Grasas

- Esta Caja debe instalarse en un sitio accesible, que permita su limpieza periódica, localizado en la parte exterior de la edificación y los más cerca posible al lavaplatos y al lavadero.
- Se utiliza en viviendas donde se presenten grandes cantidades de grasa y jabón. En estos casos estas cajas se instalan sobre una conducción separada de la que va al tanque séptico, que conduzca las aguas de cocinas, lavaderos, etc.
- Debe evitarse arrojar basuras, papel periódico, trapos, etc., en los desagües que van a la caja.



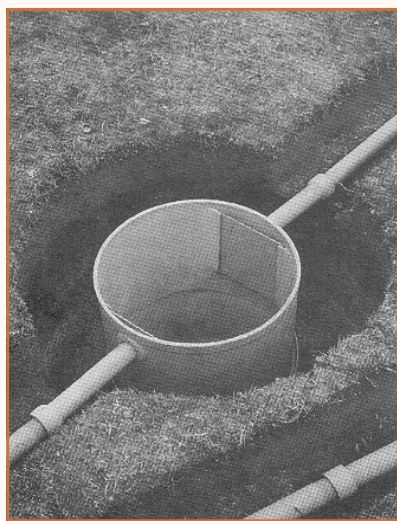
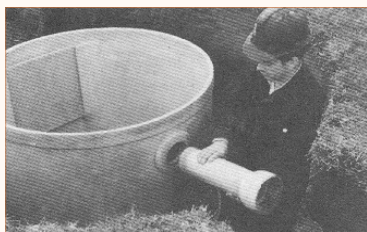
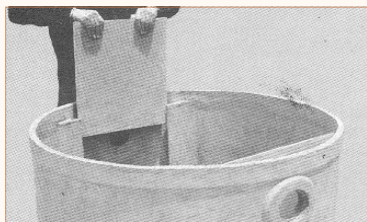
Tanque Séptico Sistema de Instalación



Elementos indispensables que conforman el sistema

- Tanque Séptico
 - Cilindro superior
 - Cortina A - Cortina B
 - Niples - Tapas
- Caja de Grasas
 - Recipiente cilíndrico
 - Cortina A - Cortina B
 - Tapa - Tubo
- Caja de Distribución
 - Recipiente cilíndrico - Tapa

NOTA: Además de los elementos anteriores se debe adquirir la longitud de tubería que se requiera y la cantidad de nipples necesarios para los orificios de la caja de distribución, dependiendo del sistema de infiltración que se emplee.



- Escogido el sitio para la instalación del Tanque, se cava un hoyo circular con la forma y dimensiones de la figura y a una profundidad suficiente para que la tapa quede a unos 30 ó 40 cm. por debajo de la superficie natural del terreno. El fondo del hoyo se nivela y cubre con una tapa de arena o material suelto de unos 5 cm. de espesor, a fin de que reciba el asiento del tanque, el cual es atracado alrededor con parte de la tierra excavada. Luego se enchufa el cilindro de la campana, dejándolo bien centrado, nivelado y orientado, de manera que las bocas de entrada y salida queden en dirección conveniente. Viene en seguida el calafateo de la unión que consiste en colocar un anillo de estopa o yute alquitranado en el espacio anular comprendido entre la espiga y la campana, rellenando el resto de la unión con el mortero de cemento en proporción de 1 a 2. Luego se conecta un empalme sanitario a la boca de la entrada y un nipple de la tubería de 4" a la salida, calafateándolas bien para evitar los escapes de agua en estos puntos.

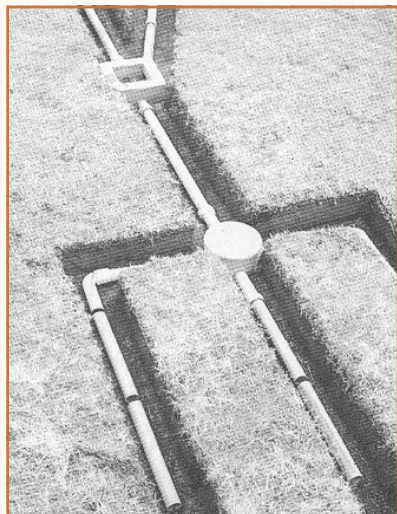
Una vez colocadas las cortinas y la tapa del tanque se rellena el espacio restante al hoyo con el mismo material excavado, libre de piedras y apisonado por capas, teniendo el cuidado de no golpear el tanque.

- No conectar al Tanque Séptico los bajantes y sumideros de aguas lluvias.
- El Tanque Séptico debe ser inspeccionado por lo menos una vez al año. Si el espesor de la nata que se forma en la superficie es mayor de 25 cm. o el depósito de lodo en el fondo del tanque tiene más de 40 cm. debe procederse a limpiarlo. Para efectuar la limpieza del tanque se desnata la superficie del líquido y luego se extrae con una herramienta adecuada la mayor parte del lodo, dejando en el lodo un residuo de 5 a 10 cm. de espesor. El lodo extraído del tanque se entierra en una zanja que se rellena con el mismo material excavado hasta la superficie del terreno. La inspección del tanque se extenderá, además, a examinar si las bocas de entrada y de salida se hallan completamente libres y si el líquido que sale de él tiene poca materia orgánica en suspensión.
- En la limpieza no se debe utilizar detergentes, ácidos ni bactericidas, simplemente se debe palear los lodos.
- Mantenga agua suficiente en los servicios sanitarios.
- En ningún caso se usarán desinfectantes para la limpieza de los servicios sanitarios o de cualquier otro receptáculo de aguas servicios que desagüen en la tubería del Tanque Séptico.

Datos Generales

Número de personas servidas	10
Capacidad Útil M ³	1.25
Altura cámara de aire en metros	0.25
Diámetro de entrada y salida	4"

Tanque Séptico Sistema de Instalación Campo de Infiltración



- El campo de infiltración debe localizarse de preferencia en terreno inclinado y dispuesto de manera que ningún drenaje superficial o de infiltración de aguas negras corra hacia la fuente de consumo. Consiste en un sistema de tubería de 4" con uniones abiertas para que el líquido residual del Tanque Séptico escape por ellas y penetre en el terreno y dispuestas en varias formas que muestren los esquemas según la configuración del terreno.

En terrenos porosos, los tubos van colocados directamente en el fondo de las zanjas y con pendientes de 0.5% al 1%. En tierra gredosa se adoptan desniveles de 0.25% a 0.5% y se instalan los tubos sobre una capa de grava, escoria, o piedra partida de 5 cm. de espesor, que sube por los lados hasta cubrir completamente la tubería.

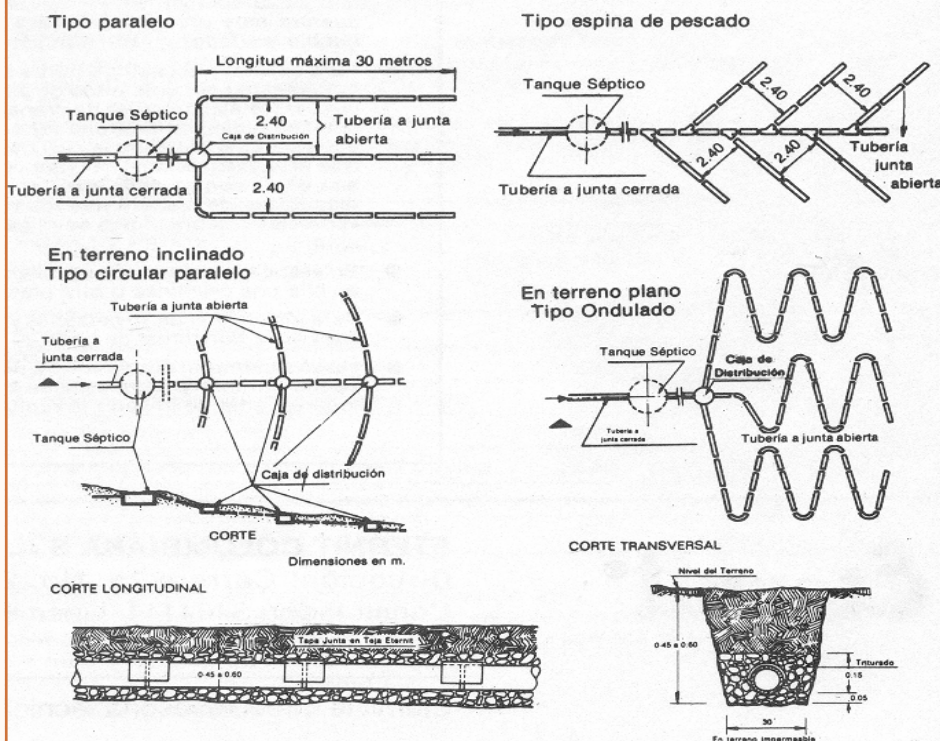
Las juntas abiertas se forman dejando una separación de 3 mm. entre los extremos de los tubos y tapando por encima la unión con un pedazo de papel alquitranado o con algo que impida la entrada de tierra por las puntas. Los tubos se cubren con una capa de tierra revuelta con piedra o grava, completando el relleno de la zanja con material de excavación.

