



*PROJECTE DE LES ACTUACIONS DE MILLORA DE LA PLANTA DE VALORITZACIÓ
ENERGÈTICA DE RESIDUS DE CAMPDORÀ*

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS. HORNO-CALDERA
ANEXO 5. FORMULARIOS TÉCNICOS**

P529.00.T.X.001.0

Aprobación de documento

	Nombre	Fecha
Preparado per:	Oriol Farré	24/07/2020
Revisado per:	Xavier Varón	27/07/2020
Aprobado per:	Fernando Sánchez	27/07/2020

Registro de revisión de documento

Revisión no	Fecha	Detalles de las revisiones	Preparado por	Revisado por	Aprobado por
A	26/05/2020	Edición	OF	JV	FS
0	27/07/2020	Actualización	OF	JV	FS

AVISO LEGAL

© 2020 Recuperación de Energía SAU. Todos los derechos reservados.

Este documento y los documentos que lo acompañan contienen información confidencial y están destinados únicamente al uso de Trargisa. Si usted no es uno de los destinatarios previstos, cualquier divulgación, copia, distribución o acción tomada basándose en el contenido de la información está estrictamente prohibida.

Salvo acuerdo expreso, cualquier reproducción del material de este documento deberá solicitarse y autorizarse por escrito a Recuperación de Energía SAU. La reproducción autorizada de material debe incluir todos los avisos de derechos de autor y propiedad de la misma forma y manera que el original y no debe ser modificada de ninguna manera. El reconocimiento de la fuente del material también debe incluirse en todas las referencias.

FORMULARIO TÉCNICO FT1. PRESTACIONES GARANTIZADAS DEL SUMINISTRO	4
1.1. Prestaciones garantizadas. Caso 1 Prestaciones sujetas a Rechazo del suministro	4
1.2. Prestaciones garantizadas. Caso 2 Prestaciones sujetas a penalidades	6
1.3. Prestaciones garantizadas. Caso 3 Prestaciones sujetas a remedio por parte del Contratista	8
1.4. Garantías de Disponibilidad	10
1.5. Garantías Extendidas.....	10
FORMULARIO TÉCNICO FT2. HOJA DE DATOS	12
FORMULARIO TÉCNICO FT3. PROGRAMA (FECHAS CLAVE).....	23
FORMULARIO TÉCNICO FT4. TABLA DE ASISTENCIA EN OBRA	25
FORMULARIO TÉCNICO FT5. LISTA DE PIEZAS NO GARANTIZADAS	26
FORMULARIO TÉCNICO FT6. DESVIACIONES TÉCNICAS CON RESPECTO A LA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	27

FORMULARIO TÉCNICO FT1. PRESTACIONES GARANTIZADAS DEL SUMINISTRO

Nota para el Licitador: El licitador cumplimentará sus valores garantizados en los espacios en blanco entre paréntesis [...]. Las condiciones de referencia para las garantías se indican en el Anexo 1

1.1. Prestaciones garantizadas. Caso 1 Prestaciones sujetas a Rechazo del suministro

Parámetros garantizados para los cuales el incumplimiento del Nivel requerido implica el rechazo del suministro				
No	Parámetro/prestación a garantizar	Unidad	Valor garantizado	Nivel de Rechazo
1	La temperatura del horno de la planta PVE se mantiene durante al menos dos segundos después de la última inyección de aire de combustión y en presencia de oxígeno suficiente para cumplir con la Directiva IE 2010/75 UE para todos los puntos dentro del diagrama de combustión garantizado. Se demostrará durante las pruebas de aceptación, a satisfacción de la DGQA (*) utilizando una técnica aprobada por la misma DGQA.	°C	[...]	<850
2	Cantidad máxima de inquemados en escorias o cenizas de caldera, peso del material en base seca según lo especificado en BAT AEL de la Decisión de la UE 2019/2010 para nuevas plantas de incineración (límite superior).			
2a	a) como carbono orgánico total (excluido el carbono elemental), o	% w/w	[...]	>3.0
2b	b) pérdida por calcinación.	% w/w	[...]	>5.0
3	Concentraciones máximas de emisión de contaminantes en la chimenea de la PVE (NOx, CO, TOC y NH ₃) según lo especificado en BAT AEL de la Decisión de la UE 2019/2010 para nuevas plantas de incineración (límite superior), bajo el rango completo de condiciones de cocción que se muestra en el Diagrama de cocción garantizado y bajo el rango completo de condiciones de entrada. Todos los valores de concentración se refieren al gas seco, 11% de O ₂			>cualquier límite abajo indicado
3a	NOx promedio diario / promedio media hora	mg/Nm ₃	[...] / [...]	>120 / >240

