



FENERCOM, 12 de mayo 2021

Calderas de tipo industrial. Tecnologías y soluciones posibles.

Gaspar Martín

Director Técnico GROUPE ATLANTIC España y Portugal



Fundación de la Energía
de la Comunidad de Madrid



GROUPE ATLANTIC EN EL MUNDO

2200

MILLONES DE EUROS
DE VOLUMEN DE NEGOCIOS

9400

EMPLEADOS

NUESTROS PRODUCTOS
SE DISTRIBUYEN EN MÁS DE

70 PAÍSES

AMÉRICA

2 oficinas comerciales

EUROPA

31 oficinas comerciales
21 plantas industriales

ORIENTE MEDIO

2 oficinas comerciales
2 plantas industriales

ASIA

2 oficinas comerciales
2 plantas industriales

28

PLANTAS INDUSTRIALES

AUSTRIA

- Knittelfeld

BÉLGICA

- Senefte

ÉGYPTO

- El Cairo (x2) (JV)

FRANCIA

- Merville
- Billy-Berclau
- Trappes
- Aulnay sous Bois
- Pont de Vaux
- Caurioir

ORLEANS

- Orleans
- La Roche-sur-Yon
- Fontaine
- Saint-Louis
- Meyzieu

GEORGIA

- Kutaisi

INDIA

- Dehradun (JDA)

REINO UNIDO

- Hull
- Blackpool

ESLOVAQUIA

- Nová Dubnica

TAILANDIA

- Rayong (JV)

TURQUÍA

- Torbalı
- Izmir
- Yozgat

UKRANIA

- Odessa

37

OFICINAS COMERCIALES

ALEMANIA

- Geldersheim
- Weiden
- Mülsen

AUSTRIA

- Knittelfeld (JV)

BÉLGICA

- Aarselaar (JV)
- Dworp

CHILE

- Santiago (JV)

CHINA

- Pekin

EGIPTO

- El Cairo

EMIRATOS ÁRABES UNIDOS

- Dubái (Oficina de representación)

ESPAÑA

- Castelldefels
- Mataró

ESTADOS UNIDOS

- Blackwood

FRANCE

- Bourg la Reine
- La Roche sur Yon
- Meyzieu
- Orleans
- Toussieu

ITALIA

- Castronno
- Conegliano
- Faenza

PAÍSES BAJOS

- Veendam (JV)

POLONIA

- Varsovia
- Wroclawek

PORTUGAL

- Lisboa

REPÚBLICA CHECA

- Praga

REINO UNIDO

- Hull
- Blackpool
- Fife
- Poole

RUSIA

- Moscú (x2)

SUIZA

- Ruswil
- Hergiswil

TURQUÍA

- Estambul

UKRANIA

- Kharkov (JV)

VIETNAM

- Ho Chi Minh

● Oficinas comerciales ● Plantas industriales ● Oficinas comerciales y plantas industriales

JV = Empresa conjunta / JDA = Joint Development Association

GROUPE ATLANTIC

17 marcas especialistas y líderes en su sector



CALDERAS DE TIPO INDUSTRIAL



Generadores de ACS para equipar con quemador de gas o gasóleo, rango de potencias de 25 a 220 kW para satisfacer las demandas más exigentes de ACS y calefacción.

Calderas de agua sobrecalentada para equipar con quemador de gas o gasóleo, rango de potencias de 233 a 10.000 kW. Fabricadas en acero y diseño de hogar para condiciones de bajo NOx (>1.000 kW)

Calderas de vapor para equipar con quemador de gas o gasóleo, rango de potencias de 100 a 14.000 kg/h. Fabricadas en acero y diseño de hogar para condiciones de bajo NOx (>1.000 kW)

Calderas de recuperación para recuperación de humos de escape (motores de cogeneración, hornos...) hasta 10.000 kW (Agua caliente y sobrecalentada) hasta 14.000 kg/h (vapor). Fabricación a medida según necesidades.



EUROMAX S (agua sobrecalentada)



HDK (vapor)



Quemadores ETNA (gas, gasóleo y mixto)



TOTALECO (recuperador)



AK2 (recuperación para producción ACS)



AK3 (recuperación para producción vapor)

INSTALACIÓN CON CALDERAS DE VAPOR



CALDERAS DE VAPOR

CONCEPTOS BÁSICOS ¿QUÉ ES EL VAPOR?



- / Es un fluido utilizado para proporcionar fuerza motriz y energía calorífica.
- / Es el medio natural más eficiente de transferencia de calor en la industria.
- / El vapor es incoloro, inodoro y estéril.

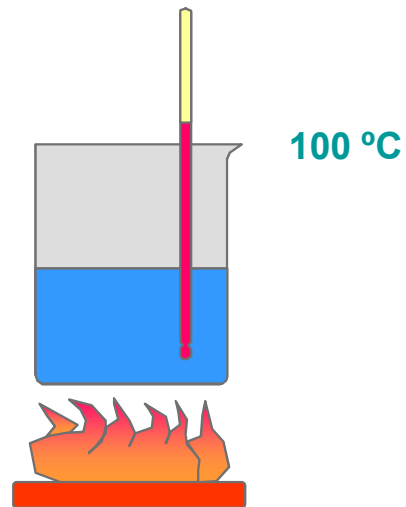


CALDERAS DE VAPOR

CONCEPTOS BÁSICOS ¿CÓMO SE PRODUCE EL VAPOR?



