Aigües de Barcelona

Contenido

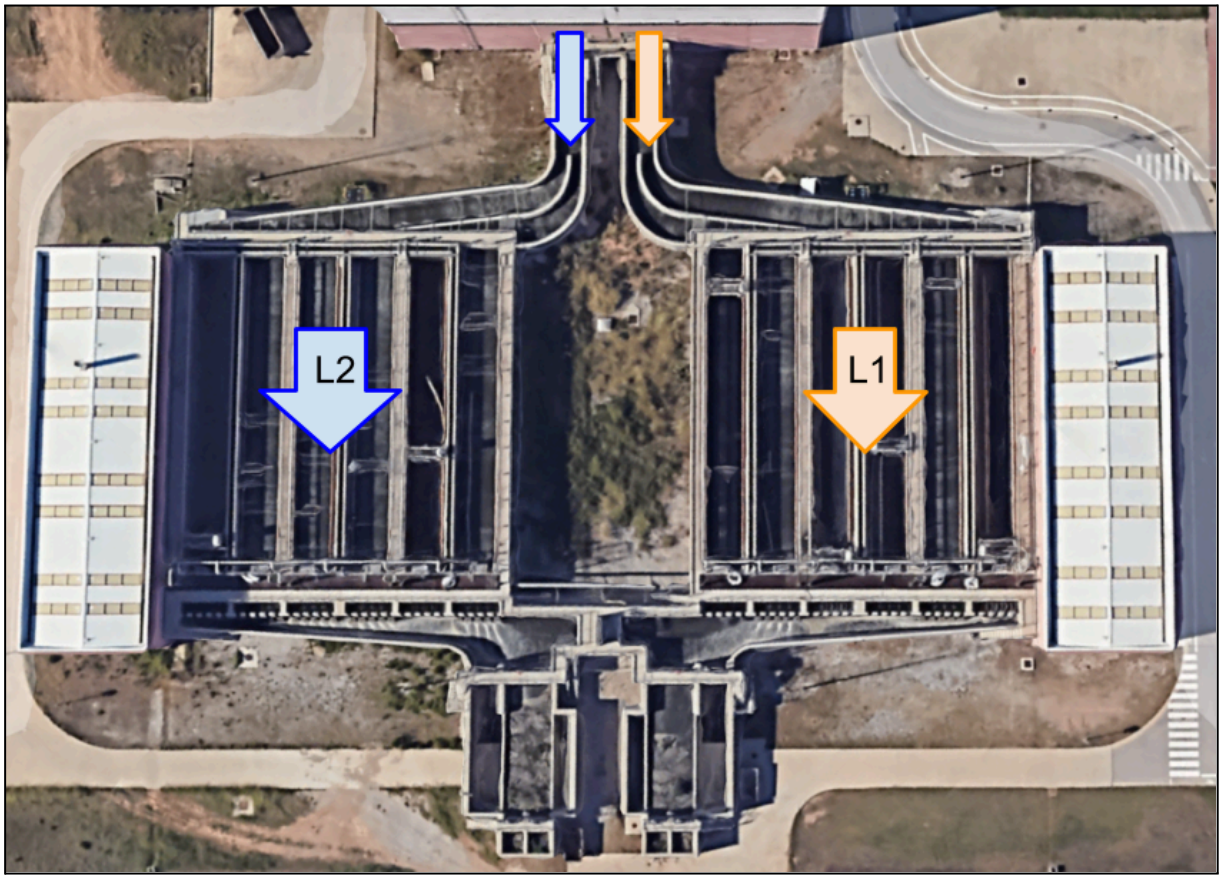
1. ANTECEDENTES 3
2. OBJETO 6
3. DATOS TÉCNICOS FACILITADOS 7
4. ESPECIFICACIONES BÁSICAS 8
4.1. Compuertas entrada a desarenadores 8
4.2. Clasificadores de grasas 9
4.3. Clasificadores de Arena 10
4.4. Canales de reparto de agua a desarenadores 12
4.5. Desarenadores 12
4.5.1. Puentes 14
4.5.2. Extracción de arenas 15
4.5.3. Extracción de grasas y deflectoras 16
4.5.4. Aireación 17
4.6. Pozo de vaciados 19
4.7. Cuadros de mando locales 19
4.8. Cuadros eléctricos sistema desarenado - desengrasado y programación 21
5. SERVICIOS Y OBRAS 22
5.1. Ingeniería del proyecto - Memoria técnica 22
5.2. Desmontaje y retirada de los elementos no aprovechados 22
5.3. Limpieza y acondicionamiento de los desarenadores 23
5.4. Montajes eléctricos y mecánicos 23
5.5. Obra civil 23
5.6. Pruebas y puesta en marcha 24
5.7. Documentación para presentar con la entrega de la oferta 24
6. PRL 24
7. PROPUESTA DE MEJORAS - SOLUCIÓN INNOVADORA (VARIANTE) 26
8. INTERFERENCIAS CON EL PROCESO 27
9. PLAZOS DE EJECUCIÓN MÁXIMOS 28
10. CONDICIONES DE PAGO 29
11. GARANTÍA 29
12. GESTIÓN DE RESIDUOS 29
13. DOCUMENTACIÓN PARA PRESENTAR AL FINALIZAR LA ACTUACIÓN 30
14. ANEXOS 31
14.1. Anexo 1.- Planos Perfiles 31
14.2. Anexo 2.- Plano Planta 32
14.3. Anexo 3.- Topografia 33
14.4. Anexo 4.- Esquema eléctrico de los cuadros locales desarenadores 34
14.5. Anexo 5.- Esquema eléctrico del CCM líneas de desarenado 35
14.6. Anexo 6.- Ficha técnica puentes desarenadores y bombas de extracción de arenas

36
14.7. Anexo 7.- Ficha técnica compuertas de entrada a los desarenadores 37
14.8. Anexo 8.- Ficha técnica compresores de aire canales de distribución a desarenadores 38
14.9. Anexo 9.- Ficha técnica Compresores de aire desarenadores 39
14.10. Anexo 10.- Ficha técnica clasificadores de arenas 40
14.11. Anexo 11.- Ficha técnica separadores de grasas 41
14.12. Anexo 12.- Cronología de los trabajos 42

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA REMODELACIÓN INTEGRAL Y PUESTA EN SERVICIO DE LOS DESARENADORES DE LA EDAR BAIX LLOBREGAT.

1. ANTECEDENTES

La EDAR Baix Llobregat, situada en la zona sur de Barcelona, trata actualmente en promedio 5,9 hm^3 mensuales de aguas residuales. La estación depuradora cuenta con un tratamiento convencional del agua en el que se incluyen, un sistema de pretratamiento con elevación, rejas y tamices de hasta 3 mm de paso seguidos de un sistema de desarenado - desengrasado compuesto por 12 desarenadores - desengrasadores separados en dos líneas paralelas y simétricas (Desarenado L1 y desarenado L2). A dicho sistema de desarenado le siguen los tratamientos primario, secundario y terciario.



Imágen satélite en planta de los desarenadores.