Parámetros garantizados para los cuales el incumplimiento del Nivel requerido implica el rechazo del suministro				
No	Parámetro/prestación a garantizar	Unidad	Valor garantizado	Nivel de Rechazo
3b	CO promedio diario / promedio media hora / valor promedio cada 10 minutos	mg/Nm ₃	[...] / [...] / [...]	>50/>100/>150
3c	TOC promedio diario / promedio media hora	mg/Nm ₃	[...] / [...]	>10 / >20
3d	Exceso NH ₃ : promedio diario / promedio media hora	mg/Nm ₃	[...] / [...]	>10 / >20

NOTAS:

(*) DGQA significa "Direcció General de Qualitat Ambiental" perteneciente al Departamento de Medio Ambiente de la Generalitat de Catalunya. En caso de que la DGQA no apruebe ninguna técnica, el Contratista deberá proporcionar la justificación pertinente.

1.2. Prestaciones garantizadas. Caso 2 Prestaciones sujetas a penalidades

Parámetros garantizados cuyo incumplimiento está sujeto al pago de penalidades.				
No	Parámetro/prestación a garantizar	Unidad	Valor garantizado	Nivel Mínimo requerido (*)
Máxima capacidad línea de combustión PVE				
1a	Capacidad de tratamiento de residuos cuando el PCI promedio es 8.792 MJ/kg	Mg/h	[...]	95% de 6.0Mg/h
1b	Capacidad de tratamiento de residuos cuando el PCI promedio es 7.0 MJ/kg	Mg/h	[...]	95% de 6.0Mg/h
Capacidad Térmica máxima línea de combustión PVE (**)				
2	Capacidad Térmica Continua cuando el PCI es entre 8.792 MJ/kg y 12.560 MJ/kg (MCR de la línea)	MW(th)	[...]	95% de 14.65MW
Consumo eléctrico línea de combustión PVE (**)				
3	Consumo eléctrico al 100% MCR (LP1)	kWh/h	[...]	110%
Consumo de fuel línea de combustión PVE				
4a	Consumo de combustible auxiliar (gasoil) para arrancar la caldera en frío hasta el punto de funcionamiento al 100% de MCR, sólo con residuos	kWh	[...]	110%
4b	Consumo auxiliar de combustible para el apagado de forma segura	kWh	[...]	110%
4c	Consumo de combustible auxiliar en todas las condiciones de funcionamiento dentro del diagrama de combustión.	kWh	[...]	110%
Consumo de aditivos línea de combustión PVE – Los Niveles de Garantía de Rendimiento son en condiciones del 100% MCR				
5	Consumo máximo de aditivo para el sistema SNCR	kg/h	[]	120%

(*) El porcentaje mínimo requerido se refiere al valor garantizado. No se aceptarán resultados de pruebas con valores superiores o inferiores al nivel mínimo requerido, según sea el caso, (Ver Anexo 2). Resultados de pruebas entre el valor garantizado y el valor mínimo requerido darán lugar al pago de penalidades.

(**) **MCR** significa "*Maximum Continuous Rating*", expresado como caudal de vapor sobrecalentado [...] Mg/h con caldera sucia (a 8,000h de funcionamiento) medido a la salida de caldera.

- Nota: El caudal de vapor a MCR corresponde al caudal del Punto de Carga 1 del diagrama de combustión (6 Mg/h, PCI 8.792 MJ/kg) considerando la composición de los residuos del Anexo 1
- Condiciones Ambientales de Referencia del Anexo 1
- Temperatura de los gases de combustión a la salida de caldera: 130°C
- Sopladores de hollín y sistemas de limpieza por agua no funcionando
- Vapor sobrecalentado a la salida de caldera: 45 °C/ 400 bar(a),

- Agua de alimentación a la entrada de la caldera 130°C

[Nota para los licitadores: La curva de corrección preliminar de la generación de vapor vivo contra variaciones de 1) MCR y 2) Temperatura exterior, se proporcionará en la oferta.