La red de infiltración consta de una sola línea o varios ramales de tubería que deben tener menos de 30 m. de longitud cada uno y separación mínima de 2.40 m. Los ramales se disponen a diferentes maneras, según la configuración del terreno y en cada punto de derivación principal se coloca un accesorio ramificado o una Caja de Distribución Eternit.

Las tuberías de distribución deben tener juntas cerradas hasta los puntos donde arrancan los ramales de la tubería de infiltración propiamente dicha.



Sistema de infiltración para terreno plano y angosto



Tanque Séptico Sistema de Instalación Campo de Infiltración



Tubería de infiltración según la clase de terreno terreno

Longitud e la tubería.

- La longitud de la tubería de infiltración depende de la porosidad del suelo, siendo, más apropiados los terrenos por tierra vegetal suelta, grava o arena. La tabla que sigue indica las longitudes necesarias de la tubería de infiltración, según la clase de terreno y para una población de 10 personas, a razón de 110 litros por habitante y día de aguas residuales. Tanto esta tabla como las siguientes fueron calculadas de acuerdo con el Departamento de Salud del Estado de Nueva York.

Clase de terreno

Clase de terreno	Longitud m.
Arena limpia o grava gruesa	22
Arena fina o tierra gredosa suelta	37
Arena fina mezclada con arcilla o tierra gredosa	55
Arcilla mezclada con arena o grava	147
Arcilla dura	inapropiado

- Cuando haya duda sobre la naturaleza del terreno es preciso verificar el siguiente ensayo de porosidad para determinar la longitud de la tubería de infiltración.

Determinación de la porosidad del terreno

- Abra un hoyo rectangular de 30 x 30 cm., de lado y a la profundidad que ha de tener la zanja (45 x 60 cm.).
 - Llene el hoyo con agua y deje que se infiltre completamente el terreno. Estando todavía húmedos el fondo y las paredes, vierta agua hasta una altura de 15 cm. sobre el fondo.
 - Cuente los minutos que emplea el agua en infiltrarse por completo y divida el tiempo total en 6 para reducir el número de minutos requeridos para que el nivel de agua en el pozo baje 2.5 cm.
 - Calculado el tiempo que tarda el nivel del agua en bajar 2.5 cm., determine por medio de la tabla siguiente la longitud de tubería de 4" "que se necesita cuando la población servida es de 10 personas.
- Es conveniente hacer por lo menos 2 ensayos de absorción en sitios diferentes del campo escogido y con el promedio de los resultados obtenidos, busque en la tabla la longitud de tubería.

Longitud de la tubería de infiltración

Tiempo de Infiltración	Longitud de la tubería m.
1 minuto	20
2 minutos	28
5 minutos	44
10 minutos	61
30 minutos	108
45 minutos	122
60 minutos	167
> 60 minutos	Terreno no apto

Lugar	Distancia mínima en m
Pozo de agua	10.0
Límites de propiedad	1.5
Corrientes de agua	30.0 *
Cortes o terraplenes	30.0 *
Piscinas	7.5
Tuberías para aguas	3.0
Arboles grandes	3.0
Caminos peatonales	1.5

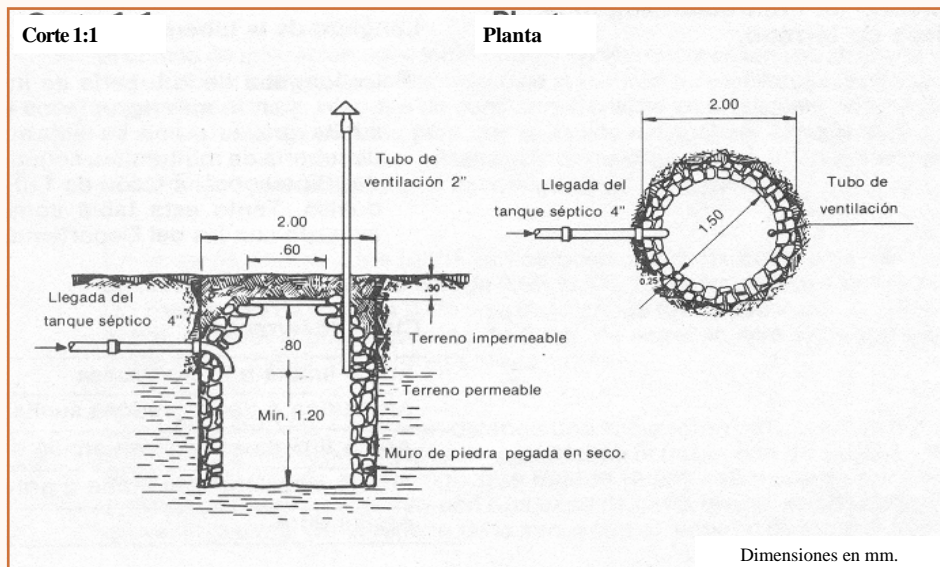
Nota:En caso de que el agua de infiltración aflore en algún punto del campo, es necesario aumentar la longitud de la tubería o proceder a limpiarla interiormente, cuando se halle obstruida.

* Estas distancias se deben ampliar a 60 mts. si afectan embalses o fuentes de abastecimiento para consumo humano.

Tanque Séptico Sistema de Instalación Sumidero



Sumidero para terrenos impermeables en la superficie



- Cuando no se dispone de espacio suficiente para el campo de infiltración, el terreno poroso se encuentra a más de 60 cm. de la superficie o el nivel de agua subterránea está a bastante profundidad y no hay peligro de contaminación de las fuentes de aprovisionamiento, se puede usar un Sumidero para el tratamiento final del líquido residual del Tanque Séptico.

La localización del Sumidero exige mucho cuidado. Como norma general, no debe usarse el Sumidero en los lugares donde las viviendas se encuentran muy próximas a los aljibes o manantiales que proveen de agua potable a los habitantes.

El diámetro interior del pozo no debe ser mayor de 1.80 m. y el fondo quedará siempre por lo menos 60 cm. por encima del nivel de las aguas subterráneas. El cilindro formado por el muro de revestimiento de la pared del pozo subirá hasta una altura mínima de 1.20 m. sobre el fondo, antes de reducirse escalonadamente en forma de tronco de cono para terminar en una boca de 60 cm. de diámetro que se cubre con una losa de concreto o piedra.

Sobre esta tapa debe quedar una capa de tierra de 30 cm. por lo menos, hasta la superficie del terreno. Es conveniente airear el Sumidero por medio de un tubo sanitario de 4", terminado en chimenea de ventilación.

La siguiente tabla indica la altura efectiva del Sumidero para 10 personas, comprendidas entre el fondo y la boca de la alcantarilla en diferentes clases de terrenos y para diámetros de 1.50 y 1.80 m.

Altura efectiva del sumidero para diez personas

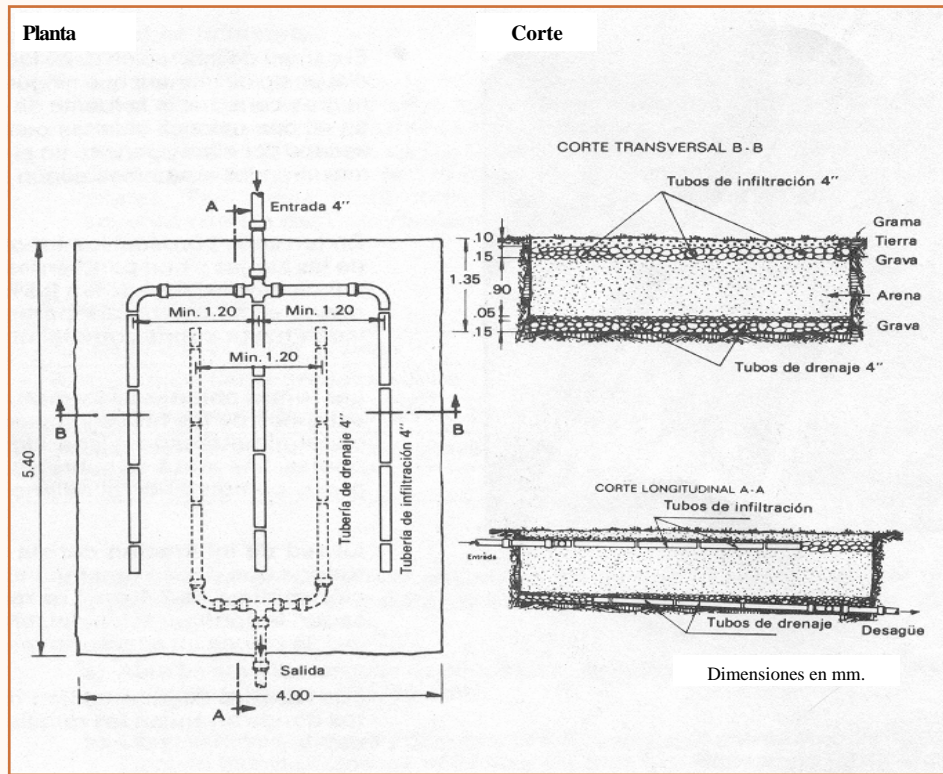
Clase de terreno	Superficie efectiva de filtración m ²	Altura efectiva para diámetro de 1.50m.-1.80 m	
Arena o grava gruesa	5.60	1.20	1.00
Arena fina o tierra gredosa suelta	8.40	1.80	1.50
Arena fina combinada con cierta cantidad de arcilla o tierra gredosa	12.30	2.60	2.20
Arcilla mezclada con bastante arena o grava	22.40	4.80	4.00
Arcilla con poca cantidad de arena o grava	Poco movimiento		
Arcilla dura	Inapropiado		

Cuando por razón de la poca profundidad del agua subterránea sea preciso emplear más de un Sumidero, se localizan las unidades necesarias a lo largo de una curva de nivel y a distancia de 6 m. entre las paredes exteriores.