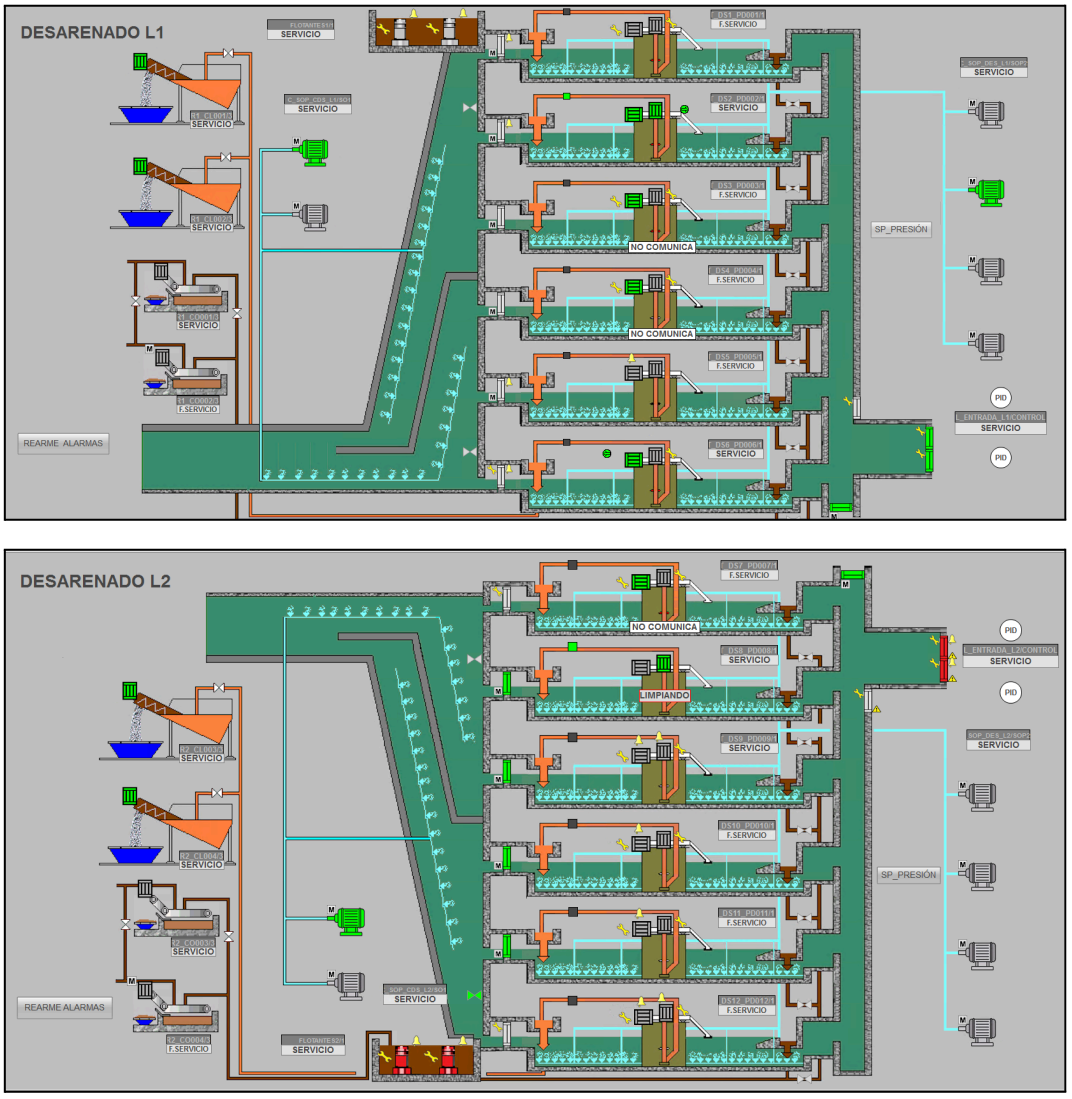


Diagrama de la visualización de las dos líneas de desarenadores en SCADA.

Los desarenadores consisten en unos depósitos rectangulares con base en V asimétrica en los que el flujo de agua se produce de manera longitudinal hellicoïdal. Esta forma se da gracias a la entrada del flujo de agua por uno de los extremos y la presencia de aireación a lo largo del lateral con mayor inclinación en su base. Dicha aireación se realiza mediante unos compresores de aire situados en una sala aledaña a los desarenadores y su difusión se da mediante difusores de burbuja gruesa.

Las arenas decantan en la parte inferior del decantador y son extraídas gracias a unas bombas de succión sumergibles que elevan las arenas a unos canales situados longitudinalmente al desarenador y en superficie.

En la base de menor inclinación se sitúa un muro que va de media altura del desarenador hasta la superficie de agua y que permite que las grasas puedan flotar entre el mismo y el muro del desarenador para poder ser extraídas en superficie mediante una rasqueta.

El agua a la salida de los tamices se separa en 2 canales simétricos para poder dirigir de manera equitativa el agua hacia ambas líneas de desarenadores y también para poder aislar una de las líneas en caso de mantenimiento, problemas de proceso u otros. A su vez, cada canal tiene una divisoria que separa el agua para entrar en los desarenadores 3 a 3. En dichos canales también se aporta aire en burbujas gruesas mediante difusores y otras soplantes para evitar que haya decantación.



Imágenes de los canales de reparto y las válvulas y tubos de aporte de aire a los difusores de dichos canales.



Imágen del pozo de vaciado de la L1 de los desarenadores.



Imágenes de los canales de desarenado en los que se aprecia el mal estado de todos los elementos.



Imágenes de los difusores y del estado del hormigón en ciertos puntos de las estructuras de los desarenadores

2. OBJETO

El objeto del presente pliego es el de la rehabilitación, suministro de equipos y calderería, montaje y puesta en servicio del sistema de desarenado - desengrasado de la EDAR Baix LLobregat, desde el inicio de los canales de reparto hasta los canales de salida, pasando por distintos equipos periféricos, siendo necesario desmantelar y gestionar o rehabilitar y aprovechar los equipos antiguos.

Los elementos principales del sistema a suministrar serán las que aparecen a continuación:

- Compuertas con actuadores de entrada a cada uno de los desarenadores.

- Puentes desarenadores
- Deflectores longitudinales de los desarenadores
- Guías de rodadura de los puentes
- Cuadros eléctricos y de control locales de cada uno de los puentes desarenadores.
- Adaptación de los CCMs principales de las 2 líneas de desarenado.
- Adecuación del cableado de la instalación eléctrica según necesidades del proyecto
- Bombas y tuberías de extracción de arenas
- Cubeta de recogida de grasas y valvulería necesaria para su extracción
- Rehabilitación del hormigón en los puntos de mayor desgaste y deterioro
- Valvulería de todas las tuberías de aire
- Modificación de la situación de las tuberías de aire troncales de cada uno de los desarenadores (modificar cota y alargar las bajantes de cada una de ellas).
- Difusores de aire de burbuja gruesa o similares tanto de los canales de entrada como de los desarenadores.
- Compresores de aire para el aporte de aireación a los desarenadores
- Calderería y válvulas de los 2 pozos de vaciados
- Rehabilitación de los 4 desnatadores y substitución de la valvulería asociada.
- Substitución de los 4 clasificadores de arena y valvulería asociada.
- Adaptación de la instalación con las condiciones de seguridad que se indican en el presente pliego.

El objeto de este pliego es la descripción del alcance y características de los suministros y servicios necesarios para la retirada de los elementos existentes, su reposición por los componentes de la nueva instalación, así como las pruebas de funcionamiento necesarias con el claro objetivo de realizar y garantizar cada uno de los lotes propuestos **'llaves en mano'**.