Las garantías de prestaciones se propondrán en función de un conjunto de condiciones de referencia según el Anexo 1, que pueden diferir significativamente de las condiciones reales durante la operación y cuando se realicen las citadas Pruebas de prestaciones. Por lo tanto, es un requisito indispensable que las garantías de prestaciones estén respaldadas por condiciones de referencia definidas y fórmulas o curvas de corrección para permitir que los valores medidos en función de las condiciones reales se corrija nuevamente a las condiciones de referencia.

Las curvas y fórmulas de corrección final serán proporcionadas por el Contratista y formarán parte del Protocolo de pruebas.

Las curvas de corrección se basarán en una evaluación de ingeniería razonable del impacto de las desviaciones de las condiciones de referencia, y no se aceptarán discontinuidades].

1.3. Prestaciones garantizadas. Caso 3 Prestaciones sujetas a remedio por parte del Contratista

Parámetros garantizados cuyo incumplimiento requiere actuación de remedio por parte del Contratista				
No	Parámetro/Prestación a garantizar	Unidad	Valor garantizado	Límite de actuación
Caldera de vapor. Periodo entre limpiezas extraordinarias (campana)				
1	El licitador garantizará que la duración de una campaña (periodo entre limpiezas extraordinarias)(*), en todas las condiciones operativas posibles, que comience en la fecha de inicio de la prueba de fiabilidad superada, no sea inferior a	horas	[...]	[<8100]
Eficiencia Generador de vapor				
2	Eficiencia del Generador de Vapor a 100% MCR	%	[...]	97% of the guaranteed value
Emisiones de Ruido Máximas – Requerimientos Pruebas de Rendimiento				
3a	Nivel de presión acústica máxima medida a una distancia de 1 metro con todos los equipos normales, en funcionamiento, en cualquier ubicación del conjunto horno-caldera, el cual es una fuente de ruido (excluyendo las áreas identificadas a continuación). Se excluye la operación de equipos intermitentes como válvulas de seguridad o limpieza por golpeo.	dB(A)	[...]	[>80]**
3f	En todas las condiciones de operación, el nivel de ruido medido a una distancia de 1 metro de las válvulas de control no debe exceder,	dB(A)	[...]	[>85]**
Vibraciones				
4	El licitador garantizará que cada máquina rotativa completa (ventiladores de aire primario y secundario) cumpla al menos, para el grupo respectivo de maquinaria, con los requisitos estipulados en la ISO 10816 como "buenos"	-	[...]	< "Buenos" s/ISO 10816
Estabilidad del caudal de vapor				
5a	Rango máximo del punto de consigna del caudal de vapor al 100% MCR durante al menos el 85% del período operativo anual	%	[...]	>[±5]
5b	Rango máximo del punto de consigna del caudal de vapor al 100% MCR durante no más del 3% del período operativo anual	%	[...]	>[±10]
Control de lazos cerrados				

Parámetros garantizados cuyo incumplimiento requiere actuación de remedio por parte del Contratista				
No	Parámetro/Prestación a garantizar	Unidad	Valor garantizado	Límite de actuación
6a	<p>Todos los lazos de control deben ser estables para todas las condiciones de operación y en todos los rangos de carga, y deben tener un rendimiento óptimo de conformidad con los estándares actuales. Debido a las interconexiones, los lazos de control asignados a las principales variables controladas no se considerarán como unidades separadas.</p> <p>Para los sistemas de control de lazo cerrado, la calidad del control debe ser tal que para los cambios de carga especificados, no solo los valores por exceso de los parámetros de control no han de superar la cantidad especificada a continuación, sino también todos los valores por exceso han de retornar al valor consignado de forma sinusoidal en una tasa de no menos del 35% de disminución en la amplitud de onda para cada medio ciclo sucesivo, dando condiciones de estado estable después de 3.5 ciclos por exceso.</p> <p>El Contratista también demostrará durante el período de operación de prueba que los diversos sistemas de control cumplen con las garantías especificadas. La magnitud de los excesos a garantizar se especifica a continuación.</p>		[...]	> [...]
6b	<p>Variación por exceso/defecto con control de temperatura del vapor en vivo con</p> <p>i) carga constante sin respuesta de frecuencia</p> <p>ii) con variaciones en la carga en un rango de carga del 60% - 100% MCR</p>	K	[...]	[± 5]
		K	[...]	[± 10]
6c	Variación por exceso/defecto de la máxima diferencia de temperatura entre paredes membrana del horno en todas las cargas del diagrama de combustión	K	[...]	[± 30]
6d	Estaciones reductoras de presión y atemperación del vapor	bar/ °C	[...]	[± 0.25/ ± 5]

* De acuerdo con VGB-R101H

** El nivel de presión acústica de la superficie ponderada, promediado sobre la superficie de medición según la ISO 3746, a una distancia de 1 m del equipo o su recinto acústico y 1.2 m sobre el nivel del suelo o de plataformas no excederá el valor garantizado.

