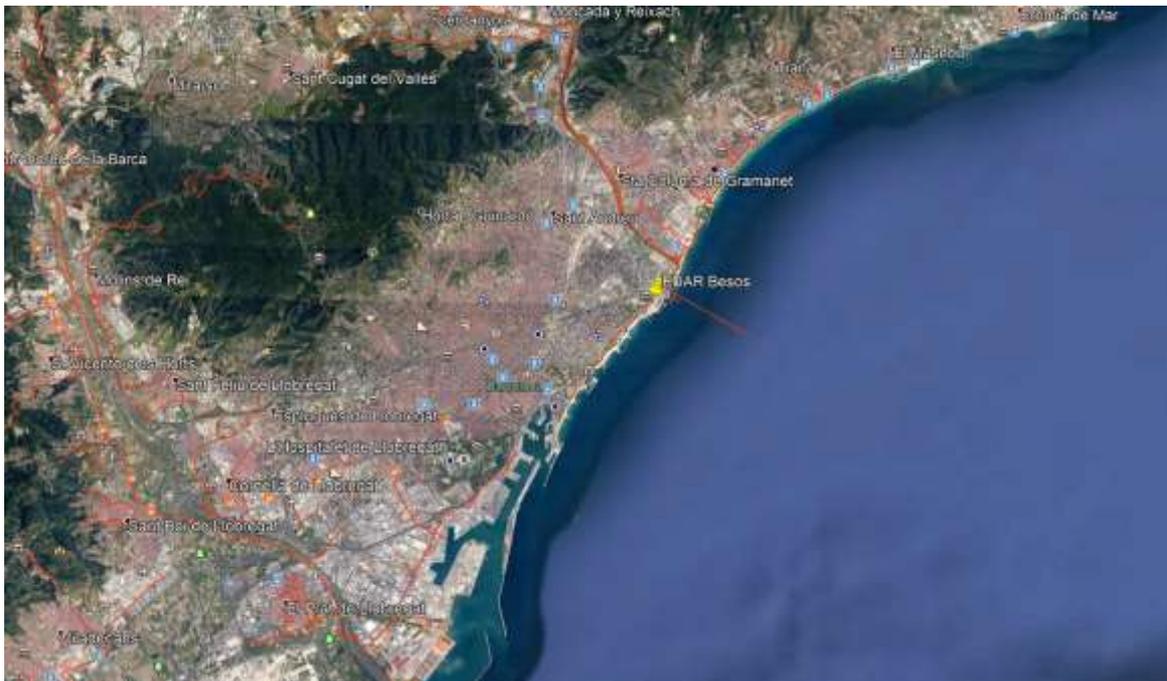


## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA REPOSICIÓN DE CUBIERTA INTERIOR DE LOS DECANTADORES PRIMARIOS DE LA EDAR BESÓS**

### **1 ANTECEDENTES**

La EDAR (Estación Depuradora de Aguas Residuales) del Besós dispone de 10 decantadores primarios en local cerrado y cubiertos con tapas de PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio). Estos decantadores llevan en operación 18 años. Las tapas PRFV permiten al paso del personal por encima de los decantadores para acceder a los diferentes equipos y realizar tareas de mantenimiento. Estas tapas presentan evidentes señales de deterioro debido al ataque químico, lo que compromete su resistencia estructural. Dados los riesgos que el estado de estas tapas representan para el personal de planta se hace necesaria la reposición de estas.