También es objeto de este pliego, una propuesta de mejora del sistema de desarenado-desengrasado. El desarrollo de esta nueva propuesta queda reflejado en el apartado 7.

3. DATOS TÉCNICOS FACILITADOS

En los anexos se pueden encontrar los siguientes datos técnicos para poder complementar la oferta:

- Planos de los desarenadores
- Fichas técnicas de los equipos que componen la totalidad de la instalación actual.
- Esquemas eléctricos

4. ESPECIFICACIONES BÁSICAS

4.1. Compuertas entrada a desarenadores

Cada uno de los desarenadores presenta una compuerta de entrada que permite aislarlo del resto. Dichas compuertas deberán ser reemplazadas/reparadas. Sus características son las que se presentan a continuación:

- Nº de compuertas: 12
- Medidas ventana:
  Ancho (mm): 1.000
  Alto (mm): 1.000
- Deben ser estancas en todos los lados y sentidos.
- Material: Acero inoxidable AISI 316 mínimo 5 mm de espesor
- En caso de rotura del mecanismo de sujeción al husillo, la compuerta deberá quedar suspendida arriba y evitar la caída al fondo.
- Se deberá adecuar la obra civil para poder extraer las compuertas por la parte superior por tal de no ser necesario el vaciado a ambos lados.
- La compuerta deberá ser capaz de resistir la columna de agua que pueda tener tanto a un lado como al otro
- Las compuertas deberán poder ser operadas en remoto y en local y, por tanto, deberán tener un actuador in situ con conexión remota y volante de apertura manual.

Para mayor información sobre las compuertas existentes se pueden consultar las especificaciones técnicas en los anexos del presente pliego.



Imágenes del actuador y la ventana de los desarenadores que deben poder ser aisladas por las compuertas



Imagen de la ventana con compuerta en la parte posterior

4.2. Clasificadores de grasas

En planta se cuenta con 4 clasificadores de grasas para la concentración y extracción de grasas, 2 por cada línea. Estos clasificadores, tal y como se contempla en las siguientes imágenes, están construidos en acero inoxidable AISI316 y cuentan con las tuberías de entrada y salida (no son objeto de este contrato las tuberías pero si las válvulas) y con el sistema de palas, rodamientos, ejes y cadenas en su interior (SI son objeto de este contrato).

Será necesario desmontar, trasladar y hacerle el tratamiento que corresponda a los tanques de acero por tal de asegurar estanqueidad y durabilidad. Será necesario también cambiar todos los elementos mecánicos proporcionándole mayor confiabilidad y robustez a su funcionamiento (rodamientos, cadenas, palas, …) así como reemplazar las válvulas de las tuberías de entrada y salida de los clasificadores.



Imágenes del exterior de los desnatadores



Imágenes del interior de los desnatadores

El acceso a los clasificadores de grasas deberá adaptarse en caso necesario para que se realice en condiciones seguras y evitando el riesgo de trabajos en altura y el riesgo de caídas a distinto nivel.

Además de la rehabilitación de los equipos, será necesario rehabilitar la solera de las 2 salas de desnatadores por tal de facilitar el desagüe de las zonas en caso de caída de líquidos al suelo y evitar así acumulación de agua residual y mejorar la salubridad.

Relación de válvulas a reemplazar por línea (cada 2 clasificadores):

- 2 válvulas mariposa DN80 PN16
- 2 válvulas mariposa DN65 PN16
- 2 válvulas compuerta DN150 PN16
- 3 válvulas compuerta DN15 PN16

4.3. Clasificadores de Arena

Para la correcta extracción de arenas, se dispone de 4 clasificadores de arenas, 2 por cada línea de desarenadores. Estos equipos, tal y como se contempla en las siguientes imágenes, están construidos en acero inoxidable AISI316L y cuentan con las tuberías de entrada y salida (no son objeto de este contrato) y con un tornillo helicoidal en la parte central para facilitar la extracción de las arenas hasta su parte superior. El tornillo helicoidal cuenta con un motor.

Será necesario desmontar, trasladar y hacerle el tratamiento que corresponda a los tanques de acero de los clasificadores de arena por tal de asegurar estanqueidad y durabilidad o bien reemplazarlos por unos nuevos según el coste económico y el estado de los mismos. Será necesario también revisar todo el sistema interior de

extracción de arenas por tal de proporcionarle un mantenimiento integral o bien reemplazarlo por completo en caso necesario según informe de especialista.



Imágenes de los clasificadores de arenas.

El acceso a los clasificadores de arenas deberá adaptarse en caso necesario para que se realice en condiciones seguras y evitando el riesgo de trabajos en altura y el riesgo de caídas a distinto nivel.

Además de la rehabilitación o sustitución de los equipos, será necesario rehabilitar la solera de las 2 salas de clasificadores de arenas por tal de facilitar el desagüe de las zonas en caso de caída de líquidos al suelo y evitar así acumulación de agua residual y mejorar la salubridad..

Las características de los clasificadores de arena se hallan en los anexos. Se deberá recalcular su dimensionamiento según la extracción de arenas de los desarenadores.

Relación de válvulas a reemplazar por línea (cada 2 clasificadores):

- 2 válvulas compuerta DN100 PN16
- 2 válvulas compuerta DN200 PN16

4.4. Canales de reparto de agua a desarenadores

La entrada a cada una de las dos líneas de 6 desarenadores se realiza por un canal abierto en curva, que, a mitad de la curvatura presenta un muro divisor intermedio dividiendo nuevamente cada canal en 2.
En cada uno de los canales se distribuyen distintas bajantes de aire y difusores de burbuja gruesa por tal de evitar que la materia en suspensión decante en dichos canales. El presente pliego incluye la sustitución de las válvulas manuales así como de los difusores de membrana.

- 24 válvulas de mariposa manuales DN50 de acero inoxidable por cada una de las 2 líneas de desarenadores.
- Difusores de burbuja gruesa por cada una de las 2 líneas de desarenadores.




Imágenes del aporte de aire a los canales de reparto de entrada a los desarenadores.

4.5. Desarenadores

Los canales desarenadores están construidos en hormigón armado. Sus dimensiones aproximadas son:

- Longitud (m): 35
- Altura desde el punto más bajo hasta la lámina libre de agua (m): 6,96 - 7,02
- Ancho interior (m): 5