1.4. Garantías de Disponibilidad

Disponibilidad garantizada Horno-caldera. El incumplimiento del valor garantizado estará sujeto a penalidad.			
No	Parámetro/prestación a garantizar	Unidad	Valor garantizado
1	Disponibilidad garantizada del horno-caldera [≥8,000 horas/año]	Horas equivalentes al MCR, por año	[...]

1.5. Garantías Extendidas

Garantías extendidas – Barras /barros de parrilla			
No	Garantías (a declarar por el Licitador)	Unidad	Nivel
Vida útil barras de parrilla – el porcentaje de barras de la parrilla reemplazadas no debe exceder:			
1	después de 8,000 horas de operación	%	[]
2	después de 16,000 horas de operación	%	[]
3	después de 24,000 horas de operación	%	[]
4	después de 32,000 horas de operación	%	[]
5	después de 40,000 horas de operación	%	[]
6	después de 48,000 horas de operación	%	[]
7	Plazo en el que el 100% de las barras de la parrilla son reemplazadas (a efectos de análisis de costes de ciclo de vida exclusivamente)	horas	[]

Garantías extendidas – Refractario					
No	Garantías (a declarar por el Licitador)	Unidad	Tipo [especificar]	Tipo [especificar]	Tipo [especificar]
Vida útil del refractario – el porcentaje de área acumulada de cada tipo de refractario reemplazado no debe exceder:					
1	después de 8,000 horas de operación	%	[]	[]	[]
2	después de 16,000 horas de operación	%	[]	[]	[]
3	después de 24,000 horas de operación	%	[]	[]	[]
4	después de 32,000 horas de operación	%	[]	[]	[]
5	después de 40,000 horas de operación	%	[]	[]	[]
6	Plazo en el que el 100% es reemplazado (para análisis de costes de ciclo de vida, solamente)	hours	[]	[]	[]

Garantías extendidas – Tubos de caldera					
No	Área de Caldera (a declarar por el Licitador)	% después de 8,000 horas de operación	% después de 16,000 horas de operación	% después de 24,000 horas de operación	% después de 32,000 horas de operación
Vida útil tubos de caldera – El porcentaje de tubos que requieren sustitución debido a fallo o pérdida completa de tolerancia de corrosión/erosión no debe exceder:					
1	Sobrecalentador 3	[]	[]	[]	[]
2	Sobrecalentador 2	[]	[]	[]	[]
3	Sobrecalentador 1	[]	[]	[]	[]
4	Evaporador	[]	[]	[]	[]
5	Economizador	[]	[]	[]	[]
6	Paredes membrana del horno	[]	[]	[]	[]
7	Otros (especificar)	[]	[]	[]	[]

De forma general, Trargisa realizará pruebas de espesor de tubo anualmente siguiendo un procedimiento acordado con el Contratista. Las pruebas determinaran cualquier reducción de espesor de pared en los tubos. Combinado con el material del tubo y el grosor de la pared instalada, Trargisa deberá realizar un análisis, poniendo los resultados en conocimiento del Contratista, para proporcionar una predicción de cuándo es probable que falle un tubo. Cuando la evidencia del análisis de la prueba prediga que un tubo/tubos en un área de caldera puede no durar hasta el próximo período de parada programada anual, Trargisa tendrá la opción de reemplazar el tubo/tubos y el Contratista reembolsará todos los costos razonables incurridos por Trargisa para reemplazar el tubo, si la cantidad de tubos de reemplazo excede la que se muestra en esta tabla.

