

## **ESPECIFICACIÓN CONSTRUCTIVA DE LA CALDERA**



**CALDERA DE VAPOR marca VULCANO-SADECA**

**modelo "OMNICAL" DDH**

## **I N D I C E**

- 1. DESCRIPCION GENERAL**
- 2 CUERPO DE PRESION**
- 3 CAJAS DE GASES**
- 4 BASTIDOR**
- 5 ACABADO EXTERIOR**
- 6. DISEÑO Y CONSTRUCCION**
- 7. MATERIALES**
- 8. EXPEDIENTE DE CALIDAD**
- 9. ESCALERA Y PLATAFORMA**

## 1. DESCRIPCION GENERAL

Caldera pirotubular con **Certificado de examen CE** de tipo, según R.D. 769/1999 de 07.05.99 (Directiva 97/23/CE de equipos a presión) VULCANO-SADECA modelo OMNICAL tipo DDH:

- De hogar interno presurizado
- Calorifugada a efectos de garantizar un perfecto aislamiento térmico
- Montada sobre bancada metálica construida con perfiles laminados y cubierta pisable de chapa estriada
- La bancada metálica facilita y permite sobre ella el montaje de todos los equipos de mando, regulación y control y, dada su superficie de sustentación, permite una reducción en la transmisión de presiones a suelos y forjados.

La caldera, salvo indicación contraria, se entrega formando un conjunto monobloc, lo cual facilita su instalación, exigiendo sólo las conexiones a:

- Bornas del cuadro eléctrico
- Alimentación de combustible a quemador
- Alimentación de agua
- Conexión a chimenea
- Canalización del vapor producido a los consumidores
- Conducción de las purgas a las redes de evacuación.

Las características constructivas, controles de fabricación, rendimientos, etc., quedan descritos más adelante. de mando, regulación y control y, dada su superficie de sustentación, permite una reducción en la transmisión de presiones a suelos y forjados.

## 2 CUERPO DE PRESION

La caldera VULCANO-SADECA "OMNICAL" modelo DDH es un generador de tubos de humo, monobloc, de tres pasos de gases, que incorpora en su proyecto características especiales que le conceden una gran eficiencia en cualquier marcha con reducidos costos de consumo de combustible y mantenimiento.

Básicamente el generador consta de:

- Una envolvente exterior, constituida por virolas de acero laminado, unida a los fondos extremos, debidamente arriostrados mediante cartabones

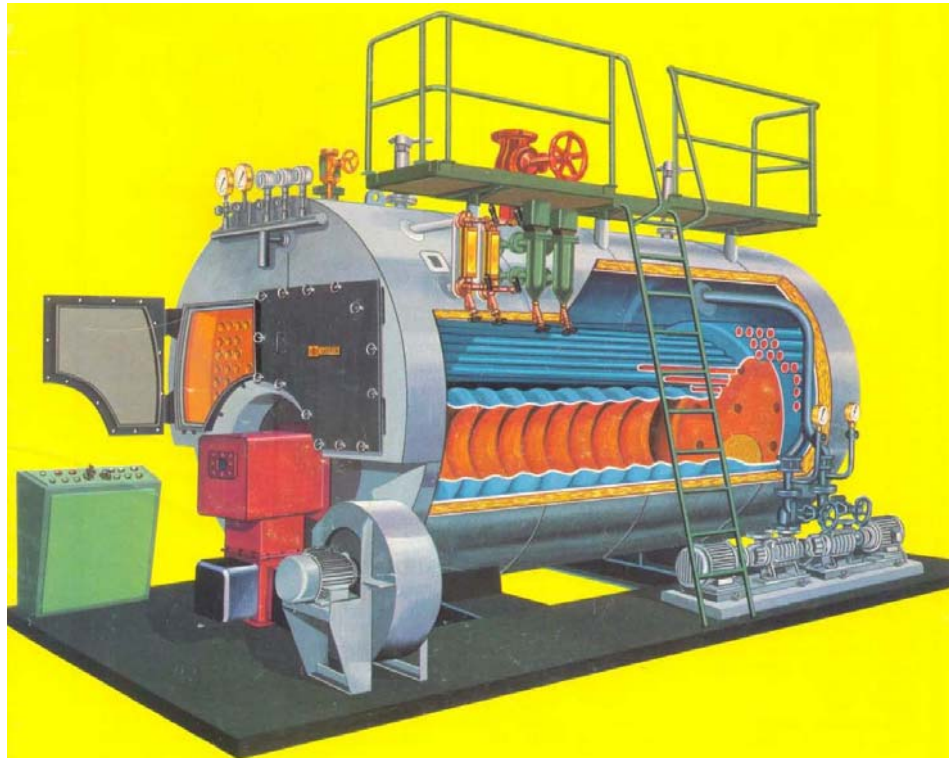
En el lado de vapor se incorpora entrada de hombre de 320 x 420 mm para permitir el acceso al interior de la caldera

- **Un hogar liso**, fácilmente visitable a través de la puerta pivotante trasera sin necesidad de desmontar el quemador
- **Una cámara de inversión húmeda** donde se realiza el primer cambio de dirección de los gases
- Dos puertas frontales que permiten el acceso a la red tubular para su limpieza y entretenimiento y dos registros de mano situados en la parte posterior para control de las zonas no accesibles desde los registros anteriormente citados
- Un conjunto de tubos de humo, **dispuestos en dos pasos**, del diámetro adecuado para conseguir una óptima transmisión de calor. Los tubos son de acero estirado sin soldadura y se unen a las placas tubulares por soldadura.

La situación del horno permite disponer de un importante volumen de agua por debajo y sobre el mismo, de esta forma se asegura una optima circulación del agua en la caldera.

El diseño de la cámara de inversión es totalmente refrigerada y construida con chapa de acero, con ello se consigue prescindir de la utilización de refractario y , por tanto, se obvian los futuros y costosos trabajos de mantenimiento provocados por la reparación o sustitución relativas a este elemento. Al mismo tiempo se reducen a una cifra insignificante las pérdidas por radiación del generador y por ello se incrementa el rendimiento térmico de la unidad.

La calidad del vapor está asegurada en cualquier régimen de carga mediante un separador de gotas dispuesto bajo la salida principal del vapor con lo cual se consigue un título muy próximo a la unidad.