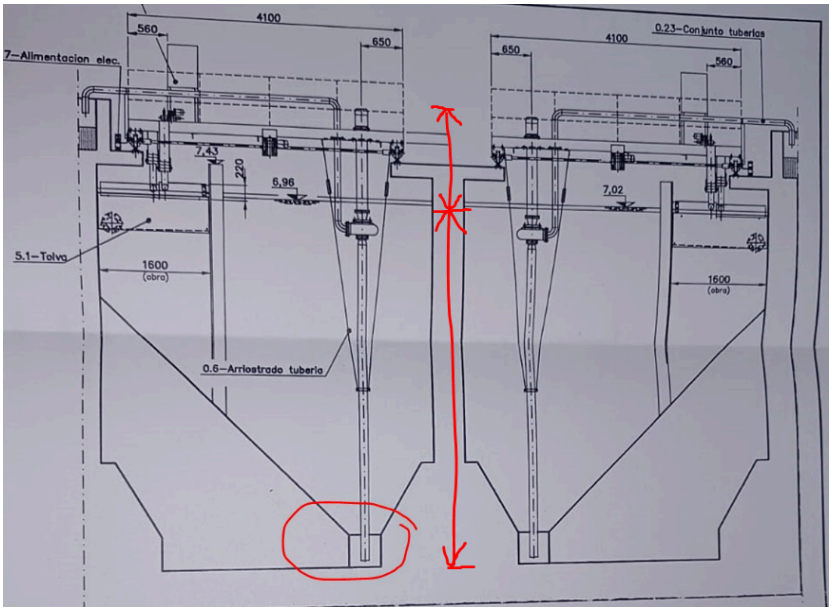


Imagen de un plano de perfil de dos desarenadores

Antes de iniciar el proyecto se recomienda al adjudicatario tomar las medidas exactas de los desarenadores si lo considera necesario, pues no se tiene constancia de planos de todos los detalle en las instalaciones de Aigües de Barcelona. De todas formas, se adjunta en los anexos un escaneo de puntos de los desarenadores realizado durante 2026 y el estudio topográfico será entregado al adjudicatario una vez firmado el contrato.

El agua pretratada entra por uno de los extremos de los desarenadores a través de una ventana con compuerta (ver punto 4.1). Ésta discurre a lo largo de los desarenadores hasta llegar al lado opuesto por donde sale a través de unas deflectoras (no son objeto de este pliego).

Longitudinalmente los desarenadores están separados en 2 mediante una deflectora vertical que permite que las grasas floten en uno de los lados de la misma.

La decantación de las arenas se da en el cono inferior de los desarenadores y éstas se extraen a un canal paralelo a los desarenadores mediante una bomba sumergible situada en cada uno de los desarenadores.

Actualmente los puentes desarenadores están fabricados en acero A42b, acero St37, acero F114, acero al carbono y acero galvanizado. Con este pliego, los puentes deberán fabricarse en acero inoxidable AISI 316.

Las rasquetas de retirada de flotantes deberán ser de actuación mecánica.

Los mecanismos de traslación del puente deberán ser fácilmente extraibles para su mantenimiento en taller ya que actualmente sólo pueden ser reparados in situ y las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores hacen que sea una tarea muy

complicada. De ésta manera aseguraremos que los trabajos se puedan realizar en las mejores condiciones posibles.

El acceso a los puentes debe ser seguro, de manera que se deberá poder parar el puente en distintos puntos de su longitud y, las barandillas instaladas en las pasarelas de circulación de la zona superior de los decantadores deberán cumplir con las premisas indicadas en el apartado “6.PRL” del presente pliego y permitir acceder a los puentes, una vez parados eléctricamente desde el cuadro y/o desde el paro de emergencia del propio puente.

El motor de traslación actual es ABB con protección IP55 con una potencia de 0,25 CV. El reductor es Tecnotrans y la velocidad de avance del puente de 1,40 m/min.



Imagen de desarenador actual.

Las especificaciones y planos actuales se pueden encontrar en los anexos del presente pliego.

4.5.1. Puentes

Cada uno de los desarenadores tiene, apoyado en ambos muros laterales, un puente que se traslada longitudinalmente de manera automática.

Será necesario fabricar nuevos puentes que, como mínimo, reúnan las siguientes características:

- Acceso fácil y seguro para el personal trabajador.
- Fácil extracción/desmontaje de los sistemas de traslación para poder realizar los mantenimientos tanto preventivos como correctivos con la mayor facilidad y seguridad posible para el personal trabajador.
- Material AISI316.

Será necesario también adaptar/cambiar las guías de rodadura de todos los muros de los desarenadores por las cuales van a discurrir los puentes, debido a que se encuentran desviadas o incluso mal ancladas.



Imágenes de los puentes desarenadores actuales.

4.5.2. Extracción de arenas

Para la extracción de arenas se dispone de una bomba sumergible en la base de los desarenadores que se traslada solidariamente con el puente. El tubo de aspiración se sitúa de manera vertical hasta el puente llegando a los canales laterales de cada uno de los desarenadores para expulsar allí las arenas.

Actualmente las bombas se obturan con mucha frecuencia debido a la cantidad de residuos y arenas que llegan a los desarenadores.

El licitador deberá asegurar que el sistema que se implante sea robusto y pueda vencer la extracción de arenas del fondo de los desarenadores.

Cualquier sistema que se licite para la extracción de arenas deberá ser probado por planta como mínimo durante 6 meses. Después de éste período, el licitador y los responsables de las instalaciones decidirán si el sistema cumple con las necesidades y requisitos de las instalaciones o bien si éste debe ser modificado/cambiado.

Con el cambio de bombas o de sistema de extracción de arenas también se deberá cambiar el tubo de aspiración en caso de que exista y se deberá adaptar tanto el CCM como el puente de cada uno de los desarenadores al sistema propuesto.

El licitador deberá valorar la instalación de variadores de frecuencia en función de las bombas de extracción de arenas que se instalen. Actualmente no se dispone de VDF aunque el fabricante de las bombas actuales recomienda su instalación. Así mismo, deberá enviarse señal a SCADA de los parámetros eléctricos de funcionamiento de la bomba para así poder, si los responsables de las instalaciones lo consideran, ver si está obturada e invertir el sentido de las bombas de manera automática.

En los anexos se muestra el modelo de bomba instalado actualmente.

Deberá reemplazarse el tramo de colector en acero inoxidable AISI316 que va desde cada línea de desarenadores hasta los clasificadores de arena.

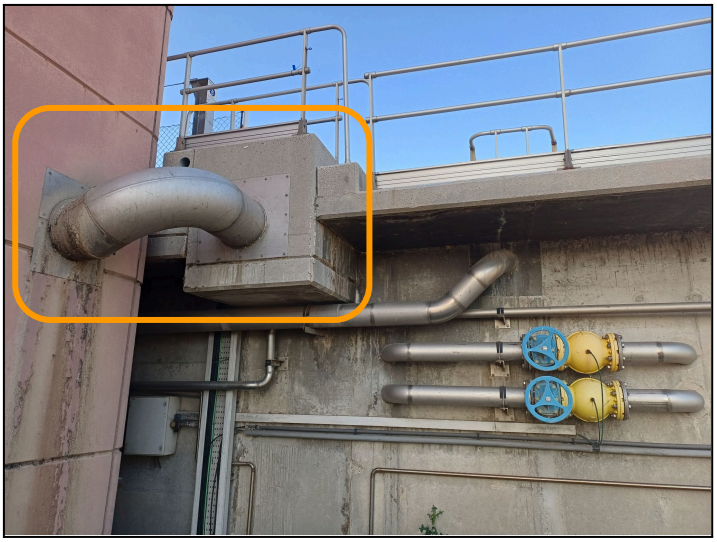


Imagen del tramo de colector de recolección de arenas a reemplazar.

4.5.3. Extracción de grasas y deflectoras

La pantalla deflectora se sitúa actualmente a 1,6 m del muro del desarenador que presenta la base inclinada. La flotación de las grasas se da en los 1,6 m de ancho y

se extraen en una cubeta situada al final de cada uno de los canales desarenadores gracias a unas rasquetas en superficie actuadas eléctricamente de 1,6 m de ancho.



Imagen de la cubeta de extracción de grasas actual y de las válvulas de salida de la misma.