*Imagen 1. Ubicación EDAR Besós de Barcelona*



Imagen 2. Vista general EDAR Besós

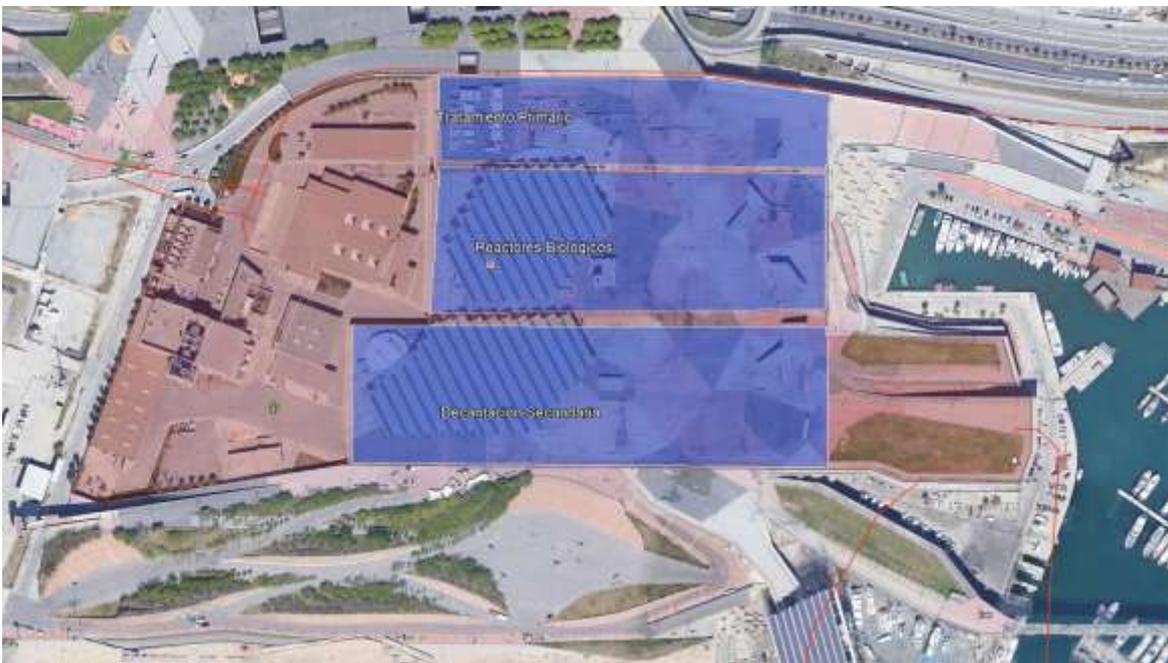


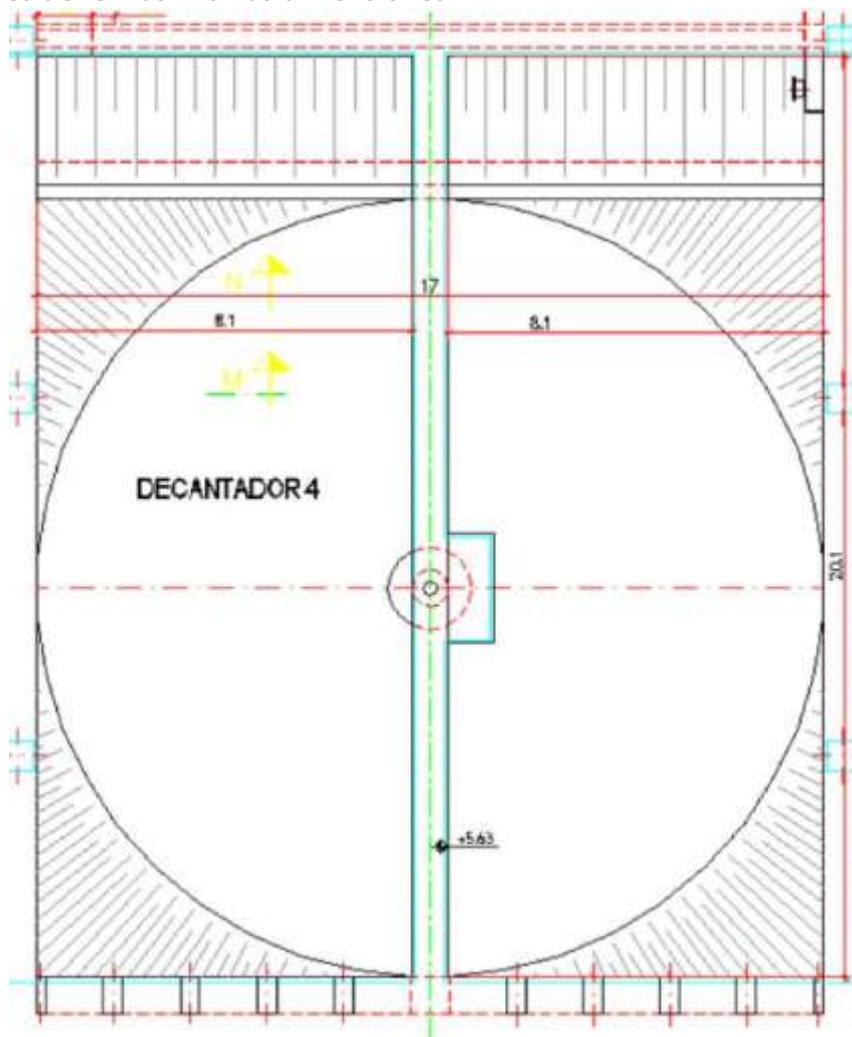
Imagen 3. Ubicación Tratamiento Primario