### 3 CAJAS DE GASES

La caldera incorpora:

- Una caja frontal para establecer el segundo cambio de dirección de los gases, incluyendo dos tapas para permitir el acceso a la placa tubular y facilitar la limpieza periódica de los tubos. Incluye el material refractario de primera calidad, necesario para la conformación de la cámara de ignición y el establecimiento de la llama del quemador, así como el material aislante en el frente para reducir al mínimo las pérdidas por radiación
- Una caja posterior para recibir los gases de la caldera, construida con chapa de acero e incluyendo dos tapas para acceso a los tubos. Está diseñada para servir de apoyo a la chimenea adecuada para la descarga de los gases de combustión.

### 4 BASTIDOR

El cuerpo de la caldera se sustentará sobre unos patines de apoyo, construida con perfiles laminados, para soporte de la unidad completa y para facilitar el transporte e instalación en el lugar de emplazamiento.

### 5 ACABADO EXTERIOR

- La envolvente de la caldera se aísla térmicamente a base de lana de roca de alta calidad, espesor 80 mm, densidad 100 Kg/m<sup>3</sup> protegida con forro exterior de chapa de **acero inoxidable AISI-304 acabado con brillo espejo**
- Las superficies exteriores que no requieren aislamiento térmico están protegidas por una capa de pintura de imprimación antióxido y una capa de pintura anticalórica.

### 6. DISEÑO Y CONSTRUCCION

- Conforme al código alemán de calderas de vapor (código TRD, Technische Regeln für Dampfkessel)
- Conforme a Directiva de aparatos a presión 97/23/CE.

## 7. MATERIALES

Como es preceptivo en la construcción de calderas, los materiales que se utilizan en la construcción del generador responden a la calidad especial requerida para trabajo a elevada temperatura. La calidad de los materiales está en todo caso respaldada por certificados de fábrica reflejando características mecánicas y composición química. Estos materiales son sistemáticamente sometidos a controles de recepción por nuestro propio Departamento de Aseguramiento de la Calidad.

Calidad de materiales:

- Chapas: P 265 GH según EN 10028-2
- Tubos: P 235 GH según EN 10216-2

## 8. EXPEDIENTE DE CALIDAD

En cumplimiento con **nuestro sistema de calidad**, obra en nuestro poder el Expediente de Calidad donde se incluye la siguiente documentación:

- Certificados de calidad de los materiales
- Homologación de los procesos de soldadura utilizados
- Calificación de los soldadores que intervienen en la fabricación
- Resultado de los ensayos, controles e inspección

## 9 ESCALERA Y PLATAFORMA

La caldera está dotada de escalera de acceso y plataforma de visita a la zona superior de la misma, permitiendo el acceso óptico y manual a los elementos de control, así como su mantenimiento. Se construyen con perfiles laminados, suelo de chapa estriada y barandilla de protección.



## DATOS TÉCNICOS

COFELY GDF SUEZ

REF.: Senoble – Talavera de la Reina (Toledo)

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA Nº 13173 rev.2

04 DE OCTUBRE DE 2013

**CALDERA DE VAPOR marca VULCANO-SADECA**

**modelo "OMNICAL" DDH**



## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

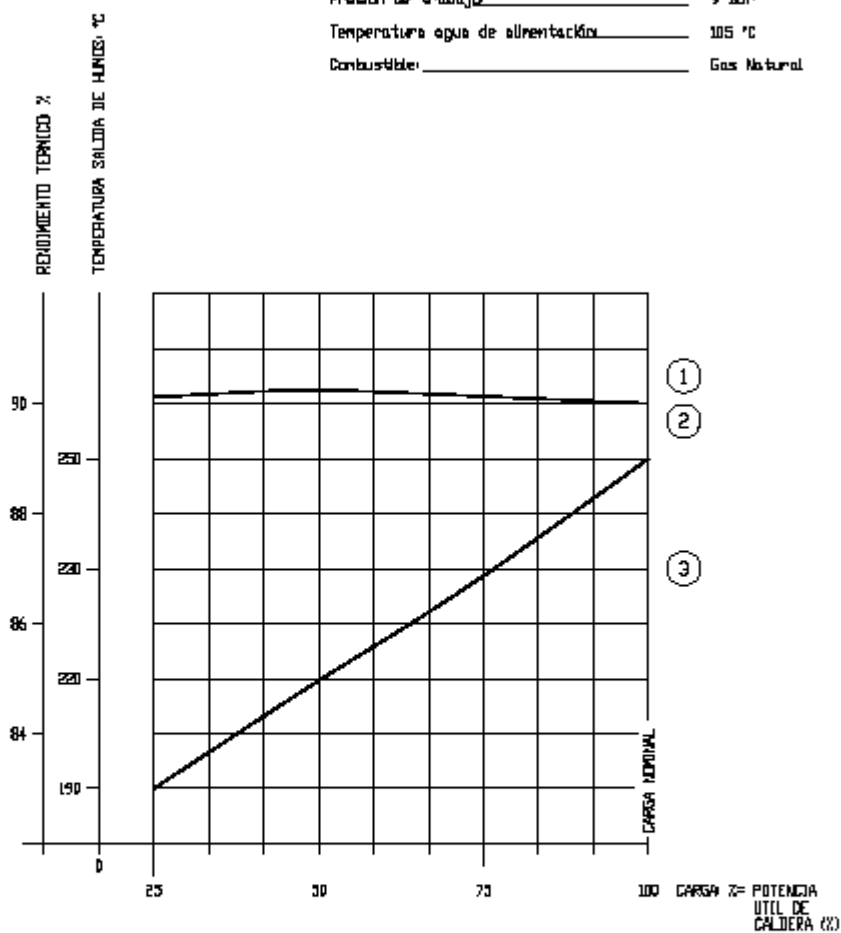
Caldera marca Vulcano-Sadeca, modelo		<b>OMNICAL DDH</b>
Tamaño		<b>3,2</b>
Unidades		<b>2</b>
Clase de vapor		Saturado
Producción de vapor	<i>Kgv/h</i>	3.000
Potencia térmica útil	<i>kWt</i>	2.093
Temperatura agua alimentación	<i>°C</i>	105
Presión máxima admisible PS	<i>bar</i>	<b>10</b>
Presión máxima de servicio Pms	<i>bar</i>	<b>9</b>
Tres pasos con dos haces tubulares		SI
Cámara de hogar húmeda		SI
Disposición de hogar		centrado
Temperatura exterior aislamiento( para temperatura ambiente máx 20°C)	<i>°C</i>	<50
Temperatura del vapor	<i>°C</i>	183
Titulo de vapor	<i>%</i>	>98,6
Combustible		Gas natural
Presión de suministro a rampa	<i>mbar</i>	2500
Rendimiento a plena carga sin eco	<i>± 1%</i>	90
Rendimiento a plena carga con eco	<i>± 1%</i>	95
P.C.I.	<i>Kcal/Nm<sup>3</sup></i>	9.200
Consumo de combustible sin eco	<i>Nm<sup>3</sup>/h</i>	217
Consumo de combustible con eco	<i>Nm<sup>3</sup>/h</i>	203
Temperatura gases final hogar	<i>°C</i>	<1.300
Temperatura gases final 1º haz tubular	<i>°C</i>	<550
Temperatura gases final 2º haz tubular	<i>°C</i>	250
Pérdida de carga	<i>mbar</i>	10,5
Volumen total	<i>l</i>	8.200
Volumen de agua	<i>l</i>	7.100
Superficie calefacción	<i>m<sup>2</sup></i>	69
Clase según REP		SEGUNDA
Categoría según 97/23/CE		IV
Tensión eléctrica	<i>*</i>	
Peso en transporte	<i>t</i>	8,80
Peso en servicio	<i>t</i>	16,50


