



Título: *Descripción funcionalidad del sistema refrigeración por agua mar de la PVE.*

Autor: *Juan Carlos Martínez*

Fecha: *Enero 2018*

Revisión: *0*

Departamento: *Mantenimiento*



1. OBJETO	3
2. UBICACIÓN	3
3. FUNCIONAMIENTO GENERAL DE LA PLANTA.....	3
4. SISTEMAS Y EQUIPOS.....	3
Agua de mar	
Tubería captación	
Primera Cantara.	
Segunda Cantara.	
Tercera Cantara.	
Circuito Principal por agua de mar.	
Circuito elevador de presión.	
Condensador Principal.	
Condensador Auxiliar.	
Condensador T. KKK.	
Refrigeración intercambiadores de aceite T. ALSTOM	
Refrigeración alternador JEUMONT.	
Refrigeración motores de Emergencia.	
Refrigeración Parrillas.	
Refrigeración Purgas.	
Sistema de Clorificación.	
Balsa decantación.	



1. Objeto

El presente documento tiene como objetivo especificar el sistema refrigeración de por agua mar.

2. Ubicación

Planta de Valorización Energética de Sant Adrià de Besós, propiedad de la empresa *Tractament i Selecció de Residus S.A. (TERSA)*, situada en la Avda. Eduard Maristany, nº44 de Sant Adrià de Besós (Barcelona).

3. FUNCIONAMIENTO GENERAL DE LA PLANTA

La actividad principal de la planta es la valorización de residuos en tres líneas diferentes en disposición paralela. La energía térmica generada durante la combustión y asociada a los gases de escape de los hornos permite una valorización energética de los residuos valorizados. Se utiliza esta energía térmica para generar vapor.

Sus principales equipos son los generadores de vapor (tres hornos-caldera), los equipos de expansión del vapor que producen trabajo (dos turbinas), sus alternadores asociados y los tres condensadores.

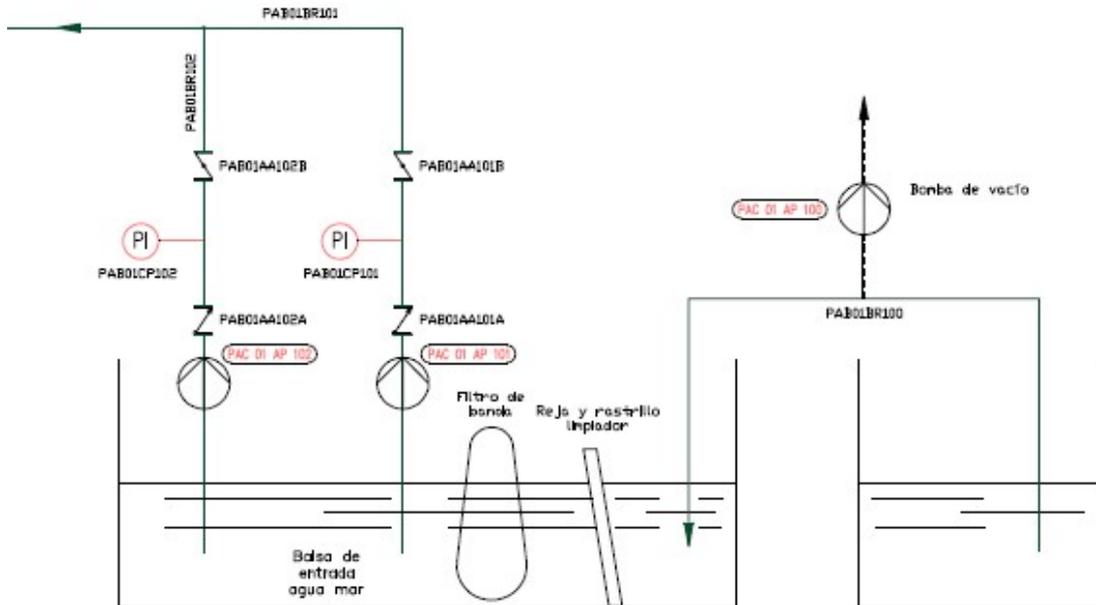
Nuestro sistema de refrigeración de condensadores y enfriamiento del sistema de combustión depende del suministro de 4.200 m³/h de agua de mar, mediante un sistema de sifón por gravedad, entre la balsa tranquilizadora de ENDESA y la balsa de TERSA.

