

DESAIREADOR

Acceptance at the workshop:
according to the European Pressure Equipment Directive PED (2014/68/EU)

CE-Marking on the Pressure Vessel:
according to the European Pressure Equipment Directive PED (2014/68/EU)

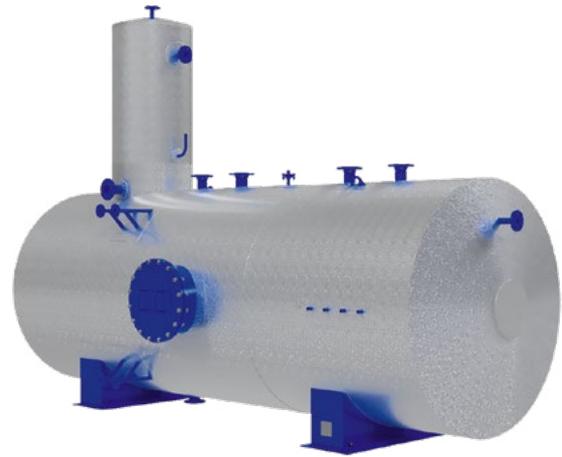
Design code: EN 12953

Utilización del desaireador

Los desaireadores de dos pasos de presión atmosférica serie ETM con dispositivo burbujeador sumergido se emplean para la evacuación de gases corrosivo-agresivos (oxígeno y ácido carbónico libre) del agua de alimentación de calderas de vapor y agua de alimentación adicional de redes de calefacción.

El desaireador se emplea como el paso final en los sistemas de tratamiento de agua en calderas de vapor.

A petición del cliente, registrada en el cuestionario, el fabricante puede equipar el sistema de desaireación con toda la armadura, EMC y sistemas automáticos necesarios.



Vista general del sistema de desaireación

Funcionamiento del sistema de desaireación

En el dispositivo desaireador de la serie ETM se emplea el esquema de evacuación de los gases y aire de dos pasos (desaireación, desgasificación): el primer paso, de corriente, se encuentra en la columna de desaireación y el segundo, en forma de tubo burbujeador sumergido con una perforación continua por toda su longitud, se sitúa en la parte inferior del tanque desaireador en paralelo al carenado.

El tanque desaireador es un recipiente cilíndrico horizontal, en el cual se instalan conductos, nipples y dispositivos de burbujeo.

El agua purificada químicamente y el condensado de retorno objetos de desaireación se suministran a la parte superior de la columna de desaireación. En la cavidad de la columna se distribuyen gradualmente unos deflectores (tipo malla). El agua objeto de tratamiento se desliza hacia abajo dividiéndose en flujos muy finos y distribuyéndose por toda la sección de la columna de desaireación.

El vapor principal se suministra a la cámara de vapor del tanque desaireador. El conducto de suministro de vapor está situado directamente debajo de la columna de desaireación. El vapor se sube por el volumen de columna distribuyéndose por toda la sección y pasa a través de los orificios de los deflectores al encuentro con el agua que se desliza hacia abajo. En este contacto la temperatura de los flujos extra finos alcanza el nivel cercano a la temperatura de saturación y el vapor se condensa. Como producto de este proceso ocurre la desaireación efectiva.

El vapor no condensado abandona la columna a través del conducto de evacuación de vapor situado en su parte superior. El agua desaireada y calentada desciende a la cavidad del tanque.

El segundo paso de desaireación, que es calentamiento del agua hasta la temperatura de servicio y el mantenimiento de esta, se realiza directamente en el tanque desaireador. Con este fin en la parte inferior del tanque se instala un tubo burbujeador. El vapor que se suministra para este tubo se distribuye en su cavidad y se introduce a través de los agujeros de burbujeo en el agua que rellena el volumen del tanque.

Para proteger el equipo de desaireación contra posible destrucción, el tanque está equipado con conductos para instalación de las válvulas respiratorias y de alivio, así como también un dispositivo de rebosamiento. La instalación de este accesorio es obligatoria. Se permite la instalación de una válvula hidráulica combinada como medida de protección contra el rebosamiento y la superación de límites permitidos de los parámetros de presión.