La purga de la cubeta se realiza con una válvula PIC a la salida de cada una de las arquetas de los desarenadores (12 uds). Ésta válvula PIC se encuentra entre dos válvulas manuales para permitir su mantenimiento y/o extracción/substitución. Todas las válvulas, manuales y PIC, son objeto del presente pliego.

La deflectora deberá construirse en el material idóneo para su durabilidad y se deberá asegurar un buen anclaje a las paredes de los desarenadores para evitar que se desenganchen de manera prematura.

4.5.4. Aireación

La aireación en los desarenadores deberá ser diseñada por el licitador (se deberán incluir los cálculos en la oferta técnica) para la correcta eliminación tanto de arenas como de grasas. El sistema de eliminación de grasas tendrá una garantía de 1 año, menor que la obra en general, puesto que si el sistema no funciona para tal efecto, éste deberá ser adaptado hasta conseguir el objetivo.

Actualmente la aireación se realiza mediante 4 compresores de aire por cada línea de desarenadores que se alternan según las condiciones programadas en SCADA. El aire se transfiere a los desarenadores mediante difusores de burbuja gruesa. En cada desarenador se dispone de una tubería principal DN200 AISI316 para el aporte de aire que deberá ser modificada para satisfacer unas condiciones de acceso adecuado y seguras a los puentes desarenadores. A su vez, de cada una de estas tuberías de aire salen 6 bajantes por desarenador que distribuyen el aire a los difusores sumergidos.

Las válvulas manuales situadas tanto en las tuberías principales como en las bajantes deberán ser reemplazadas. Éstas deberán ser accesibles y estar colocadas a una altura que permita la maniobra de las mismas en una posición ergonómica.

- 12 válvulas DN80 por cada desarenador situadas en las bajantes.
- 1 válvula DN200 por cada desarenador situada en la tubería principal.
- 1 válvula DN350 situada en la tubería de aire troncal que comunica ambas líneas de desarenadores. Se valorará reemplazar ésta válvula por una automática y con posibilidad de funcionamiento en remoto desde SCADA.



Imágenes de bajantes a los canales de reparto, difusor de burbuja gruesa, soplantes de aporte de aire a los desarenadores y válvula de unión de la tubería de aire de ambas líneas de desarenadores.

Tanto en cada una de las salidas de los soplantes como en la tubería troncal de cada una de las líneas de desarenado se deberá instalar un presostato con comunicación para poder disponer del dato en SCADA.

Todos los variadores y arrancadores que se instalen deberán disponer de comunicación Ethernet IP. Además, independientemente del nº de variadores y/o arrancadores a instalar, se deberá cambiar la comunicación de los equipos actuales

que se mantengan a Ethernet IP y de no ser posible, éstos serán también reemplazados.

Se deberá configurar el CCM con los nuevos equipos a instalar y en caso necesario se deberá ampliar tanto el CCM como su potencia.

Las especificaciones de los equipos de aireación se hallan en los Anexos del presente pliego.

4.6. Pozo de vaciados

La instalación cuenta con 1 pozo de vaciado para cada una de las líneas de desarenadores. Del mismo modo, cada uno de estos pozos de vaciado cuenta con 6 válvulas manuales tipo Wafer de tajadera para el vaciado de cada uno de los 6 desarenadores de una línea.

Diámetro aproximado de los tubos de vaciado de cada uno de los desarenadores DN150 (no se dispone de planos de detalle):



Imagen de uno de los pozos de vaciado

Para mejorar el sistema de vaciado de los desarenadores, se pide conectar las 6 salidas de cada uno de los pozos entre ellas y con el tubo de salida. Así mismo, se pide instalar un tubo del mismo material AISI316 hasta la parte superior (nivel de calle) para poder empalmar cualquier tipo de manguera para succión o inyección de agua y en el cual se hallen conexiones de distintos diámetros y con distintos conectores para facilitar las maniobras (RAC Barcelona, ½", …).

4.7. Cuadros de mando locales

Cada uno de los puentes desarenadores presenta un cuadro eléctrico local y de comunicaciones por tal de poder operar los distintos equipos actuados eléctricamente que se ubiquen en el puente.

Actualmente los cuadros se ubican encima de cada uno de los puentes. Con la actuación de remodelación los cuadros deberán ir ubicados fuera de los puentes

para no tener que acceder cada vez que se quiera actuar en ellos. Además, deberán ser reducidos al mínimo tamaño que permita la instalación y ser fabricado con los materiales necesarios para resistir las condiciones climatológicas del lugar y, sobre todo, el desgaste provocado por el sol.



Imágenes de la ubicación de un cuadro local encima de uno de los puentes desarenadores y del primer plano del cuadro.

Los esquemas eléctricos de los cuadros locales de cada uno de los desarenadores se hallan en los anexos del presente pliego.

Los cuadros deberán incluir como mínimo, las protecciones, comunicaciones y elementos necesarios para el control y maniobra de los siguientes equipos:

- Motor de traslación del puente
- Bomba de extracción de arenas

Se deberán eliminar de los cuadros aquellos elementos que ya no sean necesarios como por ejemplo las rasquetas de flotantes.

El contratista deberá valorar el espacio disponible en los cuadros actuales, así como el estado de los elementos que lo componen actualmente para decidir si se mantienen y se incorporan los nuevos elementos o si se fabrican de nuevo los cuadros teniendo en cuenta tanto la fiabilidad y durabilidad de los cuadros actuales como el coste económico.

Actualmente llegan a los cuadros 2 cables:

- Potencia para el funcionamiento de todos los equipos mecánicos del puente
- Ethernet para las comunicacions

Además de los cuadros de cada uno de los puentes, por línea de desarenadores existe un cuadro local al que llega el cable de Ethernet desde el CCM y mediante 6 Switch, se distribuye ethernet a cada uno de los cuadros de los desarenadores.

Se pide en el presente pliego, crear un anillo DLR local entre los distintos cuadros locales con Ethernet por tal de tener comunicación en caso de que fallara alguno de los cables directos a los cuadros. Por ello será necesario comprobar que la manguera actual de fibra sea suficiente y de no ser así será necesario instalar una nueva manguera.

También se pide instalar y conectar como mínimo un paro de emergencia en cada uno de los puentes de los desarenadores.

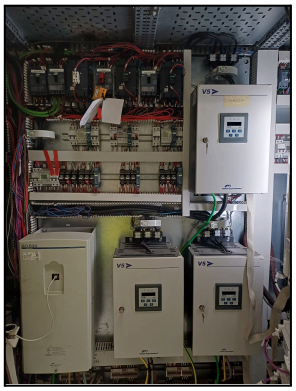
4.8. Cuadros eléctricos sistema desarenado - desengrasado y programación

En los CCM de desarenado se deberán realizar como mínimo las siguientes acciones:

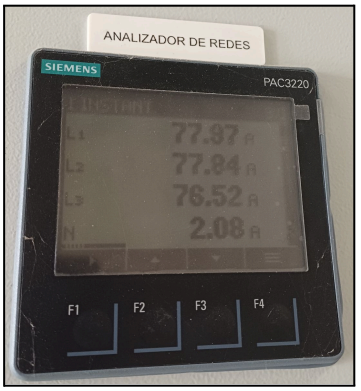
- Añadir/eliminar los elementos necesarios.
- Cambiar el cableado que sea insuficiente.
- Modificar el sistema de comunicación de los elementos actuales que se mantengan a Ethernet IP y en caso de que no sea posible, reemplazo de los mismos.

