

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA REPOSICIÓN E INSTALACIÓN DE DIFERENTES EQUIPOS MECÁNICOS EN LA LÍNEA DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO EN EL PERÍMETRO DE SANEAMIENTO DE AGUAS DE BARCELONA

LOTE-1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA NUEVA INSTALACIÓN. Reposición e instalación de 72 agitadores hiperboloides en las zonas anaerobia y anóxica de los reactores biológicos de la EDAR del Baix Llobregat

a. ANTECEDENTES

La EDAR de El Prat cuenta con un sistema de tratamiento biológico avanzado que incluye 12 reactores con una zona anaeróbica y una anóxica cada uno. Cada reactor está equipado con 3 agitadores, sumando un total de 36 agitadores por zona y 72 en toda la instalación. Estos equipos son fundamentales para mantener la suspensión de los microorganismos y garantizar una mezcla adecuada a los procesos de eliminación de nutrientes.

Los agitadores actuales son de la marca Invent modelo Hyperclassic HCM/2300 ($\varnothing$ 2.300 mm), para la zona anaeróbica, y los modelos Hyperclassic HCM/2500 ($\varnothing$ 2.500 mm) para la zona anóxica.

Los agitadores actualmente instalados han estado en servicio durante más de 20 años, superando ampliamente su vida útil esperada. A lo largo de este tiempo, han demostrado su robustez y fiabilidad, pero inevitablemente han sufrido un desgaste significativo debido a su uso continuo en un ambiente altamente corrosivo y exigente.

Figura 1. Conjunto motorreductor de algunos de los agitadores de los reactores biológicos a día de hoy



El envejecimiento de estos equipos ha llevado a un aumento en la frecuencia de las intervenciones de mantenimiento, una disminución en su eficiencia energética y un incremento en el riesgo de errores que pueden comprometer el proceso de tratamiento. Además, los avances tecnológicos en el diseño de agitadores en las últimas dos décadas ofrecen ahora soluciones más eficientes y sostenibles.

Ante esta situación, se ha determinado la necesidad de sustituir a la totalidad de los 72 agitadores de los reactores biológicos.

b. OBJETO DEL DOCUMENTO

Este documento tiene por objeto definir las condiciones técnicas mínimas que tendrán que cumplir los nuevos agitadores de los reactores biológicos. También debe detallarse el alcance de los trabajos necesarios para la sustitución de los existentes. La mejora engloba el suministro, instalación y puesta en marcha de los agitadores, incluyendo los elementos auxiliares y trabajos complementarios necesarios.

c. ALCANCE DE SUMINISTRO Y TRABAJOS ASOCIADOS

El alcance comprende todos los suministros, servicios, medios y mano de obra necesarios para la sustitución de los agitadores de los reactores por otros nuevos (llaves a mano):

1. Desmontaje de los agitadores hiperboloides existentes:
 - Desconexión eléctrica de los motores
 - Desmontaje de los conjuntos motor-reductor
 - Extracción de los ejes y palas de los agitadores
 - Extracción de las placas de fijación de soporte del agitador
2. Suministro de nuevos equipos:
 - Nuevos agitadores hiperboloides completos
 - Motores eléctricos nuevos
 - Reductores nuevos
 - Elementos de fijación y soporte (placas de soporte para el agitador)
3. Montaje de los nuevos equipos:
 - Instalación de los nuevos agitadores
 - Montaje y conexión de los motores-reductores (grúa o medios de elevación para el montaje)
 - Montaje de las nuevas placas de soporte
 - Alineación y ajuste de los conjuntos
 - Instalación de nuevos cables y protecciones, en caso necesario
 - Pruebas de funcionamiento
4. Trabajos complementarios:
 - Verificación de las conexiones eléctricas
 - Comprobación del correcto funcionamiento
 - Ajustes finales y calibración
 - Formación al personal de planta

5. Documentación:
 - Manuales de operación y mantenimiento
 - Certificados de los equipos (garantía y calidad)
 - Documentación técnica completa
 - Planos actualizados de la instalación
6. Suministro de una mordaza específica (Shaft Clamp Device HCM Evo 6 DN150) o similar
7. Estudios CFD (dinámica computacional de fluidos) para el comportamiento del nuevo agitador en el recinto anóxico y anaerobico. Análisis de cómo se mantiene la distribución de la carga en el volumen referido teniendo en cuenta las entradas y salidas y la geometría del depósito

El desmontaje de los actuales agitadores y el montaje de los nuevos agitadores, en ningún caso, supondrá el vaciado de los reactores. Todos los trabajos deben realizarse con los reactores llenos de agua.