.....Sello y firma del Licitador

FORMULARIO TÉCNICO FT2. HOJA DE DATOS

(A rellenar por el Licitador)

Descripción	Unidad	Valor especificado	Valor Ofertante	Comentarios Fichtner/Trargisa
GENERAL			Nombre del Licitador	
Combustible	-	RSU		
Poder Calorífico del combustible (nominal)	kJ/kg	8.792		
Potencia térmica debida al combustible a 100% MCR	MW	14,65		
Pico de potencia térmica (% sobre el 100% MCR)	%	10		
Caudal de combustible a 100% MCR y PCI (8.8 MJ/kg) (punto nominal) en continuo	Mg/h	6,0		
Caudal máximo de combustible a 100% MCR	Mg/h			
SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE RESIDUOS				
<i>tolva de alimentación</i>				
Dimensiones superiores (W x L)	mm			
Dimensiones inferiores (W x L)	mm			
Altura	mm			
Ángulo mínimo respecto a la horizontal	grados			
Volumen	m ³			
Material de las placas de desgaste	s/n – tipo			
Peso total	kg			
<i>Conducto de alimentación</i>				
Volumen del conducto	m ³			
Dimensiones superiores (W x L)	mm			
Dimensiones inferiores (W x L)	mm			
Altura entre la tolva y la entrada del <i>ram feeder</i>	mm			
Material del conducto por el lado frio	material/espesor			
Sección no refrigerada	material/espesor			
Altura de la sección refrigerada	mm			
Tipo de sensor de nivel	-			

Descripción	Unidad	Valor especificado	Valor Ofertante	Comentarios Fichtner/Trargisa
Sistema de extinción de incendios	s/n – tipo			
Peso total	kg			
Alimentador de pistón				
Capacidad de alimentación -diseño	Mg/h			
-máx.	Mg/h			
Carreras por hora – diseño / máx.	-			
Longitud de carrera – operación normal / limpieza	mm			
Volumen carga – diseño / máx / mín	m ³			
Presión de empuje sobre los residuos	kg/cm ²			
Número de empujadores/cilindros	-			
Duración de desplazamiento	s			
Material – paredes laterales	-			
-empujadores	-			
-colector caldera	-			
Peso total	kg			
SISTEMA DE COMBUSTIÓN				
Parrilla				
Superficie	m ²			
Pendiente	grados			
No. de carriles/pistas	-			
No. de zonas de aire	-			
Sistema de enfriamiento / número de zonas	-			
Carga térmica específica	kW/m ²			
Carga mecánica específica (superficie)	kg/h/m ²			
Carga mecánica específica (ancho)	kg/h/m			
Ancho	mm			
Largo	mm			
Número máximo de barras de parrilla a reemplazar después de 8,000 horas de operación	%			
Sistema de recogida de finos bajo parrilla y extracción de escorias				
Tipo de Sistema de recogida de finos bajo parrilla				
Tipo de extractor de escorias				
Capacidad diseño de extracción de escorias	Mg/h			

Descripción	Unidad	Valor especificado	Valor Ofertante	Comentarios Fichtner/Trargisa
Tipo de Sistema hidráulico (Individual o común para toda la unidad)	-			
Consumo de agua a 100% MCR	kg/h			
Contenido máximo de agua en las escorias	%			
Aire primario				
Conducto de aspiración				
Material	-			
Espesor de pared	mm	min 4		
Velocidad del aire en conductos	m/s			
Ventilador de aire primario				
Caudal nominal	Nm ³ /h			
Presión estática	mbar			
Potencia instalada	kW			
Velocidad	1/min			
Silenciador				
Tipo	-			
Presión sonora a 1 m de distancia del ventilador	dB(A)			
Conductos a presión				
Material	-			
Espesor de pared	mm	min 4		
Velocidad del aire en conductos	m/s	< 10		
Precalentador de aire primario				
No. de etapas	-			
Tipo	-	carcasa y tubos		
Caudal de aire a 100% MCR (LP1)	kg/s – Nm ³ /h			
Temperatura de aire de entrada, diseño (LP1)	°C			
Temperatura de aire de salida (LP1)	°C			
Transferencia de calor en batería condensado / aire (si aplica)	kW			
Transferencia de calor en etapa vapor de BP (extracción de turbina)	kW			
Presión de vapor BP requerida (LP1)	bar,a			
Temperatura de vapor BP requerida (LP1)	°C			