## 2 OBJETO

El objeto de este documento es definir las bases y el alcance de la sustitución de la cubierta interna formada por tapas PRFV de los decantadores primarios de la EDAR Besós.

### 3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE TAPAS DECANTADORES PRIMARIOS

Cada decantador se compone de un vaso de 20,1mts x 17mts dividido por la mitad por una pasarela metálica, dejando dos conjuntos de cubiertas de 20,1x 8,1mts. Los 10 decantadores tienen las mismas dimensiones.



*Imagen 4. Dimensiones decantador*

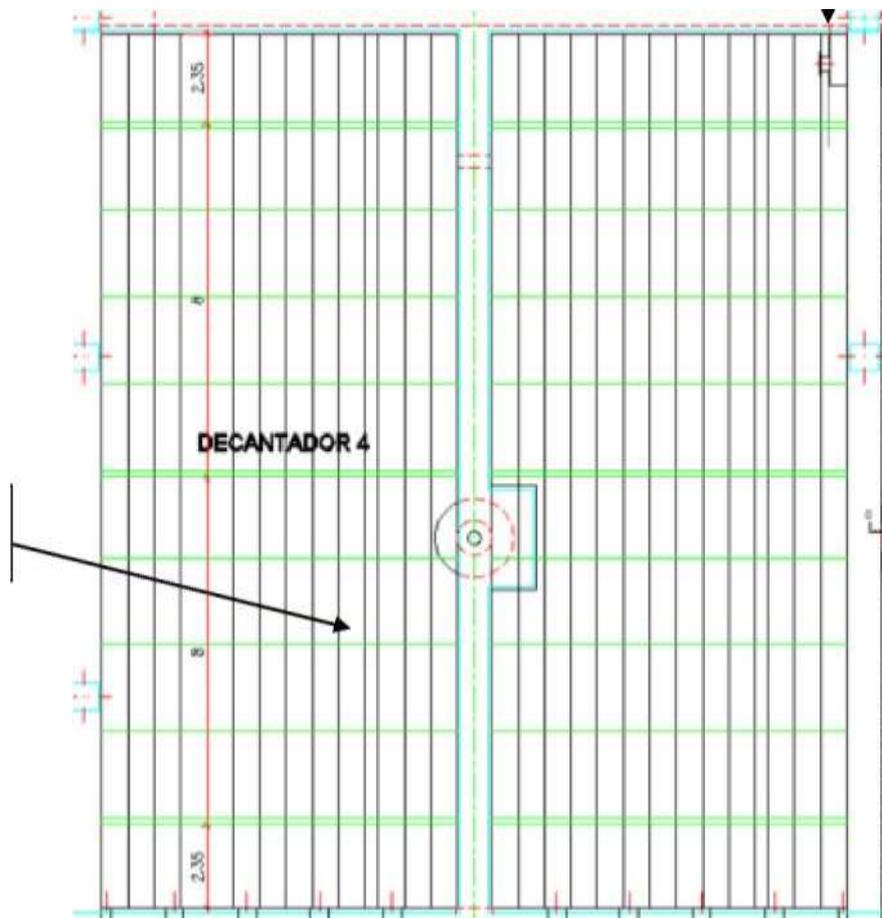
La estructura PRFV de soporte de las tapas se compone, para cada mitad del decantador, de 12 unidades de bigas tipo H344 L=8,1mts distribuidas según *Imagen 7 Distribución bigas soporte y tapas decantador* y angulares L70x70x10 PRFV en el perímetro. En los puntos donde coincide el final de las tapas hay doble biga, apoyándose cada final de las tapas en una de esas bigas.



