

**PLIEGO DE BASES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DE LOS SERVICIOS DE  
ASISTENCIA TÉCNICA A LA DIRECCIÓN DE LAS OBRAS DE MEJORA DE LA  
DESODORIZACIÓN DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE LA EDAR DEL BESÒS**

**Agosto 2020**

## ÍNDICE

<b>1 ANTECEDENTES.....</b>	<b>3</b>
<b>2 OBJETO DE ESTE PLIEGO .....</b>	<b>5</b>
<b>3 DOCUMENTACIÓN BASE.....</b>	<b>6</b>
<b>4 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....</b>	<b>7</b>
4.1 Instalación de desodoración existente.....	7
4.2 Descripción de las obras .....	10
<b>5 OBJETIVOS DE LA ASISTENCIA TÉCNICA.....</b>	<b>21</b>
<b>6 TRABAJOS A DESARROLLAR POR LA ASISTENCIA TÉCNICA .....</b>	<b>24</b>
6.1 Trabajos previos.....	24
6.2 Ejecución de las obras .....	25
6.2.a.-Obra Civil.....	25
6.2.b.-Equipos electromecánicos .....	26
6.2.c.-Equipos eléctricos y automatismos.....	28
6.3 Control presupuestario y de programación.....	29
6.4 Pruebas de funcionamiento y rendimiento de las instalaciones .....	30
6.5 Proyecto de liquidación y documentación as-built.....	31
<b>7 RECURSOS A NIVEL HUMANO Y MEDIOS MATERIALES .....</b>	<b>32</b>
<b>8 HORARIO DE TRABAJO.....</b>	<b>34</b>
<b>9 RELACIÓN ENTRE LA DIRECCIÓN DE LAS OBRAS Y LA ASISTENCIA TÉCNICA .....</b>	<b>35</b>
<b>10 INFORMACIÓN DISPONIBLE .....</b>	<b>36</b>
<b>11 MEDICIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>37</b>
11.1 Precios de contrato.....	37
11.2 Valoración y abono de los trabajos ejecutados.....	37
<b>12 PLAZO DE EJECUCIÓN.....</b>	<b>38</b>
<b>13 PRESUPUESTO .....</b>	<b>39</b>

### **ANEXO 1.- MODELO PRESUPUESTO**

## 1 ANTECEDENTES

La depuradora del Besós (Sant Adrià del Besòs-Barcelona) trata las aguas residuales de 6 municipios del litoral norte del Àrea Metropolitana de Barcelona, que se extiende a lo largo de una franja costera de 12 km., entre Montgat y el puerto de Barcelona. Estos municipios son Barcelona (75%), Sant Adrià de Besos, Santa Coloma de Gramenet, Badalona, Montgat y Tiana. Sus vertidos conducidos y tratados en la depuradora suponen una carga contaminante de unos 3.000.000 de habitantes equivalentes.

Para adecuar la calidad del efluente a la Directiva 91/271/CEE y a la normativa española, la depuradora existente se remodeló y amplió para incorporar un tratamiento secundario de tipo biológico.

Para llevar a cabo esta actuación se elaboró el proyecto básico de las obras de remodelación y ampliación a tratamiento biológico de la depuradora del Besos que fue aprobado definitivamente por el Consejo Metropolitano de la EMSHTR el 5 de octubre del año 2000.

La empresa pública EMSSA, (Empresa Metropolitana de Saneamiento, SA) gestionó la ejecución de la remodelación del tratamiento preliminar, del tratamiento primario y de otras obras complementarias el año 2003.

La empresa pública DEPURBAIX, SA (Depuradora del Baix Llobregat, SA) gestionó la ampliación del tratamiento biológico, realizando en 2005 la instalación de los equipos mecánicos.

La depuradora del Besós es gestionada actualmente por Aigües de Barcelona, Empresa Metropolitana de Gestió del Cicle Integral de l'Aigua, en adelante AB.

El sistema de desodorización de los reactores biológicos y decantadores secundarios del tratamiento biológico de la EDAR Besòs está formado por filtros de carbón activo de adsorción química que tienen un bajo rendimiento de eliminación de compuestos olorosos, especialmente de COV's.

Los diferentes estudios de olfatometría dinámica y de emisiones de compuestos de los focos de emisión de la depuradora del Besòs: tratamiento preliminar, tratamiento primario, tratamiento biológico y espesamiento de fangos biológicos, realizados para determinar el impacto odorífero generado por la actividad de la depuradora y la posterior modelización de la dispersión en el entorno, han mostrado que las emisiones de olores del tratamiento biológico son bastante

elevadas, siendo posiblemente entre muchos otros focos, el origen de algunas quejas vecinales del entorno de la depuradora.

Con el fin de mejorar de forma sensible el impacto ambiental y social de las emisiones de olores de la planta, situación agravada por las mencionadas quejas vecinales, AB encargó en 2018 a AQUATEC, PROYECTOS PARA EL SECTOR DEL AGUA, SAU. la redacción del PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORA DE LA DESODORIZACIÓN DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE LA DEPURADORA DEL BESÒS.

La Junta de Gobierno del Àrea Metropolitana de Barcelona acordó, en fecha 30 de junio de 2020, aprobar inicialmente el mencionado proyecto, someterlo a información pública para posteriormente aprobarlo definitivamente.

Con el fin de minimizar la emisión de olores en la planta, AB ha procedido a la licitación de las obras de mejora de la desodorización del tratamiento biológico de la depuradora del Besòs definidas en el proyecto. Es por esta razón que se elabora el presente Pliego de Bases Técnicas a fin de contratar también la Asistencia Técnica a la Dirección de las mencionadas obras.

## **2 OBJETO DE ESTE PLIEGO**

El objeto de este Pliego de Prescripciones Técnicas es definir los trabajos y requerimientos objeto del Concurso para la contratación de la Asistencia Técnica a la Dirección de las obras del:

- ***Proyecto de mejora de la desodorización del tratamiento biológico de la depuradora del Besòs***

La Asistencia Técnica se limitará, de acuerdo a las especificaciones contenidas en el presente Pliego, al control, seguimiento, vigilancia y análisis de su ejecución, correspondiendo a AB la Dirección de las Obras. En ningún caso puede entenderse delegada en la Asistencia Técnica o en su personal las facultades de decisión que corresponden a la Dirección de las Obras.

### **3 DOCUMENTACIÓN BASE**

La documentación base inicial que dispondrá la Asistencia Técnica para desarrollar los trabajos objeto del presente concurso será:

- Proyecto constructivo de mejora de la desodorización del tratamiento biológico de la depuradora del Besòs.
- Documentación técnica que constituye la oferta del Adjudicatario de las obras así como su contrato.
- Manual y programa de garantía de calidad desarrollado por el Adjudicatario de las obras.
- Planning detallado de la obra desarrollado por el Adjudicatario de las obras.
- Presupuesto de las obras.
- Otra documentación incluida en el expediente técnico y administrativo de la obra que pudiera ser relevante.

## **4 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

De entrada, se describe sucintamente la instalación de desodorización existente. Después, se describen las obras a ejecutar a fin de minimizar las emisiones de olores.

### **4.1 Instalación de desodoración existente**

El tratamiento biológico de la depuradora del Besòs consta de dos líneas formadas por un total de 9 reactores biológicos (5+4) y 18 decantadores secundarios (8+10), cubiertos por forjados de hormigón transitables y situados en edificios cerrados y separados, conectados por galerías de servicio.

El sistema de desodorización de este tratamiento está formado actualmente por ochenta filtros de carbón activo de adsorción química de olores con carbón activo y permanganato potásico, de diferentes tipologías y capacidades, distribuidos en los edificios de los reactores biológicos y decantadores secundarios.



***Foto 1. Filtro de carbón activo adsorción química horizontal desodorización reactores biológicos***

Estos filtros tienen un buen rendimiento para la eliminación de una determinada familia de gases como sulfuro de hidrógeno ( $H_2S$ ) y mercaptanos, pero no tienen la eficiencia deseada para la

eliminación de COV's, concretamente las familias de organoclorados y organonitrogenados , y especialmente los organosulfurados. Són equipos con falta de rendimiento que a la vez se ve reducido de forma rápida como consecuencia del agotamiento acelerado del material filtrante. También son sistemas de difícil control del rendimiento y del agotamiento del medio filtrante. Además el coste de explotación asociado a este control y al cambio frecuente del relleno filtrante es muy importante.