**(\*) La oferta está basada en equipos eléctricos de acuerdo con la tensión de 400V/3F+N/50Hz. De ser otras las características de la alimentación eléctrica, deberán sernos comunicadas.**

Disposición y dimensiones generales : según catálogo.

# CALDERAS OMNICAL IDH

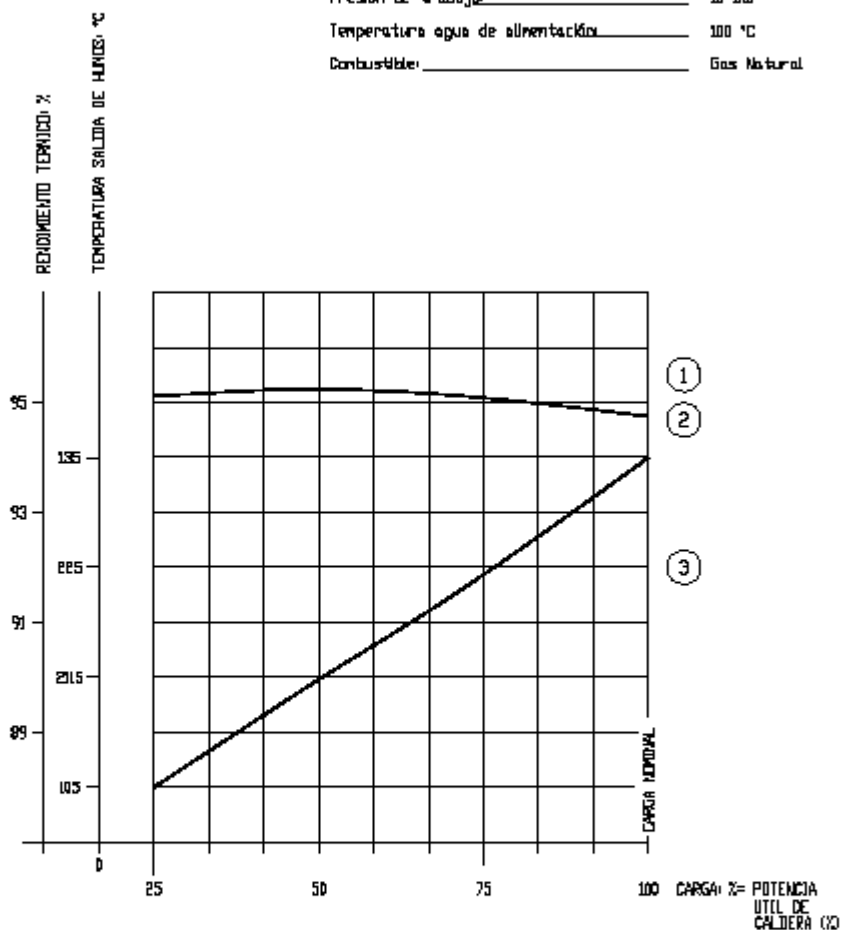
Presión de trabajo: 9 Bar  
 Temperatura agua de alimentación: 105 °C  
 Combustible: Gas Natural




	FECHA	NOMBRE	PRESIÓN MÁX. ADMISIBLE	 <b>Vulcano Sadea</b> www.vulcano-sadea.es
DISEÑADO	13.06.12	R.G.B.		
COMPROBADO	13.06.12	M.G.M.		
			bar	
ESCALA	CURVAS DE RENDIMIENTO (sin economizador)			PLANO N°
%				07-1366
				Sustituye a:
				Hoja N°
a)	b)	c)	d)	

### CALDERAS OMNICAL IDH CON ECONOMIZADOR

Presión de trabajo: \_\_\_\_\_ 10 Bar  
 Temperatura agua de alimentación: \_\_\_\_\_ 100 °C  
 Combustible: \_\_\_\_\_ Gas Natural



- ① CURVA RENDIMIENTO TERMICO
- ② CURVA TEMPERATURA DE SALIDA DE HUMOS (EN ECONOMIZADOR)
- Gráfica típica, puede variar según economizador

DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	PRESION MAX. ADMISIBLE	
	15.10.12	R.G.B.		
COMPROBADO	15.10.12	M.G.M.	bar	
ESCALA	CURVAS DE RENDIMIENTO (con economizador)			PLANO N°
%				E021-2012/01
				Sustituye a:
				Hoja N°
a)	b)	c)	d)	



## **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS BÁSICOS**

**COFELY GDF SUEZ**

**REF.: Senoble – Talavera de la Reina (Toledo)**

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA Nº 13173 rev.2**

**04 DE OCTUBRE DE 2013**

**CALDERA DE VAPOR marca VULCANO-SADECA**

**modelo "OMNICAL" DDH**

<b>I N D I C E</b>
--------------------

- 1. VALVULAS Y ACCESORIOS**
- 2. EQUIPO DE ALIMENTACION DE AGUA**
- 3 EQUIPO DE REGULACION Y CONTROL DE PRESION**
- 4. EQUIPO DE CONTROL Y REGULACIÓN DE NIVEL**
- 5. EQUIPO DE MANIOBRA ELECTRICA**
- 6. INSTALACION ELECTRICA**
- 7 TUBERIAS DE INTERCONEXION**