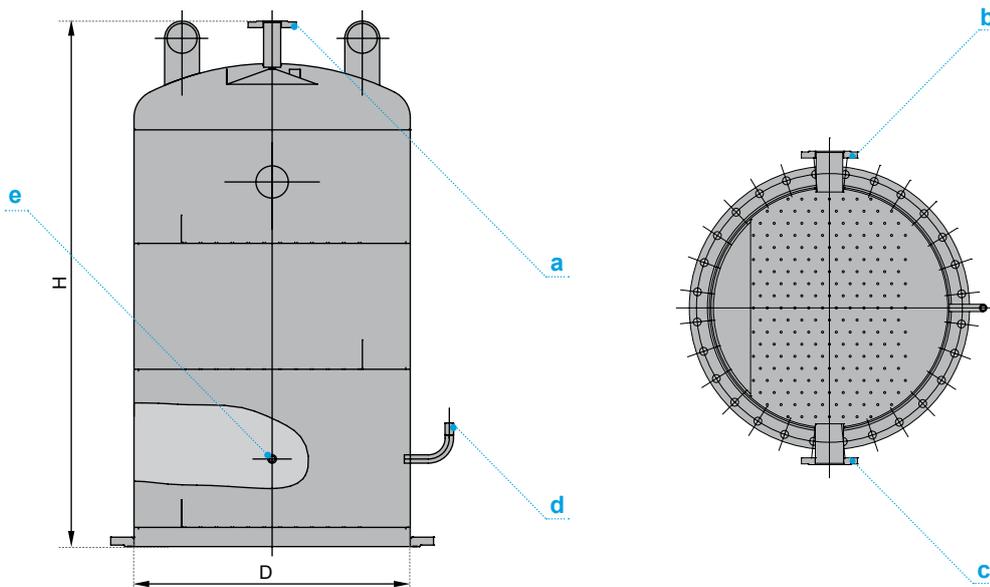
Además, el tanque está dotado de unos soportes para instalación sobre los cimientos, una boca de inspección y un conducto de vaciado.

La columna de desaireación está equipada con conductos de suministro de agua acondicionada químicamente y condensado, además existen ramales para instalar el manómetro y el sensor de presión (tubo de impulso). En la parte superior se encuentra el conducto de evacuación de vapor.

Especificaciones técnicas

Denominación	Valor numérico
Presión de trabajo (exc.), MPa (kgf/cm ²)	0.023 (0.23)
Presión de trabajo máxima admisible, MPa (kgf/cm ²)	0.05 (0.5)
Temperatura del agua desaireada, °C	104
Calentamiento del agua en condiciones de capacidad nominal, °C	10–50*
Rango de capacidad, m ³ /h	1.0–150.0
Consumo específico de mezcla de gas y vapor en la salida del desaireador, en kg/t del agua desaireada, inferior a	2
Vida útil asignada, años, superior a	30
Concentración de oxígeno disuelto en el agua desaireada, en µg/kg, no superior a	20
Concentración del ácido carbónico libre en el agua desaireada, µg/kg, en caso de concentración del ácido carbónico libre no superior a 20 mg/kg y alcalinidad de bicarbonato superior a 0.7 mgEq/kg	no disponible