- / Si se añade calor al agua, su temperatura aumenta hasta alcanzar un valor llamado **temperatura de saturación**
- / Un nuevo aporte de energía hará que el agua hierva y se convierta en vapor.

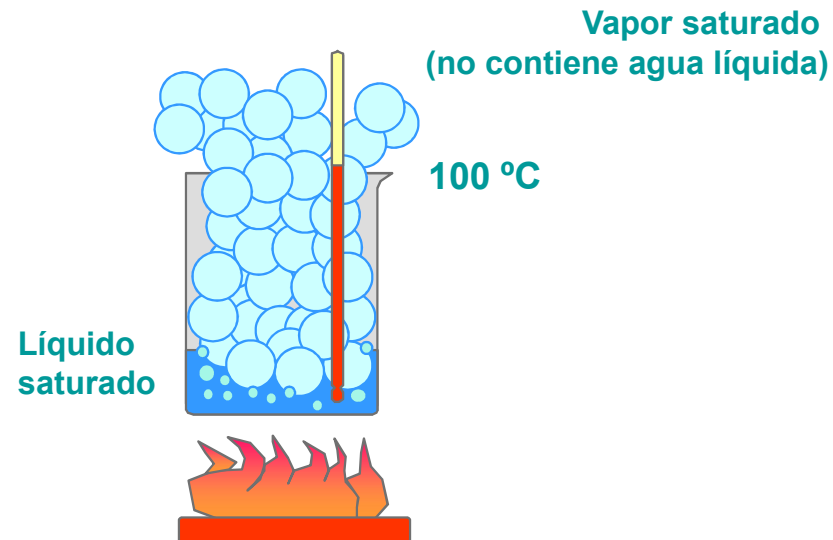


CALDERAS DE VAPOR

CONCEPTOS BÁSICOS ¿CÓMO SE PRODUCE EL VAPOR?



- / La evaporación requiere una cantidad importante de energía y mientras se está produciendo, el agua y el vapor formado tienen la misma temperatura.
- / **Cuando el vapor libera esta energía se convierte en agua, sin cambio de temperatura.**
- / Después de utilizarse como fuerza motriz, se descubrió que el vapor también era muy eficaz como medio de transferencia de energía calorífica



CALDERAS DE VAPOR

CONCEPTOS BÁSICOS ¿PARA QUÉ SE UTILIZA EL VAPOR?



/ En la actualidad se usa como fuerza motriz en la producción de energía eléctrica (turbinas)

/ Como medio de transferencia de calor existen multitud de industrias:

- Petroquímica, Química, Farmacéutica, Metalúrgica, Naval, Textil, Papelera, Cervecera, Tabacalera, Alimentación, Bebidas, Caucho, Servicios, etc

/ En procesos muy diversos:

- Calentar, evaporar, fundir, esterilizar, secar, humidificar, cocinar, lavar, planchar, vacío, etc.

LA CALDERA DE VAPOR



CALDERAS DE VAPOR

LA CALDERA DE VAPOR



- / La caldera es el equipo que convierte agua en vapor aplicando calor
- / De su correcta elección y equipamiento depende en buena parte el rendimiento total del sistema
- / Hay dos tipos de calderas, según la disposición de los fluidos:
 - Pirotubulares
 - Acuotubulares.