La desodorización de los reactores biológicos se realiza mediante ocho filtros de carbón activo horizontales compactos secos de adsorción química, marca PURAFIL DBS, de 25.000 m<sup>3</sup>/h cada uno. Estan formados por un pre-filtro de polvo, ventilador centrífugo tipo plug-fan, y filtros modulares formados por una mezcla de pellets de alúmina activada, tipo zeolita, impregnada de permanganato potásico y pellets de carbón activo al fin de eliminar determinadas familias de gases contaminantes predeterminados por adsorción y reacción química (oxidación).

Los 200.000 m<sup>3</sup>/h de aire tratado en los ocho filtros instalados en los ocho reactores biológicos (uno de los reactores no está equipado), son conducidos mediante dos colectores de PP DN1400 hasta la chimenea de extracción metálica de DN2000 situada sobre la plaza Fòrum a una altura de 20 metros.



**Foto 2. Chimenea salida desodoración**

La desodoración de los decantadores secundarios se realiza mediante setenta filtros verticales compactos secos tipo tambor, marca PURAFIL DS-100, de 200 m<sup>3</sup>/h cada uno. Hay nueve filtros de tambor sin ventilador, situados en el canal de distribución de entrada en los decantadores secundarios, para tratar el aire que se impulsa dentro por la agitación del licor mixto de entrada y así evitar la sedimentación de los fangos activos en el canal. Hay cincuenta y cuatro filtros de tambor dotados de ventilador de aspiración en los decantadores secundarios, tres por decantador, uno en la entrada de los decantadores y dos en los canales de salida, para cada uno de los decantadores secundarios dobles. También hay cinco filtros de tambor dotados de ventilador de aspiración en los depósitos de recogida de flotantes situados en el vial exterior, y dos filtros de tambor de 850 m<sup>3</sup>/h cada uno dotados de ventilador de aspiración en la sala de concentración de flotantes.



**Foto 3. Filtros de carbón activo de adsorción química tipo tambor salida decantadores secundarios**



*Foto 4. Filtros de carbón activo de adsorción química horizontales desodorización decantadores secundarios*

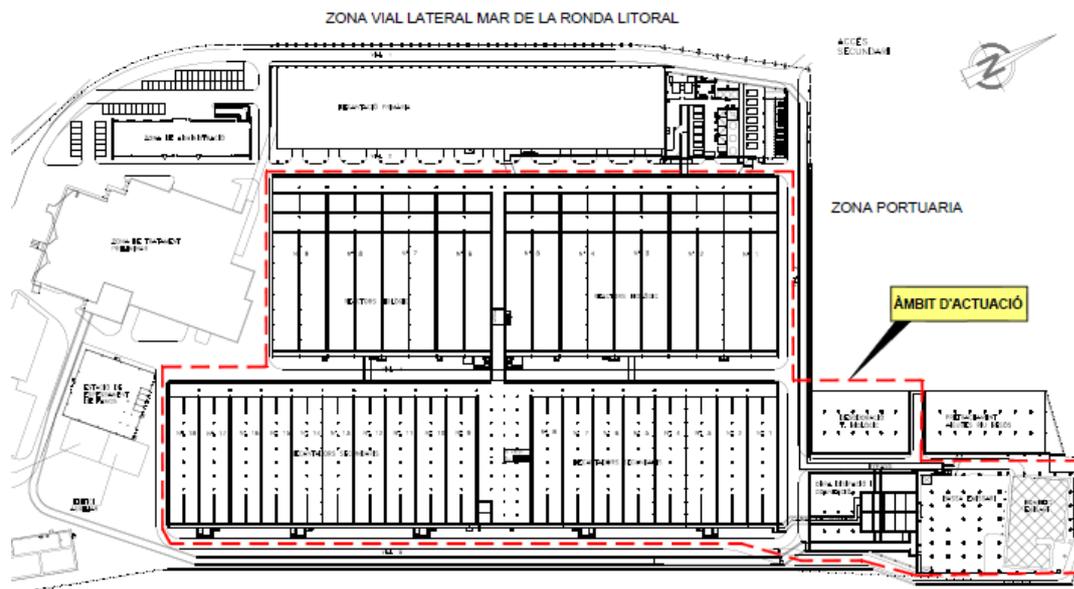
#### **4.2 Descripción de las obras**

Las obras objeto del presente concurso, Asistencia Técnica a la Dirección de las obras, se realizarán en la depuradora del Besòs.

La depuradora del Besòs es una depuradora prácticamente cubierta en su totalidad, y está situada bajo la plaza del Foro cerca de la desembocadura del río Besòs, entre los términos municipales de Barcelona y Sant Adrià del Besòs. Se encuentra al lado del puerto deportivo y en medio de un área fuertemente urbanizada por edificios residenciales, oficinas, hoteles, centros de convenciones, centros comerciales, campus universitario, etc.

Su emplazamiento en una zona tan consolidada hace necesaria la reducción de los olores que emite al exterior. Con la finalidad de minimizar los olores de la planta, actualmente, dispone de las siguientes tecnologías para reducir el impacto:

- Scrubbers de lavado químico en el pretratamiento y tratamiento primario
- Filtros de carbón activo en el tratamiento biológico, emisario submarino y espesamiento de fangos .



**Gráfico 1. Plano ámbito de actuación de las obras**

El ámbito de actuación del presente proyecto se encuentra dentro del recinto de la depuradora del Besós (Sant Adrià del Besòs-Barcelona), concretamente en las zonas indicadas en el gráfico 1:

- Zona reactores biológicos
- Zona decantadores secundarios
- Zona emisario
- Zona tratamiento de desodoración

Las principales actuaciones a ejecutar son:

- **Prueba piloto del biofiltro avanzado ofertado**

Al fin de determinar la eficacia y rendimiento del biofiltro ofertado por el adjudicatario, se procederá a hacer una prueba de la tecnología ofertada con una planta piloto del aire de extracción de uno de los reactores biológicos, durante los primeros 5 meses de la obra. Durante los últimos meses, 3 meses de funcionamiento correcto, se procederá a la realización de 6 campañas de toma de muestras del aire de entrada y del aire tratado. Se hará una analítica en laboratorio de concentración de olores, sulfuro de hidrógeno, mercaptanos y cromatografía de gases y espectrometría de masas para determinar los

COV's, así como de los parámetros de funcionamiento del biofiltro piloto y así determinar su rendimiento.

- **Obra civil biofiltro**

El biofiltro se instalará en la zona inicialmente ya prevista de ampliación de la desodorización. La obra civil para contener el biofiltro se trata de una estructura con tres cámaras, porticada con losa de cimentación y cubierta formada por placas alveolares. La losa de cimentación de hormigón armado in situ y de canto 0.35 m soporta el pórtico constituido por pilares de sección 0.35x0.35m, vigas que reciben las placas alveolares de sección 0.35x0.50m y las vigas que atan el pórtico de 0.35x0.40m. La cubierta la forman placas alveolares de canto 0.20m con una capa de compresión de 5cm.

Este diseño consigue:

- Minimizar al máximo la afección sobre la estructura existente.
- Losa de cimentación a fin de no cargar la estructura existente de manera puntual.
- Pilares y vigas de menos canto a fin de cargar el mínimo la estructura existente.
- Edificación estanca con detalles de juntas bien tratadas a nivel constructivo y durabilidad.

- **Equipos biofiltro**

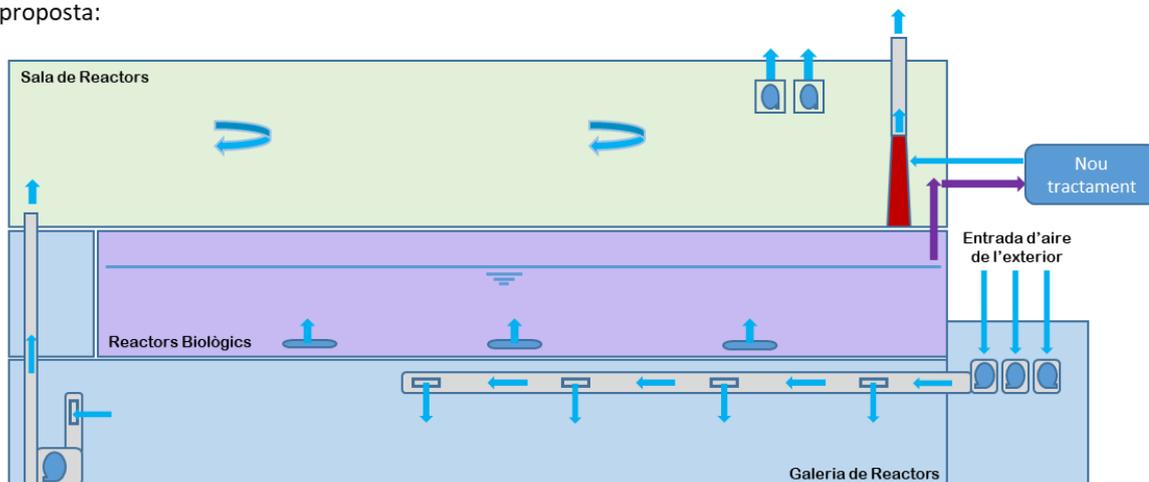
Los equipos interiores del biofiltro son básicamente el sistema interior de humidificación del biomedio, sistema de desagüe y de bombeo de drenajes, compuertas de regulación y de aislamiento, apoyos, placas y red, biomedio, instrumentación, instalación eléctrica y alumbrado interior.

