

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL ALTERNADOR PARA EL MOTOR A DE LA EDAR DEL BAIX LLOBREGAT

1. ANTECEDENTES

El grupo de cogeneración de energía existente en la EDAR Baix Llobregat (puesto en funcionamiento durante el año 2004 e inscrito en el RIPRE el año 2005) fue diseñado con un total de cuatro motores de la marca Jenbacher, con una potencia unitaria de 2.734 kW y un rendimiento eléctrico, al 100% de carga, alrededor del 40%. La instalación se diseñó con dos motores exclusivos de gas natural y dos más de doble rampa para su uso con biogás o gas natural (siendo el biogás el combustible principal) con el objetivo de vender la energía eléctrica generada, así como para el uso de la energía térmica en diferentes demandas internas de la misma instalación. Las demandas térmicas asociadas a esta cogeneración son las siguientes:

- Calentamiento de los fangos enviados a la digestión anaeróbica mesófila (~35 °C) mediante el circuito de alta temperatura de los motores.
- Uso del calor generado en los humos de combustión en la instalación del secado térmico de lodo deshidratado mediante el intercambio con aceite térmico.
- Uso del calor para la calefacción del lodo previo a la deshidratación para facilitar su deshidratabilidad, también con el circuito de alta temperatura de los motores.
- Disipación del exceso de calor en la red de agua industrial

A continuación, se muestra un resumen de la instalación diseñada inicialmente.

Motor	A	B	C	D
Marca	Jenbacher	Jenbacher	Jenbacher	Jenbacher
Modelo	J 620 GS E122	J 620 GS E122	J 620 GS E122	J 620 GS E122
Carga	100%	100%	100%	100%
Combustible	Biogás/GN	Biogás/GN	GN	GN
Potencia nominal (kW)	2.734	2.734	2.734	2.734
Rendimiento teórico (%)	40%	40%	40%	40%
Caudal AT (m3/h)	55,7	55,7	55,7	55,7
Tª máxima de salida (°C)	90	90	90	90
Tª mínima de entrada (°C)	60-70	60-70	60-70	60-70
1ª etapa del intercooler (kW)	426	426	426	426
Aceite (kW)	535	535	535	535
Agua de camisas (kW)	333	333	333	333
Potencia térmica aprovechable AT (kW)	1.294	1.294	1.294	1.294
Temperatura gases escape (°C)	419	419	419	419
Recuperación calor gases de escape 180 °C (kW)	1.886	1.886	1.886	1.886

Durante el mes de agosto del año 2018, se detuvo el secado térmico pasando la instalación del régimen administrativo A1.1 al B7.2, dándose de baja administrativa uno de los dos motores de gas natural.

Actualmente, se están utilizando los motores A y B exclusivamente con biogás como combustible, para calentar el sistema de digestión anaerobia con el circuito de AT de los mismos. Al motor A se le realizó una revisión completa a las 60.000 horas, en enero de 2020. El motor B ya ha superado las horas de funcionamiento para la realización de la revisión. El motor C está dado de baja administrativa.

Durante el año 2023 se ha realizado el montaje de un nuevo motor de cogeneración en la posición D. Entró en funcionamiento en junio de 2024. Este nuevo motor ha pasado a ser el principal, de manera que los motores A y B quedan de reserva.

En las fotografías que se muestran a continuación se pueden observar los 4 motores existentes inicialmente:



Después de realizar la reparación de un cojinetes del alternador del motor A en el taller, donde se revisan los cojinetes principales y de biela, se vuelve a montar el generador y, durante las pruebas de arranque, en septiembre de 2023 se produce una avería en el estator del alternador.

Actualmente, el alternador del motor A se encuentra en las siguientes condiciones:

Estator Principal del Alternador:

- Presenta una avería en una de las bobinas del estator que podría haber sido causada por:
 - Debilitamiento del estado aislante debido a la fatiga de los materiales por exceso de horas de funcionamiento.
 - Fallo en el aislamiento del bobinado auxiliar que pasa por esta zona de la envoltura.
 - Fricción mecánica debido a un golpe accidental en este punto, aunque la ubicación del mismo hace casi imposible esta circunstancia.
 - La posible deposición de una arandela o material metálico que podría haber caído desde la caja de bornas.