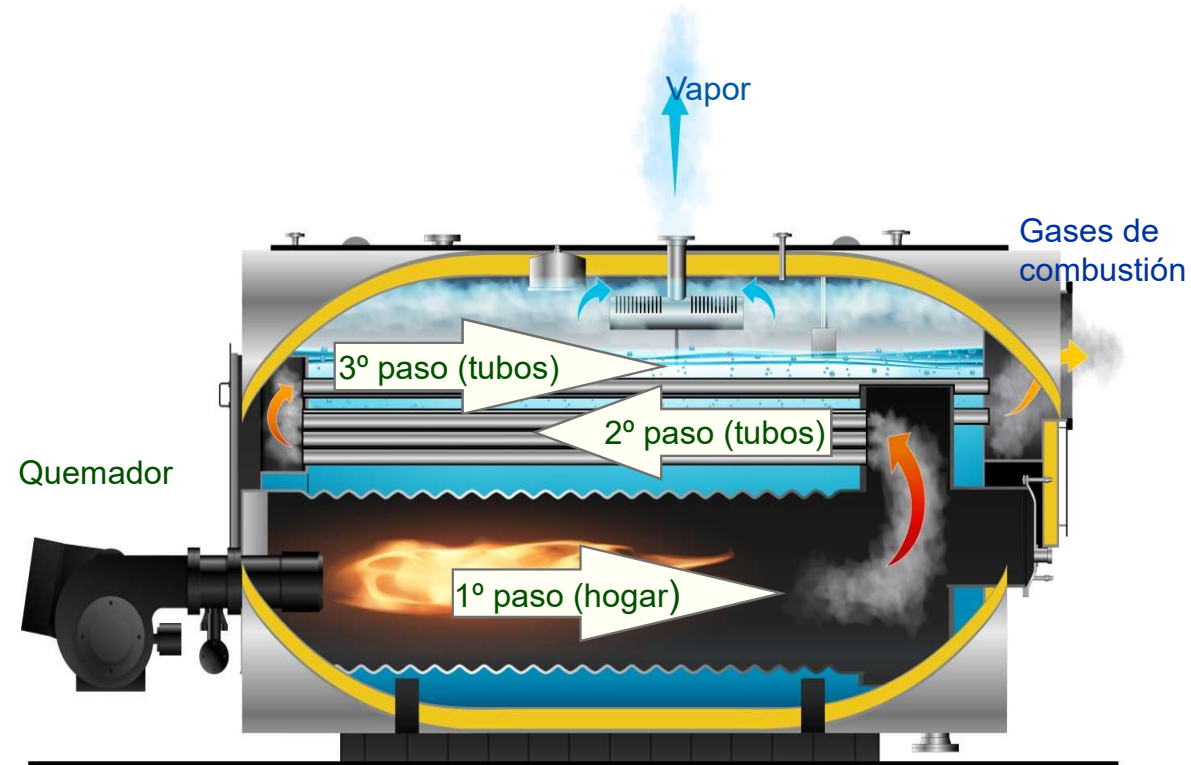
CALDERAS DE VAPOR

LA CALDERA DE VAPOR – (TIPOLOGÍA)



/ Caldera de vapor pirotubular

- Humos/calor por el interior de los tubos.
- Agua por el exterior de los tubos.
- Para presiones máximas sobre los 20 bar y producciones hasta 30.000 kg/h.
- Son económicas, de alto rendimiento y fácil mantenimiento.

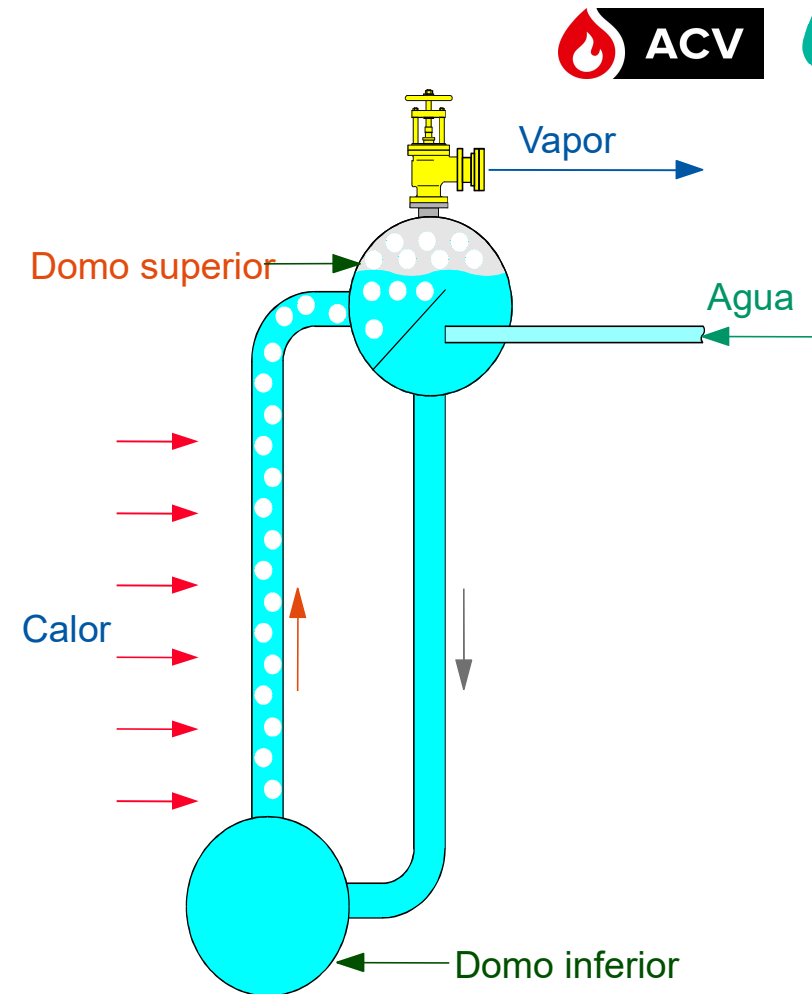


CALDERAS DE VAPOR

LA CALDERA DE VAPOR – (TIPOLOGÍA)

/ Caldera de vapor acuatubular

- Humos/calor por el exterior de los tubos
- Agua por el interior de los tubos
- Pueden trabajar con presiones muy altas.
- Son más caras y difíciles de fabricar y también más caras de reparar.
- Sensibles a la calidad del agua



CALDERAS DE VAPOR

EQUIPAMIENTO GENERAL



- QUEMADOR GAS/GASÓLEO/MIXTO
- BOMBA/S ALIMENTACIÓN AGUA
- CONTROL DE NIVEL DE AGUA
- PRESOSTATO
- VÁLVULA DE SEGURIDAD, CORTE, RETENCIÓN, MANÓMETRO.



CALDERAS DE VAPOR

TIPOS DE INSTALACIONES DE VAPOR



/ VAPOR PERDIDO (SIN RETORNO DE CONDENSADOS)

/ CON RETORNO DEL 100% DE CONDENSADOS.