Los equipos exteriores son una cámara de mezcla del aire de entrada, conductos, válvulas de mariposa manuales y automáticas, ventiladores centrífugos de extracción del aire e impulsión a la chimenea de salida, polipasto de mantenimiento, instrumentación, instalación eléctrica y alumbrado exterior.

- **Ventilación reactores biológicos**

Se mantiene los sistema de captación de aire exterior, distribución en la galería e impulsión en la sala de reactores biológicos de 50.000 m<sup>3</sup>/h, pero este aire que actualmente se impulsa en el interior de los reactores biológicos y después se desodoriza, se extraerá al exterior mediante ventiladores y filtros de carbón activo existentes, ya que es un aire limpio.

Situació proposta:



*Gráfico 2. Esquema del sistema de ventilación de los reactores biológicos*

- **Ventilación decantación secundaria**

Se mantiene los sistema de captación de aire exterior, distribución en la galería e impulsión a la sala de decantación secundaria de 40.000 m<sup>3</sup>/h, pero este aire que actualmente se impulsa a desodorización, se extraerá al exterior mediante ventiladores y filtros de carbón activo existentes, ya que es un aire limpio.

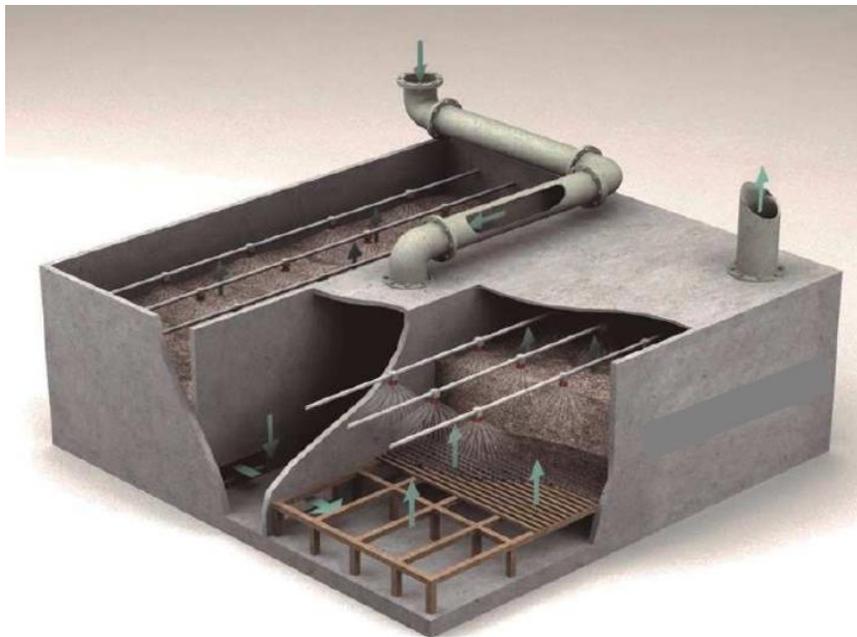
- **Sistema de desodorización**

El sistema de **desodorización** del tratamiento biológico existente mediante filtros de carbón activo distribuido se sustituye por un nuevo sistema de **desodorización** mediante biofiltro avanzado centralizado.

En el espacio situado, en la zona nordeste de la depuradora, al lado del emisario submarino, se ejecutará el nuevo sistema de tratamiento de desodoración compuesto por tres (3) biofiltros avanzados de capacidad total para tratar 188.300 m<sup>3</sup>/h de aire contaminado procedente del tratamiento de biológico del EDAR del Besòs y de la zona del emisario. La superficie útil total de los tres (3) biofiltros avanzados es de 1.250m<sup>2</sup>.

El aire contaminado de las diferentes zonas será captado a través de una serie de ventiladores centrífugos que conducirán el aire hasta un plenum de entrada del biofiltro. Una vez este aire haya transcurrido por el interior del biofiltro, se aspirará mediante tres (3)

ventiladores centrífugos de 62.727 m<sup>3</sup>/h con VDF para conducirlo hasta la chimenea existente de salida del aire al exterior de la EDAR.



*Imagen 1. Biofiltro tipo*

- **Desodorización reactores biológicos**

Se captará el aire del interior de los reactores biológicos a través de nueve (9) ventiladores centrífugos de 15.500 m<sup>3</sup>/h con VDF y este aire contaminado se transportará mediante una serie de conducciones de PP, por el interior de la nave y por fuera de esta, hasta llegar al biofiltros de desodorización, en la zona nordeste de la depuradora, al lado del emisario submarino. Las conducciones de captación de cada reactor serán las mismas que actualmente existen, excepto en el reactor nº1 que se instalarán nuevas, así como también se instalará un nuevo colector general de PP por la impulsión del aire de los reactor hasta el biofiltro.

- **Desodorización decantación secundaria**

Se captará el aire del interior de los decantadores secundarios a través de sesenta y ocho (68) ventiladores centrífugos nuevos y este aire contaminado se transportará mediante una serie de conducciones de PP nuevas, por el interior de la nave y por fuera de esta, hasta

llegar al espacio destinado a la desodorización, en la zona nordeste de la depuradora, al lado del emisario submarino.

Para la aspiración del aire contaminado del interior de los decantadores secundarios y posterior impulsión de este aire al biofiltro se proyecta la instalación de cincuenta y cuatro (54) ventiladores centrífugos de 648m<sup>3</sup>/h, instalados en los decantadores secundarios, tres (3) por decantador (1 en la entrada y 2 a la salida).

- **Desodorización emisario submarino**

Se captará el aire del interior de la balsa del emisario a través de dos (2) ventiladores centrífugos de 1.000 m<sup>3</sup>/h y el aire de la chimenea de equilibrio del emisario a través de uno (1) ventilador centrífugo de 2.000 m<sup>3</sup>/h. Este aire contaminado se transportará mediante un nuevo conducto de PP hasta llegar al espacio destinado a la desodoración, la zona nordeste de la depuradora, al lado del emisario submarino.

En total el caudal de aire de diseño de la zona del emisario submarino a desodorizar en el biofiltro es de 4.000 m<sup>3</sup>/h.

- **Conductos**

Los conductos de aire se construirán a partir de conducciones extrusionadas (sin soldadura longitudinal) de polipropileno (PP) serie ventilación según la normativa DIN-8077 y serán de color gris RAL-7032.

Entre las ventajas que ofrece este tipo de material de tubería (PP) respecto de otros hay que destacar:

- Material termoplástico de alta resistencia química, que asegura que la instalación no sufre envejecimiento prematuro causado por humedades o corrosión por agentes como NH<sub>3</sub>, SH<sub>2</sub>, etc.
- Al tratarse de conducciones extrusionadas de sección circular, poseen una resistencia mecánica elevada, que aumenta sustancialmente su resistencia al colapso por depresión.

- Permite la soldadura por termofusió, garantizando la estanqueïtat de todas las unidades.
- Se trata de un material reciclable, al final de su vida útil.

En cuanto a las características de diseño generales de las conducciones se describen a continuación los criterios más relevantes.

La velocidad de diseño máxima en los conductos de ventilación será de 17 m/s, no recomendándose superar esta velocidad para evitar ruidos y pérdidas de carga elevadas.

En cuanto a los accesorios (Tés, curvas, etc.) serán inyectados según las normativas DIN-16962 y DIN-16963 hasta el diámetro DIN-300, fabricándose segmentados por diámetros superiores a DIN-300 a partir de conducción extrusionada.

Para las curvas segmentadas de 90° (radio de 1,5 el diámetro) se utilizarán tres sectores enteros de 22,5° y dos medios de 11,25°. Mientras que para las curvas segmentadas de 45° se utilizará un sector entero de 22,5° y dos medios de 11,25°.

