

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-11. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA NUEVA INSTALACIÓN

Suministro e instalación de 6 bombas para el emisario de agua tratada de la EDAR Besòs (compra de 5 unidades)

a. ANTECEDENTES

La Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) del Besòs dispone de 6 bombas que impulsan el agua tratada hasta la salida del emisario a unos 3 km, aproximadamente, mar adentro. Las bombas son de origen y presentan varias averías debido a muchos años de uso.



Las bombas, de columna y sumergibles, instaladas son de la marca Flygt modelo PL-7121.935 del año 1995 de 450 kW de potencia instalada.

Los grupos motobomba se encuentran sumergidos en una cámara con paredes de separación para evitar el flujo entre las diferentes bombas. Cada equipo está instalado en el interior de un tubo de acero de DN1400. El peso aproximado de cada unidad es de casi 5.500 kilogramos.

En la siguiente fotografía se puede ver la placa de características tanto de la bomba como del motor:

DATA PLATES INTERPRETATION

DRIVE UNIT

Product No.	Motor No./Stator variant		Serial No.
	MOTOR		
Rated output	335.000 - 1031	66.76-180A/36	Power factor
Connection	Δ	430x22	Type of duty
Rated voltage	320 V	210 A	Rated speed
S-order No.	427921	IEC 34-1-1969 d f	Weight of unit
	Rated current	No. of phases and frequency	

HYDRAULIC UNIT

Product No.	Company code	Propeller code	Propeller version
Inlet/Outlet connection	Impeller type	Propeller blade angle	Serial No.
Pump speed	Pressure class	Weight	

Hace unos años se compró una unidad nueva por lo que la compra será de 5 unidades aunque las modificaciones paralelas serán para 6 unidades.

b. OBJETO DEL DOCUMENTO

Este documento tiene por objeto definir las condiciones técnicas mínimas que tendrán que cumplir el suministro, montaje y puesta en marcha de las 5 bombas, así como todos los trabajos complementarios necesarios para dejar en perfecto estado la instalación de bombeo (para 6 unidades).

En cuanto a la bomba, cabe destacar lo siguiente. Debe ser gemela a la actual permitiéndose otras marcas que se ajusten perfectamente a las especificaciones técnicas propuestas. Cualquier marca propuesta diferente a la actual deberá estar totalmente justificada técnicamente y con claras garantías de funcionamiento. Esta estación de bombeo es crítica a la EDAR Besòs por lo que no se aceptarán propuestas poco definidas técnicamente. Cabe remarcar también que la bomba propuesta debe adaptarse

perfectamente a la instalación actual. En caso contrario, cualquier modificación necesaria en concepto de: sistema de anclaje, variación en tamaño y peso, potencias diferentes, etc., correrá a cargo del adjudicatario.

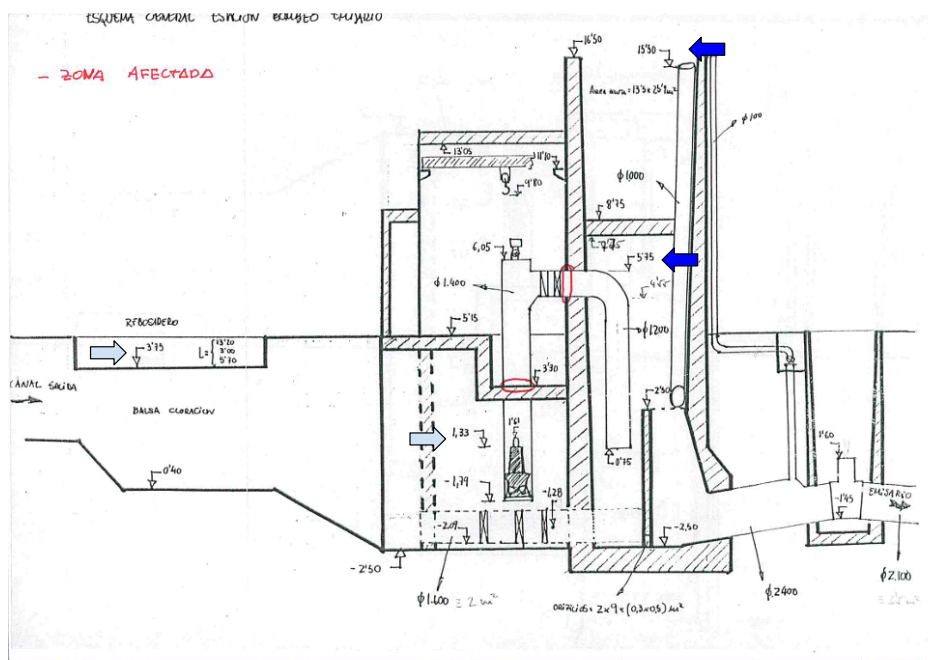
No es objeto de este pliego el vaciado del sistema de bombeo para poder acceder a la parte inferior del mismo. De ser necesaria esta actuación será necesario planificarla conjuntamente con los responsables de planta. Lógicamente, irá también a cargo del adjudicatario. Los responsables tendrán la potestad final de no permitir esta actuación si se considera comprometida la gestión del bombeo.