Descripción	Unidad	Valor especificado	Valor Ofertante	Comentarios Fichtner/Trargisa
Transferencia de calor en etapa vapor de Calderín (cuando aplique)	kW			
Medición del caudal de aire primario				
No. de caudalímetros de aire – cada zona de parrilla	-			
Cantidad total de caudalímetros – zonas de parrilla	-			
No. de caudalímetros conducto de aire primario	-			
<i>Dampers</i> de control para la distribución de Aire				
No. de <i>dampers</i> – cada zona de parrilla	-			
Nº total de <i>dampers</i> – zonas de parrilla	-			
Aire secundario				
Conducto de aspiración				
Material	-			
Espesor de pared	mm	min 4		
Velocidad del aire en conductos	m/s	≤ 10		
Ventilador de aire secundario				
Caudal nominal	kg/s - Nm ³ /h			
Presión estática	mbar			
Potencia instalada	kW			
Velocidad	1/min			
Silenciador				
Tipo	-			
Presión sonora a 1 m de distancia del ventilador	dB(A)	≤ 80		
Conductos a presión				
Material	-			
Espesor de pared	mm	min 4		
Velocidad del aire en conductos	m/s	≤ 10		
Pre calentador de aire secundario (si procede)				
No. de pre calentadores	-	-		
Tipo	-	carcasa y tubos		
Caudal de aire al 100% MCR	kg/s			

Descripción	Unidad	Valor especificado	Valor Ofertante	Comentarios Fichtner/Trargisa
Temperatura aire de entrada, diseño	°C			
Temperatura aire de salida	°C			
Consumo de vapor de BP (extracción de turbina)	kg/s			
Presión del vapor de BP	Bar (a)			
Temperatura del vapor de BP	°C			
<i>Dampers</i> de control de aire secundario				
No. de <i>dampers</i>	-			
Boquillas de aire secundario				
Cantidad aproximada	-			
Velocidad, aprox.	m/s	70		
Localización	-			
CALDERA DE VAPOR				
<i>Dimensiones generales</i>				
Altura máxima (desde el extractor de escorias hasta el calderín)	m	<28		
Altura de la parrilla (desde tolva hasta extractor de escorias)	m			
Volumen de agua	m ³			
Peso total combinado (parrilla + caldera)	Mg			
<i>Información de proceso</i>				
Capacidad térmica	MW			
Generación de vapor a 100% MCR (después de 8,000 h de operación – condiciones sucias-)	Mg/h			
Caudal de vapor producido a 100% MCR (después de 1.500 h de operación)	Mg/h			
Caudal de vapor a la capacidad térmica pico (después de 1.500 h de operación)	Mg/h			
Presión del vapor vivo	bar a			
Temperatura del vapor vivo	°C			
Rango de control temperatura del vapor principal	K			
Temperatura agua de alimentación	°C	130		
Temperatura gases de combustión de salida (después de 8,000h)	°C	≤ 190		

Descripción	Unidad	Valor especificado	Valor Ofertante	Comentarios Fichtner/Trargisa
Pérdidas por purga continua – promedio	Mg/h			
Eficiencia térmica de la caldera (1,500h / 8,000 h)	[%] / [%]			
Velocidad de gases de combustión (promedio) – condiciones sucias				
Pasos radiantes	m/s			
Convección (EVAP + SOBREC.)	m/s			
Convección (ECONOM.)	m/s			
Flue gas temperatures (average) – dirty conditions				
Cámara de combustión – adiabática	°C			
Final de refractario 1r paso	°C			
Fin del 1r paso	°C			
Fin del 2º paso				
Entrante a la zona convectiva	°C			
Entrante a las etapas de sobrecalentador	°C			
Entrando al economizador	°C			
Salida del paso de economizador	°C			
Presión de los gases de combustión (promedio) – condiciones sucias				
a punto de diseño de caldera	mbar	-		
Caída de presión hasta la salida del economizador (MCR)	mbar	-		
Caudal de cenizas volantes en tolvas de recogida	kg/h			
Caudal de cenizas volantes a Sistema de tratamiento de gases	kg/h			
Superficies de calentamiento				
Pasos radiantes				
Cámara de combustión (hasta el nivel de aire secundario)	m ²			
Primer paso (paredes membrana, superficie proyectada)	m ²			
Segundo paso (paredes	m ²			

Descripción	Unidad	Valor especificado	Valor Ofertante	Comentarios Fichtner/Trargisa
membrana, superficie proyectada				
Tercer paso (paredes membrana, superficie proyectada) (si aplica)	m ²			
Paredes de membrana pasos horizontales	m ²			
Superficie de calentamiento total pasos radiantes	m ²			
Pasos convectivos				
Evaporador	m ²			
Sobrecalentador 3	m ²			
Sobrecalentador 2	m ²			
Sobrecalentador 1	m ²			
Economizador	m ²			
Superficie total bancos de tubos	m ²			
Construcción				
Pasos radiantes	-			
Diseño	-			
No. de pasos	-			
<i>Pitch</i> de los tubos	mm			
Dimensiones de los tubos (Diámetro / espesor)	mm / mm			
Sobreespesor de corrosión	mm			
Material de los tubos	-			
Evaporador	-			
Diseño	-			
Número	-			
<i>Pitch</i> tubos – longitud	mm			
<i>Pitch</i> tubos – transversal para EV 1.1 / 1.2 / 2 / 3 / 4 (lo que aplique)	mm			
Dimensiones de tubos (diámetro / espesor)	mm / mm			
Sobreespesor de corrosión	mm			
Material de los tubos	-			
Sobrecalentador	-			
Diseño	-			
Número	-			
<i>Pitch</i> tubos – longitud	mm			
<i>Pitch</i> tubos – transversal	mm			