En cuanto a las reducciones, existen dos tipos: (1) concéntricas y (2) excéntricas, siendo mucho más habitual en ventilación la reducción excéntrica por la capacidad de desagüe de condensados que aporta.

- **Ventiladores**

Los ventiladores serán centrífugos de polipropileno (PP) con VDF de medida adecuada a los caudales a vehicular. Las principales características consideradas a la hora de escoger los ventiladores óptimos son el grado de eficiencia energética: IE Efficiency class: IE3 (Prémium efficiency), máximo rendimiento y mínimo consumo energético.

- **Instalación equipos eléctricos y automatización**

Para el suministro de electricidad en toda la instalación proyectada para la mejora de la desodorización del tratamiento biológico del EDAR del Besos y del sistema de ventilación, se instalará un nuevo cuadro de control de motores (CCM) desde donde se alimentará toda la instalación.

Este CCM se implantará en la sala eléctrica situada en el centro del edificio de los decantadores secundarios. El armario proyectado será de estructura modular metálico tipo HIMEL con módulos de dimensiones 2000x800x800 mm para alojar las protecciones y maniobra de alimentación de los equipos electromecánicos de la instalación.

El CCM alimentará a los consumidores y equipos de la instalación proyectada necesarios para el desarrollo de las diferentes partes que forman el sistema de mejora de la desodorización y ventilación, con las canalizaciones, cableado, tomas de corriente, válvulas asociadas, la instrumentación correspondiente, caudalímetros, transmisores de presión y el resto de señales necesario.

Por otra parte para el alumbrado interior de los tres (3) biofiltros se proyecta el suministro eléctrico desde el cuadro existente situado en la zona de implantación de los biofiltros avanzados.

Para el control de la instalación de mejora de la desodorización del tratamiento biológico del EDAR del Besòs, se dispondrá de señales procedentes de ventiladores y válvulas automáticas, así como de las señales de los elementos de instrumentación.

La programación del PLC se realizará de acuerdo a los criterios funcionales del nuevo sistema de tratamiento de desodorización compuesto por tres (3) biofiltros avanzados y consistirá básicamente en la puesta en funcionamiento y paradas de los ventiladores, siguiendo las secuencias lógicas del proceso con respecto a enclaves, posicionamiento de válvulas, accionamiento de compuertas, y otros elementos de la instalación, generando el conjunto de señales, necesarios para el control remoto de la instalación proyectada.

La programación del panel táctil consistirá en la generación de los menús y pantallas necesarias de manera tal que se permita la total operación de la instalación. El control de la instalación se podrá realizar de dos maneras, de forma remota mediante el SCADA situado en la sala de control de la depuradora y de forma local mediante la pantalla táctil Panel View conectada al PLC ubicado en el armario de control dentro de la sala de baja tensión.

El panel dispondrá de View Point a fin de poder llevar a cabo el telemando del panel operador mediante una Tablet.

La alimentación de la instrumentación, y de las electrónicas de control será a partir de SAI del tipo ON-LINE.

- **Instalaciones auxiliares**

Las principales instalaciones auxiliares de la nueva desodorización del tratamiento biológico de la depuradora del Besòs, aparte de la electricidad, alumbrado y automatización, son la red de agua potable para el riego del biomedio al fin de mantener la humedad de acuerdo a los parámetros de diseño establecidos, sistema de purga y red de drenaje y desagüe para evacuar las 18scorrentías, la instrumentación de control, etc.

- **Instrumentación**

Para elLos principales instrumentos de control son caudalímetros máscicos para el control del caudal de las extracciones de las balsas de los reactores biológicos, decantadores secundarios y biofiltros, manómetros para el control de la presión de impulsión de los ventiladores, medidor de caudal de agua potable de riego, transmisor de presión para el control de colmatación biofiltros, medidor de humedad del biomedio, medidor de pH y temperatura del biomedio, medidor de oxígeno y medidor de sulfhídrico en el interior de los biofiltros para el control de proceso y seguridad del personal de operación y mantenimiento.

- **Desmontaje equipos existentes**

Los equipos existentes de filtros de carbón activo instalados en los reactores biológicos, decantadores secundarios y emisario submarino, se desmontarán para poder montar los nuevos ventiladores. Se enviarán a planta de reciclaje excepto 6 equipos de los reactores biológicos que una vez puestos a punto se reutilizarán para las instalaciones de extracción del aire de ventilación.

- **Puesta en marcha**

Los equipos se pondrán en marcha progresivamente, sustituyendo a los existentes, evitando la emisión de olores durante este proceso.

En la conexión de los nuevos ventiladores de desodorización de la zona de decantación secundaria con el nuevo sistema de desodorización se procederá al funcionamiento del Biofiltro 1. Este biofiltro continuará en funcionamiento con la puesta en funcionamiento y

conexión del sistema de desodorización de la zona del emisario. Progresivamente se irán poniendo en marcha los otros dos biofiltros y los ventiladores de los reactores biológicos.

Dado que el funcionamiento de los reactores biológicos no se puede interrumpir, las pruebas de funcionamiento en vacío de los equipos correspondientes se realizarán secuencialmente. Acabadas las fases previas, así como en funcionamiento el sistema de desodorización de la zona de decantación secundaria y del emisario, se procederá a las pruebas de funcionamiento en carga, llevando un control exhaustivo sobre los principales parámetros de funcionamiento como son el consumo y el rendimiento entre otros.

- **Pruebas de rendimiento**

Una vez finalizadas las pruebas de funcionamiento de cada elemento, equipo y conducciones, así y como las conexiones del sistema de desodoración y ventilación con las instalaciones existentes, se iniciará una prueba de funcionamiento y rendimiento, llamada en el plan de obra como puesta en funcionamiento, con una duración estimada de treinta y uno (31) días laborables.

El objetivo de esta prueba de funcionamiento es evaluar la capacidad de las instalaciones para funcionar correctamente y de manera continua todo el sistema, obteniendo los resultados de eficacia y rendimiento previstos en el diseño.

En caso de incumplimiento de los parámetros de diseño de la calidad del efluente durante la prueba general de funcionamiento implicará la interrupción y repetición de la misma, empezando a contar el plazo desde la nueva puesta en funcionamiento, tantas veces como sea necesario.

La definición completa de las obras se encuentra en el ***Proyecto constructivo de mejora de la desodorización del tratamiento biológico de la depuradora del Besòs.***

A nivel también de resumen el desglose de los importes económicos (presupuesto ejecución material) por actuación es el siguiente:



Capitol	01.01	Desodoració	4.068.676,17
Capitol	01.02	Ventilació	164.336,11
Capitol	01.03	Equips elèctrics i automatisme	638.126,20
Capitol	01.04	Reposicions i serveis afectats	5.000,00
Capitol	01.05	Seguretat i salut	66.662,03
Capitol	01.06	Gestió de residus	43.030,72
Capitol	01.07	Varis	86.000,00

## 5 OBJETIVOS DE LA ASISTENCIA TÉCNICA

Los objetivos básicos a conseguir por parte de la Asistencia Técnica son:

- Un desarrollo normal de la obra, de manera que se ejecute según el Contrato y Proyecto aprobado, impulsando su ejecución y resolviendo aquellas indefiniciones o problemas que pudieran plantearse y que deben ser aprobadas por la Dirección de las obras (AB).
- Un desarrollo técnicamente correcto de la obra, garantizándose que todas las características de la obra estén de conformidad con los Planos, Pliego de Prescripciones Y Condiciones Técnicas.
- Ejecución de la obra en el plazo y coste previsto.
- Que las obras previstas, los ajustes y nuevas actuaciones, sean realizadas de forma coordinada con la normal operación del EDAR del Besòs y sin emitir olores.