Este circuito hidráulico consta de una tubería en sifón de 190 metros de longitud y 1 metro de diámetro, una cámara de filtrado, unas bombas de impulsión, un sistema de cloración, una cámara de descarga del agua de refrigeración, tuberías correspondientes de impulsión y descarga y finalmente un canal abierto hasta el mar.

4. Sistemas y Equipos

- **Agua de mar.**

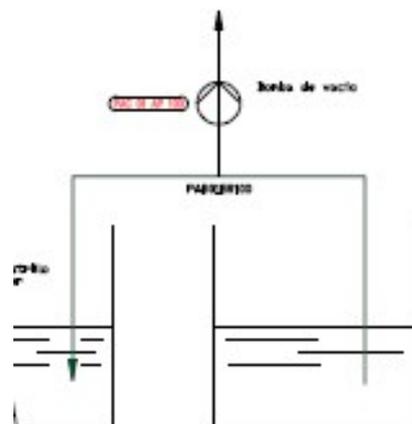
ENDESA autoriza a TERSA, a obtener de la balsa de decantación de su propiedad, sita en el recinto de la Central Térmica de Sant Adrià de Besós, un caudal de agua de mar de, como máximo, de 4.200 m³/h., mediante la conducción del agua a través de un sifón hasta el depósito o balsa sita en la citada Planta de Valorización Energética.



- **Tubería captación:**

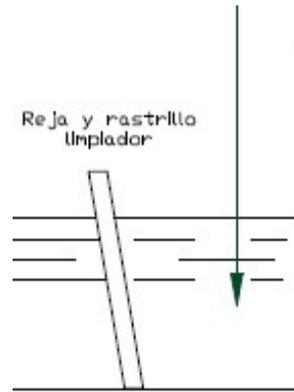
Tramo tubería comprendido entre la reja aspiración cantara ENDESA hasta la entrada de agua a la primera cantara de TERSA.

Este circuito está provisto de una tubería conectada a un grupo de vacío compuesto por dos bombas de anillo hidráulico para vacío elevado con depósito de recirculación y agua como liquido auxiliar, el cual debe de garantizar el trasiego entre cantaras.



- **Primera Cantara:**

Se considera la entrada del agua de mar a TERSA mediante la aportación del agua de la conducción de tubería entre cantaras. Antes de pasar a la segunda cantara existe una reja fija (basta) donde se retienen todas las partículas flotantes mayores de 25mm. La rejilla se limpia por un carro limpiador que al subir eleva la carga retenida y la conduce a un canal de lodo.



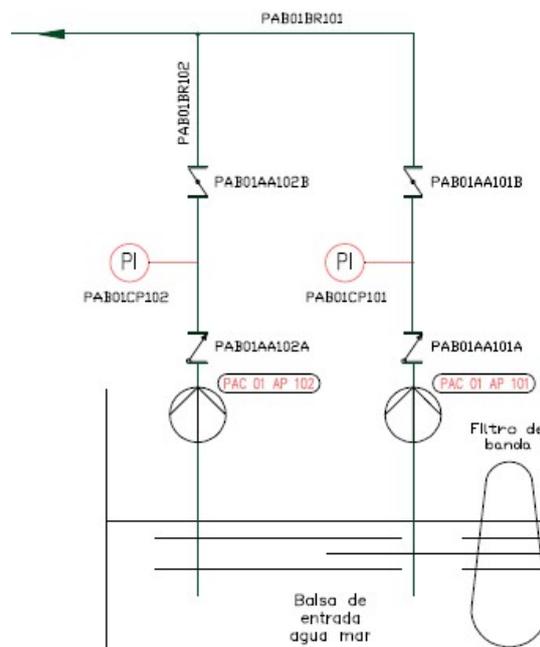
Segunda Cantara:

Recoge el agua que proviene de la primera cantara y es donde se realice un filtrado del agua más exigente 0.8mm mediante una cinta rotativa móvil de 1650mm de ancho compuesta por 38 cestas con envolventes de telas de fibra sintética.