Descripción	Unidad	Valor especificado	Valor Ofertante	Comentarios Fichtner/Trargisa
para SOBR. 1 / 2 / 3				
Dimensiones de tubos (diámetro / espesor)	mm / mm			
Sobreespesor de corrosión	mm			
Material de los tubos	-			
Tipo de atemperadores	-			
No. de atemperadores	-			
Economizador	-			
Diseño	-			
Número	-			
<i>Pitch</i> tubos – longitud	mm			
<i>Pitch</i> tubos – transversal	mm			
Dimensiones de tubos (diámetro / espesor)	mm / mm			
Material de los tubos				
Calderín de vapor				
Altura total respeto de cota +0,0	m			
Diámetro exterior	mm			
Longitud del cilindro	mm			
No. de registros	-			
Carga específica del calderín (área del vapor), aprox.	m ³ /m ³ h			
Sobreespesor de corrosión	mm			
Volumen total del calderín, aprox.	m ³			
Recubrimiento cladding				
Tipo	-	(2)		
Material	-	(2)		
Superficie de calentamiento con recubrimiento cladding	-	(2)		
Revestimiento Refractario				
Tipo	-	(2)		
Superficie con refractario	-	(2)		
Sistema de limpieza de la caldera				
<i>Pasos vacíos de la caldera</i>				
Sistema utilizado	-	Spray con agua		
Pasos en los que se realiza la limpieza	-			
Calidad del agua a utilizar	-			
<i>Pasos horizontales</i>				

Descripción	Unidad	Valor especificado	Valor Ofertante	Comentarios Fichtner/Trargisa
Sistema usado	-	Sistema <i>rapping</i>		
Consumo de aire	Litros/impac to			
Rango de temperatura (mín. / máx.)	°C			
Calidad del aire comprimido	-			
Tipo de uniones	-			
Pasos verticales (si aplica)				
Sistema usado	-			
Consumo de vapor (en caso de usar sopladores de hollín)	kg/h			
Conducto de gases de combustión				
Diámetro interno – salida de la caldera (economizador)	mm			
Diámetro interno - interior de la torre de acondicionamiento	mm	1.100		
Material del conducto	-	S235 JR		
Espesor mínimo	mm	5		
Velocidad de paso permitida gases de combustión a la entrada de la torre de acondicionamiento	m/s	20		
Aislamiento	Si/No – tipo	Si		
QUEMADORES AUXILIARES Y DE ARRANQUE				
General				
Número de quemadores	-			
Tipo	-			
Combustible	-	Diésel		
Potencia térmica total - mín.	MW – MW			
Presión mínima del diésel	bar g			
Medio atomizador	-			
Presión del medio atomizador	bar g			
Sistema de ignición	-			
Ratio de modulación	-			
Ventilador de aire de combustión				
Número de ventiladores	-			
Caudal de aire	Nm ³ /h			
Presión diferencial ventilador de aire	mbar			
Accionamiento (variador de frecuencia, otros)	-			
Potencia instalada	kW			

Descripción	Unidad	Valor especificado	Valor Ofertante	Comentarios Fichtner/Trargisa
Velocidad	1/min			
Ventiladores de aire de enfriamiento				
Número de ventiladores	-			
Caudal de aire, aprox.	Nm ³ /h			
Potencia instalada	kW			
Velocidad	1/min			
Conductos de aire				
Material	-			
Espesor paredes	mm	min 4		
Sistema de Control del Quemador				
Tipo	-	Fail safe		
Sistema de extracción de cenizas volantes de la caldera				
Tipo (mecánico / neumático)	-			
Áreas de extracción	-	Pasos radiantes, pasos convectivos, pasos economizadores		
Tipo de transportador (si mecánico)	-			
Capacidad total al 100%MCR	kg/h			
SISTEMA DE REDUCCIÓN DE NOx				
Fabricante				
Tipo	-	Sistema de Reducción No Catalítica (SNCR)		
Agente reductor	-	Solución de Urea		
Concentración	% peso.	45		
Área de inyección	-	primer paso de la caldera		
Niveles de inyección	-			
Número de inyector por nivel	-			
No. de tanques de almacenamiento del reactivo	-	1 (existente)		
Tipo	-	Plástico reforzado con fibra de vidrio		
Volumen del tanque de reactivo (existente)	m ³	35		
Contenido de NOx en la corriente de gas de entrada, esperado (3)	mg/Nm ³ (seco 11%O ₂)	<120		