Será responsabilidad de la Asistencia Técnica:

- Estudiar el proyecto y el contrato, así como los emplazamientos y servicios afectados.
- Comprobar que se dispone de todos los permisos necesarios.
- Requerir, analizar y modificar, si procede, los planes de obra a presentar por el Adjudicatario de las obras. Su aprobación correrá a cargo de la Dirección de las obras (AB).
- Proponer al Adjudicatario de las obras los ajustes y/o modificaciones que estime convenientes. Cualquier ajuste y/o modificación tendrá que ser aprobada por la Dirección de las obras (AB).
- Estudio técnico y económico de cualquier modificación o adaptación propuesta por el Adjudicatario de las obras y elaboración del correspondiente informe sobre su conveniencia. Cualquier adaptación y/o modificación tendrá que ser aprobada por la Dirección de las obras (AB).
- Conocer en todo momento y detalladamente los trabajos ejecutados, los trabajos que están en fase de ejecución así como los trabajos que piensa ejecutar el Adjudicatario de las obras (características, procesos constructivos, recursos, materials.....).
- Conseguir que los materiales, equipos, el desarrollo de la obra y las instalaciones ejecutadas presenten la calidad prevista, aspectos todos ellos que serán controlados mediante inspecciones visuales, control topográfico, visitas a fábrica, certificados de calidad, ensayos de laboratorio o "in situ", pruebas, etc. Este control será realizado en base al Manual y Programa de garantía de calidad, Plans de control de calidad y Programas de



puntos de inspección. Documentos todos ellos que tendrá que presentar a nivel de propuesta el Adjudicatario de las obras. La Asistencia Técnica analizará y revisará estos documentos, incluyendo los ajustes que estime convenientes, a fin de ser aprobados por la Dirección de las obras (AB).

Independientemente de los controles, pruebas, ensayos y análisis a realizar por el Adjudicatario de las obras, la Dirección de las obras (AB), a petición de la Asistencia Técnica, podrá realizar, por su cuenta, los ensayos, pruebas y análisis complementarios que estime oportunos.

- Supervisar las pruebas de control de calidad, de funcionamiento y de rendimiento de las instalaciones.
- Participar junto con el Adjudicatario de las obras en la elaboración del Programa de obras detallado. Comprobar su cumplimiento e incorporar aquellos ajustes o correcciones a fin de que se cumpla el plazo contractual establecido (parciales o totales). Cualquier desviación tendrá que ser notificada a la Dirección de las obras (AB).
- Establecer para el desarrollo y seguimiento de la obra un programa de reuniones de obra, preferentemente semanales aunque se ajustará en función de la situación de la obra y de los trabajos en ejecución. A petición de la Dirección de las obras (AB), de la propia Asistencia Técnica o del Adjudicatario de las obras podrán celebrarse cuántas reuniones adicionales sean necesarias para plantear y resolver los problemas de ejecución o de proyecto, que por su importancia, requieran de un tratamiento específico. De estas reuniones se redactará las correspondientes actas.
- Elaborar mensualmente la relación valorada de la obra en la cual consten las mediciones parciales y al origen de las diferentes unidades de obra ejecutadas por el Adjudicatario de las obras. Esta valoración se realizará aplicando a las unidades de obra ejecutadas los precios unitarios que para estas unidades figuren en el contrato. A la vez también serán analizadas todas aquellas reclamaciones, precios contradictorios o disconformidades que plantee el Adjudicatario de las obras.

Esta relación, con la conformidad del Adjudicatario de las obras, vendrá acompañada del apoyo técnico e informático (TCQ) que la detalle y complemente, y permita a la Dirección de las obras (AB) la comprobación y aprobación de esta relación valorada.

- Comprobar mensualmente la desviación económica de la obra respecto de la programación prevista. Establecer las medidas para controlar su coste.

- Mantenimiento de un dossier de obra que incluya: estado de las unidades de obra significativas, estado de acopios o almacén, estados de fabricación y aprovisionamiento, planes de obra y especificaciones técnicas aprobadas, pedidos, incidencias, controles de calidad realizados en fábrica y en obra, etc.  
Este dossier, por lo que respecta al control de calidad, incluirá las desviaciones del mencionado plan de la obra civil, equipos, electricidad y automatismos, así como el archivo de resultados.
- Realizar mensualmente un informe de seguimiento de la obra con la información y contenido que la Dirección de las obras (AB) establezca. Básicamente tendrá que incorporar: actuaciones llevadas a cabo durante este periodo, reportaje fotográfico digital, especialmente de los elementos que vayan a quedar ocultos, listado de la obra ejecutada y análisis de su similitud con la obra definida, seguimiento de la planificación de la obra tanto de las unidades de obra como económica, condicionantes de programa, camino crítico y propuestas de solución, seguimiento del control de calidad, incidencias y soluciones planteadas.
- En caso de paralización y descenso acusado del ritmo de trabajo, a pesar de la gestión de la obra realizada por la Asistencia Técnica, en su informe se indicará la motivación y responsabilidad del Adjudicatario de las obras. Sin embargo, procederá en el caso de daños a terceros, con motivo de las obras o alguna otra contingencia importante.
- Elaboración de informes específicos o análisis particulares que la Dirección de las obras establezca.
- Elaborar la valoración y propuesta final de liquidación de las obras.
- Elaboración, con la colaboración del Adjudicatario de las obras, de la documentación final de liquidación y los planos as-built.

## 6 TRABAJOS A DESARROLLAR POR LA ASISTENCIA TÉCNICA

En general los trabajos a desarrollar por la Asistencia Técnica son los que se definen, sin carácter limitativo, a continuación:

### 6.1 Trabajos previos

- Supervisión montaje, pruebas de funcionamiento y rendimiento y el correspondiente informe de la prueba de la planta piloto del biofiltro avanzado ofertado .
- Análisis de la información incluida en el proyecto constructivo, además de cualquier otra documentación incluida en el expediente administrativo que pueda ser de interés para el desarrollo de los trabajos.
- Revisión, análisis y supervisión en el desarrollo de detalle de determinados aspectos del proyecto de licitación con la finalidad de completar aspectos constructivos, sin alterar la solución y diseño inicial.

En este sentido se tendrán que revisar y analizar los diferentes documentos que componen el proyecto (cálculos estructurales, hidráulicos, mecánicos, eléctricos, instrumentación y control, dimensionado de los procesos, especificaciones técnicas, procesos constructivos, planos, presupuestos....).

- Revisión, estudio, análisis y seguimiento del plan de obra presentado por el Adjudicatario de las obras.
- Revisión de los servicios afectados y otras instalaciones en los edificios objeto de las instalaciones.
- Concreción a nivel organizativo de las relaciones entre la Dirección de las obras (AB), la Asistencia Técnica y el Adjudicatario de las obras, definiendo las facultades, de cada uno de los miembros y la comunicación y relación con la Dirección de explotación de la depuradora. Preparación de apoyos documentales y protocolos tipo a fin de facilitar las comunicaciones y actuaciones entre la Dirección de las obras (AB), la Asistencia Técnica y el Adjudicatario de las obras.
- Estudio, análisis y revisión del Manual y Programa de garantía de calidad a presentar por el Adjudicatario de las obras. Con posterioridad serán revisados los Planes de Control de Calidad y Programa de Puntos de Inspección que para cada actividad o fase de obra presentará también el Adjudicatario de las obras.

- Contacto con el Adjudicatario de las obras para la comprobación del replanteo y preparación de la correspondiente acta a firmar para la Dirección de las obras (AB) y el Adjudicatario.

## **6.2 Ejecución de las obras**

### **6.2.a.-Obra Civil**

A nivel de la obra civil los trabajos a desarrollar por la Asistencia Técnica serán:

- Supervisión de las diferentes actuaciones a fin de que las obras sean ejecutadas de acuerdo con las prescripciones y detalles del proyecto constructivo, evitando cualquier desviación respecto de las soluciones definidas.
- Coordinar las diferentes actuaciones de manera que no se produzcan disfunciones o daños en las instalaciones en servicio, ni se ocasione la parada total o parcial de estas de no estar planificada.
- Instar al Adjudicatario de las obras que presente toda la información relativa a las técnicas constructivas a utilizar en las diferentes unidades de obra antes de su ejecución.
- Inspección y vigilancia de la ejecución de las diferentes actuaciones.
- Seguimiento del plan de aprovisionamiento de materiales y equipos según el plan de obra.
- Comprobación que los replanteos de obra y que los trabajos de topografía se ajustan a los previstos en proyecto, en especial con respecto a las nivelaciones.
- Seguimiento, análisis y aprobación de los desarrollos, cálculos y encajes de detalle, así como estudios específicos necesarios presentados por el Adjudicatario de las obras.
- Control geométrico de la obra.
- Toma de datos de campo para la medición y valoración de la obra realizada.
- Comprobación de la reposición de los servicios afectados por las obras.
- Comprobación del correcto montaje de los encofrados, disposición armaduras, ejecución de juntas de dilatación y estanquidad, acabado de estructuras de hormigón....
- Coordinación respecto a la previsión de pasamuros, pasos de conducciones, necesidades de espacio para el montaje y mantenimiento de los equipos...
- Análisis y revisión del Plan de Control de calidad y del Programa de puntos de inspección propuesto por el Adjudicatario de las obras. La Dirección de las obras y la Asistencia

Técnica participarán en la aprobación de la propuesta del Adjudicatario de las obras en lo referente al laboratorio homologado seleccionado.