## 1 VALVULAS Y ACCESORIOS

Un juego completo de válvulas y accesorios, para vapor, agua y purgas, comprendiendo:

### VALVULAS :



1 Válvula de interrupción de fuelle para salida de vapor principal

1 Válvula de interrupción de fuelle para aireación

1 Válvula de interrupción de fuelle entre caldera y purga de lodos



2 Válvulas de seguridad tipo resorte



1 Válvula de punzón para colector de presión

2 Válvulas de punzón para presostatos de trabajo

### ACCESORIOS :



2 Uds. Indicadores de nivel, de caja, con cristal reflector y grifos superior e inferior con purga



1 Ud. Manómetro para presión de vapor, con grifo de tres vías con brida de comprobación.

## 2 EQUIPO DE ALIMENTACION DE AGUA



El equipo de alimentación está compuesto para las **dos calderas**, con un módulo de bombeo compuesto por:

4 Uds. Bombas centrífugas fugas con cuerpos de bombas de acero inoxidable y equipada con cierre mecánico.

El suministro incluye los motores de accionamiento necesarios, protección IP- 55, acoplados a las bombas, así como la grifería para la maniobra de la misma, según se indica a continuación:



6 Válvulas de interrupción de fuelle para la impulsión



4 Válvulas de retención de disco para la impulsión



4 Manómetros de glicerina con sifón y grifo de purga.

### 3 EQUIPO DE REGULACION Y CONTROL DE PRESION

El equipo de control automático de presión de vapor, que actúa sobre el equipo de combustión de una inmediata para su parada , siendo :



- Un transmisor de presión con señal de salida 4-20 mA, para detectar de forma continua los cambios de presión en caldera según la demanda de vapor con el fin de actuar sobre el quemador



- Un presostato para la desconexión del equipo de combustión cuando la demanda de vapor es inferior a la producida por la caldera en carga mínima y en consecuencia la presión de vapor rebase un límite prefijado. Este elemento permite el reencendido automático una vez restablecida la presión de régimen
- Un presostato de seguridad, ejecución especial cumpliendo con las exigencias de la PED, ajustable, para desconexión y bloqueo del equipo de combustión, con alarma óptica, en el caso de que la presión de vapor rebase un límite previamente establecido y si por cualquier circunstancia falle su parte mecánica actúa sobre el apagado y bloqueo del equipo de combustión

### 4 EQUIPO DE CONTROL Y REGULACIÓN DE NIVEL

El equipo de regulación y control de nivel de agua en la caldera comprende:



- Un regulador de alimentación de agua, en función del nivel en la caldera, para mantener éste entre límites previamente establecidos. El sistema regulador incorpora relé electrónico de mando de la electrobomba de agua, recibiendo señal de electrodos de acero inoxidable, alojados en el botellín de seguridad y control exterior a la caldera

El regulador tiene como misión poner en marcha y detener automáticamente la electrobomba de alimentación de agua, de acuerdo con las oscilaciones del nivel en la caldera

- Dos limitadores de nivel, para nivel muy bajo y nivel bajo compuesto por controladores autochequeables , según directiva 97/23/CE

Un claxon para señalización de alarma acústica.



## 5 EQUIPO DE MANIOBRA ELECTRICA

Armario donde irán dispuestos todos los elementos necesarios para su funcionamiento con separación entre los equipos de mando y fuerza. El mando y control será realizado por un PLC marca SIEMENS con pantalla de visualización de 5,7" y puerto modbus para comunicación con el DCS. Las señales al DCS serán informativas de los estados, variables de proceso y alarmas.

El armario con protección IP55 y construido en chapa de acero, estará compuesto por:

- PLC equipado con la entradas y salidas analógicas y digitales necesarias
- Protecciones de fuerza.
- Protecciones de mando.
- Arrancadores de motores.
- Controles de nivel autochequeables.
- Control de Conductividad.
- Claxon de alarma.

Funciones en caldera:

- Control del nivel de agua, mediante sonda de nivel capacitiva
- Control de la salinidad del agua de la caldera, mediante un control y sonda de conductividad y una válvula motorizada.
- Control de la presión de la caldera, mediante un transmisor de presión y un servomotor en el quemador.
- Control de la purga de lodos, mediante temporización y una válvula automática.
- Control de la seguridad de la caldera.

Se incluye la programación de control y comunicaciones



## **6 INSTALACION ELECTRICA**

La instalación eléctrica completa para el conexionado de los diferentes elementos, tales como:

Motores del equipo de combustión y equipo de alimentación, controles de nivel y presión, etc., con el pupitre eléctrico de control.

Los materiales a utilizar en la instalación son seleccionados de acuerdo con las condiciones de servicio que tienen que soportar según las siguientes especificaciones:

- Tubería de acero rígido especial para conexiones eléctricas
- Tubería de acero flexible especial para conexiones eléctricas
- Cajas de conexiones de fundición de aluminio, incorporando junta estanca inatacable por el agua o el vapor
- Prensaestopas en todos los puntos de conexión, con juntas de neopreno, inalterables al paso del tiempo
- Conductores eléctricos especialmente adecuados para este tipo de trabajo, con aislamiento especial de silicona, para servicio a altas temperaturas y de gran resistencia al envejecimiento.

## **7 TUBERIAS DE INTERCONEXION**

El sistema completo de tuberías de agua, purgas, combustible y vapor, integrado sobre la caldera y necesario para la conexión de los diferentes elementos, según se refleja seguidamente:

- Tubería de agua, desde la impulsión del equipo de alimentación hasta la entrada de agua en caldera
- Colector de vapor para conexión de manómetro y controles automáticos de nivel y de presión.