La limpieza de las cestas se realiza mediante inyección(rociadores) de chorros de agua.

La cinta rotativa está provista de unos controladores de nivel de agua que indican el nivel delante y detrás de esta, siendo estos quienes accionan por diferencial de nivel y de forma automática el arranque del tamiz accionado por un motor reductor de engranajes de dos velocidades.

- **Tercera Cantara:**



Recibe el agua ya filtrada y es donde está instalado el grupo principal de bombeo a la red de distribución.



- **Circuito principal por agua de mar.**

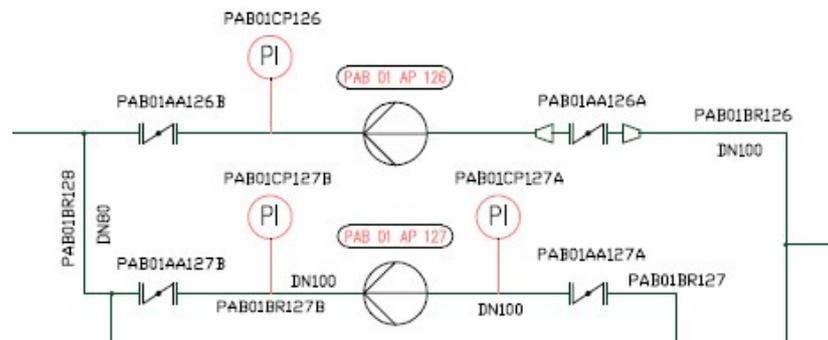
El agua se eleva y se transporta por el circuito mediante dos bombas verticales de forma tubular con rodete helicoidal (SEW 500) situado este grupo en la tercera cantara. Cada bomba esta provista de un sistema de lubricación de los cojinetes-guías del eje mediante grupo de lubricación por grasa la cual impulsa a 4 puntos de engrase alternativamente de forma constante. Dada su criticidad se dispone de un equipo de reserva conmutable para cualquiera de las dos bombas.

- **Circuito elevador de presión.**

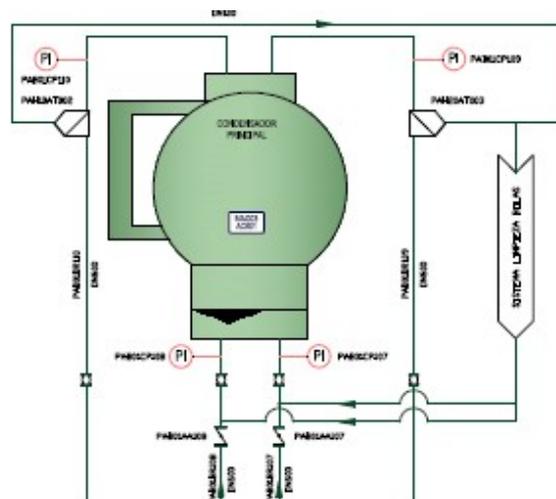
Para elevar la presión de del circuito se realiza mediante dos bombas M-134 y M-135. Ambas bombas son redundantes para ejercer cualquiera de las funciones con la particularidad que la M-135 esta provista de un VDF.

Bomba M-134: Su funcionalidad principal es alimentar los tanques de refrigeración de purgas y alimentar colector en balsas decantación.

Bomba M-135: Su principal función es alimentar la planta desalinizadora.