Durante la ejecución, el adjudicatario deberá definir, planificar y acordar junto con el responsable del contrato y con los responsables de la EDAR todas y cada una de las operaciones unitarias que se lleven a cabo. La operación de planta es siempre prioritaria. Asimismo, es imprescindible garantizar en todo momento la calidad del vertido en el medio. Deberá minimizarse siempre cualquier afección al proceso de depuración. Aigües de Barcelona no se hará responsable de las demoras ocasionadas por este hecho.

Aigües de Barcelona tiene la potestad de quedarse con cualquier agitador o parte del mismo que considere que está en buen estado y que pueda tener un uso posterior.

NOTA. La EDAR del Baix Llobregat, debido a la proximidad con el Aeropuerto de Barcelona, está afectada por el uso de grúas de elevado tonelaje y altura. Es posible que sea necesario gestionar permisos con AENA/AESA para llevar a cabo una actuación de este calibre. En caso de ser necesario, Aigües de Barcelona facilitará y ayudará a obtenerlos (debido a que es conocedora de los canales directos) pero la gestión de los mismos correrá a cargo del adjudicatario

d. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS REQUERIDAS

Genérico:

- Unidades a reemplazar: 72 (36 zona anaeróbica + 36 zona anóxica)
- Agua residual urbana en fase de tratamiento biológico (lodos activos)
- Concentración sólidos (MLSS) en reactores biológicos inferior o igual a 5.000 Kg/m³
- Temperatura agua: 10-30 °C
- Volumen zona anaeróbica (LxAxHa) = 13,6x3,3x6 m = 269 m³
- Volumen de zona anóxica (LxAxHa) = 13,6x9,1x6 m = 742 m³
- Altura entre lámina de agua y base agitador ≈ 1 m

Requerimientos técnicos de los nuevos agitadores:

- Tipología: hiperboloide de plástico negro (sectores desmontables y atornillados entre sí en el eje, sin brida)
- Diámetros aproximados: $\varnothing 2.000$ mm por la zona anaerobia y $\varnothing 2.500$ mm por la zona anóxica
- Distancia entre agitador y base hormigón losa reactor: inferior o igual a 125 mm
- Eficiencia mínima del motor: IE3
- Protección mínima del motor: IP65 (refrigeración incluida)
- Motor de arranque directo
- Reductor amb oli ISO VG 220 i visor d'oli
- Potencia instalada: inferior o igual a 1,1 kW
- Potencia específica por unidad de volumen: igual o inferior a 2,3 W/m³ (medida a eje agitador)
- Velocidad de giro: inferior o igual a 23 rpm
- Peso total máximo de agitadores de zona anóxica: 380 kg
- Peso total máximo de los agitadores de la zona anaerobia: 250 kg
- Intensidad nominal a 400V: inferior o igual a 3A
- Intensidad arranque: inferior o igual a 21 A
- Par nominal: inferior o superior a 650 Nm
- Par en el arranque: inferior o superior a 1.850 Nm
- Velocidad media de caudal en el fondo: igual o superior a 39 cm/s
- Capacidad de bombeo del agitador: igual o superior a 2,5 m³/s
- Placa anclaje incluida en el agitador

Requerimientos de materiales de los nuevos agitadores:

- Accionamiento (motor-reductor). Reductor de hierro fundido. Pintura anticorrosión categoría C4 de acuerdo a DIN EN ISO 12944-2
- Placa anclaje en acero galvanizado
- Eje: PRFV
- Placa base (o placa de anclaje): Acero al carbono con recubrimiento de pintura en polvo y tacos de goma antivibración
- Hiperboloide: polímero de alta resistencia al impacto de color negro.
- Tornillos: AISI-316

e. DOCUMENTACIÓN ADJUNTA

- i. Plano e imagen de los reactores con los agitados actualmente

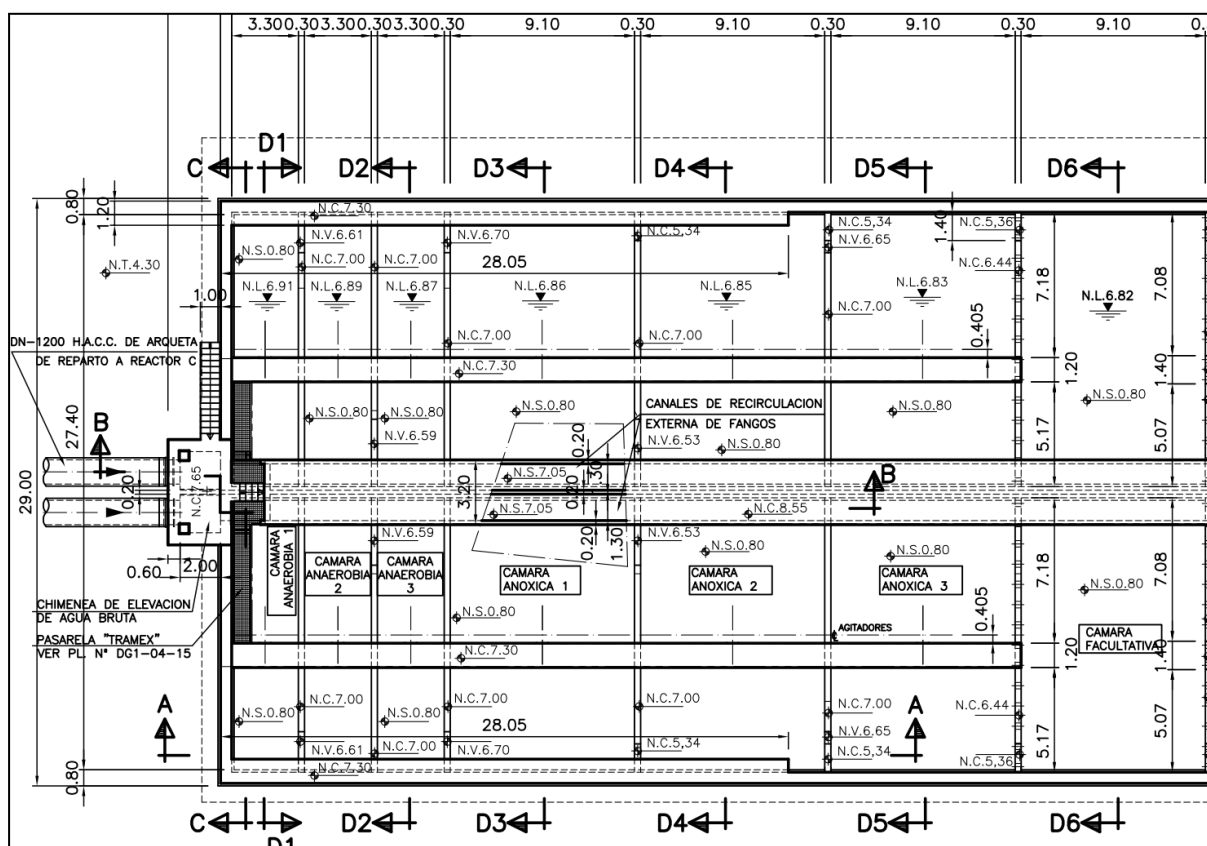


Figura 1. Plano de los reactores biológicos de la EDAR de El Prat del Llobregat



Figura 2. Reactores biológicos de la EDAR de El Prat de Llobregat