- Seguimiento del cumplimiento del Plan de Control de Calidad aprobado.

### **6.2.b.-Equipos electromecánicos**

A nivel de equipos electromecánicos los trabajos a desarrollar por la Asistencia Técnica serán:

- Supervisión y control del suministro, aprobación especificaciones, pedidos, fabricación, control calidad, recepción en obra, acopio y montaje de los diferentes equipos electromecánicos según documentación aprobada (planos, especificaciones técnicas...).
- Estudio, revisión y análisis, de forma detallada, de toda la documentación a presentar por el Adjudicatario de las obras en lo referente al suministro y montaje de los diferentes equipos (planos de detalle, especificaciones técnicas, cálculos, plan de control de calidad, plan de montaje, programa de control de calidad y pruebas....) que a la vez tendrá que ser contrastada con la incluida en el proyecto aprobado.
- Para cualquier equipo, el Adjudicatario de las obras, no podrá efectuar el correspondiente pedido sin la validación por parte de la Asistencia Técnica y aprobación por la Dirección de las obras (AB).

Análogamente no podrá montarse ningún equipo sin que la correspondiente documentación haya sido revisada por la Asistencia Técnica y aprobada por la Dirección de las obras (AB).

- Estudio, revisión y análisis de la programación presentada por el Adjudicatario de las obras en referencia a los equipos y su montaje. Planificación que debe incluir: aprobación especificación técnica, plazo de fabricación, pruebas, plazo de suministro y montaje. En este análisis tendrá que tenerse en cuenta su encaje dentro de la planificación global de la obra, de manera que se cumplan los hitos establecidos.
- Análisis y revisión del Plan de Control de calidad y del Programa de puntos de inspección propuesto por el Adjudicatario de las obras. La Asistencia Técnica junto con la Dirección de las Obras participará en la aprobación de la propuesta del Adjudicatario de las obras en lo referente al laboratorio homologado seleccionado para el control del Programa de puntos de inspección.
- Seguimiento de cumplimiento del Plan de control de calidad y del Programa de puntos de inspección aprobado.

- La Asistencia Técnica recibirá directamente del laboratorio los resultados de las inspecciones, ensayos..., creando en obra un archivo donde toda esta documentación esté perfectamente ordenada.
- Supervisión de las pruebas de control de calidad que la Dirección de las obras considere oportunas.
- Redacción de un plan de control de calidad adicional al presentado por el Adjudicatario de las obras, en las que se definan aquellos ensayos, pruebas y análisis complementarios a los realizados por el Adjudicatario de las obras que la Asistencia Técnica considere convenientes a fin de contrastar resultados. Este plan tendrá que ser aprobado por la Dirección de las obras (AB) y será a cargo del Adjudicatario de la obra de no superar el porcentaje máximo del presupuesto de las obras fijado en el proyecto.  
Con esta finalidad, la Asistencia Técnica tendrá que proponer a la Dirección de las Obras (AB) tres laboratorios homologados, de los cuales la Dirección de las obras escogerá a uno, que es a quien se le encargará estos ensayos adicionales. Este laboratorio no podrá ser el mismo que el que lleve a cabo el control de calidad del Adjudicatario de las obras.
- Coordinación con la obra civil por lo que respecta a la previsión de pasamuros, pasos de conducciones, bancadas, necesidades de espacio y obras auxiliares requeridas para el montaje, funcionalidad y mantenimiento de los equipos...
- Control de recepción de los equipos en obra y comprobación de la concordancia de todas las características de los mismos con las especificaciones aprobadas.
- Según el formato y criterio de codificación que la Dirección de las obras (AB) fije, elaborará un listado de la totalidad de los equipos e instrumentación incluyendo para cada elemento aquellos datos más relevantes (marca, características técnicas principales, localización....) así como su codificación (TAG's).
- Supervisión y revisión de todos los proyectos de legalización que requiera la normativa vigente, verificando su adecuación a la obra ejecutada y a la legislación vigente así como a los requerimientos técnicos solicitados por el órgano administrativo que tenga que dar la correspondiente autorización.
- Seguimiento de la puesta en marcha y pruebas de funcionamiento y de rendimiento.

### **6.2.c.-Equips elèctrics y automatismos**

A nivel de equipos eléctricos y automatismos los trabajos a desarrollar por la Asistencia Técnica serán:

- Supervisión y control del suministro, fabricación, recepción en obra y montaje de los diferentes equipos eléctricos, automatismos, instalaciones de seguridad, según documentación aprobada (planos, especificaciones tècniques...).
- Supervisión y control de los programas de gestión de la instalación así como su integración en los sistemas existentes.
- Estudio, revisión y análisis, de forma detallada, de toda la documentación a presentar por el Adjudicatario de las obras en lo referente al suministro y montaje de los diferentes equipos (planos de detalle, especificaciones técnicas, cálculos, plan de montaje...) que a la vez tendrá que ser contrastada con la incluida en el proyecto aprobado.
- Para cualquier equipo, el Adjudicatario de las obras no podrá efectuar el correspondiente pedido sin la validación por parte de la Asistencia Técnica y aprobación por la Dirección de las Obras (AB).

Análogamente no podrá montarse ningún equipo sin que la correspondiente documentación haya sido revisada por la Asistencia Técnica y aprobada por la Dirección de las Obras (AB).

- Estudio, revisión y análisis de la programación presentada por el Adjudicatario de las obras en referencia a los equipos y su montaje. Planificación que debe incluir: aprobación especificación técnica, plazo de fabricación, pruebas, plazo de suministro y montaje. En este análisis tendrá que tenerse en cuenta su encaje dentro de la planificación global de la obra, de manera que se cumplan los hitos establecidos.
- Análisis y revisión del Plan de Control de calidad y del Programa de puntos de inspección propuesto por el Adjudicatario de las obras. La Asistencia Técnica junto con la Dirección de las Obras participará en la aprobación de la propuesta del Adjudicatario de las obras en lo referente al laboratorio homologado seleccionado para el control del Programa de puntos de inspección.
- Seguimiento de cumplimiento del Plan de control de calidad y del Programa de puntos de inspección aprobado.

- La Asistencia Técnica recibirá directamente del laboratorio los resultados de las inspecciones, ensayos..., creando en obra un archivo donde toda esta documentación esté perfectamente ordenada.
- Supervisión de las pruebas de control de calidad que la Dirección de las Obras considere oportunas.
- Redacción de un plan de control de calidad adicional al presentado por el Adjudicatario de las obras, en las que se definan aquellos ensayos, pruebas y análisis complementarios a los realizados por el Adjudicatario de las obras que la Asistencia Técnica considere convenientes a fin de contrastar resultados. Este plan tendrá que ser aprobado por la Dirección de las Obras (AB) y será a cargo del Adjudicatario de la obra de no superar el porcentaje máximo del presupuesto de las obras fijado en el proyecto.

Con esta finalidad la Asistencia Técnica tendrá que proponer a la Dirección de las Obras (AB) tres laboratorios homologados, de los cuales la Dirección de las obras escogerá a uno, que es a quien se le encargará estos ensayos adicionales. Este laboratorio no podrá ser el mismo que el que lleve a cabo el control de calidad del Adjudicatario de las obras.

- Coordinación con la ejecución de la obra civil así como las instalaciones electromecánicas.
- Según el formato y criterio de codificación que la Dirección de las Obras (AB) fije, elaborará un listado de la totalidad de los equipos e instrumentación incluyendo para cada elemento aquellos datos más relevantes (marca, características técnicas principales, localización....) así como su codificación (TAG's).
- Supervisión y revisión de todos los proyectos de legalización que requiera la normativa vigente, verificando su adecuación a la obra ejecutada y a la legislación vigente así como a los requerimientos técnicos solicitados por el órgano administrativo que tenga que dar la correspondiente autorización
- Seguimiento de la puesta en marcha y pruebas de funcionamiento y de rendimiento.

### **6.3 Control presupuestario y de programación**

La Asistencia Técnica tendrá que realizar un seguimiento exhaustivo de la obra a fin de conseguir una correcta ejecución tanto a nivel de plazos como a nivel presupuestario.

A nivel presupuestario habrá de:

- Elaborar mensualmente la relación valorada, relación que tendrá que acordar con el Adjudicatario de las obras, en la cual consten las mediciones parciales y origen de las diferentes unidades de obra ejecutadas por el Adjudicatario de las obras.