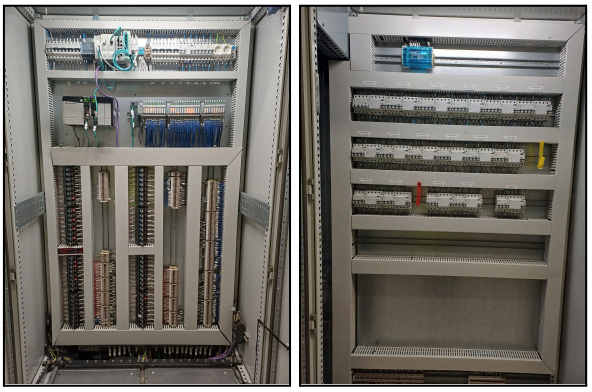












Imágenes del CCM de la línea 1 de desarenado.

Están incluidas también en este pliego las siguientes acciones:

- Programación a SCADA:
  - Añadir/quitar los nous/antiguos elementos
- Programación de PLCs
  - Desarrollo. Modificación del ADON (programación en bloque de cada desarenador).
  - Modificación del funcionamiento de los desarenadores según nueva instalación.
- Documentación mínima a preparar y entregar en relación a la instalación eléctrica:
  - Manual de especificaciones funcionales
  - Actualizar los típicos (listado de señales)
  - Ingeniería de detalle
  - Esquemas eléctricos

De todos estos documentos, los que deban ser actualizados se proporcionarán des de planta.

5. SERVICIOS Y OBRAS

Se describen a continuación los diferentes servicios y obras a ofertar:

5.1. Ingeniería del proyecto - Memoria técnica

Memoria técnica que incluya como mínimo planos de implantación, cálculos técnicos y de eficiencias, especificaciones de los equipos, procedimiento de desmontaje y montaje y estudio básico de Seguridad y Salud Laboral necesarios para la realización de todos los trabajos.

5.2. Desmontaje y retirada de los elementos no aprovechados

La oferta incluirá el desmontaje y retirada de los equipos existentes, así como cualquier elemento que sea eliminado del sistema y no pueda ser reaprovechado.

Además se incluirá también la gestión de todos los residuos generados a un vertedero autorizado (ver apartado 10.). La oferta deberá contemplar tanto los materiales, como los medios de elevación, grúas, transportes y mano de obra necesaria para el completo desmontaje y retirada de todos los elementos.

Aigües de Barcelona tiene la potestad de quedarse con los equipos desmontados que considere. Además, cualquier equipo que se quiera y/o pueda ser reaprovechado por el contratista y para las actuaciones objeto del presente estudio, deberá comunicarse a Aigües de Barcelona para su consentimiento y deberá ser contemplado en la licitación.

El acopio temporal del material se llevará a cabo donde indique el personal responsable de las instalaciones priorizando que la distancia a la zona de trabajo sea mínima.

5.3. Limpieza y acondicionamiento de los desarenadores

La limpieza de los desarenadores para la realización de los trabajos será responsabilidad del adjudicatario, ya sea con medios del mismo o externos cumpliendo siempre con las premisas de Aigües de Barcelona en materia de PRL.

5.4. Montajes eléctricos y mecánicos

Se incluirán al menos los siguientes conceptos:

- Descarga, ubicación en el lugar indicado por planta y conexión de todos los elementos suministrados, incluyendo elementos de fijación, tornillería y juntas así como cualquier otro material y piezas de adaptación necesarias.
- Suministro y montaje de materiales necesarios para las conexiones mecánicas y eléctricas.
- Mano de obra necesaria para la realización de todos los trabajos.
- Montaje de estructuras o maquinaria auxiliares tipo andamios, plataformas de elevación, … para la realización de los trabajos si es necesario.

Todas las herramientas y medios auxiliares estarán incluidos. Todos los materiales y consumibles estarán incluidos.

5.5. Obra civil

Se deberá incluir una partida para la rehabilitación de todas las zonas de la estructura de hormigón armado susceptibles de ser reparadas o modificadas para asegurar confiabilidad en la instalación de los nuevos equipos. Se tendrá que presentar un cálculo estructural en caso de que este ajuste sea sustancial y/o la propiedad lo exija.

En el presupuesto se contemplan 10 m^2 a rehabilitar por cada desarenador pero se podrán distribuir según necesidades.

5.6. Pruebas y puesta en marcha

Incluirán los medios técnicos y de personal necesario para hacer las pruebas y ajustes de todos los elementos que forman parte de los sistemas de desarenado - desengrasado.

No se iniciarán los trabajos en la segunda línea de proceso hasta que no se hayan realizado todas las pruebas necesarias en la primera y se tenga la aprobación y conformidad de los responsables de las instalaciones.

5.7. Documentación para presentar con la entrega de la oferta

La documentación incluirá al menos:

- Ingeniería.
- Planos de implantación
- Esquemas y planos eléctricos
- Fichas técnicas de los equipos
- Materiales utilizados
- Rendimientos y cargas
- Procedimiento y organización para la realización de los trabajos, (medios materiales, humanos y mecánicos). Cronología de los trabajos.
- Certificados CE
- Manuales de operación y mantenimiento
- Garantías
- Descripción de la gestión de los residuos generados durante la actuación

6. PRL

Aigües de Barcelona puede, en cualquier momento, determinar nuevas medidas de seguridad para los trabajadores que deberán ser aplicadas en la fecha indicada.

Al inicio de los trabajos, Aigües de Barcelona deberá proporcionar al adjudicatario las medidas preventivas que aplican en sus instalaciones.

Durante el desarrollo de los trabajos, Aigües de Barcelona dispondrá de un coordinador de SSL que realizará vigilancias periódicas de la obra.

Barandillas

Por tal de asegurar la mayor protección posible en la zona de desarenadores y, dados los cambios en la línea de aire ya expuestos anteriormente, será necesaria la instalación de barandillas como protección colectiva.

Se pide instalar barandillas en todos los tramos longitudinales en los que sea necesario por tal de garantizar la circulación de las personas en condiciones seguras.

Para cumplir con las normativas vigentes, dichas barandillas deberán cumplir con los siguientes requisitos:

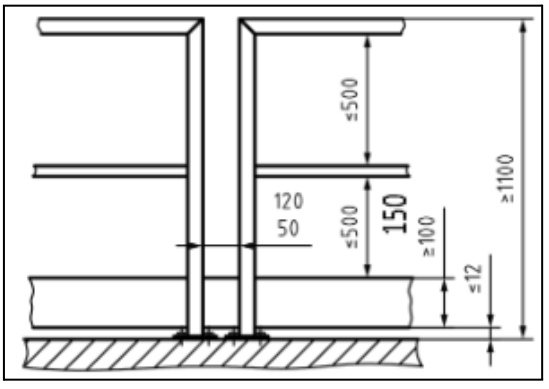
Las barandillas estarán compuestas por un pasamano, listón intermedio y rodapies. Todas las barandillas tendrán una altura de 110 cm con rodapies de 15 cm. El espacio libre entre el pasamanos y el listón intermedio, así como entre el listón intermedio y el rodapies, no tiene que ser superior a 50 cm. La distancia máxima entre el suelo y el principio del rodapié será de 12 mm.