Tanque Séptico Sistema de instalación Lecho Filtrante

Lecho filtrante para terrenos
completamente impermeables



- En los lugares donde el agua subterránea está a poca profundidad, el terreno es compacto e impermeable o el único sitio disponible para el tratamiento se encuentra muy próximo a la casa de habitación, se emplea el Lecho filtrante, a condición de localizarlo a prudente distancia del aljibe o fuente de bebida.
- Para construir el Lecho filtrante se cava a profundidad de 1.50 m. una zanja o un foso rectangular con fondo de planos inclinados hacia el punto de desagüe en el cual se instalan tuberías de drenaje rodeadas de grava gruesa. Sobre esta base se colocan sucesivamente una capa de grava más delgada, otra de arena limpia de 90 cm. de altura, por entre la cual desemboca y ramifica la tubería de infiltración que trae el líquido residual del Tanque Séptico. Tanto la tubería como la del fondo, son de 4" con uniones abiertas y ramales separados a 1.20 m. entre ejes, pero dispuestos de manera que los ramales de drenaje queden situados en planos verticales comprendidos entre cada dos de los planos de las tuberías de infiltración.
- El resto de la excavación se rellena con tierra vegetal y para protegerla se siembra en ella una gramínea u otra planta apropiada.
- Para instalación de diez personas y la rata prevista, el Lecho filtrante debe tener una superficie horizontal de unos 20 m².
- No se sembrarán árboles cerca del tanque ni en el campo de infiltración o sobre el Lecho filtrante y debe evitarse el paso de animales o vehículos en los mismos lugares, a fin de impedir la ruptura del tanque o de las tuberías.

Eternit®

ETERNIT COLOMBIANA S.A.

Eternit le ofrece asesoría técnica gratuita en cualquier lugar del país

DISTRIBUIDOR MAYORISTA DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN
Este documento lo encuentra en Internet: www.coval.com.co - E-mail: info@coval.com.co





Sistema Integrado de Control Neumático de Gorman - Rupp RAMPARTS® para las bombas de la serie ADD

- La bomba es capaz de funcionar en seco sin dañarse
- Control absoluto en el ajuste de caudales
- La bomba mantiene su característica autocebante y la capacidad de admisión de sólidos
- Sistema compatible con el trasiego de fluidos corrosivos, abrasivos, viscosos y no newtonianos
- Protección contra el bombeo a válvula cerrada
- Operación fiable y de larga vida útil
- Sistema patentado

Sistema Patentado



Optional "Twist Lok" Yoke

MODELO	DIÁMETRO DE CONEXIONES	RANGO DE CAUDALES	ALTURA DE IMPULSIÓN	CICLOS POR MINUTO	TAMAÑO MÁXIMO SÓLIDOS
15-IC / 15P	40 mm	0,23 - 3,4 m³/h 0,06 - 0,95 lps	6 m - 40 m	2 - 30	25,4 mm
20-IC / 20P	50 mm	0,68 - 8,4 m³/h 0,19 - 2,3 lps	6 m - 40 m	2 - 30	25,4 mm
30-IC	75 mm	1,36 - 17,1 m³/h 0,38 - 4,73 lps	6 m - 40 m	2 - 30	28,6 mm
30-P	75 mm	2,27 - 28,4 m³/h 0,63 - 7,9 lps	6 m - 40 m	2 - 30	28,6 mm
40-IC / 40P	100 mm	3,4 - 32,9 m³/h 0,95 - 9,1 lps	6 m - 40 m	2 - 30	28,6 mm
60-P	150 mm	4,5 - 71,5 m³/h 1,26 - 19,9 lps	6 m - 40 m	2 - 30	63,5 mm

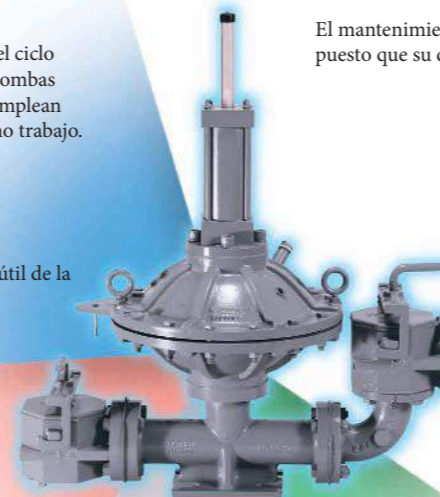
*Consúltese al fabricante caudales, alturas y ciclos por minuto superiores a los indicados.

Neumática de Alta Eficiencia

El pistón ofrece resistencia cero cuando la bomba realiza el ciclo de descarga. En el diseño de la serie P y de la serie iC de bombas A.D.D. se incluye dicha característica. Otras tecnologías emplean un muelle que consume más energía para realizar el mismo trabajo.

El mantenimiento y servicio de las bombas A.D.D. es mínimo puesto que su diseño no requiere ajustes precisos.

Gracias a su diseño, las bombas A.D.D. aumentan la vida útil de la membrana y tienen un consumo de aire reducido.



Las bombas A.D.D. disponen de dos válvulas de retención, accesibles sin necesidad de abrir la bomba. Su diseño atornillado permite un mantenimiento sencillo.

Diseño Robusto y Resistente

Gracias a su diseño constructivo en hierro dúctil, las bombas A.D.D. pueden vehicular una gran variedad de fluidos. En aplicaciones corrosivas y abrasivas, las bombas pueden recubrirse internamente con el elastómero más adecuado en cada caso.

Servicio y Mantenimiento

En muchas aplicaciones, las bombas A.D.D. pueden inspeccionarse sin desconectar tuberías empleando las herramientas habituales del taller mecánico. El mantenimiento es tan simple que lo puede llevar a cabo un solo operario.

Diseño para un Trasiego Eficaz de Sólidos

La orientación vertical de la bomba de membrana y los diseños del cuerpo y de las válvulas permiten el bombeo de lodos y fangos concentrados, desechos y aguas fecales así como sólidos longitudinales. La bomba se ha demostrado superior a cualquier otra tecnología que pueda encontrarse en el mercado.



La gama de bombas A.D.D. tiene muchos componentes comunes, disminuyendo el coste del inventario de repuestos, si se compara con otras bombas de diafragma.

La información de este catálogo puede modificarse sin previo aviso.



Sistema Integrado de Control Neumático de Gorman - Rupp RAMPARTS®

El sistema de control del aire en una bomba de accionamiento neumático es esencial para el funcionamiento del equipo. El Sistema Integrado de Control Neumático de Gorman - Rupp, está constituido por componentes de RAMPARTS® de demostrada durabilidad en aplicaciones industriales. Su diseño modular y la facilidad de servicio y mantenimiento, permite instalarlo en otras bombas RAMPARTS® o de la competencia.

El Sistema Integrado de Control Neumático de Gorman - Rupp se ha diseñado para un régimen de trabajo continuo o intermitente, con variaciones de temperatura, de la presión del aire o de la velocidad del pistón. Dicho sistema garantiza siempre el desplazamiento completo del émbolo, sin que el operario de planta deba preocuparse de ello. Por otra parte, el sistema ejerce un control independiente de los ciclos de aspiración e impulsión, permitiendo a la bomba "adaptarse" a la aplicación. Estas ventajas hacen que una bomba Gorman - Rupp de la serie ADD RAMPARTS® sea sencilla de instalar y que tenga un funcionamiento más eficiente y menor mantenimiento que una bomba convencional de diafragma.



The Gorman - Rupp International Company
P.O. Box 1217
Mansfield, Ohio 44901 - 1217
419-755-1011
Fax 419-755-1266
intsales@gormanrupp.com
www.gormanrupp.com

Gorman - Rupp España
Pricast Equipamientos Industriales S.L.
Calle Paris nº 71, 1º, 4º
08029 Barcelona España
Tel.: (34) 93 444 31 23
Fax: (34) 93 419 87 71
e-mail: pricast.equipamientos@pricast.es
www.pricast.es



La bomba A.D.D., gracias a su construcción robusta y al aumento de grosor de su cuerpo, resiste el deterioro producido en la mayoría de aplicaciones de lodos.
Se resuelve el problema del "gran desgaste" observado en las bombas de doble membrana y de cavidad progresiva.
Las bombas A.D.D. son capaces de trabajar en seco o en condiciones de aspiración negativa (hasta 6,5 m) y vehicular líquidos con un contenido en sólidos de hasta un 70 %, aproximadamente. Según el tamaño de la bomba, se admiten

sólidos esféricos de hasta 76 mm de diámetro (el tamaño admisible lo determina el tipo de válvula de retención).
En cada ciclo, la bomba aspira e impulsa. La presión de aspiración y la presión de descarga pueden ajustarse de forma independiente. De esta manera se puede bombear fácilmente fangos y lodos espesos de clarificadores y balsas de sedimentación.
Para el bombeo de lodos y fangos espesos, sólo hay un nombre que debe conocer - GORMAN - RUPP

Alcoholeras	Fundiciones	Generación de energía	Plantas potabilizadoras
Automoción	Fabricación de vidrio	Refinerías	Almazaras
Gestión de residuos	Industria cárnica	Plantas de áridos	Lodos activados
Cementeras	Minería	Acerías	Barbotinas
Industria Química	Papeleras	Curtidos	Pastas porcelánicas
Destilerías	Galvanizados	Industria téxtil	Lavanderías
Cerveceras	E.D.A.R.'s	Bodegas	

Bomba de 4" bombeando aguas residuales de una fosa de achique en una planta de hormigón de Holanda.