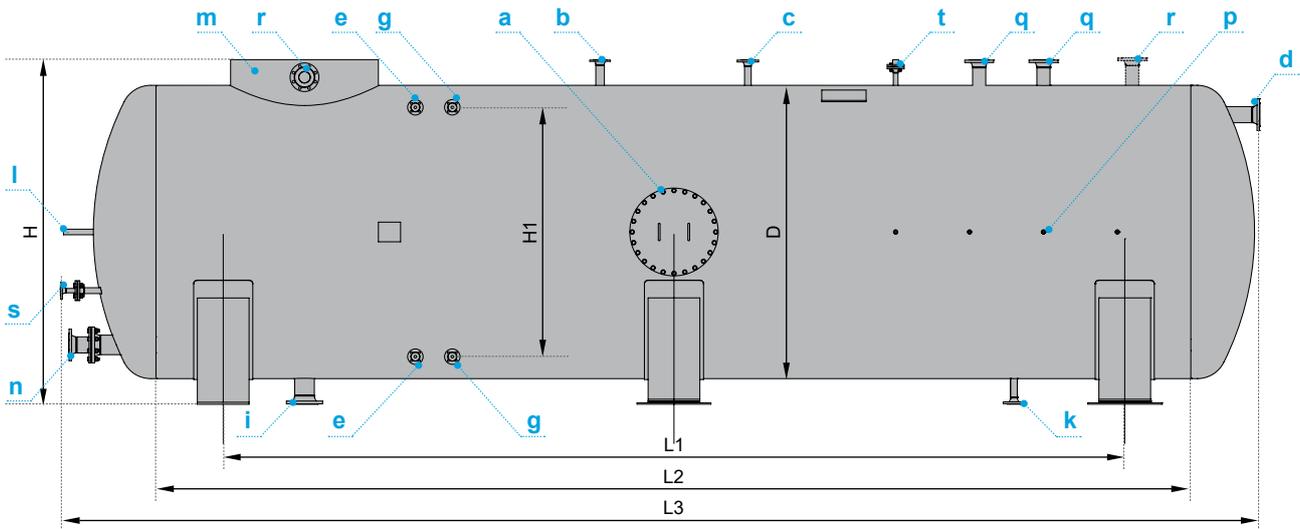
Dimensiones exteriores y de conexión



Dimensiones exteriores y de conexión, columna de desaireación

Denominación de conductos	Valor numérico													
Serie	ETM-1	ETM-2	ETM-3	ETM-4	ETM-6	ETM-8	ETM-10	ETM-16	ETM-16-01	ETM-22	ETM-22-01	ETM-30	ETM-40	ETM-50
Capacidad, m ³ /h	0.5–1.6	1.7–3.0	3.1–5.0	5.1–8.0	8.1–11.0	11.1–15.0	15.1–19.0	19.1–24.0	24.1–33.0	33.1–40	40.1–75.0			
D, mm	273	377	426	530	630	820	920	1020	1220	1420	1620			
H, mm	1122	1270	1350	1566	1741	1782	1747	1803	1940	*	2363			
Diámetro nominal, DN														
a	15	20	25	32	40	40	50	50	80	80	100			
b	25	40	40	50	65	80	80	100	100	125	125			
c	25	40	40	50	65	80	80	100	100	125	125			
d	G ½ — B													
e	G ½ — B													
Peso, kg	43.4	67.0	85.2	142	224	297	342	400	471	*	863			

* A petición del cliente las dimensiones pueden ser modificadas; sujeto a aprobación durante la tramitación del pedido.