*Imagen 5. Soporte viga en lado puente central. Caso viga simple.*



*Imagen 6. Soporte viga en lado pared. Caso viga doble.*



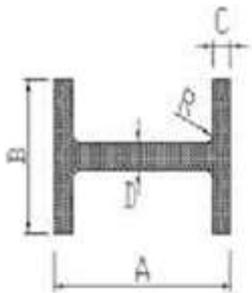
*Imagen 7. Distribución bigas soporte y tapas decantador*

Las tapas de PRFV tipo A-4-3 se distribuyen en dos tipos: unas de 8mts y las otras de 2,35mts. El ancho de las tapas es de 600mm, pero dado que ese ancho no divide perfectamente los 8100mm que hay que cubrir, una columna de tapas es de un ancho menor (300-400mm).

En total, en cada decantador hay 56 tapas de 8mts i 56 de 2,35mts.

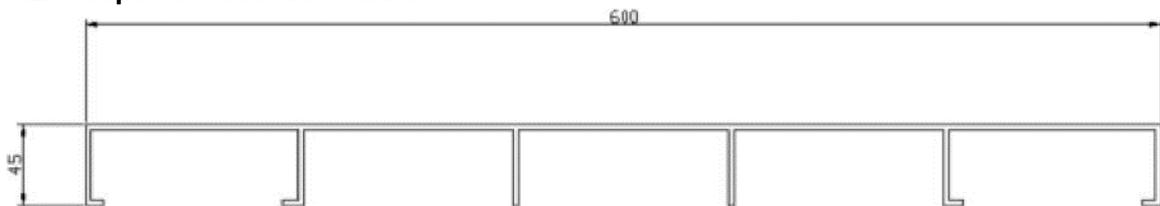
### 3.1 Biga de soporte

Biga H344



	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	R (mm)
	344	100	12	11	8

### 3.2 Tapa nervada 07.600.A43



*Imagen 8. Sección tapa nervada PRFV*

#### Propiedades

- Material PRFV Pultrusionado
- Peso:
  - Tapa 2,35m: 14Kg
  - Tapa 8m: 60Kg
- RESINA: ISOFTALICA
- SECCIÓN: 3.943mm<sup>2</sup>

### 3.3 Utensilios para retirada de tapas

Para la retirada de las tapas, estas disponen de un tirador en cada extremo. Este tirador se ajusta a un utensilio que permite levantar cada tapa sin tener que agacharse en exceso:





#### **4 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS Y ALCANCE DE LOS MISMOS**

- Toma de datos en planta: recogida y comprobación/actualización de esquemas, toma de medidas para ubicación, soportes, etc...
- Ingeniería de detalle de las tapas, útiles para su retirada y vigas adicionales, incluyendo cálculo estructural para verificar que se cumplen los requisitos de sobrecarga y flecha.
- Suministro de vigas para mejorar soporte tapas 4 metros.
- Suministro de tapas, incluyendo útiles para su retirada.
- Instalación de vigas y tapas en cada uno de los 10 decantadores.
- Retirada de tapas actuales.
- Prueba de carga de una de las tapas de 4m.
- Prueba de carga utensilios para retirada de tapas.
- Entrega de la nueva documentación (esquemas, fichas técnicas, cálculos estructurales, pruebas de carga, etc...) en formato digital (original editable y PDF) y papel.