## **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO DE COMBUSTIÓN**

**COFELY GDF SUEZ**

**REF.: Senoble – Talavera de la Reina (Toledo)**

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA Nº 13173 rev.2**

**04 DE OCTUBRE DE 2013**

**CALDERA DE VAPOR marca VULCANO-SADECA**

**modelo "OMNICAL" DDH**

<b>I N D I C E</b>
--------------------

- 1. QUEMADOR MONARCH WEISHAUP.**
- 2. VERIFICACION POR UNIDAD DE APARATO A GAS**

## 1. QUEMADOR MONARCH WEISHAAPT

Un quemador monobloc para la combustión de gas natural marca Monarch-Weishaupt, modelo WMG30/1-A ZM-LN, según EN676, de regulación modulante con control digital directo de la combustión y ejecución para bajo índice de Nox ( clase 2 < 120 mg/kW/h ) . Equipado con:

- Controlador digital de la combustión W-FM 200
- Control de vigilancia indirecta 24 h
- Dispositivo de encendido automático mediante electrodos y transformador de encendido
- Célula ultravioleta para la detección de llama y/o electrodo de ionización
- Ventilador de aire de combustión
- Clapeta de regulación de aire
- Sonda de modulación (presión)
- Motor eléctrico de accionamiento
- Control de O<sub>2</sub>
- Control de velocidad
- Rampa de gas para alta presión ( 2.500 mbar ) compuesta por los siguientes elementos:
  - Válvula de paso (esfera)
  - Filtro de gas
  - Grupo de regulación de alta presión de gas con la VIS y la VES
  - Presostato de gas
  - Presostato de aire
  - Electroválvulas de gas (principales)
  - Control automático de estanqueidad.



**El gas natural se suministrará a pie de quemador a una presión de entrada a rampa de gas de 2500 mbar .**

El quemador va montado sobre el frente delantero de la caldera y su cabeza de combustión está protegida mediante corona de cemento refractario altamente resistente a la temperatura.

## **2. DOCUMENTACIÓN DE DISEÑO.**

Documentación de diseño de acuerdo con el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos RD919/2006 de 18 de julio, ITC ICG 08 anexo I punto 4, para verificación de la unidad



## **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS ADICIONALES**

**COFELY GDF SUEZ**

**REF.: Senoble – Talavera de la Reina (Toledo)**

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA Nº 13173 rev.2**

**04 DE OCTUBRE DE 2013**

**CALDERA DE VAPOR marca VULCANO-SADECA**

**modelo "OMNICAL" DDH**

<b>I N D I C E</b>
--------------------

- 1. PURGA AUTOMATICA DE LODOS**
- 2. PURGA AUTOMATICA DE SALES**
- 3 OPERACIÓN EN CALDERA DE VAPOR SIN SUPERVISION**
- 4 DEPÓSITO EXPANSIONADOR DE PURGAS**



## 1 SISTEMA DE PURGA AUTOMÁTICA DE LODOS

Un sistema de purga automática de lodos, accionamiento neumático, incluyendo :



1 Válvula para purga de lodos



1 Actuador neumático para purga de lodos

1 Electrovalvula

1 Temporizador

Asegura la purga regular y precisa de los sólidos precipitados en el fondo de caldera sin la intervención del operario de la caldera.

## 2. PURGA AUTOMATICA DE SALES

Sistema de purga automática para el control de sólidos disueltos en el agua del interior de la caldera, formado por:



- 1 ud. Válvula de purga sales actuador neumático, cierra a falta de aire
- 1 ud. electroválvula
- 1 ud. sonda conductividad
- 1 ud. Válvula de retención disco
- 1 ud. Válvula de globo
- 1 ud. Filtro reductor aire
- 1 ud. Codo para sonda de conductividad, uniones embridadas

- 1 ud. Controlador de conductividad, entrada Pt100 para compensación por temperatura, rangos y unidades ppm seleccionables por teclado, alarma alta conductividad, salida 4-20 mA para comunicar con sistema de gestión



- 1 ud. Enfriador de muestras , cuerpo y serpentín en acero inoxidable AISI316L, equipado con válvula de entrada de muestras y válvula de entrada para el agua de refrigeración

El controlador, por medio de la sonda, mide de forma continua los valores de conductividad existentes en el agua del interior de la caldera. Estos valores de conductividad están directamente relacionados con la concentración de sólidos disueltos (TDS). Este valor medido es comparado con el valor consignado previamente en el controlador. Si es menor, la válvula de purga permanecerá cerrada y si es mayor, la válvula abre.

En el panel frontal que incorpora el controlador, además de proporcionar una lectura de los niveles de TDS, también se visualiza mediante señales luminosas tanto los valores de TDS normales como cuando la válvula esta purgando.

Se puede fijar una alarma de TDS alto y una luz parpadeante en el panel indica cuando se produce esta condición. La alarma puede ser conectada para dar indicación a distancia.

El controlador también proporciona una salida 4-20 mA representando la medida de TDS.

Una sonda de temperatura Pt 100 proporciona una señal de entrada al controlador y este, a su vez, facilitará una salida compensada a temperatura constante.

La compensación de temperatura se hace necesaria en dos circunstancias, si la caldera esta en reposo y preparada para entrar en funcionamiento (Stand By), y cuando soporta con un amplio rango de presiones, es decir, cuando las demandas de vapor del proceso resultan ser bruscas y breves, provocando alteraciones de presión y por tanto de temperatura.

Con la compensación de temperatura se obtienen indicaciones de TDS fiables continuamente, al contrario de lo que ocurriría cuando la presión y temperatura bajan facilitándose indicaciones de TDS por debajo de su valor real.

El enfriador de muestras esta diseñado para proporcionar muestras frías destinadas al análisis del agua en el interior de la caldera. Está compuesto por un serpentín de acero inoxidable AISI 316L por el que fluye la muestra y una carcasa del mismo material, a través de la cual fluye el agua de refrigeración a contracorriente. Siempre se tendrá la precaución de dar paso primero al agua de refrigeración para que circule antes de proceder a abrir la válvula de entrada de muestras

### **3 VIGILANCIA INDIRECTA 24 HORAS SEGÚN TRD 604**

- Equipo adicional para permitir una operación de caldera sin supervisión del operador durante un periodo de **24 horas** ( colando purgas de lodos y sales automática ) Consistente en la implantación de los siguientes elementos:
  - 1 ud. Sistema de purga automática de lodos
  - 1 ud. Sistema de purga automática de sales
  - 1 ud. sistema de control de quemador para vigilancia ininterrumpida
  - 1 ud. 2º limitador de nivel bajo de agua de alta seguridad autochequeable con alarma, y limitador de nivel alto con señal, en sondas montadas en bridas de acoplamiento separadas, al otro botellín

### **4 DEPOSITO DE EXPANSION DE PURGAS.**

Tanque de recogida, expansión y refrigeración de purgas procedentes de las calderas, construido en chapa de acero al carbono de 500 l de capacidad, para su disposición vertical, con aislamiento incluido, equipado con las siguientes tomas:

3 ud. Para recibir las purgas de lodos. purgas de sales y las purgas procedentes de las cajas de indicación de nivel, colector de instrumentación y asiento de las válvulas de seguridad.