Rotor principal alternador: Buenos valores de resistencia de aislamiento.

Resto de elementos: Rotor de excitación con valores normales de aislamiento.

Por lo tanto, la situación actual de la instalación es la siguiente:

- Motor A: Autoconsumo con revisión general realizada.
- Motor B: Autoconsumo con 0 horas para revisión general
- Motor C: Fuera de servicio, baja administrativa.
- Motor D: Nuevo motor en funcionamiento desde junio de 2024.

2. CARACTERÍSTICAS DEL ALTERNADOR ORIGINAL

Marca: LEROY SOMER.

Tipo de motor: FA JMS 620 E122.

Número de serie: JEN-1249280-(J_A763).

Tipo/Serie: LSA54XL 95 4P.

Voltaje: 10.500 V.

Potencia: 2713 Kw.

KVA: 3391.

R.P.M: 1500.

Amperaje: 186.5.

Frecuencia: 50 Hz.

Forma IM B3.

Cos φ : 0,80.

Clase térmica F.

IP 23.

Peso: 9.250 kg.

3. SUMINISTRO DE LA PRESTACIÓN

- o Todos los trabajos a realizar se deben ejecutar de acuerdo con la dirección de obra o planta de Aigües de Barcelona.
- o Número de unidades a suministrar e instalar:

1 Alternador para el motor A en la EDAR del Baix Llobregat

La calidad del equipo a suministrar debe ser igual o superior en todas las especificaciones técnicas respecto al equipo original.

- o Todos los componentes y accesorios mecánicos, eléctricos, de instrumentación, control y regulación, propios del alternador, forman parte del suministro. Los componentes se deben entregar completamente montados y habiéndose comprobado su correcto funcionamiento.
- o Desmantelamiento del alternador actual, tratamiento de residuos, montaje y puesta en marcha del nuevo alternador.
- o Montaje, supervisión de modificaciones de programación en el motor Jenbacher en caso de que sea necesario, ajustes y puesta en marcha.
- o Documentación técnica y certificados CE.
- o En caso de que los equipos dispongan de cargas estáticas o dinámicas diferentes de las actuales y sea necesaria una adaptación respecto a la bancada de los equipos actuales, se deberá ofrecer esta bancada.
- o Debido al largo período de parada del motor A al que está acoplado el alternador, también se debe prever una serie de tareas de mantenimiento para asegurar el arranque correcto del motor:



- Realización del reglaje y ajuste de la altura de válvulas de los 20 cilindros.
- Revisión de la membrana de la válvula proporcional (la del motor B sufrió una sobrepresión y se rompió, y dado que se trata de una línea conjunta es probable que haya pasado lo mismo).
- Sustitución del aceite y de los filtros.
- Sustitución del líquido refrigerante (el que está instalado actualmente ha funcionado pocas horas, pero, por el tiempo transcurrido, es necesario cambiarlo).
- Instalación de bujías nuevas.
- Sustitución del filtro de gas.
- Sustitución de los filtros de aire.
- Realización de endoscopia.
- Medida de emisiones (curva LEANUX).
- Control del ángulo de encendido.
- Control de parámetros de funcionamiento.
- Verificación de tensiones e intensidades del generador.
- Control del factor de potencia ($\text{fdp}=1$).
- Comprobación y ajuste de los mezcladores de gas.
- Comprobación del actuador de mezcla y de la válvula de mariposa.
- Verificación de las presiones y temperaturas de los cilindros y de los circuitos de refrigeración y de aceite.
- Comprobación del funcionamiento de los periféricos (bomba de refrigeración, electroválvula, preparativos de arranque, prelubricación, válvula de 3 vías, ventiladores de refrigeración y de entrada de aire a la sala, etc.).
- Colocación y comprobación del pick up.
- Desmontaje y montaje del alternador.
- Instalación de inyectores nuevos.
- Instalación de conectores de bujía nuevos.
- Sustitución de baterías.
- Verificación de que el etiquetado del motor se encuentra en correcto estado.
- Comprobación de que la documentación sea correcta y esté impresa en planta.
- Comprobación visual del turbocompresor.
- Medida de la presión diferencial del intercooler.
- Medida de la compresión de los cilindros.
- Reapriete de los bornes del cuadro eléctrico.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS ELÉCTRICOS, DE INSTRUMENTACIÓN, REGULACIÓN Y CONTROL

El proveedor entregará las unidades con todo el equipo eléctrico de instrumentación y de regulación y control necesario para su funcionamiento.