c. ALCANCE DE SUMINISTRO

El alcance de esta actuación contempla los siguientes puntos:

- el diseño de la totalidad de los elementos contemplados en este pliego
- la aprobación, conjuntamente con Aigües de Barcelona, de la bomba escogida
- la compra, el transporte y el suministro con descarga incluida en la EDAR Besòs de las 6 bombas especificadas en la zona que Aigües de Barcelona decida en ese momento
- el montaje mecánico de las nuevas bombas
- el montaje eléctrico de las nuevas bombas
- suministro y montaje de los variadores de las nuevas bombas
- la configuración de las seguridades de las bombas, comunicación y programación de los PLCs, SCADA, HMI y variadores de frecuencia
- desmontaje y desmantelamiento de la instalación actual
- puesta en marcha hasta un perfecto funcionamiento de la instalación global
- seguridad y salud durante la totalidad de la actuación

d. INSTALACIÓN EXISTENTE



En los anexos se puede encontrar el estudio realizado por la definición de los distintos puntos de trabajo en los que está funcionando la bomba actual. La bomba trabaja dentro del pozo de bombas entre las cotas 1,33 y la cota máxima de 3,75 justo en el momento en que el agua empieza a derramar por el aliviadero. En la cámara de carga tenemos unas cotas a vencer entre la 5,75 y la 15,5 (el punto máximo antes de entrar de nuevo en el aliviadero). Se ha establecido que el punto de trabajo (duty point) donde se busca la máxima eficiencia de la bomba es a la altura (geométrica+pérdidas de carga) de 8,68 mca a un caudal de 3.334 l/s (rendimiento del 83,5%). En el duty point la potencia absorbida por la bomba es de 355,42 kW. La cota de trabajo de este punto es la 10,01 (8,68+1,33). La curva actual permite otros puntos de trabajo por debajo y por encima de esa cota.

e. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Previamente, al inicio de los trabajos habrá que realizar un trabajo de ingeniería en el que se definirá la totalidad de la actuación: bomba escogida, el variador de frecuencia, las cajas de conexión, las válvulas, el trazado eléctrico, esquemas, paramenta eléctrica, refuerzo pasamuros, el control, maniobra y comunicaciones.

Para realizar todo el montaje se podrá usar el puente grúa existente en la sala (previa cesión del equipo) que tiene un tonelaje de 6.000 kg. Según la experiencia adquirida durante los años de explotación, la manipulación de las bombas requiere del puente grúa existente y de grúas externas de soporte.

Descripción de las nuevas bombas del emisario y su instalación:

Se definen las condiciones de trabajo de las bombas a ofertar.

- Definición, suministro e instalación de 6 bombas de hélice de flujo axial con palas de paso fijo o ajustable para bombeo de alta capacidad y baja presión de líquidos limpios o ligeramente contaminados. Diseño de hierro fundido optimizado para una eficiencia de alto caudal
- De las 6 bombas existentes, la EDAR puede prescindir de 2 unidades por lo que el montaje de las mismas se puede hacer de 2 en 2. En todo caso, los responsables de la EDAR tendrán la última palabra y decidirán, cuando llegue el momento, cuántas bombas se pueden sustituir a la vez pudiéndose dar el caso de que la sustitución
- Instalación en tubería de DN1400 mm
- Fluido bombeado
 - Agua residual tratada (salida decantación secundaria)
 - Duty point: 3.334 l/s (12.000 m³/h) a 8,68 mca
 - Temperatura del fluido: 10-40 °C
 - Funcionamiento con variador de frecuencia
 - Operación en continuo (16 h al día aproximadamente)
 - Unidades requeridas: 6
- Requisitos motor y accionamiento
 - Potencia máxima instalada: 450 kW