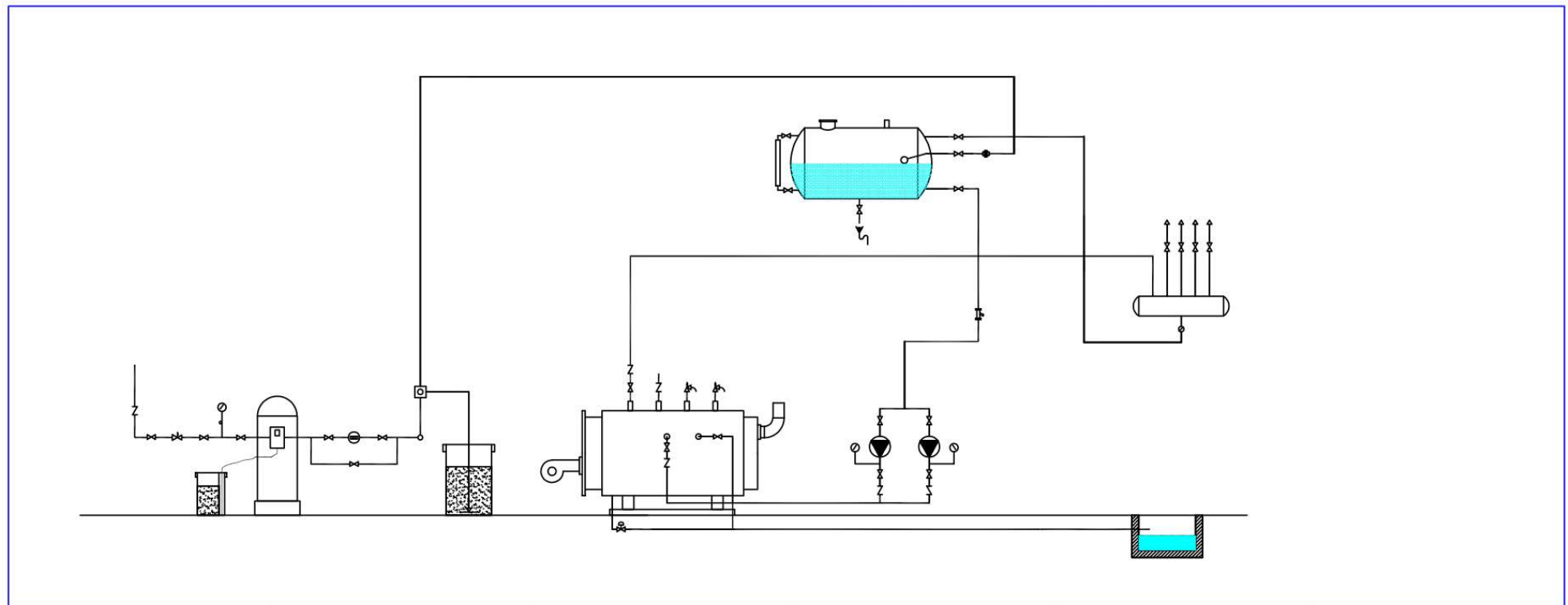
/ CON RETORNO MIXTO, CON UN PORCENTAJE VARIABLE DE CONDENSADOS

Las máquinas que funcionen con retorno de condensados deben de llevar un purgador de condensados (Es conveniente instalar una mirilla).

CALDERAS DE VAPOR

TIPOLOGÍA DE INSTALACIONES DE VAPOR

INSTALACIÓN DE VAPOR PERDIDO (SIN RETORNO DE CONDENSADOS)