Todo el equipo eléctrico de instrumentación y de regulación y control se entregará montado en un armario eléctrico o sobre la bancada de la máquina en el caso de los instrumentos y equipos de campo, y cableado a cajas o bornes de conexión, completamente programado y parametrizado.

Nuevamente, en caso de que se requieran modificaciones en la programación del motor por cambio de alternador, se deberá prever la supervisión y asistencia técnica a la programación que realizará Jenbacher, así como los ajustes y puesta en marcha.

5. PLAZO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN

A continuación se detalla la propuesta de un cronograma para la reposición del alternador del motor A de la EDAR Prat.

#	PROGRAMACIÓN DEL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALTERNADOR PARA EL MOTOR A	RESPONSABLE	Semanas									
			1	2-42	43	44	45	46	47	48	49	
1	Adjudicación y firma del contrato para el suministro e instalación del alternador motor a	AIGÜES DE BARCELONA	▼									
2	Fabricación del alternador y entrega.	TRABAJOS CONTRATISTA EN FÁBRICA										
3	Desmontaje del alternador y elementos auxiliares	TRABAJOS CONTRATISTA										
4	Instalación del alternador y de los equipos de control necesarios.	TRABAJOS CONTRATISTA										
5	Modificación de la programación del motor por parte de Jenbacher	TRABAJOS CONTRATISTA										
6	Puesta en marcha y pruebas de funcionamiento	TRABAJOS CONTRATISTA										
7	Pruebas de aceptación	TRABAJOS CONTRATISTA										
8	Entrega de la documentación AS BUILT	TRABAJOS CONTRATISTA										

6. LUGAR DE SUMINISTRO

El suministro se realizará en la Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) del Prat de Llobregat, situada en el Paseo Pratenc-Carretera 100, 252, 08820 El Prat de Llobregat, Barcelona.

7. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

7.1. Documentación a presentar junto a la oferta

La documentación previa a la ejecución deberá estar estructurada y abordar los siguientes apartados:

- **“Especificaciones técnicas del suministro e instalación de los equipos”.**

Como mínimo se deben facilitar los siguientes datos:

- Marca.
 - Modelo.
 - Tipo/Serie.
 - Voltaje.
 - Potencia.
 - KVA.
 - R.P.M.
 - Amperaje.
 - Frecuencia.
 - Forma.
 - Cos φ .
 - Clase térmica.
 - IP 23 mínimo.
 - Peso.
- **“Descripción detallada de la ejecución de los trabajos”.**
 - Proceso de desmontaje.
 - Proceso de obra civil y/o de adaptación.
 - Proceso de montaje.
 - Cronograma detallado de los trabajos.
 - **“Gestión documental e ingeniería. Se llevará a cabo la gestión documental y la ingeniería necesarias”**
 - Certificación de planos.
 - Pruebas en fábrica.
 - Curvas de funcionamiento.

Toda esta documentación deberá ser presentada de manera clara, estructurada y detallada, cumpliendo con los requisitos específicos mencionados en el pliego de prescripciones técnicas y la información adicional solicitada.

7.2. Documentación a entregar a finalizar la actuación

- Fitxa técnica del alternador suministrado.
- Certificado CE.
- Cronograma y trabajos unitarios de la actuación
- Manual de operación y mantenimiento
- Esquemas eléctricos.
- Informe técnico de puesta en marcha.
- Informe técnico del mantenimiento realizado al motor.
- Protocolo de puesta en marcha del alternador.
- Datos relativos al funcionamiento en vacío y en escalones de cargas.
- Firmas iniciales de vibraciones y termografías.
- Garantías.