El pasamano tendrá una forma y dimensiones suficientemente ergonómicas, con un perfil cilíndrico de hasta 50 mm de diámetro, o una sección rectangular con unas dimensiones máximas de 70 mm x 24 mm, o una sección cuadrangular de como máximo 40 mm x 40 mm.

La distancia entre los ejes de los montantes se tiene que limitar, preferentemente, a 1500 mm. Si excede esta distancia, se tiene que prestar una atención especial a la resistencia del anclaje de los montantes y de los dispositivos de fijación.

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir una fuerza horizontal de 1,6 kN/m.

Las barandillas cumplirán con las especificaciones definidas a las normas UNE-EN ISO 14122-3:2017 y con el Código Técnico de la Edificación (CTE), según sea el caso.



Croquis barandilla. Medidas en milímetros.

Estas barandillas deberán tener partes móviles para poder acceder a los puentes en caso necesario.

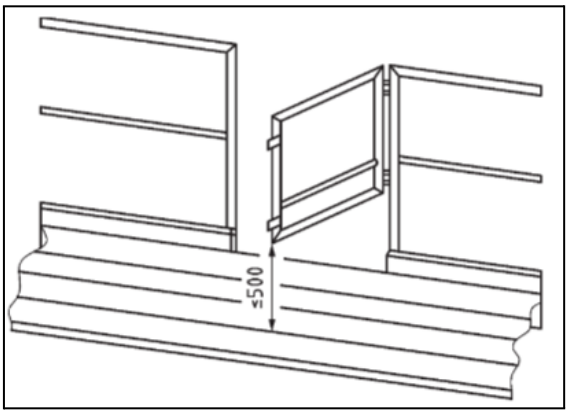
Puertas de cierre automático

Para el acceso de personal a los puentes desarenadores, se deberá disponer de como mínimo 1 puerta de cierre automático a lo largo de cada uno de los desarenadores. Éstas deberán reunir los requisitos de las barandillas adyacentes.

Las puertas tienen que ser:

- De cierre automático
- No se requieren rodapies
- Mantenida en posición cerrada pero no bloqueada
- Diseñadas para abrirse fácilmente hacia los pasillos transitables

- De cierre contra un tope firme para evitar que los usuarios caigan a través de las aperturas al empujarlas



Ejemplo de una puerta de cierre automático (abierta hacia la zona transitable). Medidas en milímetros.

Paros de emergencia

En cada uno de los desarenadores se deberá ubicar como mínimo un paro de emergencia. Éste se instalará en el puente desarenador y deberá poder ser accesible desde el exterior del puente. Un segundo paro de emergencia podría ubicarse en cada uno de los cuadros de maniobra locales de los desarenadores.

Señales

Se deberá reponer toda aquella señalización existente en materia de PRL y según los códigos que proporcione Aigües de Barcelona.

Recurso preventivo

La empresa adjudicataria deberá disponer de un recurso preventivo para todas aquellas tareas con riesgo que se desarrollen en las instalaciones de Aigües de Barcelona y siempre que lo indique ésta última.

7. PROPUESTA DE MEJORAS - SOLUCIÓN INNOVADORA (VARIANTE)

Uno de los puntos con mayor relevancia en este pliego es el de propuesta obligatoria de un sistema de mejora para la configuración desarenado-desengrasado de la Ecofactoria Baix Llobregat.

Para esta mejora se deberá presentar lo mismo que para la solución convencional presentada haciendo especial hincapié en los siguientes puntos:

- Explicar detalladamente el sistema/tecnología propuesto (con planos de ubicación, esquemas, cálculos, …).
- Detallar los cálculos de dimensionamiento que justifiquen una mejora frente a la propuesta convencional.
- Demostrar una mejora de eficiencia respecto de la solución convencional.
- Incluir una tabla resumen de los equipos/instalaciones que se mantienen respecto de la solución convencional y de los que no.

Se valorarán como mínimo, sistemas de mejora en recogida de grasas, transferencia de oxígeno y extracción de arenas con justificación técnica. Las mejoras de eficiencia deberán reflejarse como mínimo en relación a cantidades de residuos extraídos, coste económico y consumo energético. Así mismo se piden referencias de implementación para evidenciar cierta fiabilidad del sistema propuesto.

La solución ganadora (convencional o innovadora de una empresa licitadora) deberá aplicarse en uno de los 12 desarenadores y probarse durante 2 meses. Si, posteriormente a la evaluación del funcionamiento de la solución, no se obtienen buenos resultados, se deberá modificar dicha solución para poder llegar a los valores de eficiencia, eliminación y funcionamiento propuestos.

Los *"buenos resultados"* serán evaluados por Aigües de Barcelona en función de criterios de eficiencia energética, eficiencia de eliminación de arenas y grasas, fiabilidad de los equipos, funcionamiento general y vaciado del desarenador a los 2 meses de funcionamiento para evaluar el estado de los equipos sumergidos (corrosión, …) y la cantidad de residuos acumulados al fondo.

Los criterios de evaluación serán fijados por Aigües de Barcelona y compartidos con el adjudicatario previamente al período de pruebas. Se establecerán premisas tanto objetivas como subjetivas.

Una vez comprobado el correcto funcionamiento de la propuesta adjudicada, se firmará por parte de la propiedad y del adjudicatario la aceptación de la solución para poder continuar con los trabajos según planificación en el resto de los desarenadores.

8. INTERFERENCIAS CON EL PROCESO

Debido a la importancia de la operativa continua de planta hay una relación de condicionantes que interferirá en los tiempos de desmontaje y montaje de todos los equipos de los desarenadores y auxiliares:

- Únicamente se podrá trabajar en una de las dos líneas de desarenadores (compuesta por 6 unidades de desarenado/desengrasado, 2 desnatadores y 2 clasificadores de arenas) debido a que no se puede parar la entrada de agua a la planta. De esta manera, hasta que la línea no esté completamente

finalizada, puesta en marcha y con la aprobación de los responsables de las instalaciones, no se podrá disponer de la segunda línea de desarenadores.

- En caso de que sea necesario personal de planta de manera muy puntual deberá pedirse por escrito a los responsables de planta para su aprobación según disponibilidad. De todas maneras el contratista deberá disponer de todos los medios humanos y materiales necesarios para la realización de los trabajos.
- El proceso de llenado se realizará de la forma y con las condiciones que indique el fabricante para no dañar los equipos instalados y con el visto bueno de los responsables de las instalaciones.
- En caso de episodios meteorológicos extremos imprevistos u otras condiciones, los responsables de planta podrían verse con la necesidad de parar los trabajos por precaución.