Bomba para aguas coladas en una papelera de Oregón (EE.UU.)



Bomba de 4" bombeando lodos abrasivos en una fábrica de vidrio de Ohio (EE.UU.).

Tratamiento de aguas residuales en Nevada (EE.UU.). Bombeo a filtro prensa de lodos de proceso.

Pistón
Puede controlarse su velocidad de descenso / ascenso y mejorar la vida útil de la membrana.

Construcción de Alta Resistencia
Una metalurgia resistente combinada con una robusta membrana, ofrecen un servicio duradero.

Conjunto de la Válvula de Retención
Permite el paso de sólidos de gran diámetro y un acceso externo para su inspección.

Revestimiento interno opcional
Amplia gama de elastómeros según el fluido a bombear tales como Viton®, Neopreno®, Nordel®, Hypalon®, entre otros.

Diseño de Empuje Vertical
La configuración de la bomba garantiza la máxima capacidad de manipulación de sólidos.

Pedestal de Soporte
Ofrece un anclaje seguro exento de vibraciones a la vez que facilita la instalación de la bomba y su servicio.

Optional "Twist Lok" Yoke

A La inyección de aire comprimido en la parte superior de la membrana fuerza su descenso, cerrando la válvula de la aspiración y moviendo el líquido que, a su vez, abre la válvula de la impulsión.

B El aire comprimido se libera a la atmósfera. Para ello, empuja el émbolo hacia arriba y retrae la membrana. El retroceso del diafragma cierra la válvula de impulsión y crea un vacío que abre la válvula de succión aspirando el fluido que llena la bomba para el siguiente ciclo.



1 Émbolo de trabajo

El diseño del pistón de aire de las bombas ADD RAMPARTS® con el Sistema Integrado de Control Neumático es el mismo que el de las bombas convencionales ADD RAMPARTS® ya conocidas.
Como cualquier otra bomba neumática de membrana, el pistón eleva el diafragma durante el ciclo de aspiración. Sin embargo, a diferencia de otros diseños tipo "muelle", el pistón ofrece resistencia virtualmente cero cuando la bomba realiza el ciclo de descarga. Con menos consumo energético y empleando un aire a menor presión (en comparación con las bombas de la competencia) la bomba es más eficiente. Una menor presión del aire significa también una presión diferencial sobre la membrana más pequeña, aumentando su vida útil.

El diseño del Sistema Integrado de Control Neumático tiene una ventaja añadida sobre el pistón puesto que, en el ciclo de aspiración, se puede regular su velocidad de ascenso. Con la velocidad adecuada de descenso, la bomba se adapta a las características del fluido a bombear así como a las condiciones de aspiración.

2 Orificio de entrada de aire

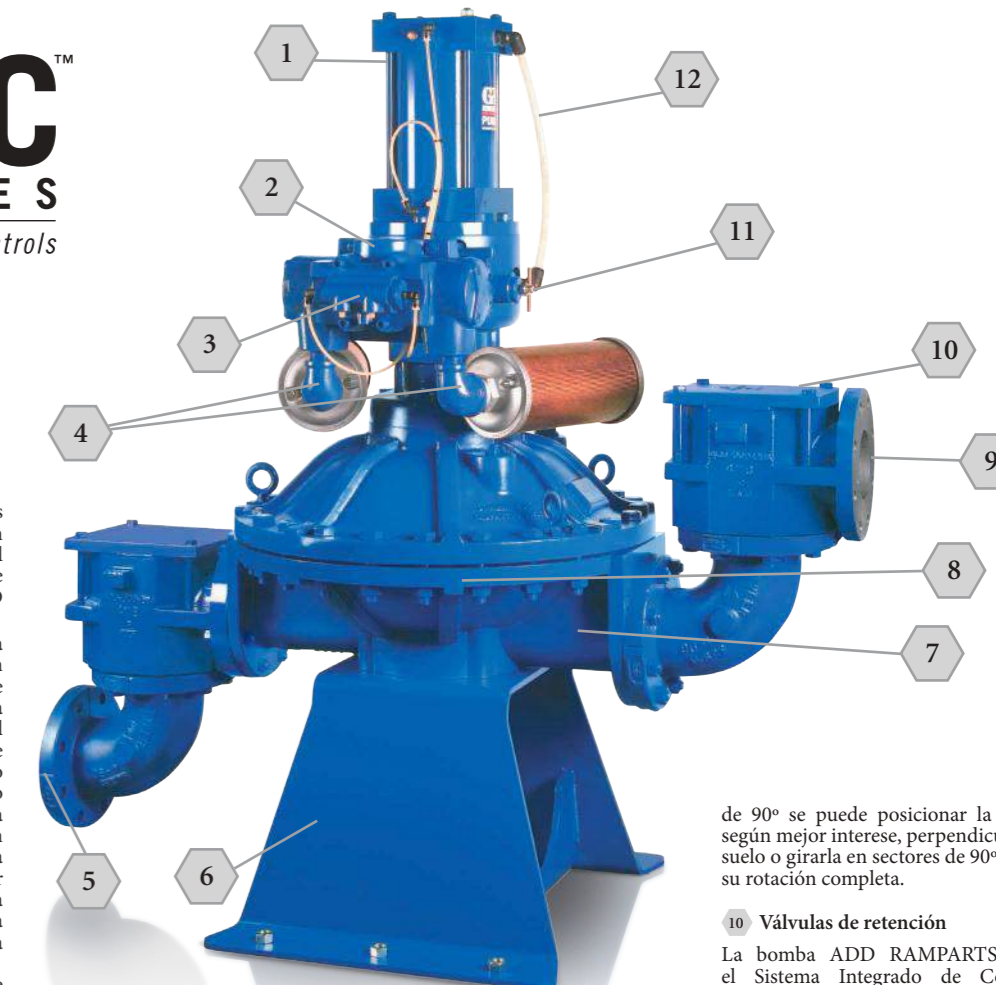
Sólo se necesita una simple conexión de suministro de aire para accionar la bomba ADD RAMPARTS®. La conexión es de gran diámetro y de paso total para un mejor suministro del aire comprimido. No se necesita ninguna fuente de alimentación eléctrica.

3 Desplazamiento "Sin Pérdidas" de Gorman - Rupp

El mecanismo de desplazamiento crea una acción recíproca que permite que la bomba funcione. Se trata de un componente esencial del Sistema Integrado de Control Neumático que amplía la vida útil de la bomba gracias a un funcionamiento estable. El conjunto de la válvula de distribución es fácilmente accesible en caso de hacerse una intervención de mantenimiento.

4 Descompresores de aire

Un descompresor para el ciclo de aspiración y otro para el ciclo de impulsión se traduce en una resistencia menor del aire a liberar y con menor presión diferencial, logrando el mejor funcionamiento posible de la bomba.



5 Brida de aspiración

Para la conexión de la tubería se incluye una brida ANSI 125/150. Con un codo de 90° se puede posicionar la brida según mejor interese, perpendicular al suelo o girarla en sectores de 90° hasta su rotación completa. Así se logra la mejor orientación posible respecto al depósito de aspiración. Si la bomba debe instalarse justo encima de la superficie del fluido, la brida puede sustituirse por una conexión roscada.

6 Pedestal de soporte

La bomba ADD RAMPARTS® se suministra sobre un pedestal de fijación al suelo exento de vibraciones para asegurar un bombeo estable. El pedestal se diseña suficientemente elevado para permitir unas conexiones de succión e impulsión sencillas y un mantenimiento eficaz.

9 Brida de impulsión

Para la conexión de la tubería se incluye una brida ANSI 125/150. Con un codo

de 90° se puede posicionar la brida según mejor interese, perpendicular al suelo o girarla en sectores de 90° hasta su rotación completa.

8 Diseño mecánico

La estanqueidad de la bomba queda asegurada por una configuración de tuercas - tornillos autoalineantes facilitando su mantenimiento.

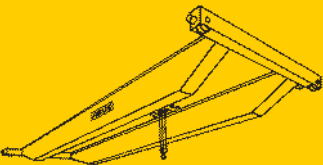
11 Control integrado de velocidad

Una característica única de la bomba ADD RAMPARTS® con el Sistema Integrado de Control Neumático es que permite regular manualmente la velocidad para el ciclo de aspiración y para el ciclo de impulsión. El control independiente de la velocidad de los ciclos aporta la máxima eficiencia al funcionamiento de la bomba. Se dispone de un accesorio opcional que permite el ajuste remoto de velocidades.

12 Conducto de compensación de aire

Este componente suministra la máxima energía posible a la membrana empleando la mínima cantidad de aire comprimido. El resultado es un rendimiento mayor del equipo así como una vida útil más longeva.