Deberá concertarse una visita a la EDAR a fin de ver “in situ” la disposición de los elementos a substituir previa a la presentación de ofertas.

Se deberá realizar la substitución de elementos minimizando el paro del sistema y bajo ningún concepto se puede ver afectada la calidad del agua tratada por la EDAR.

##### **4.1 INGENIERÍA DE DETALLE DE LAS TAPAS Y ÚTILES PARA SU RETIRADA**

Previa la fabricación de la cubierta, útiles para su retirada y vigas adicionales, se entregará ingeniería de detalle incluyendo medidas y características. Esta Ingeniería de detalle será revisada y aprobada por AB.

Esta ingeniería incluirá cálculos estructurales para verificar que las tapas cumplen los requisitos de sobrecarga y flecha.

##### **4.2 CARACTERÍSTICAS TAPAS**

1. Las nuevas tapas han de permitir el transito del personal de planta para labores de inspección y mantenimiento. Sobrecarga mínima: 2,5 kN/m<sup>2</sup> en distribución uniforme y 1,5 kN en distribución puntual.
2. La flecha de la tapa, sometida a una sobrecarga puntual de 1,5kN en el punto medio entre dos vigas (2 metros), será menor a L/150 (<14mm).
3. El grosor máximo de la tapa será de 50mm.
4. El material de las nuevas tapas, en principio, será PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio) *pultrusionado* con un alto grado de resistencia al ataque químico. Para ello se tendrá en cuenta que las condiciones ambientales serán las siguientes:
  - Humedad relativa 100%
  - Concentración de H<sub>2</sub>S: 50ppm



Por ello se recomienda PRFV con resina Vinilester, pero *se aceptará cualquier otro material, o variante de PRFV, que justifique unas características mecánicas y de resistencia al ataque químico iguales o superiores.*

5. Las características de este PRFV con resina Vinilester cumplirá:
  - Perfiles fabricados por el proceso de Pultrusión mediante la norma EN 13706.
  - Matriz polimérica en Resina de Viniléster con carga máxima al 32% (en peso).
  - Material de refuerzo en Fibra de Vidrio de la clase estructural con un porcentaje de Fibra entre 55% y 72% (en peso).
  - Módulo de Elasticidad –  $E_{eff} \geq 26.000$  MPa.
  - Resistencia a la tracción longitudinal  $\geq 450$  MPa.
  - Resistencia de Cizalla Interlaminar  $\geq 30$  MPa.
  - Dureza del material  $\geq 45$  Barcol.
6. Las dimensiones de las tapas pueden ser diferentes a las actuales, pero se han de respetar las vigas en las que se soportan las tapas actuales.
7. El máximo largo de una tapa será de 4 metros. Actualmente hay tapas de 8 metros y esta longitud dificulta su retirada. Para un correcto soporte de las tapas de 4 metros, se añadirá una segunda viga en los extremos de las tapas en los que no exista ya.
8. Se debe contemplar algún sistema para evitar el deslizamiento de estas tapas de 4 metros de largo sobre las vigas. Por ejemplo, en las vigas dobles de los extremos de los tramos actuales de 8 metros existe un pequeño perfil para evitar el deslizamiento de estas:



*Imagen 9. Perfil en viga doble para evitar deslizamiento tapas.*

9. Se permiten anchos superiores o inferiores a los actuales (600mm), pero cada tapa no superará los 50 Kg incluyendo todos los elementos que la formen.
10. La superficie transitable de las tapas deberá disponer de algún sistema antideslizamiento que evite resbalones del personal.
11. Refuerzo en los extremos: en los extremos de cada tapa se instalará perfil en L de PRFV de altura igual al grosor de la tapa:



*Imagen 10. Perfil en L en extremo tapa para mejorar estanqueidad.*

Esta L se sujetará a la tapa con tornillería o remaches de aluminio o acero inoxidable.