Se realizará aplicando a las unidades de obra ejecutadas los precios unitarios que por estas unidades figuren en el contrato.

Esta relación tendrá que ser aprobada por la Dirección de las Obras (AB).

- Disponer de toda la información presupuestaria informatizada, a fin de poder obtener en cualquier momento aquellos informes presupuestarios que la Dirección de las Obras pueda requerir como son: Presupuesto de obra ejecutada, presupuesto de obra pendiente de ejecutar, relaciones valoradas, análisis desviaciones, producciones mensuales previstas, producciones mensuales realmente ejecutadas....
- Analizar aquellas reclamaciones que el Adjudicatario de las obras presente, emitiendo el correspondiente informe de viabilidad así como su influencia enfrente de los costes previstos.

A nivel de programación la Asistencia Técnica llevará un control continuo y detallado del desarrollo de los trabajos, analizando posibles desviaciones y proponiendo medidas correctoras a fin de cumplir el calendario de obra inicialmente aprobado. Hará un seguimiento del plan de obra aprobado analizando el camino crítico, así como un control del suministro de todos los equipos mecánicos y eléctricos, haciendo un seguimiento de la aprobación de las especificaciones técnicas, pedidos, fabricación, control de calidad y suministro en obra.

#### **6.4 Pruebas de funcionamiento y rendimiento de las instalaciones**

La Asistencia Técnica tendrá que analizar y revisar los planes de pruebas de funcionamiento (equipos aislados y sistemas) y de rendimiento de las instalaciones que debe plantear y realizar al Adjudicatario de las obras durante la puesta en marcha de las instalaciones sobre la base de los pliegos y proyecto de la obra. Estos planes tendrán que ser aprobados por la Dirección de las Obras (AB).

A la vez la Asistencia Técnica supervisará y verificará todos los procesos de pruebas a fin de determinar el resultado de estas. La Dirección de las Obras (AB) tendrá que aprobar estos procesos de pruebas, previamente a la recepción de las instalaciones.

## **6.5 Proyecto de liquidación y documentación as-built**

La Asistencia Técnica tendrá que recoger, archivar y clasificar toda la información y documentación de la obra realizada, como es:

- Certificados de control de calidad.
- Certificados de fabricación, homologación, calibración.... de los equipos.
- Resultados de los ensayos y pruebas correspondientes al Programa de control de calidad y Programa de puntos de inspección.
- Controles económicos.
- Actas de reunión.
- Comunicaciones efectuadas.
- Informes elaborados.
- Planos constructivos
- Cálculos estructurales, proceso, eléctricos...
- Dossiers fotográficos
- Etc....

Por lo que respecta al proyecto as-built final de obra será responsabilidad de la Asistencia Técnica la revisión y elaboración, en colaboración con el Adjudicatario de las obras, de toda la documentación y los planos as-built, comprobando que se ajusta técnica y económicamente a la obra realmente ejecutada y presenta un nivel de definición y de detalle preciso. Este proyecto tendrá que ser aprobado por la Dirección de las Obras (AB).

Esta documentación tendrá que verse completada con:

- Aquellos proyectos debidamente visados por los Colegios Profesionales correspondientes y legalizados por el organismo competente, cuando la maquinaria o instalaciones lo requieran sobre la base de la normativa vigente.
- Manuales completos de uso y mantenimiento de la maquinaria e instalaciones.
- Dossier control calidad y pruebas de funcionamiento y rendimiento

La Asistencia Técnica tendrá que exigir al Adjudicatario de las obras que proporcione toda la información y documentación requerida.

## 7 RECURSOS A NIVEL HUMANO Y MEDIOS MATERIALES

El personal que formará parte de la Asistencia Técnica tendrá que cumplir como mínimo las siguientes especificaciones:

- **Técnico/a responsable Asistencia Técnica**

Ingeniero/a superior o máster en ingeniería con una experiencia mínima de 10 años en la dirección de las obras o asistencia técnica a la dirección de las obras. Además, tendrá que acreditar más de 5 años de experiencia en la supervisión de instalaciones en entornos industriales, de procesos o de tratamiento de aguas. Hará las funciones de coordinación con respecto al resto de técnicos que constituyen el equipo de la Asistencia Técnica y será el interlocutor con la Dirección de las Obras (AB).

- **Técnico/a auxiliar Asistencia Técnica**

Técnico/a medio o grado en ingeniería con más de 7 años de experiencia en el control de ejecución de obras a pie de obra en instalaciones en entornos industriales, de procesos o de tratamiento de aguas. Tendrá que haber participado como mínimo en dos actuaciones industriales que incluyan instalaciones de ventilación y desodoración.

- **Técnico/a responsable equipos mecánicos e instrumentación**

Ingeniero/a superior (máster en ingeniería) o técnico/a medio (grado en ingeniería) con más de 7 años de experiencia a nivel de equipos mecánicos e instrumentación, en asistencia técnica o dirección de las obras, en instalaciones en entornos industriales, de procesos o de tratamiento de aguas.

- **Técnico/a responsable electricidad y automatismos**

Ingeniero/a superior (máster en ingeniería) o técnico/a medio (grado en ingeniería) con más de 7 años de experiencia a nivel de electricidad y automatismos, en asistencia técnica o dirección de las obras, en instalaciones en entornos industriales, de procesos o de tratamiento de aguas.

Además, tendrán que estar habilitados para trabajos en altura, riesgos eléctricos y espacios confinados ( o compromiso de obtener la certificación de forma previa al inicio de las obras)

Dentro de los precios unitarios se considera incluidos todos los medios auxiliares requeridos para el desarrollo de la Asistencia como son ordenadores personal portátiles, licencias del diferente software (Microsoft Office, Microsoft Project y TCQ), impresora, teléfonos móviles, etc. También se incluyen los costes derivados de los desplazamientos y locomoción al puesto de trabajo y oficinas de la Dirección de las Obras, dietas, etc.

La prestación de la Asistencia Técnica se realizará dentro de los terrenos de la **Depuradora del Besòs**, situada en los términos municipales de Barcelona y Sant Adrià del Besòs.

La Asistencia técnica dispondrá de un puesto de trabajo dentro de la misma depuradora, proporcionado por el contratista de las obras.

## **8 HORARIO DE TRABAJO**

El personal de la Asistencia Técnica tendrá el mismo horario y calendario laboral que el Contratista de la obra.

El personal con una dedicación del 100%, corresponderá a una jornada partida de mañana y tarde horario variable que se ajustará a las necesidades de la obra, y una dedicación no superior a 8,0 horas/día (tiempo efectivo de trabajo en planta).

El personal con una dedicación del 60%, corresponderá a una jornada de mañana con horario variable que se ajustará a las necesidades de la obra, con el límite de 8 a 14:00 h, y una dedicación no superior a 5,0 horas/día (tiempo efectivo de trabajo en planta). Dedicación media semanal de 24 horas.

El personal con una dedicación del 50%, corresponderá a una jornada de mañana con horario variable que se ajustará a las necesidades de la obra, con el límite de 8,00 a 14,00 h, y una dedicación no superior a 4,0 horas/día (tiempo efectivo de trabajo en planta). Dedicación media semanal de 20 horas.

El personal con una dedicación del 35%, corresponderá a una jornada de mañana, tres días a la semana, con horario variable que se ajustará a las necesidades de la obra, con el límite de 8 a 14:00 h, y una dedicación no superior a 5,0 horas/día (tiempo efectivo de trabajo en planta). Dedicación media semanal de 14 horas.

El personal con una dedicación del 25%, corresponderá a una jornada de mañana, dos días a la semana, con horario variable que se ajustará a las necesidades de la obra, con el límite de 8 a 14:00 h, y una dedicación no superior a 5,0 horas/día (tiempo efectivo de trabajo en planta). Dedicación media semanal de 10 horas.

El personal con una dedicación del 10%, corresponderá a una jornada de mañana, un día a la semana, con horario variable que se ajustará a las necesidades de la obra, con el límite de 8 a 14 h, y una dedicación no superior a 4,0 horas/día (tiempo efectivo de trabajo en planta). Dedicación media semanal de 4 horas.

Durante el periodo de vacaciones se exigirá al Adjudicatario la sustitución de cualquiera de los técnicos por un técnico de perfil equivalente que tendrán que coincidir a fin de garantizar la supervisión, control y vigilancia de las obras. Esta sustitución temporal tendrá que ser autorizada y validada por la Dirección de las obras (AB).