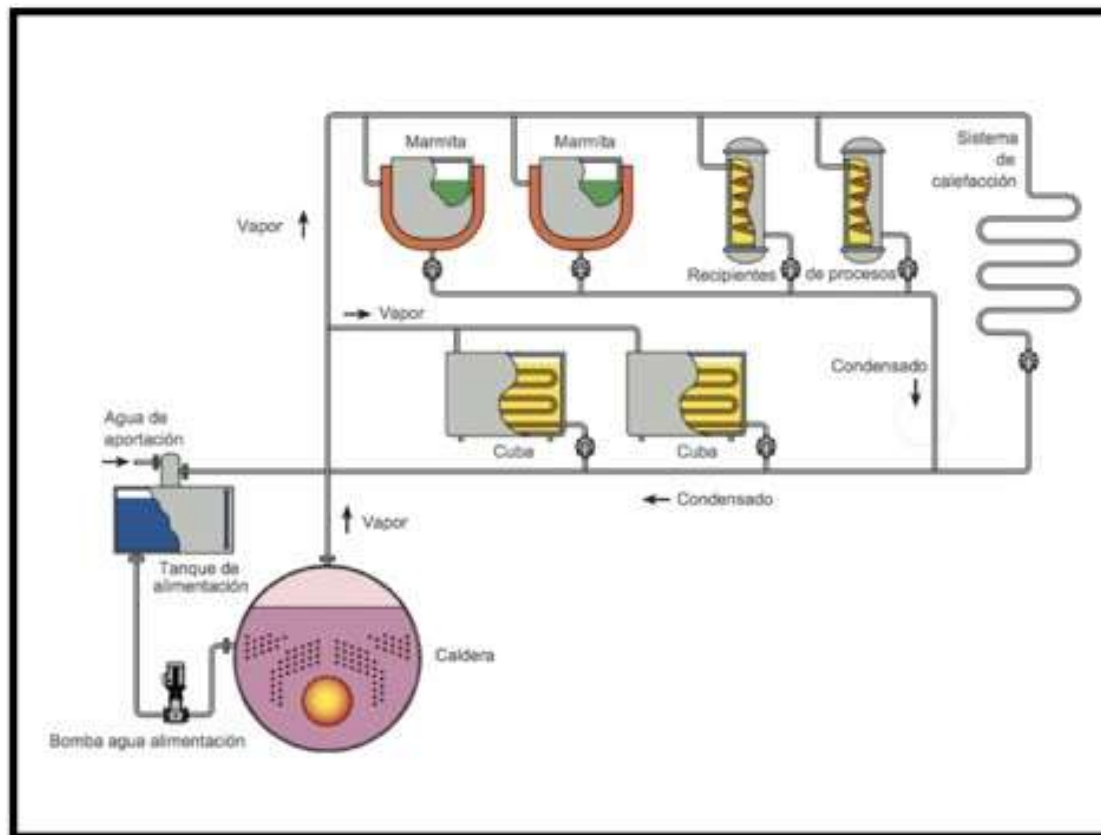


EL AGUA DE LLENADO ES AGUA A TEMPERATURA DE RED

CALDERAS DE VAPOR

TIPOLOGÍA DE INSTALACIONES DE VAPOR

INSTALACIÓN DE VAPOR (CON RETORNO DE CONDENSADOS)



RECUPERACIÓN DE ENERGÍA Y CONDENSACIÓN CON VAPOR



CALDERAS DE VAPOR

TIPOLOGÍA DE RECUPERADORES



/ RECUPERADORES DE CALOR SENSIBLE

- HUMOS / AGUA
SE INSTALAN EN SERIE A LA ALIMENTACIÓN DE AGUA A LA CALDERA (DEPÓSITO DE CONDENSADO, BOMBA, CALDERA).

- HUMOS / AIRE
SE INSTALAN EN SERIE A LA ASPIRACIÓN DE AIRE DEL QUEMADOR

/ RECUPERADORES DE CALOR LATENTE (TOTALECO)

- SE INSTALAN EN SERIE (DEPÓSITO DE CONDENSADO, BOMBA, CALDERA)