Descripción	Unidad	Valor especificado	Valor Ofertante	Comentarios Fichtner/Trargisa
Valor esperador amoníaco libre (3)	mg/Nm ³ (seco, 11% O ₂)	<10		
Notas y observaciones:				
(1). General. El licitador debe completar todos los campos de la columna "Valor Ofertante", tanto los cuadros que están en blanco en la especificación de la columna Valor como los fijados por la especificación de oferta.				
(2) El licitador deberá proporcionar un plano de la caldera con indicación de la calidad y grosor del recubrimiento cladding y revestimiento refractario				
(3) Suponiendo que el valor de emisión garantizado para NOx será de 120 mg/Nm ³ promedio diario (gas seco, 11% de O ₂) y el valor garantizado para NOx será de 10 mg/Nm ³ promedio diario (gas seco, 11% de O ₂)				

.....Sello y firma del Licitador

FORMULARIO TÉCNICO FT3. PROGRAMA (FECHAS CLAVE)

El Licitador debe completar todos los campos de la columna "Semanas desde NTP".

Fecha clave	Semanas desde NTP
Firma del Contrato de Suministro del Horno-Caldera (<i>Notice-To-Proceed</i> - NTP-)	0
Primera entrega de documentos de diseño básico (Diagramas de Proceso, Balances de Masa y Energía y P&IDs preliminares)	
Entrega de los planos de cargas máximas	8
Informe HAZOP	
Entrega de la documentación completa de ingeniería y los planos de carga finales	
Orden de compra de los tubos de la caldera	
Orden de compra de la parrilla	
Inicio del montaje de la estructura metálica del horno-caldera	
Inicio del montaje de la parrilla	
Inicio del montaje de las partes a presión de la caldera	
Pruebas de presión hidráulicas en campo	
Obtención del Certificado de Finalización de Montaje mecánico y comunicación de "listo para puesta en marcha"	
Inicio de la puesta en marcha en caliente	
Secado del refractario	
Primer encendido con residuos	
Fin de la puesta en marcha en caliente	
Ensayo de funcionamiento en conjunto con turbina (<i>"Trial run test"</i>)	
Prueba de fiabilidad	
Pruebas de Comprobación de Prestaciones Garantizadas (Pruebas de Garantías)	
Emisión del Certificado/Acta de Aceptación Provisional (CAP)	
Entrega de la documentación <i>as-built</i>	(1)
Emisión del Certificado de Prueba de Disponibilidad Anual (CPD)	(1)

Fin del Periodo de Garantía contra defectos de fabricación y montaje	(1)
Emisión del Certificado/Acta de Aceptación Definitiva	(1)

(1) Semanas después de CAP

.....Sello y firma del Licitador

FORMULARIO TÉCNICO FT4. TABLA DE ASISTENCIA EN OBRA

	Meses en la Obra			Total meses/hombre
	Construcción y montaje	Puesta en Marcha	Pruebas de Rendimiento	
Director de Obra				
Ingº Supervisor de montaje de parrilla				
Ingº Supervisor de montaje de caldera				
Supervisor de montaje electricidad, control e instrumentación				
Director de Puesta en Marcha				
Especialista en puesta en marcha en caldera				
Especialista en puesta en marcha del sistema de control combustión				
Otros Técnicos				

El licitador especificará la categoría profesional de cada uno de los técnicos relacionados.

.....Sello y firma del Licitador

FORMULARIO TÉCNICO FT6. DESVIACIONES TÉCNICAS CON RESPECTO A LA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Concepto	
El Licitador declara como únicas desviaciones (tecnológicas) al Pliego de Prescripciones Técnicas los siguientes puntos:	Repercusión económica del comentario o aclaración (€)
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.	

.....Sello y firma del Licitador