- El variador de frecuencia existente es de la marca ABB, modelo ACS800-37-0510-3 de 400 kW de potencia instalada. El nuevo variador será de 450 kW y también de la marca ABB o similar
- Voltaje de servicio: 400 V
- 3 fases
- Frecuencia de servicio: 50 Hz
- Protección mínima: IP68
- Los rodamientos y el aislamiento de la bomba deben estar específicamente diseñados para ser alimentados por variadores de frecuencia
- Mangueras eléctricas:
 - Se incluyen 3 mangueras de potencia de mínimo de 10 metros de longitud de cable SUBCAB apantallado tipo 3x120+2G70/2+S (2x0,5) mm²
 - 1 manguera de mínimo 10 m de cable auxiliar no apantallado para el control de señales SUBCAB tipo 24x1,5 mm².
- Protecciones mínimas requeridas:
 - Temperatura cojinete principal (inferior)
 - Temperatura primer devanado/enrollamiento
 - Temperatura del estátor: 3 fases sondas térmicas
 - Temperatura rodamiento superior
 - Temperatura rodamiento inferior
 - Humedad en la cámara de aceite
 - Humedad en el estátor
 - Temperatura segundo y tercero devanado / enrollamiento
 - Agua en cámara aceite
 - Centralita de control digital
 - Sensores autocomprobables
- Materiales
 - Cuerpo: hierro fundido gris
 - Eje: acero inoxidable AISI431
 - Impulsor: Bronce de aluminio
 - Juntas: carburo de silicio o carburo de tungsteno
- Refrigeración. Los grupos motobomba están normalmente sumergidos en su totalidad

Descripción de las necesidades eléctricas, control y de comunicaciones:

La actuación tendrá en cuenta cada uno de los siguientes trabajos:

- Desconexión y retirada de cuadro de conexiones ubicado en la parte superior del colector de impulsión para cada una de las bombas
- Desconexión y retirada de cuadro de conexiones de la bomba anclado en el suelo para cada una de las bombas
- Desconexión y retirada del cuadro en la que se ubica el variador de frecuencia para cada una de las bombas

- Desconexión y retirada de la línea de potencia y maniobra actual de cada una de las bombas
- Suministro y montaje de nuevo cuadro de conexiones ubicado en la parte superior del colector de impulsión totalmente estanco para cada bomba. Habrá que definir previamente cómo debe ser esta caja de conexiones junto con el proveedor de la bomba. Deberá incluir prensaestopas y juntas idóneas para garantizar la total estanqueidad de la caja (índice de protección IP68). Los materiales del cuadro serán en AISI 316L o en alguno de los plásticos técnicos resistentes a la corrosión (policarbonato, ABS, etc.)
- Suministro e instalación de cuadro de conexiones eléctricas de potencia y señal de la bomba anclado al suelo para cada una de las 6 bombas. Este cuadro será de poliéster de la marca Schneider o similar de 1000x1000x320 mm conteniendo embarrado trifásico con pletinas de cobre 60x10 mm para realizar la conexión de los cables que vienen de la bomba y los cables que llegan de los variadores. Incluye ubicación en el mismo sitio con la soportación elevada en AISI304L
- Suministro y montaje de variador de frecuencia para cada una de las 6 bombas instaladas. El actual variador de la marca ABB, modelo ACS800-37-0510-3, de 400 kW de potencia instalada quedará obsoleto en los próximos años lo que hace necesario su sustitución. El nuevo variador será de la marca ABB o similar (IP54) para una bomba de 450 kW de potencia con comunicación Ethernet IP a 400 V
- Colocación y montaje de la nueva centralita de control para cada una de las 6 bombas. Esta centralita será suministrada por el proveedor de la bomba escogida. En caso de que la bomba instalada sea de Xylem, la centralita será la MAS801 digital con conexión a Ethernet. Habrá que sustituir la centralita antigua modelo CAS con señales analógicas
- Adecuación y adaptación del cajón de ventilación de la totalidad de los variadores para adaptarlo al nuevo variador
- Suministro e instalación de cable de potencia de cobre apantallado tipo NYCWY 0,6/1kV flexible de 3x240/120 mm², formando una línea de 2(3x240/120) mm², para canalizaciones existentes. Aproximadamente 480 metros
- Suministro e instalación de cable de señales de control apantallado RC4Z1-K de 16x1 mm², para canalizaciones existentes. Aproximadamente 500 metros
- Conexión de la totalidad del circuito de potencia y señales hasta un perfecto funcionamiento
- La EDAR del Besòs funciona con PLCs Rockwell y SCADA Citect
 - Habrá que hacer la puesta en marcha de todos y cada uno de los elementos que se instalen; variadores, protecciones de las bombas. Una vez puestos en marcha, éstos deberán integrarse en el sistema de control y visualización (SCADA). Para comunicar todos estos equipos con el sistema de control, se tendrá que cablear todas las señales, analógicas y digitales a un nuevo PointIO, modelo 1734-AENTR, con las correspondientes tarjetas 1734-IB8, 1734-OB8, 1734-IE4C, 1734-OE4
 - Los variadores se pedirán por señales 4-20 mA, pero dispondrán también de comunicaciones Ethernet, para conectar todos los elementos Ethernet se instalará un switch stratix