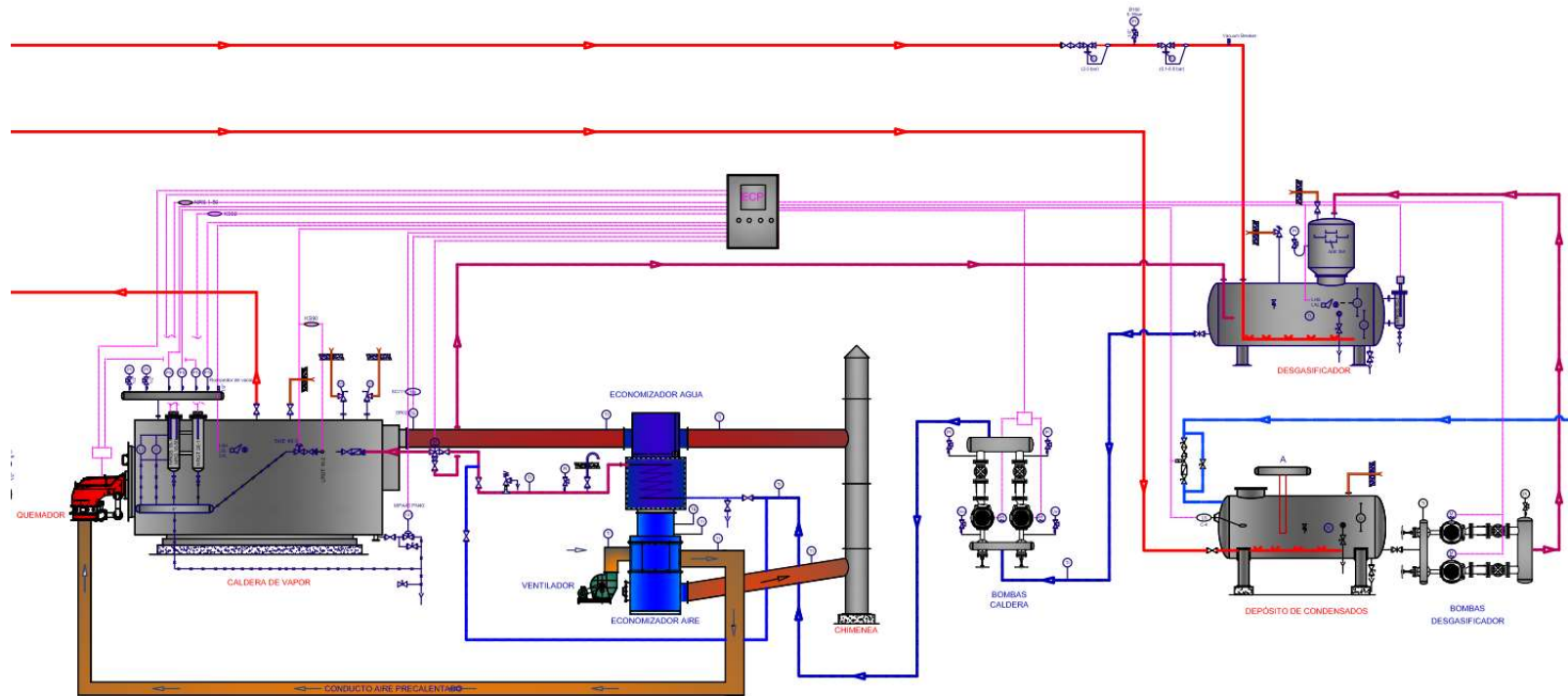
CALDERAS DE VAPOR

TIPOLOGÍA DE RECUPERADORES



/ RECUPERADORES DE CALOR SENSIBLE

- HUMOS / AGUA y HUMOS / AIRE

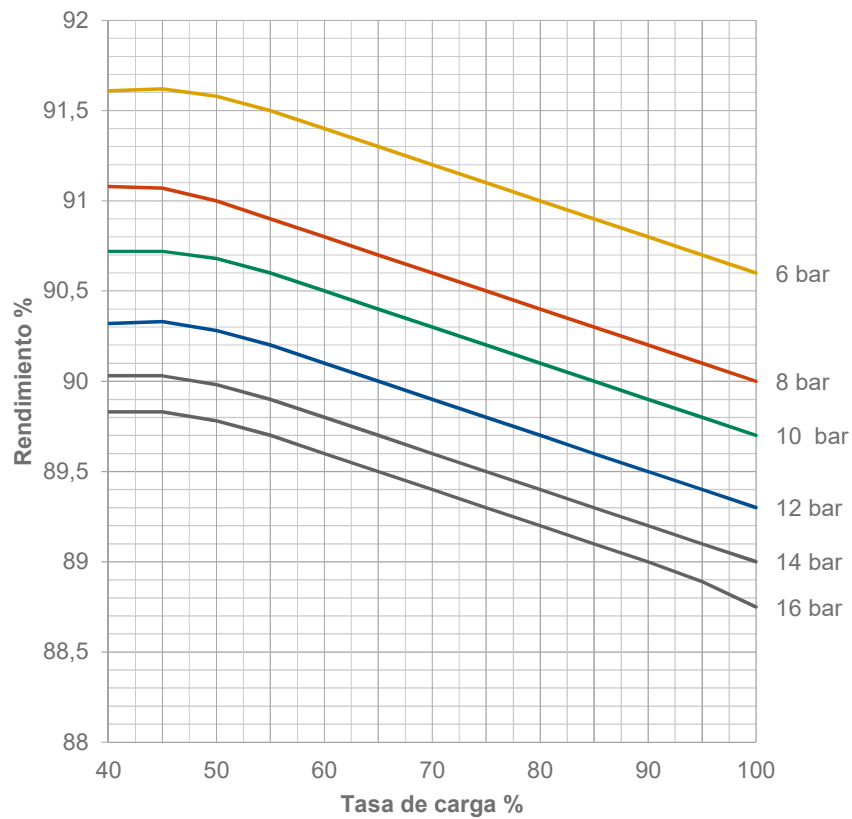


CALDERAS DE VAPOR

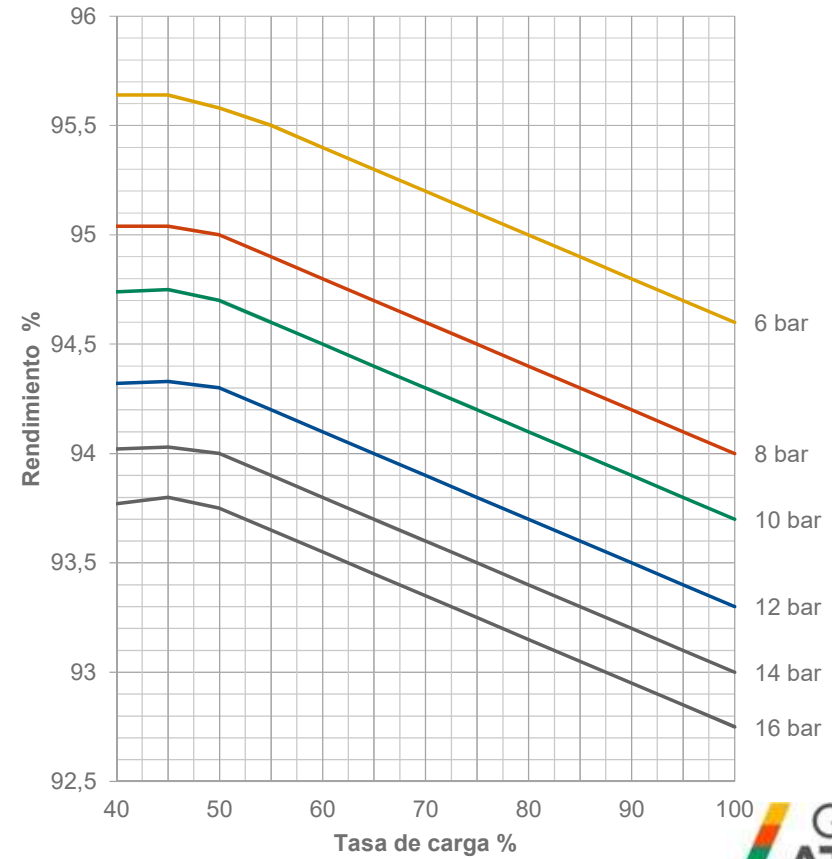
RENDIMIENTOS DE UNA CALDERA DE VAPOR CON RECUPERACIÓN SENSIBLE



YGNIS - ESB / HDK (sin recuperador)
T^a humos: 210 °C



YGNIS - ESB / HDK (con recuperador)
T^a humos: 140 °C



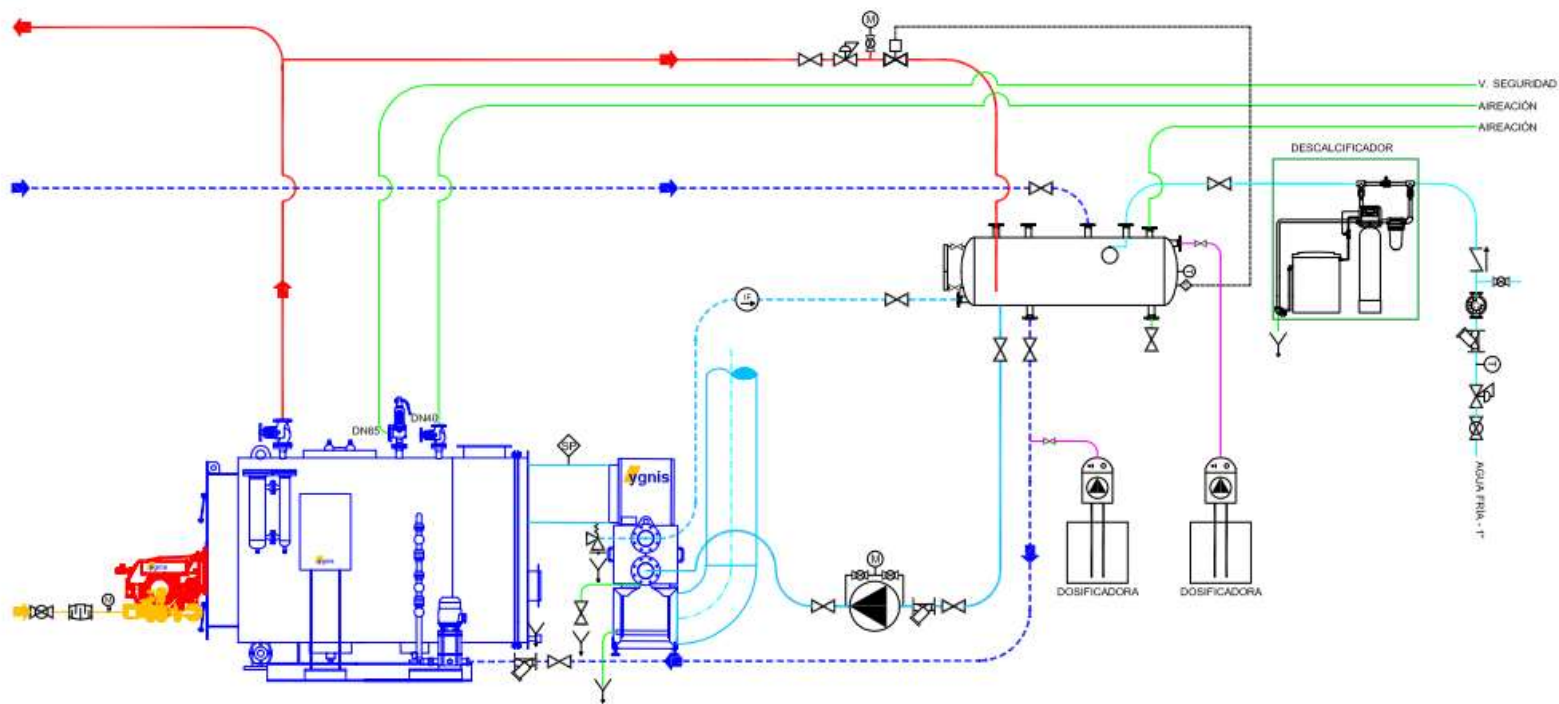
CALDERAS DE VAPOR

TIPOLOGÍA DE RECUPERADORES



RECUPERADORES DE CALOR LATENTE (TOTALECO)

- HUMOS / AGUA DE RED



CALDERAS DE VAPOR

CONDENSACIÓN CON UNA CALDERA DE VAPOR



¿Sobre que circuitos debemos recuperar el calor latente?