Información general de diseño

Puentes grúa ABUS

Fabricado en Gummersbach, Alemania

ABUS Kransysteme GmbH, factoría de Gummersbach



Planta de producción actual



Vista interior de la planta de producción



El éxito de ABUS se basa en la estandarización sistemática de su gama de productos con el punto de mira situado en la producción en serie. El marketing concebido en función de las necesidades del cliente y el trabajo de desarrollo de ABUS garantizan el continuo progreso de la gama estándar para dar respuesta a las actuales necesidades del mercado.

1964: Fabricación de la primera grúa pluma. Poco después, la empresa recibe el primer encargo importante de 27 grúas pluma

- 1965: Construcción de la planta de producción de Lantenbach cerca de Gummersbach; ABUS tiene una plantilla compuesta por 20 empleados
- 1973/74: ABUS extrae conclusiones de la recesión mundial: ampliación de la fabricación en serie para aumentar la rentabilidad
- 1982: ABUS tiene una plantilla compuesta por 110 empleados
- 1984: El año de las innovaciones – Sistema HB – Polipasto eléctrico de cable ABUS – Polipasto eléctrico de cadena ABUS
- 1987: Expansión. Construcción de la segunda planta de producción en Marienheide, cerca de Gummersbach.
- 1989: Construcción de la fábrica de tecnología avanzada en Rodt, cerca de Gummersbach
- 1991/92: ABUS tiene una plantilla compuesta por 550 empleados
- 1992/93: Expansión sistemática de las exportaciones. ABUS abre una delegación en Singapur. Otra oficina se encarga del desarrollo del mercado de Oriente Medio.
- 1993: Recesión mundial: el negocio de ABUS sigue siendo próspero gracias a la flexible ampliación de la gama estándar y a la expansión de la red comercial: 20 representantes en Alemania y aprox. 40 socios comerciales en todo el mundo.
- 1994: ELS: puente grúa monorraíl con carro de consola lateral (Tipo S)
Productos ABUS con el símbolo CE
Unidad de accionamiento modular AZF 400
- 1995: Botonera colgante de ABUS
Unidad de accionamiento modular AZF 500
- 1996: Cuentahoras estándar en polipastos de cable eléctricos
Sistema de medición de carga LIS-AV
Dispositivo de protección contra sobrecarga LIS-SM
- 1997: Construcción de la nueva planta de producción "Lantenbach Nord" (11.000 m²)
Unidad de traslación modular HBF
Filial de ABUS en Shanghai (China)
- 1998: Nuevo sistema de pintura (Pintura monocapa)
Sistema de medición de carga "ABUControl"
Grúa pórtico ligero transportable LPK
Polipasto eléctrico de cadena "ABUCompact GMC"
Suministro eléctrico mediante cadena portacables
- 1999: El sistema de indicación de carga LIS-SE
Perfil HB-100
- 2000: El mando a distancia por radio
- 2001: El mando a distancia por radio Mini-RC
- 2002: Polipasto eléctrico de cadena "ABUCompact GM2"
Ampliación gama puentes-grúa y polipastos de cable hasta 100 t
- 2003: Polipasto eléctrico de cadena "ABUCompact GM8"
- 2004: Polipasto eléctrico de cadena "ABUCompact GM4"
- 2005: Polipasto eléctrico de cadena "ABUCompact GM6"
- 2006/07: Nueva generación de testers
Nueva sede corporativa y de gestión

La profesionalidad del sistema ABUS: Un sistema completo de transporte de material de una misma fuente



ABUS le ofrece tecnología de maquinaria de elevación y de transporte de materiales desde los 80 kg hasta las 100 t de una misma mano: Desde el polipasto eléctrico de cadena fijo a grúas pluma, sistemas suspendidos de bajo peso, polipastos eléctricos de cable, puentes grúa, además de sistemas completos de transporte de materiales. Todos los sistemas de grúa, polipastos y componentes de ABUS pueden utilizarse como unidades autónomas, pero también están diseñados para lograr una interacción óptima de todos ellos entre sí, desde las sencillas conexiones de enchufe rápido pasando por el mantenimiento y las existencias de piezas de recambio. Un cliente que elige sistemas ABUS puede depositar su más absoluta confianza en nuestra firma.



Sistemas de grúas y componentes ABUS:



Puentes grúa



Grúas pluma



Sistema ligero HB



Grúa pórtico ligera



Polipastos eléctricos de cable



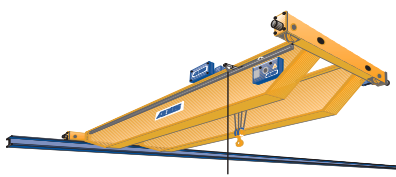
Polipastos eléctricos de cadena



Componentes de alto rendimiento

Observaciones generales respecto al diseño

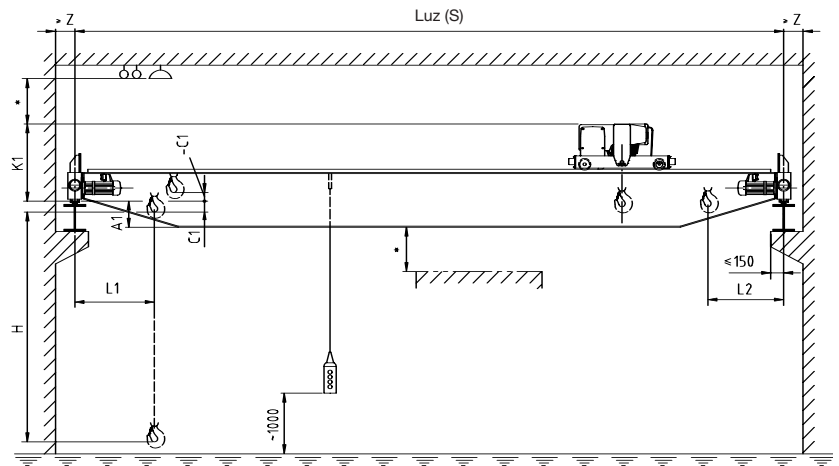
Diseño básico	DIN 15018, H2/B3 funcionamiento en interior, sin pasarela en la grúa sin cabina del conductor tensión de funcionamiento 400 V / 50 Hz					
Velocidades de traslación de la grúa	EDL	: 7.5/30 m/min				
	ELV / ELK / ZLK	: 10/40 m/min				
Velocidades de traslación del carro	ELV / ELK / EDL / ZLK	: 5/20 m/min				
	Estándar – están disponibles otras velocidades					
Flecha	<= 1/750 de la luz					
Frecuencias naturales	ELV / EDL	: >= 2.5 Hz				
	ELK / ZLK	: véase abajo				
	S [m]	<=	23.0	25.0	28.0	32.0
	FE [Hz]	>=	2.5	2.4	2.3	2.2



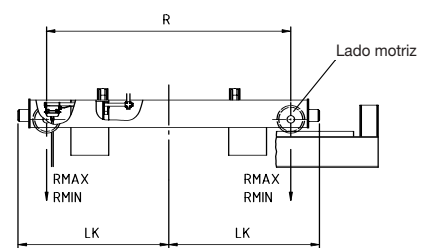
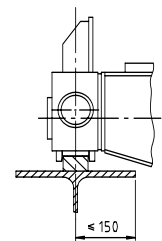
Puente grúa birraíl ZLK

Las medidas A1, C1 y K1 se pueden cambiar para ajustarlas a las condiciones del edificio de cada caso concreto, simplemente elevando la parte inferior de la viga principal hasta la parte inferior del testero.

Para efectuar mediciones de exactitud, rogamos póngase en contacto con ABUS



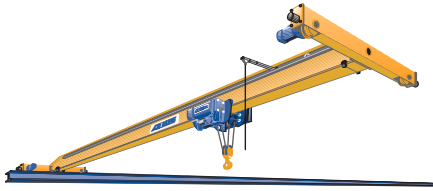
* Distancia de seguridad de acuerdo a las regulaciones nacionales de cada país.