8. GESTIÓN DE RESIDUOS

De manera general, los residuos generados durante la intervención se deben gestionar de acuerdo con el marco normativo aplicable en esta materia en Cataluña. El proveedor deberá aportar en su oferta una identificación segregada de los residuos previstos para la intervención con una clasificación (LER) basada en sus características, propiedades y nivel de peligrosidad. Se realizará una estimación de las cantidades a gestionar de cada uno y se presentará una propuesta de la vía de gestión (valorización/eliminación) establecida en el CRC 2019 (Catálogo de residuos de Cataluña) siguiendo el orden de prioridad establecido en el mismo catálogo. Se deberá justificar de manera conveniente la no valorización de los residuos identificados cuando este catálogo incorpore posibles vías de valorización. En la fase de presentación de ofertas no será necesario concretar cuáles serán los gestores/transportistas autorizados que serán subcontratados por el Proveedor. Se detallarán, y quedarán incluidos en la oferta, las operaciones de acondicionamiento previo, embalaje, envasado (si fuera necesario) y el tipo de transporte a utilizar, y se seguirán las pautas de señalización, etiquetado y almacenamiento indicadas por el centro donde tiene lugar la intervención. Se añadirá de la misma manera a la oferta cualquier consideración específica que se considere necesaria para la correcta operativa en cualquiera de las etapas hasta la entrega de los residuos en las instalaciones del gestor. Cuando las cantidades generadas de alguno de los residuos sean poco significativas, y con autorización previa de Aigües de Barcelona, el Proveedor podrá utilizar la segregación establecida en los contenedores del centro. En todos los casos se establecerá un precio cerrado por el coste de la partida de residuos independientemente de la gestión que finalmente se haga en fase de ejecución de la intervención o de sobrecostos eventuales no previstos en cualquiera de las etapas hasta la entrega al gestor (identificación, clasificación, estimación de cantidades, acondicionamiento, transporte o gestión...). En la fase de ejecución de la intervención, el contratista concretará las empresas de transporte y gestión autorizadas que prevé contratar para la realización de estas operaciones. El contratista deberá disponer de la documentación previa para la gestión que sea preceptiva para cada residuo (HACE, NP, NPT...) así como de la documentación de acompañamiento de cada transporte (FS, DI, DCS...) antes de la expedición

de este. Para la elaboración de esta documentación, el Proveedor deberá ponerse en contacto con el departamento de administración de la instalación donde tiene lugar la intervención para utilizar el código de productor del centro en la generación de la documentación que sea necesaria. El uso de códigos de productor diferentes a los de la instalación donde se realiza la intervención deberá ser autorizado expresamente por Aigües de Barcelona a través del responsable de residuos de saneamiento. En todos los casos, la documentación de gestión de residuos se realizará digitalmente a través de la plataforma SDR (Sistema Documental de Residuos de la Agencia de Residuos de Cataluña – ARC). Todos los contratistas del Proveedor para el transporte y gestión de residuos deberán poder operar con esta plataforma. Solo se aceptará tramitar documentación fuera de esta plataforma cuando sea necesario elaborar documentación sometida a normativa estatal para el traslado y gestión de residuos fuera de Cataluña. Cualquier documentación que se genere deberá ser conformada por parte de Aigües de Barcelona mediante firma en línea en el SDR y/o sello del centro (en caso de gestiones no cubiertas por el SDR y/o documentación mercantil).

Asimismo, existe la opción de que el adjudicatario recicle, prepare para el reciclaje, valore o reutilice parte de los equipos (obligaciones impuestas por la normativa sectorial en materia de residuos y para una economía circular). En caso de realizar alguna de estas gestiones, se deberá detallar en la oferta, tanto las acciones a realizar como la forma de acreditarlo. El contrato no se dará por finalizado solo con el suministro e instalación de los equipos, sino también habiendo completado la acreditación del reciclaje o uso dado a los equipos recuperados de la instalación.

9. GARANTÍA

La garantía mínima contra cualquier defecto de materiales, fabricación y/o instalación será por un período no inferior a DOCE (12) meses a contar desde el momento de la puesta en marcha de los equipos objeto de esta licitación. La garantía deberá incluir las piezas y la mano de obra necesarias para el funcionamiento de la totalidad de los equipos ofrecidos.