1 ud Para recibir el agua de refrigeración.

1 ud Para rebose.

1 ud Para venteo.

1 ud Toma con válvula para vaciado.

Incluyendo tubería de venteo de 6 m de longitud hasta el exterior de la sala de calderas, orejetas de elevación en la parte superior, boca de registro y patas soporte, acabado en imprimación

Incorpora un sistema de refrigeración formado por:

1 ud. Válvula termostática autopilotada normalmente cerrada.

1 ud. Termostato de inmersión con bulbo provisto escala graduada y funda de acero inoxidable.

3 ud Válvulas de bola, dos de corte y una de by-pass.

1 ud. Filtro de paso en "Y".

## **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE ECONOMIZADOR**



**COFELY GDF SUEZ**

**REF.: Senoble – Talavera de la Reina (Toledo)**

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA Nº 13173 rev.2**

**04 DE OCTUBRE DE 2013**

**CALDERA DE VAPOR marca VULCANO-SADECA**

**modelo "OMNICAL" DDH**

<b>I N D I C E</b>
--------------------

- 1. OBJETIVO**
- 2 DESCRIPCION**
- 3 DATOS TECNICOS**
- 4 COMPORTAMIENTO DEL ECONOMIZADOR**

## 1.- OBJETIVO.

Suministro de un economizador para recuperar calor de los gases de combustión de una caldera de vapor saturado marca VULCANO-SADECA modelo OMNICAL DDH tamaño 3,0 que utiliza gas natural como combustible, con declaración CE de acuerdo con directiva 97/23/CE.

## 2.- DESCRIPCION.

Un economizador es básicamente un intercambiador de calor gases-agua, diseñado teniendo en cuenta las particularidades de su trabajo con gases de combustión, y aplicando la tecnología de las superficies extendidas. Consta de dos circuitos:

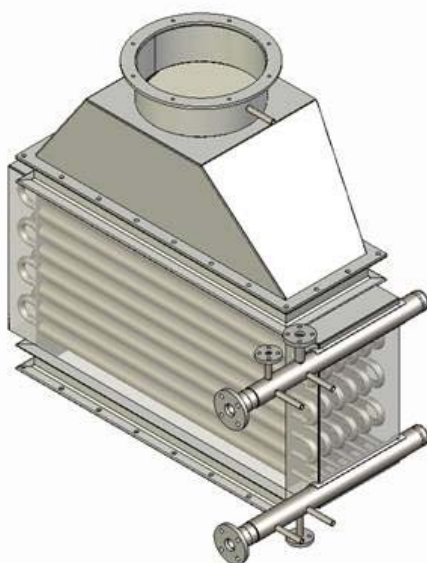
### 2.1.- Circuito de agua:

Consistente en un haz de tubos unidos por codos de acero soldados a los tubos. Este circuito a presión, se ha calculado bajo el Código TRD.

Se emplearán tubos y aletas de **acero al carbono**, soldados entre sí.

### 2.2.- Circuito de gases:

Está dispuesto en contracorriente del circuito del agua, está formado por una carcasa de chapa de acero y perfiles laminados.



### 2.3. Válvulería y control:

El economizador irá equipado y conexasionado en obra con :

- 1 Válvula de interrupción de fuelle para entrada de agua economizador



- 1 Válvula de interrupción de fuelle para salida de agua economizador

- 1 Válvula de interrupción de fuelle para vaciado en economizador

- 1 Válvula de interrupción de fuelle para bay-pass en economizador

- 3 Válvulas de interrupción de fuelle para bay-pass en válvula motorizada



- 2 Válvulas de seguridad tipo alivio



- 1 Sonda capacitiva para control de nivel de agua



- 1 Válvula motorizada para control de nivel



- 2 Termómetros entrada/salida de agua al economizador



### 3.- DATOS TECNICOS.

Se ha proyectado un economizador de las siguientes características:

DATOS DE DISEÑO:	CALDERA OMNICAL DDH tamaño 3,0	
Combustible	Gas Natural	
<b>Gases:</b>		
Caudal	2.754	Nm <sup>3</sup> /h
Temperatura de entrada	265	°C
<b>Agua:</b>		
Caudal	3,0	m <sup>3</sup> /h
Temperatura de entrada	105	°C
Temperatura de salida	145	°C

### 4.- COMPORTAMIENTO DEL ECONOMIZADOR:

	CALDERA OMNICAL DDH tamaño 3,0	
<b>Combustible</b>	Gas Natural	
<b>Gases:</b>		
Caudal	2.754	Nm <sup>3</sup> /h
Temp. de entrada	265	°C
Temp. de salida	140	°C
Pérdida de carga	< 1.5	mbar
<b>Agua:</b>		
Caudal	3.000	lts/h
Temp. de entrada	105	°C
Temp. de salida	145	°C
Pérdida de carga	<0.5	bar
<b>Potencia recuperada</b>	139	kW