En el caso de la columna de tapas de diferente ancho, si estas consisten en una tapa del mismo ancho que el resto, pero cortada, y si el corte no coincide con un nervio, también se instalará perfil en L de refuerzo en el lateral.

12. Las tapas irán provistas de un sistema robusto de enganche para el montaje y retirada de las tapas en acero inoxidable 316. Se evitará el uso de tornillería que haya que desmontar para retirar la tapa. Han de ser de fácil retirada por dos operarios y contar con un sistema de tiradores en cada uno de sus extremos. Este sistema de tiradores dispondrá de refuerzo suficiente en la parte inferior para evitar la rotura de la tapa. El material del refuerzo será el mismo que el de la tapa o de uno que cumpla resistencia a la exposición ambiental igual o superior al de la tapa.



*Imagen 11. Ejemplo tirador.*



*Imagen 12. Ejemplo refuerzo inferior del tirador.*

El diseño de estos tiradores o manetas escamoteables formará parte de la ingeniería de detalle que deberá pasar aprobación de AB.

13. Se proveerán 3 juegos de útiles para la retirada de las tapas sin tener que agacharse y asegurando una postura ergonómica adecuada (70cm de largo aprox.), que permita el uso de dos manos y la distribución uniforme de peso entre ambas. Un juego de útiles estará formado por todas las piezas necesarias para la retirada de una tapa por parte de dos personas. Este utillaje estará certificado para soportar siete (7) veces la carga de una tapa.

Al igual que en el caso de los tiradores, el diseño de estos útiles formará parte de la ingeniería de detalle que deberá pasar aprobación de AB.

14. Estanqueidad de las tapas: La EDAR dispone de un sistema de extracción que succiona el aire por debajo de las tapas y de esta manera evita olores. Por ello se requiere algún tipo de cierre que garantice un alto grado de estanqueidad. Actualmente las tapas disponen de junta de goma para este fin.



*Imagen 13. Junta actual entre tapas*

Este sistema no ha dado buenos resultados en lo referente a la durabilidad, ya que las juntas se han ido deteriorando por la mera retirada y colocación de las tapas. Se valorará positivamente cualquier solución que incremente la estanqueidad en el encaje de las tapas. Por ejemplo, algún sistema de encaje entre las tapas que tenga el mismo efecto. Este sistema de encajes puede incluir gomas que garanticen la estanqueidad, pero estas gomas han de resistir la manipulación de las tapas, que se produce de forma bastante habitual. En caso de proponer tapas que encajen las unas con las otras, este sistema de encaje ha de permitir la retirada de una tapa cualquiera sin tener que retirar el resto de las tapas de la cubierta. Se admite que para retirar una tapa haya que retirar previamente las dos adyacentes, pero no más.

Las tapas que estén en contacto con los laterales del decantador (pared o puente central) también pueden contemplar algún sistema que garantice la estanqueidad.

15. Se deberán realizar encajes para los elementos que atraviesan la cubierta y para permitir la toma de muestras sin levantar las tapas. Se deberá reforzar el perímetro del encaje si no coincide con un nervio, añadiendo refuerzos adicionales para evitar flexión en caso necesario. El encaje para las escaleras deberá incluir tapas de goma para mejorar la estanqueidad.
  - Varios encajes elementos que atraviesan la cubierta:





- Registro para la toma de muestras: 10 registros por decantador (100 registros en total):



- Encajes para escalera con tapas de goma para mejorar estanqueidad:



#### **4.3 INSTALACIÓN DE TAPAS Y VIGAS EN PLANTA**

Es condición básica para el presente suministro que todos los trabajos se realicen sin que el servicio de la estación depuradora de aguas residuales del Besós quede en ningún momento afectado de forma que pueda producirse una disminución en la calidad del agua tratada.