/ PRECALENTAMIENTO DE ACUMULADOR DE ACS

- Por ejemplo acumuladores de duchas de la fábrica.

/ PRECALENTAMIENTO DE DEPÓSITO DE CONDENSADOS, DIRECTAMENTE O MEDIANTE DEPÓSITO DE PRECALENTAMIENTO

- SE INSTALAN EN SERIE (DEPÓSITO DE CONDENSADO, BOMBA, CALDERA)

CALDERAS DE VAPOR

SIMULACION DE RENDIMIENTOS



TOTALECO

Modelo de Caldera	HDK
Modelo de Totaleco	24
Tasa de carga %	100
Combustible	Gas natural (G20)
lamda	1,15
Temperatura de combustible	20 °C
Humedad relativa	60 %
Temperatura de humos (IN)	252 °C

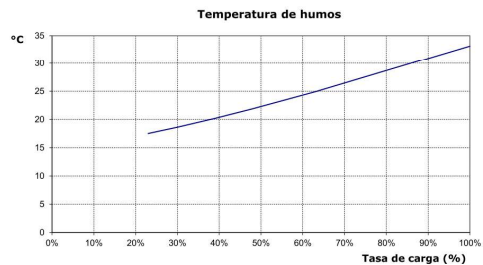
DATOS DE FUNCIONAMIENTO

Temp. entrada a recuperador.	15 °C
Temp. Salida de recuperador*	25,0 °C

* (a plena carga, carga parcial calculada con caudal de agua constante)