## **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA EQUIPO DESGASIFICACIÓN TÉRMICA**

**COFELY GDF SUEZ**

**REF.: Senoble – Talavera de la Reina (Toledo)**

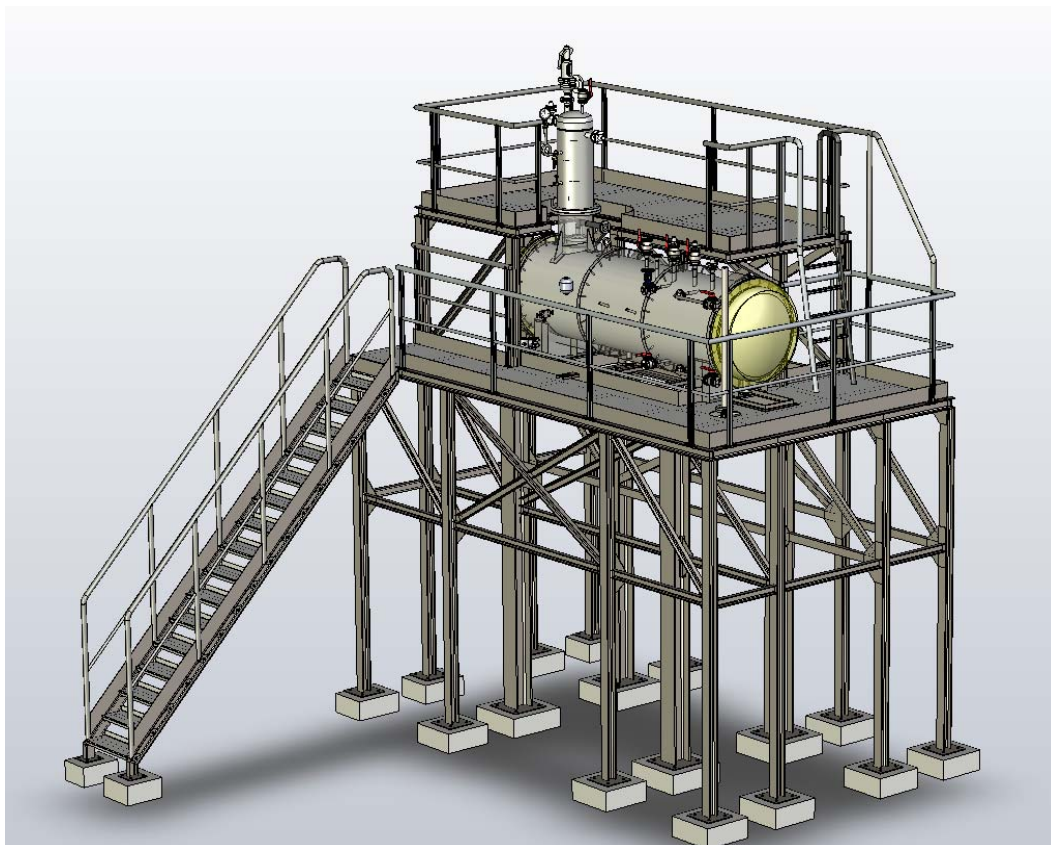
**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA Nº 13173 rev.2**

**04 DE OCTUBRE DE 2013**

**CALDERA DE VAPOR marca VULCANO-SADECA**

**modelo "OMNICAL" DDH**

## DESGASIFICADOR TÉRMICO Y EQUIPO DE AGUA DESGASIFICADA



### **1. Un degasificador térmico** de las siguientes características:

- Material: AISI 304
- Flujo de agua: Contracorriente al

vapor

- Disposición: Vertical
- Capacidad: 6,0 m<sup>3</sup>
- Presión de servicio: 0,5 bar
- Temperatura de servicio (agua degasificada): 105° C
- Conjunto de boquillas pulverizadoras de agua para lograr el máximo contacto con el vapor y eficiente calentamiento del agua.
- Conjunto de bandejas diseñadas para establecer cortinas o láminas de agua que facilitan el contacto con el vapor que circula a contracorriente.

- Boca de hombre de acceso DN 500 mm. con tapa brida que permite la entrada al interior del equipo para inspección.
- Brida plana inferior de conexión al depósito de agua desgasificada.
- Conjunto de injertos y tubuladuras para conexión de las diferentes válvulas y accesorios necesarios para la operación.
- El montaje, estructura con escalera de acceso y plataformas visitables.
- Puesta en marcha del equipo incluida, excluido el calorifugado.

**1.1 Un depósito de agua desgasificada**, disposición cilíndrica, horizontal con fondos abombados:

- Material: Acero al carbono
- Volumen total del depósito: 4.000 l
- Tubo distribuidor interno para calentamiento del agua (calentador de masa) dispuesto en la zona inferior y diseñado para uniformizar la temperatura del agua almacenada.
- Cunas de apoyo soldadas al depósito para su anclaje sobre la estructura soporte, con previsión de puntos fijos y deslizantes para permitir la libre dilatación.
- Registro de acceso DN 500 mm. con tapa brida sobre la generatriz superior.
- Brida plana superior para conexión a la torre.
- Conjunto de injertos y tubuladuras para conexión de las diferentes válvulas y accesorios necesarios para la operación.
- Una estructura metálica soporte del conjunto desgasificador – depósito de agua, incluyendo escalera de acceso, plataformas de servicio y barandillas de protección.
- El montaje, escalera de acceso y plataformas visitables de este equipo.
- Puesta en marcha del equipo incluida.
- Calorifugado incluido.

**Conjunto de válvulas y accesorios, para el desgasificador térmico:**

- 1 Válvula de seguridad.
- 1 Válvula antivació.
- 1 Válvula de aireación.
- 1 Manómetro.
- 1 Termómetro.
- 1 conjunto regulación para agua tratada con:
  - 1 Válvula de control.
  - 3 Válvulas de cierre de by-pass.
  - 1 Filtro.
  - 1 Válvula de retención
- 1 Transmisor de presión.
- 1 conjunto para regulación tubuladura para vapor con:
  - 1 Válvula de control.
  - 3 Válvulas de cierre de by-pass.
  - 1 Filtro.
  - 1 Válvula de retención

**Conjunto de válvulas y accesorios, para depósito de agua desgasificada:**

- 1 Termómetro.
- 1 conjunto para regulación de vapor, con tubo buzo:
  - 1 Válvula de control.
  - 3 Válvulas de cierre de by-pass.
  - 1 Filtro.
  - 1 Válvula de retención
- 1 Indicador de nivel con sus correspondientes grifos y vaciado.
- 1 Transmisor de nivel de la caldera con sus accesorios, pote de condensación, válvulas.
- 1 Válvula de cierre para vaciado.
- 1 Válvula de cierre para alimentación a bombas.
- 1 Tubuladura rebose.
- 2 válvulas de cierre para equipo dosificación química.
- 2 válvulas de retención para equipo dosificación química.