Los trabajos de sustitución se harán de forma continuada para minimizar el tiempo en que haya operarios externos a la EDAR dentro de sus instalaciones. La ejecución de los trabajos se tendrá que ajustar a los horarios de trabajo de la EDAR Besós.

Estos trabajos de sustitución incluirán todos los medios de Protección de Riesgos Laborales que sean necesarios.

Se dispone de espacio para almacenamiento temporal en el Vial 2 de la planta:



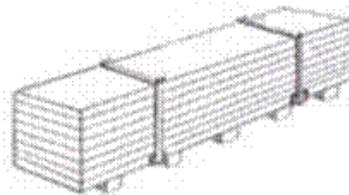
*Imagen 14. Espacio disponible en Vial 2.*

Este vial se encuentra entre el tratamiento primario y los reactores biológicos. Así pues, es adyacente a los decantadores primarios.

En este vial se pueden almacenar las nuevas tapas ya preparadas con todos los accesorios, ir ubicando en este las tapas retiradas y sustituirlas por las nuevas.

#### 4.4 RETIRADA Y DESGUACE DE TAPAS ACTUALES

El transporte y gestión del residuo queda excluido del alcance del presente contrato. El licitador se limitará a retirar los elementos a sustituir y los trasladará al área dentro del recinto de la instalación indicada por AB (vial 2). Las placas retiradas serán apiladas por el licitador sobre palets y dispuestas en paquetes o bloques mediante flejes/plástico retráctil de 90 cm de altura máxima que faciliten la carga y transporte.



#### 4.5 ENTREGA DOCUMENTACIÓN

Se deberá entregar, al final de los trabajos, la siguiente documentación:

- Esquemas con dimensiones detalladas de las tapas y todos sus componentes (tiradores, útiles para encaje en tiradores, perfiles en L de los extremos, medidas y sección de las diferentes tapas)
- Características generales y detalladas de las tapas y vigas
- Resultados de las pruebas de carga y ensayos realizados
- Nueva distribución de vigas
- Manual para la retirada de las tapas (indicando orden para no estropear encajes entre tapas, etc...).

Toda esta documentación se entregará en formato digital (fichero original editable y PDF) y una copia en papel.

#### 5 PLAZO DE EJECUCIÓN MÁXIMOS

La ejecución de la totalidad de los suministros y trabajos objeto de la presente licitación se deberán realizar en un plazo total máximo de VEINTIDOS (22) SEMANAS.

Además, se establecen los siguientes plazos máximos parciales de ejecución:

- OCHO (8) SEMANAS para redacción Ingeniería de detalle, acopio de material y preparación de tapas en taller.
- CATORCE (14) SEMANAS para retirada de tapas antiguas, instalación de las nuevas tapas e instalación de las nuevas vigas.



La aprobación de la Ingeniería de detalle se realizará por parte de AB dentro de un plazo máximo de cinco (5) días hábiles a contar desde su entrega. Este plazo máximo de cinco (5) días hábiles no computa a efectos del plazo de ejecución del Contrato.

El plazo de entrega de la documentación final será máximo de un (1) mes a contar desde la recepción provisional, una vez todas las tapas hayan sido substituidas por las nuevas. Este plazo máximo de un (1) mes no computa a efectos del plazo de ejecución del Contrato.

## **6 PERIODO DE GARANTÍA**

La garantía cubrirá cualquier defecto de materiales, fabricación o montaje por un periodo no inferior a 2 AÑOS a contar desde la recepción provisional.

## **7 ANEXOS**

- Anexo 1 Planos decantadores primarios