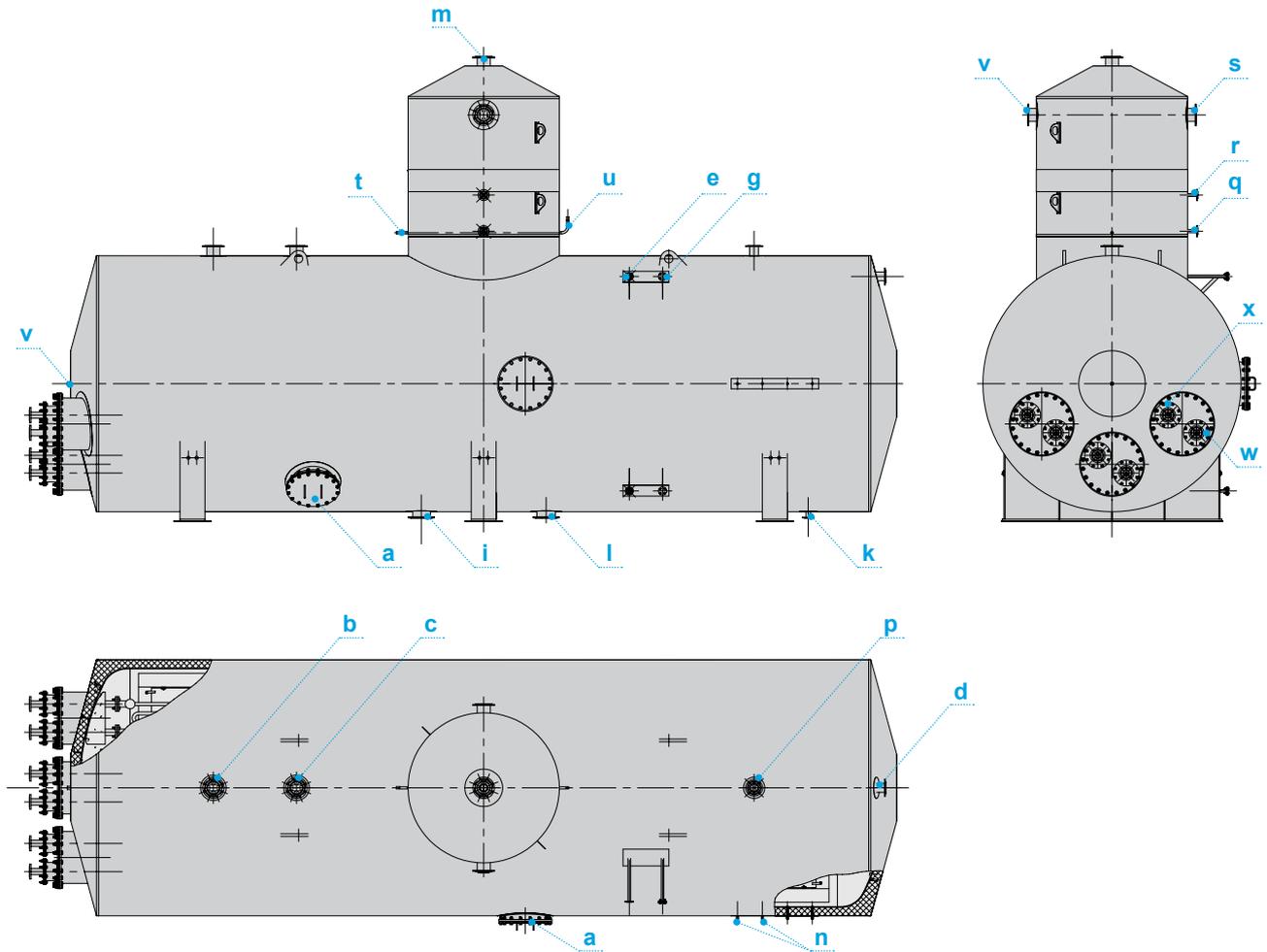


Dimensiones exteriores y de conexión, tanque desaireador

Denominación de conductos	Valor numérico													
Serie	ETM-1	ETM-2	ETM-3	ETM-4	ETM-6	ETM-8	ETM-10	ETM-16	ETM-16-01	ETM-22	ETM-22-01	ETM-30	ETM-40	ETM-50
Volumen útil, m ³	1	2	3	4	6	8	10	16	16	22	22	30	40	50
Capacidad (rango), m ³ /h	1.6	1.7–2.2	2.3–3.0	3.1–4.0	4.1–6.5	6.6–8.0	8.1–11.0	11.1–15.0	15.1–19.0	19.1–24.0	24.1–27.0	27.1–33.0	33.1–40.0	40.1–75.0
D, mm	800	1000	1250	1250	1600	1600	1600	2000	2000	2000	2000	2500	2500	2900
L1, mm	1500	1700	1700	1970	2200	2775	3675	4100	4100	6100	6100	5060	7000	7000
L2, mm	1980	2500	2500	3000	3000	4000	5000	5000	5000	7000	7000	5960	8000	8500
L3, mm	2886	3413	3439	3940	4089	5089	6089	6148	6148	8152	8152	7201	*	9945
H, mm	1237	1441	1653	1669	2033	2033	2033	2429	2413	2425	2425	2942	*	3347
H1, mm	800	800	1200	1200	1400	1400	1400	1900	1900	1900	1900	2300	2300	2640
Diámetro nominal, DN, PN = 16:														
Válvula de seguridad (b)	50	50	50	50	65	80	100	100	125	125	125	150	150	150
Válvula vacuorreguladora (c)	32	50	65	80	100	100	125	150	150	150	150	150	150	150
Rebosamiento del agua (d)	80	80	80	80	80	80	80	100	100	100	100	100	100	100
Nivel de agua (e, g)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Bomba de alimentación (i)	32	32	32	50	65	80	80	100	100	125	125	125	150	200
Desagüe (k)	25	25	32	32	32	40	40	40	40	40	40	50	50	50
Sensor de temperatura (l)	G 1 — B													
Calentamiento por el vapor (n)	32	40	40	50	50	65	65	80	100	100	100	125	125	150
Agentes químicos de dosificación (p)	G ½ — B													
Reserva (q) ×2	40	40	50	50	50	80	80	80	80	80	80	100	100	100
Al espacio de vapor (r)**	50	50	50	65	80	80	80	100	125	125	125	150	150	150
Calentamiento rápido (s)	25	25	25	25	25	25	32	32	32	32	32	32	32	32
Sensor del nivel (t)	G ¾ — B													
Peso, kg	645	886	1005	1349	1909	1844	2545	3599	3629	4464	4472	6353	*	9606
Diámetro nominal, DN, PN = 0,3:														
Boca de inspección (a)	500													
Tipo de columna (m)	250	350	350	400	500	500	600	800	900	1000	1200	1200	1400	1600

* A petición del cliente las dimensiones pueden ser modificadas; sujeto a aprobación durante la tramitación del pedido.