## **9 RELACIÓN ENTRE LA DIRECCIÓN DE LAS OBRAS Y LA ASISTENCIA TÉCNICA**

La relación de la Asistencia Técnica con la Dirección de las Obras se llevará a cabo a partir del Departamento de Saneamiento (Dirección de Ingeniería de AB), departamento que a la vez nombrará a un Director de Obra para esta actuación.

La Asistencia Técnica mantendrá con la Dirección de las Obras (AB) un sistema de información que le permita conocer con la suficiente rapidez y precisión el estado de las obras, así como las propuestas que se tengan que implantar para mejorar cualquier aspecto de su ejecución.

Además de la comunicación verbal continua entre la Asistencia Técnica y la Dirección de las Obras (AB), se establecerá comunicación escrita sistemática (vía correo electrónico) sobre la base de la documentación especificada.

## 10 INFORMACIÓN DISPONIBLE

Se encuentra a la disposición de los Consultores la siguiente documentación técnica relativa a las obras que son objeto de la presente Asistencia Técnica:

- Proyecto constructivo de mejora de la desodorización del tratamiento biológico de la depuradora del Besòs

## **11 MEDICIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

### **11.1 Precios de contrato**

Los concursantes ofrecerán los precios unitarios que se indican en **el anexo 1 (Modelo de Presupuesto)**, estos precios quedarán fijados y serán de aplicación para su abono en las correspondientes certificaciones.

Estos precios tendrán que ser calculados para la duración de los trabajos objeto de este pliego, teniendo en cuenta que los precios ofrecidos no serán objeto de revisión ni de actualización de precios.

Dentro de los precios unitarios se considera incluidos todos los medios auxiliares requeridos por el desarrollo de la Asistencia Técnica como son: ordenadores personales, licencias de diferente software (Microsoft Office, AutoCad, Microsoft Project, TCQ...), teléfonos móviles, material de oficina y otros materiales necesarios para el desarrollo de las funciones definidas en este Pliego, etc. También están incluidos los costes derivados de los desplazamientos y locomoción al puesto de trabajo y oficinas de la Dirección de Obra, dietas, etc.

### **11.2 Valoración y abono de los trabajos ejecutados**

La valoración y abono de los trabajos se efectuará mediante certificaciones mensuales.

Las certificaciones se confeccionarán aplicando los precios unitarios fijados en el presente Pliego, a las unidades realmente ejecutadas de cada tipo de trabajo.

No serán de abono dedicaciones superiores a las previstas, excepto que lo solicite y autorice específicamente el Director de las Obras.

## 12 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo previsto en el Proyecto para la ejecución de las obras es de 17 meses, de los cuales 5 meses corresponden a la realización de la prueba de la planta piloto para comprobar los rendimientos ofrecidos y 12 meses para ejecución de las obras. La duración estimada del contrato de Asistencia Técnica se establece en 18 meses, considerando los trabajos previos antes de la firma del acta de replanteo (1 mes). La duración del servicio será prorrogable hasta la conclusión de las obras que integran el objeto del presente Pliego.

De esta forma, se plantean diferentes dedicaciones de los técnicos de la Asistencia Técnica según el programa de trabajo i las unidades de obra a ejecutar, adaptándose además la dedicación de los diferentes técnicos especialistas. A nivel de dedicaciones, se plantea una participación mucho más reducida durante el primer mes previo a la firma del acta de replanteo y durante los meses correspondientes a la prueba piloto (dedicaciones efectivas del 10% i 25%).

### 13 PRESUPUESTO

Se estima un presupuesto máximo global por la ejecución del contrato de Asistencia Técnica de **235.000 euros (incluidos los gastos generales y el beneficio industrial, IVA no incluido)**.

Este presupuesto se justificará en cada oferta mediante la indicación de todos los precios unitarios que figuran en el documento anexo al presente Pliego (Anexo 1 Modelo Presupuesto), aplicados a las mediciones indicadas en el mencionado documento, las cuales son no modificables.

En caso de incremento de plazo de la obra, el adjudicatario está obligado a realizar un mayor número de unidades al precio ofertado.

## **ANEXO 1.- MODELO PRESUPUESTO**



<b>ASISTENCIA TÉCNICA A LA DIRECCIÓN DE LAS OBRAS DE MEJORA DE LA DESODORIZACIÓN DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE LA DEPURADORA DEL BESÓS (EQBESOS1908)</b>			
<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>CONCEPTO</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>IMPORTE</b>
Mes <b>Técnico/a responsable Asistencia Técnica. Dedicación 10%</b> Ingeniero/a superior o máster en Ingeniería con una experiencia mínima de 10 años en la dirección de las obras o asistencia técnica y más de 5 años de experiencia en instalaciones en entornos industriales, de procesos o de tratamiento de aguas. El precio incluye equipos informáticos, licencias de software, teléfono móvil, desplazamientos, dietas, gastos generales y beneficio industrial	6		0
Mes <b>Técnico/a responsable Asistencia Técnica. Dedicación 35%</b> Ingeniero/a superior o máster en Ingeniería con una experiencia mínima de 10 años en la dirección de las obras o asistencia técnica y más de 5 años de experiencia en instalaciones en entornos industriales, de procesos o de tratamiento de aguas. El precio incluye equipos informáticos, licencias de software, teléfono móvil, desplazamientos, dietas, gastos generales y beneficio industrial	12		0
Mes <b>Técnico/a auxiliar Asistencia Técnica. Dedicación 25%</b> Técnico/a medio o grado en ingeniería con más de 7 años de experiencia en el control de ejecución de obras en instalaciones en entornos industriales, de procesos o de tratamiento de aguas. El precio incluye equipos informáticos, licencias de software, teléfono móvil, desplazamientos, dietas, gastos generales y beneficio industrial	6		0
Mes <b>Técnico/a auxiliar Asistencia Técnica. Dedicación 60%</b> Técnico/a medio o grado en ingeniería con más de 7 años de experiencia en el control de ejecución de obras en instalaciones en entornos industriales, de procesos o de tratamiento de aguas. El precio incluye equipos informáticos, licencias de software, teléfono móvil, desplazamientos, dietas, gastos generales y beneficio industrial	12		0
Mes <b>Técnico/a responsable equipos mecánicos e instrumentación. Dedicación 60%</b> Ingeniero/a superior (máster en Ingeniería) o técnico/a medio (grado en Ingeniería) con más de 7 años de experiencia a nivel de equipos mecánicos e instrumentación, en asistencia técnica o dirección de las obras, en instalaciones en entornos industriales, de procesos o de tratamiento de aguas. El precio incluye equipos informáticos, licencias de software, teléfono móvil, desplazamientos, dietas, gastos generales y beneficio industrial	12		0
Mes <b>Técnico/a responsable electricidad y automatismos. Dedicación 50%</b> Ingeniero/a superior (máster en Ingeniería) o técnico/a medio (grado en Ingeniería) con más de 7 años de experiencia a nivel de electricidad y automatismos, en asistencia técnica o dirección de las obras, en instalaciones en entornos industriales, de procesos o de tratamiento de aguas. El precio incluye equipos informáticos, licencias de software, teléfono móvil, desplazamientos, dietas, gastos generales y beneficio industrial	8		0
Día <b>Técnico/a responsable electricidad y automatismos. Dedicación 100%</b> Ingeniero/a superior (máster en Ingeniería) o técnico/a medio (grado en Ingeniería) con más de 7 años de experiencia a nivel de electricidad y automatismos, en asistencia técnica o dirección de las obras, en instalaciones en entornos industriales, de procesos o de tratamiento de aguas. El precio incluye equipos informáticos, licencias de software, teléfono móvil, desplazamientos, dietas, gastos generales y beneficio industrial	20		0
Día <b>Técnico/a responsable equipos mecánicos e instrumentación. Dedicación 100%</b> Ingeniero/a superior (máster en Ingeniería) o técnico/a medio (grado en Ingeniería) con más de 7 años de experiencia a nivel de equipos mecánicos e instrumentación, en asistencia técnica o dirección de las obras, en instalaciones en entornos industriales, de procesos o de	10		0
Ut <b>Proyecto as-built final de obra</b> Revisión y elaboración, en colaboración con el Adjudicatario de las obras, de toda la documentación y los planos as-built de final de obra.	1		0
<b>TOTAL ASISTENCIA TÉCNICA (IVA no incluido)</b>			<b>0</b>
			<b>IVA (21%)</b>
<b>TOTAL ASISTENCIA TÉCNICA (IVA incluido)</b>			<b>0</b>
<b>NOTA: Los precios unitarios de cada partida incluyen los gastos generales y el beneficio industrial</b>			