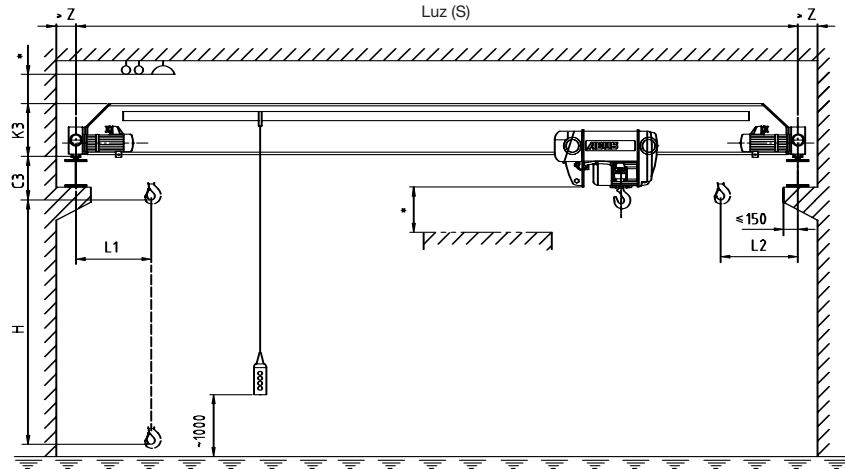
Dimensiones de los puentes grúa birrailes ZLK (Resumen)

Carga, Polipasto ¹⁾	S ¹⁾ m	A1 mm	K1 mm	C1 mm	L1 mm	L2 mm	Z min mm	Hmax ¹⁾ mm	R mm	LK mm	Carga rueda kN R max R min	
5000 kg Polipasto de cable GM 1050 H6 FEM 2m	10	200	770	-50	660	660	150	9000	2700	1605	30.6 6.9	
	14	300	770	-50	660	660	150	9000	2700	1605	33.5 8.7	
	16	300	770	-50	660	660	150	9000	2700	1630	35.5 10.4	
	18	400	770	-50	660	660	150	9000	2700	1630	37.5 12.1	
	20	500	770	-50	660	660	150	9000	2900	1730	39.6 14.0	
	22	460	810	-90	660	660	170	9000	3200	1895	42.7 17.0	
	24	560	810	-90	660	660	170	9000	3800	2230	45.7 19.7	
	26	500	870	-150	660	660	180	9000	4600	2650	50.7 24.4	
	28	700	870	-150	660	660	180	9000	4600	2650	53.2 26.8	
	30	700	870	-150	660	660	180	9000	4600	2650	57.2 30.7	
Polipasto V = 0.8/5 m/min	32	650	920	-200	660	660	180	9000	5100	2965	66.3 39.5	
	34	660	920	-200	660	660	180	9000	5100	2965	71.7 44.9	
	6300 kg Polipasto de cable GM 2063 H6 FEM 1Am	10	200	770	-30	660	660	150	9000	2700	1605	36.9 7.4
		14	300	770	-30	660	660	150	9000	2700	1630	40.5 9.7
		16	400	770	-30	660	660	150	9000	2900	1730	42.6 11.4
		18	500	770	-30	660	660	150	9000	2900	1730	44.7 13.3
		20	500	770	-30	660	660	150	9000	2900	1730	46.0 14.3
		22	560	810	-70	660	660	170	9000	3200	1895	49.0 17.0
		24	500	870	-130	660	660	180	9000	3800	2250	55.0 22.7
		26	500	870	-130	660	660	180	9000	3800	2250	58.7 26.3
28		700	870	-130	660	660	180	9000	4600	2650	61.9 29.3	
30		700	870	-130	660	660	180	9000	4600	2650	66.1 33.3	
Polipasto V = 0.8/5 m/min	32	660	920	-180	660	660	180	9000	5100	2965	76.0 42.9	
	34	900	920	-180	660	660	180	9000	5100	2965	78.7 45.6	
	8000 kg Polipasto de cable GM 3080 H6 FEM 3m	10	300	860	10	760	760	150	10000	2700	1605	45.7 9.0
		14	400	860	10	760	760	150	10000	2700	1630	49.7 11.1
		16	460	900	-30	760	760	170	10000	2900	1745	52.4 13.1
		18	460	900	-30	760	760	170	10000	2900	1745	53.9 14.2
		20	460	900	-30	760	760	170	10000	2900	1745	56.6 16.4
		22	560	900	-30	760	760	170	10000	3200	1930	59.3 18.9
		24	500	960	-90	760	760	180	10000	3800	2250	65.8 25.0
		26	700	960	-90	760	760	180	10000	3800	2250	68.5 27.5
28		700	960	-90	760	760	180	10000	4600	2650	71.0 29.6	
30		650	1010	-140	760	760	180	10000	4600	2715	79.2 37.7	
Polipasto V = 0.8/5 m/min	32	900	1010	-140	760	760	180	10000	5100	2965	85.6 43.7	
	34	900	1010	-140	760	760	180	10000	5100	2965	87.9 45.9	
	10 000 kg Polipasto de cable GM 3100 H6 FEM 2m	10	260	900	-30	760	760	170	10000	2700	1620	55.6 10.5
		14	360	900	-30	760	760	170	10000	2700	1645	60.0 12.5
		16	460	900	-30	760	760	170	10000	2900	1745	62.8 14.6
		18	460	900	-30	760	760	170	10000	2900	1745	64.5 15.7
		20	500	960	-90	760	760	180	10000	2900	1765	67.8 18.6
		22	500	960	-90	760	760	180	10000	3200	1950	71.0 21.4
		24	700	960	-90	760	760	180	10000	3800	2250	76.0 26.0
		26	700	960	-90	760	760	180	10000	3800	2250	78.0 27.8
28		700	960	-90	760	760	180	10000	4600	2650	82.7 32.1	
30		660	1010	-140	760	760	180	10000	4600	2715	91.7 40.8	
Polipasto V = 0.8/5 m/min	32	900	1010	-140	760	760	180	10000	5100	2965	95.1 43.9	
	34	900	1010	-140	760	760	180	10000	5100	3005	101.0 49.2	
	12 500 kg Polipasto de cable GM 5125 L6 FEM 2m	10	300	1090	40	790	790	180	10000	2700	1665	70.4 13.2
		14	400	1090	40	790	790	180	10000	2900	1765	75.8 15.5
		16	400	1090	40	790	790	180	10000	2900	1765	78.6 17.2
		18	500	1090	40	790	790	180	10000	2900	1765	81.4 19.4
		20	500	1090	40	790	790	180	10000	2900	1765	83.3 20.7
		22	700	1090	40	790	790	180	10000	3200	1950	86.4 23.2
		24	650	1140	-10	790	790	180	10000	3800	2315	91.8 28.0
		26	650	1140	-10	790	790	180	10000	3800	2315	95.9 31.7
28		900	1140	-10	790	790	180	10000	4200	2515	103.0 37.4	
30		900	1140	-10	790	790	180	10000	4600	2715	107.0 42.0	
Polipasto V = 0.8/5 m/min	32	900	1140	-10	790	790	180	10000	5100	3005	114.0 47.6	
	34	1150	1140	-10	790	790	180	10000	5100	3005	119.0 53.1	
	16 000 kg Polipasto de cable GM 5160 H6 FEM 1Am	10	300	1090	40	790	790	180	10000	2700	1665	87.1 15.4
		14	350	1140	-10	790	790	180	10000	2900	1830	94.7 19.1
		16	450	1140	-10	790	790	180	10000	2900	1830	97.9 21.1
		18	460	1140	-10	790	790	180	10000	2900	1865	102.0 23.4
		20	650	1140	-10	790	790	180	10000	3200	2015	105.0 26.6
		22	650	1140	-10	790	790	180	10000	3200	2015	108.0 28.3
		24	650	1140	-10	790	790	180	10000	3800	2315	113.0 32.3
		26	900	1140	-10	790	790	180	10000	3800	2315	116.0 35.5
28		900	1140	-10	790	790	180	10000	4200	2515	119.0 37.9	
30		900	1140	-10	790	790	180	10000	4600	2755	127.0 45.2	
Polipasto V = 0.8/5 m/min	32	910	1140	-10	790	790	180	10000	5100	3005	133.0 51.0	
	34	1100	1190	-60	790	790	190	10000	5100	3055	141.0 58.2	

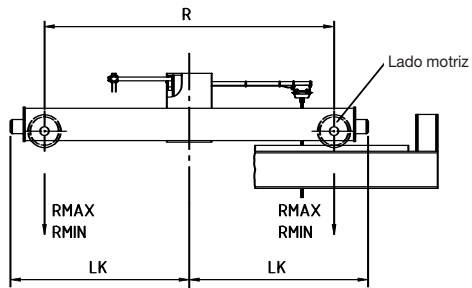
Carga, Polipasto ¹⁾	S ¹⁾ m	A1 mm	K1 mm	C1 mm	L1 mm	L2 mm	Z min mm	Hmax ¹⁾ mm	R mm	LK mm	Carga rueda kN R max R min	
20 000 kg Polipasto de cable GM 6200 L6 FEM 2m	10	250	1330	-130	820	820	180	10000	2900	1830	109.0 19.7	
	14	360	1330	-130	820	820	180	10000	2900	1830	116.0 21.8	
	16	460	1330	-130	820	820	180	10000	2900	1865	119.0 23.8	
	18	650	1330	-130	820	820	180	10000	2900	1865	123.0 26.1	
	20	650	1330	-130	820	820	180	10000	3200	2015	127.0 29.7	
	22	900	1330	-130	820	820	180	10000	3200	2015	131.0 32.6	
	24	900	1330	-130	820	820	180	10000	3800	2315	139.0 39.0	
	26	900	1330	-130	820	820	180	10000	3800	2315	139.0 39.0	
	28	860	1380	-180	820	820	190	10000	4100	2515	146.0 44.9	
	30	860	1380	-180	820	820	190	10000	4600	2805	152.0 51.0	
Polipasto V = 0.8/5 m/min	32	1100	1380	-180	820	820	190	10000	5100	3055	159.0 56.8	
	34	1100	1380	-180	820	820	190	10000	5100	3055	162.0 59.7	
	25 000 kg Polipasto de cable GM 6250 L6 FEM 1Am	10	350	1330	-130	820	820	180	10000	2900	1830	132.0 22.4
		14	600	1380	-180	820	820	190	10000	3000	1930	142.0 26.3
		16	600	1380	-180	820	820	190	10000	3200	2065	146.0 29.0
		18	610	1380	-180	820	820	190	10000	3200	2065	151.0 31.9
		20	850	1380	-180	820	820	190	10000	3200	2065	154.0 33.6
		22	850	1380	-180	820	820	190	10000	3200	2065	158.0 37.2
		24	860	1380	-180	820	820	190	10000	3800	2365	164.0 41.7
		26	860	1380	-180	820	820	190	10000	3800	2365	167.0 44.0
28		860	1380	-180	820	820	190	10000	4600	2765	174.0 50.0	
30		860	1380	-180	820	820	190	10000	4600	2805	181.0 56.9	
Polipasto V = 0.66/4 m/min	32	1110	1380	-180	820	820	190	10000	5100	3055	190.0 64.4	
	34	930	1560	-360	820	820	270	10000	5100	3055	201.0 75.1	
	32 000 kg Polipasto de cable GM 7320 H6 FEM 2m	10	400	1460	40	1080	1080	190	8000	3400	2130	166.0 32.8
		14	600	1460	40	1080	1080	190	8000	3600	2265	179.0 34.7
		16	610	1460	40	1080	1080	190	8000	3600	2265	184.0 36.7
		18	850	1460	40	1080	1080	190	8000	3600	2265	189.0 39.4
		20	850	1460	40	1080	1080	190	8000	3600	2265	193.0 41.0
		22	860	1460	40	1080	1080	190	8000	3600	2265	198.0 44.6
		24	680	1640	-140	1080	1080	270	8000	3600	2305	207.0 51.7
		26	920	1640	-140	1080	1080	270	8000	3800	2405	213.0 56.5
28		930	1640	-140	1080	1080	270	8000	4300	2655	220.0 62.4	
30		930	1640	-140	1080	1080	270	8000	4600	2805	225.0 65.8	
Polipasto V = 0.66/4 m/min	32	930	1640	-140	1080	1080	270	8000	5100	3055	234.0 73.9	
	34	1180	1640	-140	1080	1080	270	8000	5100	3055	246.0 85.5	
	40 000 kg Polipasto de cable GM 7400 H6 FEM 1Am	10	220	1660	-160	1080	1080	270	8000	3600	2265	206.0 41.6
		14	430	1660	-160	1080	1080	270	8000	3600	2265	220.0 42.5
		16	430	1660	-160	1080	1080	270	8000	3600	2265	227.0 45.0
		18	680	1660	-160							