- **Condensador Principal (Alstom)**



- La funcionalidad de este intercambiador es condensar el vapor de la T. Alstom



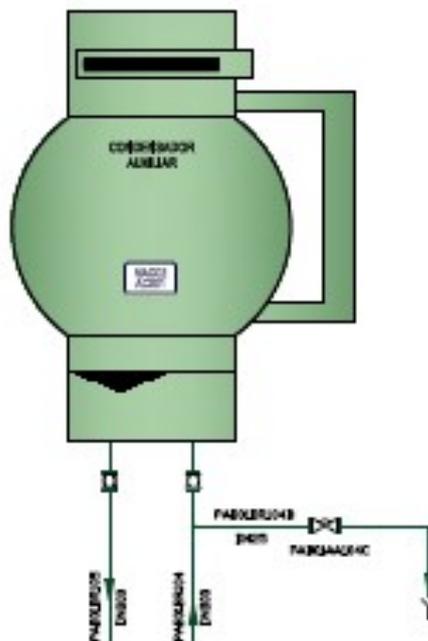
- El condensador está diseñado con 2 pasos de agua por el lado de refrigeración y cámaras divididas. Para la limpieza o inspección del interior las tapas de las cámaras de agua son desmontable

Condensador Auxiliar.

La funcionalidad de este intercambiador es condensar el vapor que proviene del By-pass.

Tanto el condensador principal y auxiliar normalmente trabajan lado agua de refrigeración, en serie y por eso el agua de refrigeración, atraviesa los dos condensadores simultáneamente.

Para la protección del interior de los tubos se inyecta una solución de ferrosulfato