9. PLAZOS DE EJECUCIÓN MÁXIMOS

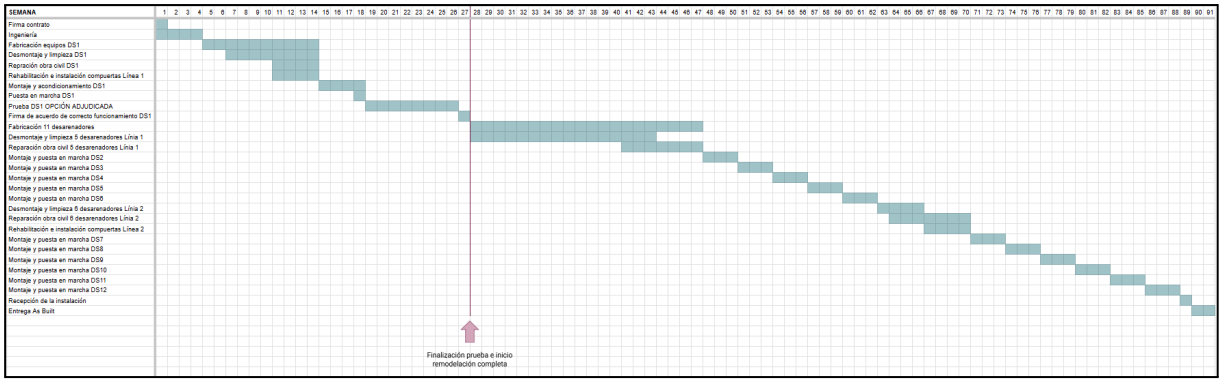


Imagen del cronograma adjunto en los anexos

TOTAL = 93 setmanas

No se contemplan en dicha planificación períodos vacacionales.

Los paros debidos a la operación o gestión de las instalaciones por parte del propietario no se contabilizarán en los plazos de ejecución descritos anteriormente.

En caso de NO aceptación de la opción de MEJORA, los plazos de ejecución se podrán alargar 6 semanas más para poder llevar a cabo la continuación de las obras e instalación de la decisión acordada en la “firma del acuerdo de correcto funcionamiento”.

10. CONDICIONES DE PAGO

Las condiciones de pago estipuladas para las dos soluciones están en la cláusula 2.3 del contrato.

11. GARANTÍA

La garantía mínima contra cualquier defecto de materiales, fabricación y/o instalación será por un período no inferior a **24 meses a contar desde el momento de la entrega de la documentación AS-BUILT de los equipos objeto de esta adjudicación**. La garantía deberá incluir las piezas, mano de obra y cualquier elemento necesario para el funcionamiento de la totalidad de los equipos de la obra.
En caso de mal funcionamiento se deberá acudir a la EDAR Baix Llobregat, dentro de la garantía sin coste adicional sobre ningún concepto, en menos de 24h para realizar un análisis y reunirse con la dirección técnica de Aigües de Barcelona para la justificación de las acciones propuestas y ponerlas en funcionamiento. Su diseño también deberá ser aceptado por Aigües de Barcelona.

12. GESTIÓN DE RESIDUOS

De manera general, los residuos generados durante la intervención se tienen que gestionar de acuerdo con el marco normativo de aplicación en esta materia en Cataluña. El licitador tendrá que aportar a su oferta una identificación segregada de los residuos previstos a la intervención con una clasificación (LER) en base a sus características, propiedades y nivel de peligrosidad. Se realizará una estimación de las cantidades a gestionar de cada uno y se presentará propuesta de la vía de gestión (valorización/eliminación) establecida al CRC2019 (Catálogo de residuos de Cataluña) siguiendo el orden de prioridad fijado en el mismo catálogo. Tendrá que quedar justificada convenientemente la no valorización de los residuos identificados cuando este catálogo incorpore posibles vías de valorización. En la fase de presentación de ofertas no habrá que concretar cuáles serán los gestores/transportistas autorizados que serán subcontratados por el licitador. Se detallarán, y quedarán incluidas en la oferta, las operaciones de acondicionamiento previo, embalaje, envasado (si fueran necesarios) y el tipo de transporte a utilizar, y se seguirán las pautas de señalización, etiquetado y almacenaje indicadas por el centro donde tiene lugar la intervención.

Se añadirá de la misma manera a la oferta cualquier consideración específica que se estime necesaria para la correcta operativa en cualquiera de las etapas hasta la entrega de los residuos a las instalaciones del gestor. Cuando las cantidades generadas de alguno de los residuos sean poco significativas, y con autorización previa de Aigües de Barcelona, el licitador podrá utilizar la segregación establecida en los contenedores del centro. En todos los casos se tendrá un precio cerrado para

el coste de la partida de residuos independientemente de la gestión que finalmente se les realice en fase de ejecución de la intervención o de eventuales sobrecostes no previstos en cualquiera de las etapas hasta la entrega al gestor (identificación, clasificación, estimación de cantidades, acondicionamiento, transporte o gestión...).

En fase de ejecución de la intervención, el contratista concretará las empresas de transporte y gestión autorizadas que tiene previsto contratar para la realización de estas operaciones. El contratista tendrá que disponer de la documentación previa para la gestión que sea preceptiva para cada residuo (FA, NP, NPT...) así como de la documentación de acompañamiento de cada transporte (FS, DI, DCS...) antes de la expedición de este. Para la elaboración de esta documentación, el licitador tendrá que contactar con el departamento de administración de la instalación donde tiene lugar la intervención para el uso del código de productor del centro en la generación de la documentación que sea necesaria. El uso de códigos de productor diferentes de los de la instalación donde se realice la intervención tendrá que ser autorizada expresamente por Aigües de Barcelona a través del responsable de residuos de saneamiento. En todos los casos, la documentación de gestión de residuos será realizada digitalmente a través de la plataforma SDR (Sistema documental de residuos de la Agencia de Residuos de Cataluña – ARC).

Todos los contratistas del licitador para el transporte y gestión de residuos tendrán que poder operar con esta plataforma. Únicamente se aceptará tramitar documentación fuera de esta plataforma cuando haya que elaborar documentación sujeta a normativa estatal por traslado y gestión de residuos fuera de Cataluña. Cualquier documentación que se genere tendrá que ser de conformidad por parte de Aigües de Barcelona mediante firma online en el SDR y/o sello del centro (en caso de gestiones no cubiertas por el SDR y/o documentación mercantil).

13. DOCUMENTACIÓN PARA PRESENTAR AL FINALIZAR LA ACTUACIÓN

Junto con los equipos se entregará al menos la siguiente documentación en formato digital y en papel:

- Especificaciones técnicas de todos los equipos instalados
- Materiales utilizados
- Certificados CE
- Manual de operación y mantenimiento
- Garantías
- Declaración de la totalidad de los residuos generados según punto 9
- AsBuilt
- Planos de detalle con dimensiones exactas de todos los equipos así como de la instalación con distintas vistas.

14. ANEXOS

14.1. Anexo 1.- Planos Perfiles

14.2. Anexo 2.- Plano Planta

14.3. Anexo 3.- Topografia

Durante las dos semanas posteriores a la firma del contrato Aigües de Barcelona hará llegar los archivos del estudio topográfico realizado durante el mes de abril de 2026 en distintos formatos. (Mapas de puntos y archivos CAD)

14.4. Anexo 4.- Esquema eléctrico de los cuadros locales desarenadores

14.5. Anexo 5.- Esquema eléctrico del CCM líneas de desarenado

14.6. Anexo 6.- Ficha técnica puentes desarenadores y bombas de extracción de arenas

14.7. Anexo 7.- Ficha técnica compuertas de entrada a los desarenadores

14.8. Anexo 8.- Ficha técnica compresores de aire canales de distribución a desarenadores

14.9. Anexo 9.- Ficha técnica Compresores de aire desarenadores

14.10. Anexo 10.- Ficha técnica clasificadores de arenas

14.11. Anexo 11.- Ficha técnica separadores de grasas

14.12. Anexo 12.- Cronología de los trabajos