**2. Un tanque revaporizador** , adecuado para sistemas de recuperación de calor de las purgas de calderas, donde la eficiente separación del revaporizado de la purga es esencial para prevenir la contaminación del depósito de alimentación de agua, y de las siguientes características:

- |                                    |               |
|------------------------------------|---------------|
| ▪ Material:                        | acero carbono |
| ▪ Disposición:                     | Vertical      |
| ▪ Longitud:                        | 1.200 mm      |
| ▪ Diámetro:                        | 168 mm        |
| ▪ Presión máxima admisible:        | 14 bar        |
| ▪ Temperatura máxima de servicio : | 198º C        |

**Conjunto de válvulas y accesorios :**

- 1 Manómetro 0-4 bar
- 1 válvula de esfera de ½"
- 1 Válvula de seguridad
- 1 Rompedor de vacío de ½"
- 1 válvula de esfera de 2"
- 1 Purgador de boya de 1"

Intercambiador de placas de 30 kW , placas de acero inoxidable AISI316 , conexión roscada, entrada tanque revaporizado 105ºC, 278 kg/h

- Tomas para entrada de agua de aporte a 25ºC, salida 29ºC a depósito de alimentación de agua , y salida de vapor flash a vertido ( todo este conexionado no está incluido)
- Todo ello irá montado y conexionado como un modulo

## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE LA CALIDAD DEL AGUA DE APOORTE

COFELY GDF SUEZ

REF.: Senoble – Talavera de la Reina (Toledo)

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA Nº 13173 rev.2

04 DE OCTUBRE DE 2013

**CALDERA DE VAPOR marca VULCANO-SADECA**

**modelo "OMNICAL" DDH**

## I N D I C E

### 1. NORMA EN 12953-10



UNE-EN 12953-10 (Tabla 5-1 )

Agua de alimentación para calderas de vapor y calderas de agua caliente

Parámetro	Unidades	Agua de alimentación para calderas de vapor		Agua de relleno para calderas de agua caliente
Presión de servicio	bar (=0,1 Mpa)	> 0,5 a 20	> 20	Intervalo total
Apariencia	---	clara, libre de sólidos en suspensión		
Conductividad directa a 25º C	µS/cm	No especificada, sólo hay valores guía correspondientes al agua de caldera, véase la tabla 5.2		
Vapor del pH a 25ºC	---	> 9,2 <sup>b</sup>	> 9,2 <sup>b</sup>	> 7,0
Dureza total (Ca + Mg)	mmol/l	< 0,01 <sup>c</sup>	< 0,01	< 0,05
Concentración de hierro (Fe)	mg/l	< 0,3	< 0,1	< 0,2
Concentración de sílice (SiO <sub>2093</sub> )	mg/l	< 0,05	< 0,03	< 0,1
Concentración de cobre (Cu)	mg/l	No especificada, sólo hay valores guía correspondientes al agua de caldera, véase la tabla 5.2		---
Concentración de oxígeno (O <sub>2093</sub> )	mg/l	< 0,05 <sup>d</sup>	< 0,02	---
Concentración de aceite/grasa (véase la Norma EN 12953-6)	mg/l	< 1	< 1	< 1
Concentración de sustancias orgánicas (como COT)	---	Véase nota <sup>e</sup> al pie de tabla		

a Con aleaciones de cobre en el sistema, el valor del pH debe mantenerse en el intervalo 8,7 a 9,2.

b Con agua ablandada de valor de pH>7,0 debería considerarse el valor del pH del agua de caldera de acuerdo con la tabla 5-2.

c A presión de servicio< 1bar debe ser aceptable una dureza total máxima de 0,05 m mol/l.

d En lugar de observar este valor, en funcionamiento intermitente o en funcionamiento sin desaireador, deben utilizarse agentes que forman película y/o un exceso de reductor de oxígeno.

e Las sustancias orgánicas son generalmente una mezcla de varios compuestos diferentes. La composición de tales mezclas y el comportamiento de sus componentes individuales en las condiciones de funcionamiento de la caldera son difíciles de predecir. Las sustancias orgánicas pueden descomponerse para formar ácido carbónico u otros productos de descomposición ácida que aumentarán la conductividad ácida y causarán corrosión o depósitos. Esto puede llevar también a la formación de espuma y/o de arrastres de agua con el vapor que deben mantenerse tan bajos como sea posible.

Tabla 5 - 2

## Agua de la caldera para calderas de vapor y calderas de agua caliente

Parámetro	Unidad	Agua de la caldera para calderas de vapor que utilizan			Agua de la caldera para calderas de agua caliente
		Agua de alimentación de Conductividad directa > 30 μS/cm		Agua de alimentación de conductividad directa ≤ 30 μS/cm	
Presión de servicio	bar (=0,1 Mpa)	> 0,5 a 20	> 20	> 0,5	Intervalo total
Apariencia	---	clara, sin espuma estable			
Conductividad directa a 25°C	μS/cm	< 6000 <sup>a</sup>	Véase figura 5-1 <sup>a</sup>	< 1500	< 1500
Valor del pH a 25°C	---	10,5 a 12,0	10,5 a 11,8	10,0 a 11,0 <sup>b,c</sup>	9,0 a 11,5 <sup>d</sup>
Alcalinidad compuesta	mmol/l	1 a 15 <sup>a</sup>	1 a 10 <sup>a</sup>	0,1 a 1,0 <sup>c</sup>	< 5
Concentración de sílice (SiO <sub>2093</sub> )	mg/l	Dependiente de la presión, de acuerdo con la figura 5-2			---
Fosfato (PO <sub>3488</sub> <sup>e</sup> )	mg/l	10 a 30	10 a 30	6 a 15	---
Sustancias orgánicas	---	Véase la nota <sup>f</sup> al pie de la tabla			---

a Con recalentador se considera como valor máximo el 50% del valor más alto indicado.

b El ajuste del pH básico se hace por inyección de Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, y una inyección adicional de NA OII sólo si es el valor de pII<10.

c Si la conductividad ácida del agua de alimentación de la caldera es < 0,2 μS/cm, y si su concentración de Na+K es < 0,010 mg/l, no es necesaria la inyección de fosfato. Alternativamente puede aplicarse AVT (tratamiento totalmente volátil, agua de alimentación con pH ≥ 9,2 y agua de la caldera con pH ≥ 8,0) cuando la conductividad ácida del agua de la caldera es < 5 μS/cm.

d Si en el sistema hay presentes materiales no ferrosos, por ejemplo, aluminio, puede requerir un valor inferior del pH y de la conductividad directa; sin embargo, la protección de la caldera tiene prioridad.

e Si se utiliza un tratamiento de fosfato coordinado; considerando todos los demás valores, son aceptables concentraciones de PO<sub>4</sub> más altas.

f Véase tabla 5-1.



---

**CALENERGIA M.E., S.L.**  
**Grupo Compte-R.**  
Avda Castilla, 1  
Centro Empresarial Best Point 2ªPl. Of.18  
28830 San Fernando de Henares - MADRID – SPAIN  
C.I.F.: B-86712437

**TEL.: (+34) 91.776.05.00**

**FAX: (+34) 91.775.07.83**  
**comercial@calenergia-me.es**