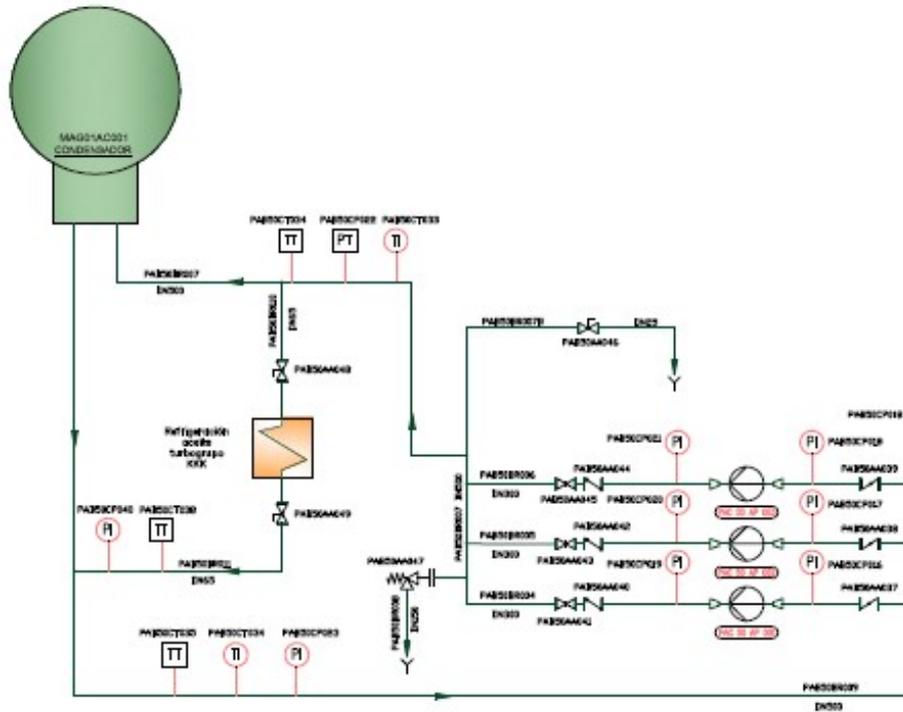


- **Condensador turbina KKK.**

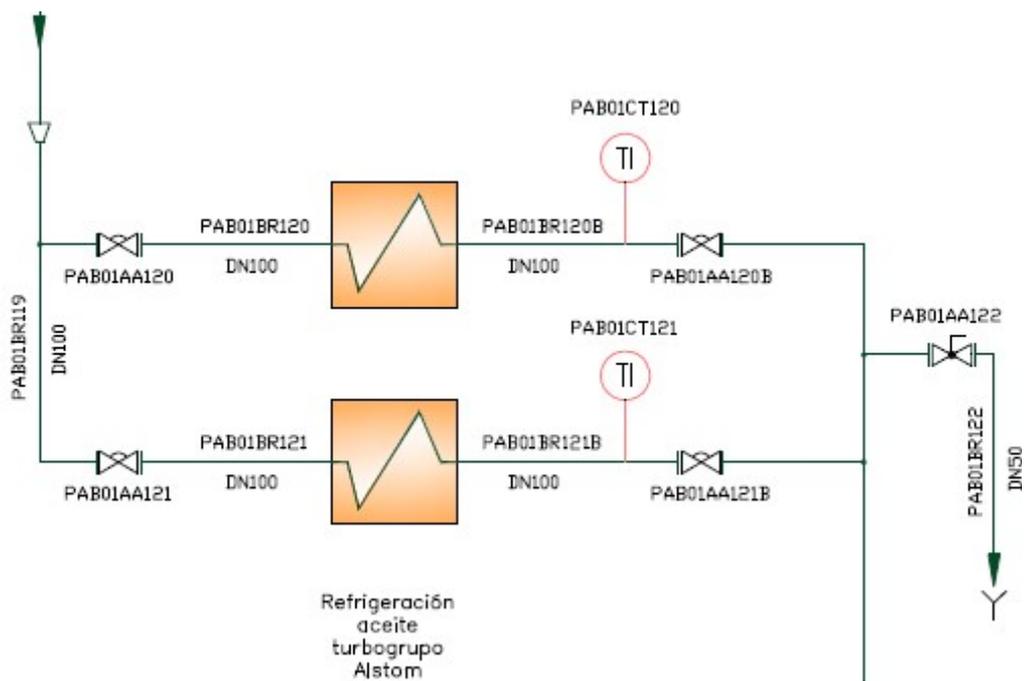
La funcionalidad de este intercambiador es condensar el vapor que proviene del turbo grupo KKK.

De la tubería salida C. Auxiliar capta el agua y mediante grupo de bombeo exclusivo para este sistema compuesto por tres bombas centrífugas (AZCUE) las cuales refrigeran el condensador y un pequeño intercambiador de refrigeración aceite de la propia turbina. La salida del agua se vierte en la balsa decantación.

SK 1-5/20J5K234-2



- Refrigeración intercambiadores aceite T. ALSTOM.