Puente grúa monorraíl ELV/ELK



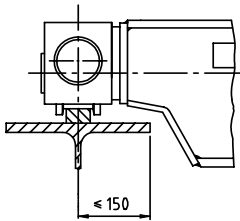
* Distancia de seguridad de acuerdo a las regulaciones nacionales de cada país.



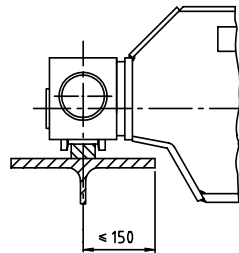
Variante 3:

K3 y C3 son medidas estándar ABUS y pueden modificarse en función de la variante de conexión de la viga principal elegida

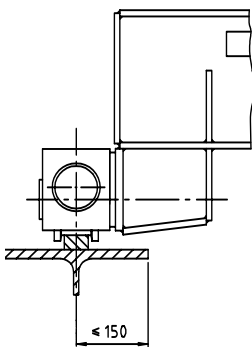
Para efectuar mediciones de exactitud de las Variantes 1, 2, 4 y 5, rogamos póngase en contacto con ABUS



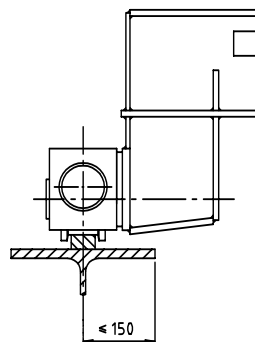
Variante 1:
parte superior de la viga principal = parte superior del testero



Variante 2:
todas las variedades entre variante 1 y 3



Variante 4:
la parte inferior de la viga principal = la parte superior del testero



Variante 5:
la parte inferior de la viga principal más alta que la parte superior del testero pero sin exceder los 1.500 mm entre la parte superior del raíl de grúa y la parte inferior de la viga principal

Dimensiones de los puentes grúa monorraíles ELV/ELK (Resumen)

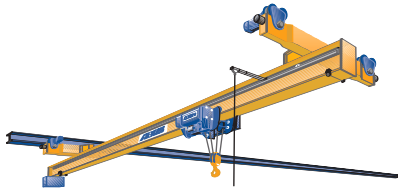
Carga,	S ¹⁾	K3	C3	L1	L2	Z min	Hmax ¹⁾	R	LK	Carga rueda kN	
Polipasto ¹⁾	m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	R max	R min
500 kg Polipasto de cadena GM2 500 FEM 2m Polipasto V = 1/4 m/min	5	290	480	540	440	140	8000	1900	1165	4.3	2.0
	10	290	480	540	440	140	8000	1900	1165	5.3	2.8
	15	330	480	540	440	140	8000	2200	1315	7.4	4.8
	18	410	480	540	440	140	8000	2700	1585	9.6	7.0
1000 kg Polipasto de cadena GM4 1000 FEM 2m Polipasto V = 1.3/5 m/min	5	290	520	560	450	140	6000	1900	1165	6.6	2.2
	10	290	520	560	450	140	6000	1900	1165	7.8	2.9
	15	330	520	560	450	140	6000	2200	1315	9.9	4.9
	18	410	520	560	450	140	6000	2700	1585	12.1	7.1
1600 kg Polipasto de cable GM 816 L6 FEM 4m Polipasto V = 0.8/5 m/min	5	290	390	950	640	140	9000	1900	1165	9.8	3.0
	10	290	390	950	640	140	9000	1900	1165	11.4	3.4
	15	350	390	950	640	140	9000	2200	1315	13.7	5.4
	18	410	390	950	640	140	9000	2700	1610	15.7	7.2
2000 kg Polipasto de cable GM 820 L6 FEM 4m Polipasto V = 0.8/5 m/min	5	290	390	950	640	140	9000	1900	1165	11.5	3.3
	10	330	390	950	640	140	9000	1900	1165	13.7	4.1
	15	370	390	950	640	140	9000	2200	1335	15.9	5.7
	18	550	380	970	770	150	9000	2700	1605	16.5	6.6
	20	650	380	970	770	150	9000	3200	1855	17.7	7.4
	22	660	380	970	770	150	9000	3200	1880	19.1	9.0
	24	760	380	970	770	170	9000	3800	2195	20.6	10.4
3200 kg Polipasto de cable GM 832 H6 FEM 2m Polipasto V = 0.8/5 m/min	5	330	390	950	640	140	9000	1900	1165	16.9	4.3
	10	320	390	950	640	140	9000	1900	1165	19.7	4.9
	15	450	390	950	640	140	9000	2200	1335	22.5	7.0
	18	650	380	970	770	150	9000	2700	1605	23.1	7.6
	20	660	380	970	770	150	9000	3200	1880	24.3	8.9
	22	760	380	970	770	150	9000	3200	1880	25.6	9.8
	24	760	430	970	770	170	9000	3800	2195	28.4	12.5
5000 kg Polipasto de cable GM 1050 H6 FEM 2m Polipasto V = 0.8/5 m/min	5	330	490	1030	710	140	9000	1900	1165	25.1	6.2
	10	410	490	1030	710	140	9000	1900	1185	29.3	6.6
	15	550	490	1030	710	140	9000	2200	1335	32.4	8.5
	18	660	480	1060	840	150	9000	2700	1605	33.3	9.3
	20	660	480	1060	840	150	9000	3200	1880	35.0	10.9
	22	760	480	1060	840	150	9000	3200	1880	36.5	12.1
	24	860	530	1060	840	170	9000	3800	2195	38.9	14.4
26	1060	530	1060	840	170	9000	3800	2195	41.4	16.7	

Carga,	S ¹⁾	K3	C3	L1	L2	Z min	Hmax ¹⁾	R	LK	Carga rueda kN	
Polipasto ¹⁾	m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	R max	R min
6300 kg Polipasto de cable GM 2063 H6 FEM 1Am Polipasto V = 0.8/5 m/min	5	350	490	1090	810	140	9000	1900	1165	30.5	8.0
	10	470	480	1090	810	150	9000	1900	1205	36.2	8.3
	15	660	480	1170	940	150	9000	2200	1355	37.9	8.7
	18	760	480	1170	940	150	9000	2700	1630	39.9	10.0
	20	760	480	1170	940	150	9000	3200	1880	42.0	11.8
	22	860	530	1170	940	170	9000	3200	1895	43.9	13.4
	24	1060	530	1170	940	170	9000	3800	2195	46.9	16.2
8000 kg Polipasto de cable GM 3080 H6 FEM 3m Polipasto V = 0.8/5 m/min	5	550	560	1210	990	150	10000	1900	1205	37.1	11.3
	10	560	560	1210	990	150	10000	1900	1205	43.1	8.8
	15	660	560	1210	990	150	10000	2200	1380	47.6	10.5
	18	760	560	1210	990	170	10000	2700	1645	50.7	12.6
	20	760	610	1210	990	170	10000	3200	1895	53.1	14.6
	22	860	610	1210	990	170	10000	3200	1895	54.6	15.7
	24	1060	610	1210	990	180	10000	3800	2215	58.3	19.0
10000 kg Polipasto de cable GM 3100 L6 FEM 2m Polipasto V = 0.66/4 m/min	5	560	560	1210	990	150	10000	1900	1205	45.2	13.5
	10	560	560	1210	990	170	10000	1900	1220	52.8	10.6
	15	760	560	1210	990	170	10000	2200	1395	57.5	11.9
	18	860	610	1210	990	170	10000	2700	1645	60.8	14.0
	20	1060	610	1210	990	170	10000	3200	1895	63.4	16.1
	22	1060	610	1210	990	170	10000	3200	1895	64.8	17.0
	24	1060	610	1210	990	180	10000	3800	2215	69.9	21.6