- Tanto en el Panel de Operador Panel View de Rockwell existente, como en el SCADA Citect, se deberá actualizar la visualización y control de los elementos instalados, estado de las protecciones y confirmación de marcha de las bombas, así como lectura y consigna de velocidad de los variadores
- También se tendrán que programar la pantalla HMI y los PLCs existentes, tanto el principal Controllogix, como el redundante Compactlogix, para dirigir la nueva información a las rutinas donde antes estaba la información actual.

Descripción de las necesidades mecánicas de los periféricos:

La actuación tendrá en cuenta cada uno de los siguientes trabajos:

- Desmontaje de la válvula de venteo y válvula de compuerta de aislamiento existentes en la parte superior del colector y suministro y montaje de dos nuevas válvulas para cada una de las 6 colectores de impulsión. Es necesario reconducir el colector de desagüe
- Refuerzo estructural y protección de pasamuros de aspiración e impulsión mediante sistema Belzona Super Wrap II o similar para cada uno de los colectores (ver informe de Rodator en los anexos). Los pasos a seguir son los siguientes:
 - Saneado del hormigón
 - Preparación de la superficie
 - Aplicación de masilla Belzona 1221 y Belzona 1121
 - Aplicación del sistema de refuerzo Belzona Super Wrap II
 - Protección de la envolvente y rellenado de la unión tubería pared
 - Recubrimientos aplicados de acabado sobre el sistema anterior
- Arenado y pintado de la totalidad de la instalación vista (de color azul):
 - Arenado y pintado de la totalidad de los 6 colectores de impulsión (pintado ahora de color azul) desde la cota 3,30 hasta la 6,05 diámetros 1.400 mm y 1.200 mm hasta pared de hormigón. Incluye las partes del sistema de venteo y el soporte
 - Arenado y pintado de la totalidad del colector de vaciado entre muros (pintado de color azul) ubicado en la cota -2,09 de diámetro 1.600 mm y el soporte
 - El arenado deberá realizarse in situ. Si los responsables de planta y el proceso lo permite se podrá desmontar el colector y arenar y pintarlo en taller
 - Todos los elementos, si no se dice lo contrario, tendrán un nivel de protección contra la corrosión C4-M como mínimo (UNE-EN ISO 12944), especial atención en la preparación superficial por arenado de S 2 ½, y las condiciones de temperatura y humedad para su aplicación. Color (RAL o similar) de la última capa a determinar con la dirección de obras de Aigües de Barcelona durante la actuación
 - Inspección por organismo independiente de todo el proceso de pintura incluyendo la preparación de la superficie, temperatura y humedad según especificación del suministrador de pinturas

f. FOTOGRAFÍAS

Las fotografías que se muestran a continuación corresponden correlativamente a lo siguiente:

1. Caja de conexiones con refibrado
2. Armarios de PRFV con pedestal a nivel de suelo
3. Válvula de corte y válvula de venteo
4. Colector de vaciado
5. Puente grúa disponible de 6,3 tonos
6. Sala con los 6 variadores de frecuencia, adaptación al sistema de ventilación y suelo técnico
7. Módulos CAS de las bombas actuales
8. Pantalla HMI
9. Pasamuros a reparar