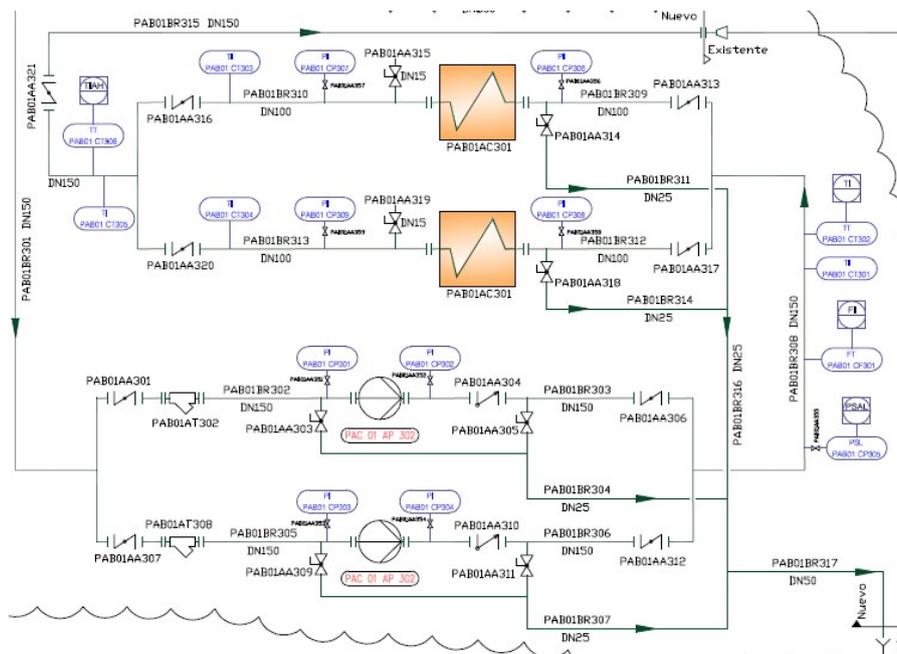


Los refrigeradores han sido diseñados para la refrigeración del aceite de engrase de la T. ALSTOM y el alternado JEUMONT. La refrigeración tiene lugar a contracorriente, de tal manera que el aceite entra en contacto con la parte externa del haz tubular situado dentro de la envolvente. El agua de refrigeración fluye a través de los tubos del haz tubular refrigerando así el aceite.

El agua refrigerante que fluye por ellos proviene del circuito principal impulsado desde el grupo de bombeo(SEW500)

- Refrigeración alternador JEUMONT.

El alternador es accionado por la Turbina ALSTOM y para su refrigeración dispone en su parte superior de dos intercambiadores. Para alimentarlos de agua de mar es necesario un grupo de bombeo compuesto por dos bombas centrífugas EMICA CPK 100-315 redundantes que garantizan su refrigeración.



- Refrigeración motores de Emergencia.

El sistema se basa en dos generadores eléctricos dotados de un motor alternativo que utiliza como combustible gas natural accionando un alternador de 2600 KVA y 1900 KVA de potencia respectivamente.

La energía térmica en forma de agua caliente producida por la refrigeración de los motores (camisas, aceite e intercooler) se disipa mediante un único circuito compuesto de intercambiadores de placas. Para ello en la tercera cantara está instalada una bomba que suministra exclusivamente agua de mar a los intercambiadores de placas.



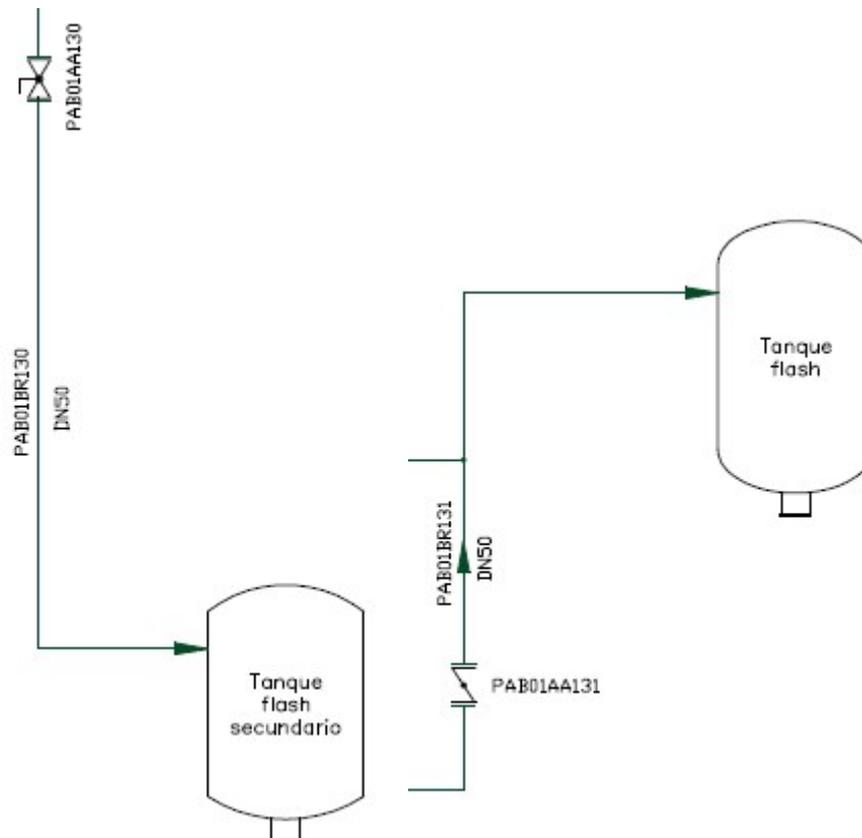
- Refrigeración Parrillas.