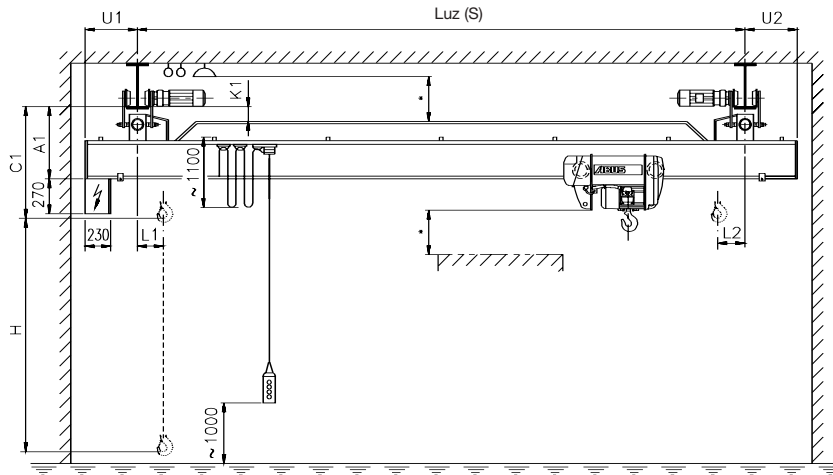
1) Grúas de mayor luz, están disponibles otras especificaciones de polipasto

Nota 1:
Los datos se aplican a puentes grúas con alimentación eléctrica mediante una cadena portables.

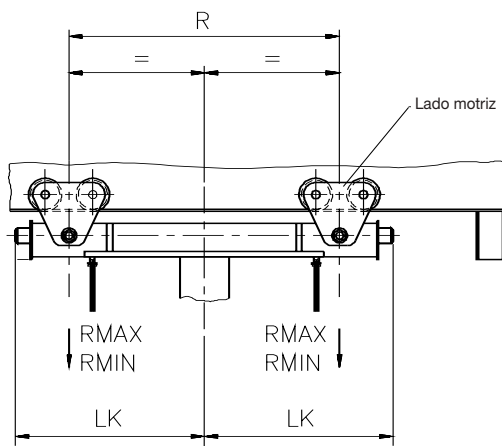




Grúas suspendidas monorraíles EDL

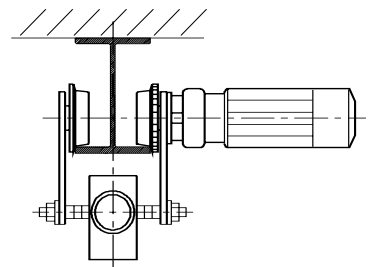
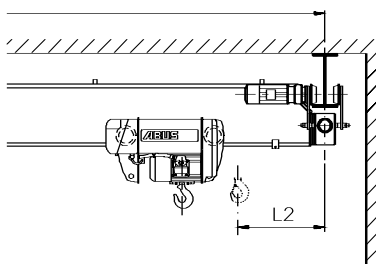


* Distancia de seguridad de acuerdo a las regulaciones nacionales de cada país.



Variante 1:

las medidas A1, C1 y K1 son medidas estándar ABUS y pueden disminuirse seleccionando la variante 2, K1 aumentará así en consecuencia, U1/2 tiene que recortarse y también aumentarán L1 y L2



Variante 2:

la parte inferior de la viga principal = la parte inferior del testero

Para efectuar medidas de exactitud de la Variante 2, rogamos póngase en contacto con ABUS

Dimensiones de las grúas suspendidas monorraíles EDL (Resumen)

Carga, Polipasto ¹⁾	S ¹⁾ m	A1 mm	C1 mm	L1 mm	L2 mm	U1/2 mm	Hmax ¹⁾ mm	R mm	LK mm	K1 mm	Carga rueda kN	
											R max	R min
500 kg Polipasto de cadena GM2 500 FEM 2m Polipasto V = 1/4 m/min	5 10 12 15 17	390 430 470 390 390	880 910 950 870 870	-20 -20 -20 -270 -270	-250 -250 -250 -500 -500	500 500 500 750 750	8000 8000 8000 8000 8000	1500 1500 2000 2500 2500	975 975 1225 1475 1475	170 170 170 60 20	4.6 5.4 6.3 8.3 9.4	1.6 2.5 3.5 5.3 6.5
1000 kg Polipasto de cadena GM4 1000 FEM 2m Polipasto V = 1.3/5 m/min	5 10 12 15 17	390 440 390 390 390	910 950 910 900 900	-10 -10 -10 -260 -260	-250 -250 -250 -500 -500	500 500 500 750 750	6000 6000 6000 6000 6000	1500 1500 2000 2500 2500	975 975 1225 1475 1475	170 170 100 60 20	7.3 8.6 9.2 10.9 12.0	1.4 3.0 3.7 5.3 6.4
1600 kg Polipasto de cable GM 816 L6 FEM 4m Polipasto V = 0.8/5 m/min	5 10 12 15 17	470 510 510 550 470	860 900 900 930 850	390 390 390 140 140	-40 -40 -40 -290 -290	500 500 500 750 750	9000 9000 9000 9000 9000	1500 1500 1500 2500 2500	975 975 1225 1475 1475	170 170 170 170 60	11.3 12.7 13.2 15.0 16.4	2.1 3.6 4.2 5.6 7.1
2000 kg Polipasto de cable GM 820 L6 FEM 4m Polipasto V = 0.8/5 m/min	5 10 12 15 17	490 480 530 470 550	880 860 920 850 930	390 390 390 140 140	-40 -40 -40 -290 -290	500 500 500 750 750	9000 9000 9000 9000 9000	1500 1500 2000 2500 2500	975 975 1225 1475 1535	170 170 170 100 140	13.4 14.8 15.5 17.3 19.4	2.2 3.7 4.5 5.8 8.0

Carga, Polipasto ¹⁾	S ¹⁾ m	A1 mm	C1 mm	L1 mm	L2 mm	U1/2 mm	Hmax ¹⁾ mm	R mm	LK mm	K1 mm	Carga rueda kN	
											R max	R min
3200 kg Polipasto de cable GM 832 H6 FEM 2m Polipasto V = 0.8/5 m/min	5 10 12 15 17	460 520 570 570 570	840 900 950 950 950	390 390 390 140 140	-40 -40 -40 -290 -290	500 500 500 750 750	9000 9000 9000 9000 9000	1500 1500 2000 2500 2500	975 975 1265 1535 1535	170 170 160 110 60	19.4 21.4 23.2 25.4 26.7	2.3 4.4 6.2 7.8 9.3
5000 kg Polipasto de cable GM 1050 H6 FEM 2m Polipasto V = 0.8/5 m/min	5 10 12 15 17	620 560 560 570 570	1100 1040 1040 1050 1050	480 480 480 230 230	30 30 30 -220 -220	500 500 500 750 750	9000 9000 9000 9000 9000	2000 2000 2000 2500 2500	1265 1285 1285 1535 1535	250 140 140 10 -40	30.2 32.7 33.5 35.9 37.2	4.3 6.6 7.3 8.8 10.3
6300 kg Polipasto de cable GM 2063 H6 FEM 1Am Polipasto V = 0.8/5 m/min	5 10 12 14 16	580 570 570 570 580	1060 1050 1050 1050 1050	580 580 580 130 130	130 130 130 500 500	9000 9000 9000 9000 9000	2000 2000 2000 2000 2500	1265 1285 1285 -40 1535	200 10 -40 10 10	36.7 39.6 40.9 41.9 44.6	5.2 7.3 8.4 9.3 10.9	
8000 kg Polipasto de cable GM 3080 H6 FEM 3m Polipasto V = 0.8/5 m/min	5 8	640 630	1200 1190	620 620	180 180	500 500	10000 10000	2000 2000	1265 1285	170 20	45.9 47.9	6.4 7.2

1) Grúas de mayor luz, están disponibles otras especificaciones de polipasto

Nota:
Todos los datos se refieren a grúas equipadas con el sistema de cable Festón con suministro eléctrico de puente cruzado.



Las características especiales de construcción a menudo requieren un diseño de grúa especial. Los puentes grúa suspendidos de ABUS proporcionan una solución óptima cuando las estructuras de construcción hacen menos adecuados los puentes grúa apoyados. La característica principal es que la viga carril de la grúa no está fijada a los pilares sino al techo del edificio. Además de estos requisitos especiales, el puente grúa suspendido DLVM/EDL de ABUS ofrece la ventaja de unas dimensiones de acercamiento del carro verdaderamente pequeñas y, en consecuencia, una utilización óptima del ancho del edificio.



**ABUS in operation:
We would like to exceed your expectations**





701802/====/8.08