RESULTADOS

Temperatura salida humos	33,1 °C
Potencia recuperada	522,6 kW
Volumen de condensados	358 L / h
Rendimiento global	107,7 %
Pérdidas por humos	0,88 %
Rendimiento estacional (DIN 4702-€)	109,5 %
Caudal de agua	44,8 m3 / h
Pérdida de carga lado agua	83 mbar
Pérd. Carga humos Totaleco	1,67 mbar



Atlantic Ibérica, S.A.U.
C/ Molinot, 59-61 P.I - Camí Ral
08860 Castelldefels (BCN)
Tel: 93 590 25 40
Fax: 93 590 02 29
www.ygnis.com



TOTALECO

Modelo de Caldera	HDK
Modelo de Totaleco	24
Tasa de carga %	100
Combustible	Gas natural (G20)
lamda	1,15
Temperatura de combustible	20 °C
Humedad relativa	60 %
Temperatura de humos (IN)	252 °C

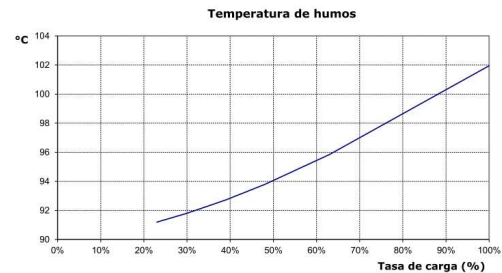
DATOS DE FUNCIONAMIENTO

Temp. entrada a recuperador.	90 °C
Temp. Salida de recuperador*	93,7 °C

* (a plena carga, carga parcial calculada con caudal de agua constante)

RESULTADOS

Temperatura salida humos	101,9 °C
Potencia recuperada	195,5 kW
Volumen de condensados	0 L / h
Rendimiento global	95,7 %
Pérdidas por humos	4,08 %
Rendimiento estacional (DIN 4702-€)	95,7 %
Caudal de agua	44,8 m3 / h
Pérdida de carga lado agua	83 mbar
Pérd. Carga humos Totaleco	1,96 mbar



Atlantic Ibérica, S.A.U.
C/ Molinot, 59-61 P.I - Camí Ral
08860 Castelldefels (BCN)
Tel: 93 590 25 40
Fax: 93 590 02 29
www.ygnis.com



CALDERAS DE VAPOR

RENDIMIENTOS DE UNA CALDERA DE VAPOR CON RECUPERACIÓN LATENTE



SIMULACIÓN A DIFERENTES TEMPERATURAS DE AGUA POR RECUPERADOR - (TOTALECO)

Caldera Ygnis ESB / HDK (Gas natural, presión servicio 16bar, humos 250°C)

	15°C	30°C	45°C	60°C	75°C	90°C
Rendimiento a 100%	109,5	106,8	101,9	97	96,3	95,7
Rendimiento a 40%	109,7	107,1	102,2	97,3	96,6	95,9
Temperatura de humos	32°C	47°C	60°C	75°C	88°C	102°C
kW recuperados en humos	523kW	410kW	298kW	231kW	213kW	196kW

CALDERAS DE VAPOR

RENDIMIENTOS DE UNA CALDERA DE VAPOR



	RECUPERADOR CALOR SENSIBLE	RECUPERADOR CALOR LATENTE (TOTALECO)
Material de fabricación	Acero al carbono	Acero inoxidable
Requerimiento de circulación agua	SI	SI
Mejora de rendimiento	4% - humos / agua 6% - humos / aire / agua	20%

¿PORQUÉ GANAMOS TANTO RENDIMIENTO CON EL CALOR LATENTE?

CALDERAS DE VAPOR

SIMULACIÓN DE RENCIMIENTOS



¿CUANTO AHORRAMOS?

✓ PROCESO INDUSTRIA CON CALDERA DE 2.500kW

- ✓ 1 TURNO – 8 HORAS DÍARIAS
- ✓ FUNCIONAMIENTO 5 DÍAS A LA SEMANA
- ✓ TASA DE CARGA DE LA CALDERA 60%
- ✓ VAPOR PERDIDO – AGUA CON RECUPERADOR 20°C
- ✓ POTENCIA RECUPERADA - CALCULO 282Kw
- ✓ € kwh de gas natural 0.053

$282kW * 8 \text{ horas} * 5 \text{ días} * 52 \text{ semanas (1 año)} = 586.560kwh$

$586.560 * 0,053 = 31.088€$

²⁷ Precio de venta a público de un Totaleco 24 inox: 22.500€



CONCLUSIONES



CALDERAS DE TIPO INDUSTRIAL



- / Las instalaciones industriales son grandes consumidores de energía.
- / Suelen requerirse procesos a alta temperatura (limpieza, pasteurización, etc...).
- / La solución más habitual, suelen ser las calderas de vapor.
- / Las altas temperaturas de humos, recomiendan el uso de recuperadores.
- / Puede llegar a trabajarse en curva de condensación.
- / Ahorros obtenidos (hasta el 30%), permiten retornos de inversión muy reducidos.
- / Nunca olvidar el uso de energías de origen renovable (solar térmica).



Gracias por vuestra atención

gaspamartin@groupe-atlantic.com

 **GROUPE
ATLANTIC**