El propósito es refrigerar el agua de refrigeración caliente que proviene de los bloques de parrillas.

El agua de refrigeración que sale de la parrilla es refrigerada en un intercambiador de calor con agua de mar. Se aporta agua de mar procedente de colector mediante grupo de bombeo compuesto por dos bombas centrífugas SIHI MOD. CBSD 100/250, con la única función de disipar el calor del agua de refrigeración procedente de los equipos Aquaroll, a través del intercambiador de placas de titanio, el agua de mar entra al intercambiador a 37°C y sale a 53,9°C, siendo esta agua lanzada al canal de recogida.

- Refrigeración T. Purgas.

Existen dos tanques de recogida que provienen de las purgas calderas, circuito DISTRICLIMA, colectores y purgas y Turbina KKK. Dichos tanques están situados en Cota +0 y pueden ser refrigerados por dos sistemas. Desde las bombas principales (SEW 500) o bien por la bomba elevadora de presión M-134.



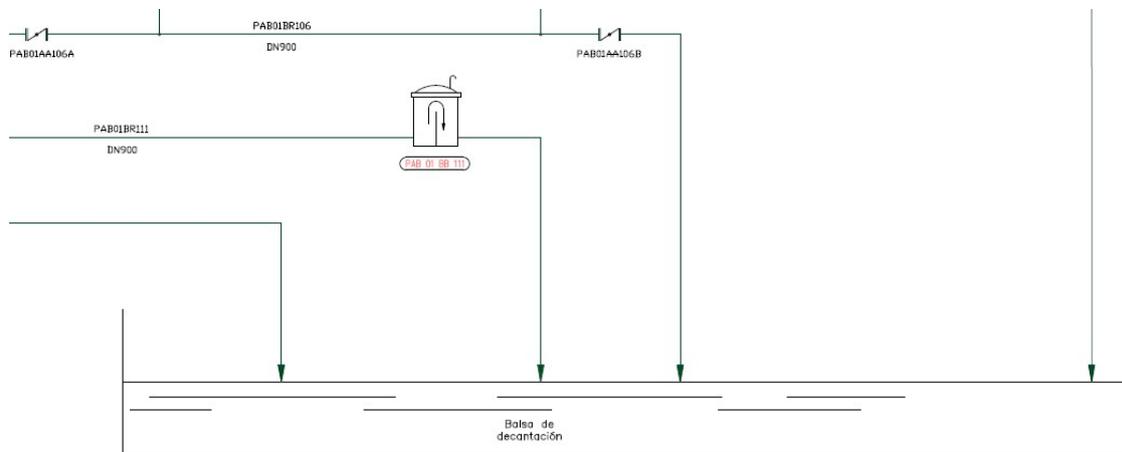


- **Sistema de clorificación.**

La cloración tiene lugar en la primera cantara mediante bomba dosificadora en continuo que garantiza la concentración de ppm de Cl (hipoclorito de sodio) definida para la instalación, con la finalidad de garantizar la eliminación y creación de materia orgánica y asegurar un residual de cloro libre.

- **Balsa decantación.**

Es el punto de recogida de todas las salidas de los diferentes circuitos por refrigeración agua de mar para ser enviados a la red de salida.



NOTA: Para este sistema y sus equipos existe un programa de mantenimiento donde se detalla las operaciones a realizar y frecuencia.