** Posición del suministro de vapor al espacio de vapor para el tanque V = 50 m³ (está marcada en la Figura anterior con líneas discontinuas).



Finalidad de los conductos

Denominación	Finalidad	Cantidad	Diámetro nominal, DN		Presión nominal, Pn	
			mm		MPa	kgf/cm ²
a	Boca de inspección	3	500		0.25	2.5
b	Para la válvula de seguridad	1	150		0.25	2.5
c	Vacío	1	150		0.25	2.5
d	Rebosamiento del agua	1	100		0.25	2.5
e	Nivel de agua	2	25		0.25	2.5
g	Nivel de agua	2	25		0.25	2.5
h	Bomba de alimentación	1	200		0.25	2.5
k	Desagüe	1	50		0.25	2.5
l	Recirculación	1	200		0.25	2.5
m	Conducto de evacuación de vapor	1	150		0.25	2.5
n	Para agentes químicos	4	G ½ — B		—	—
p	Reserva	1	100		0.25	2.5
q	Suministro de agua para el intercambiador de calor TO	1	32		1.0	10.0
r	Evacuación de agua desde el intercambiador de calor TO	1	32		1.0	10.0
s	Suministro de agua	1	150		0.25	2.5
t	Manómetro	2	G ½ — B		—	—
u	Regla de medición	2	G ½ — B		—	—
v	Inspección	2	150		0.25	2.5
w	Suministro de agua para el intercambiador de calor TO	3	65		1.0	10.0
x	Evacuación de agua desde el intercambiador de calor TO	3	65		1.0	10.0
y	Para el sensor de temperatura	1	G 1 — B		—	—

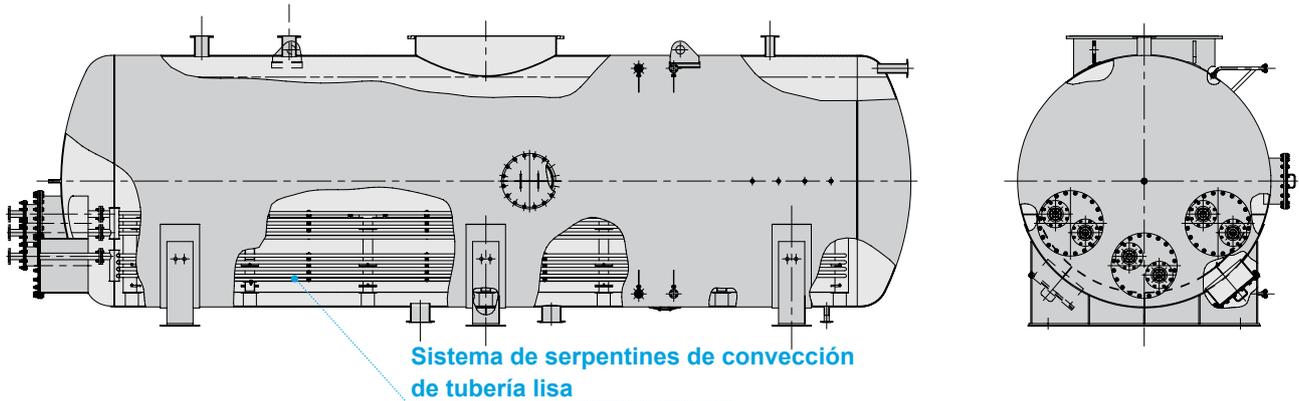
El desaireador consiste en dos partes:

- tanque desaireador, cuyo volumen determina la reserva del agua desaireada acondicionada y calentada. El tanque se selecciona en función de las necesidades de la sala de calderas en cuestión;
- columna de desaireación, cuya capacidad se determina en función del consumo necesario de agua de alimentación que se requiere para

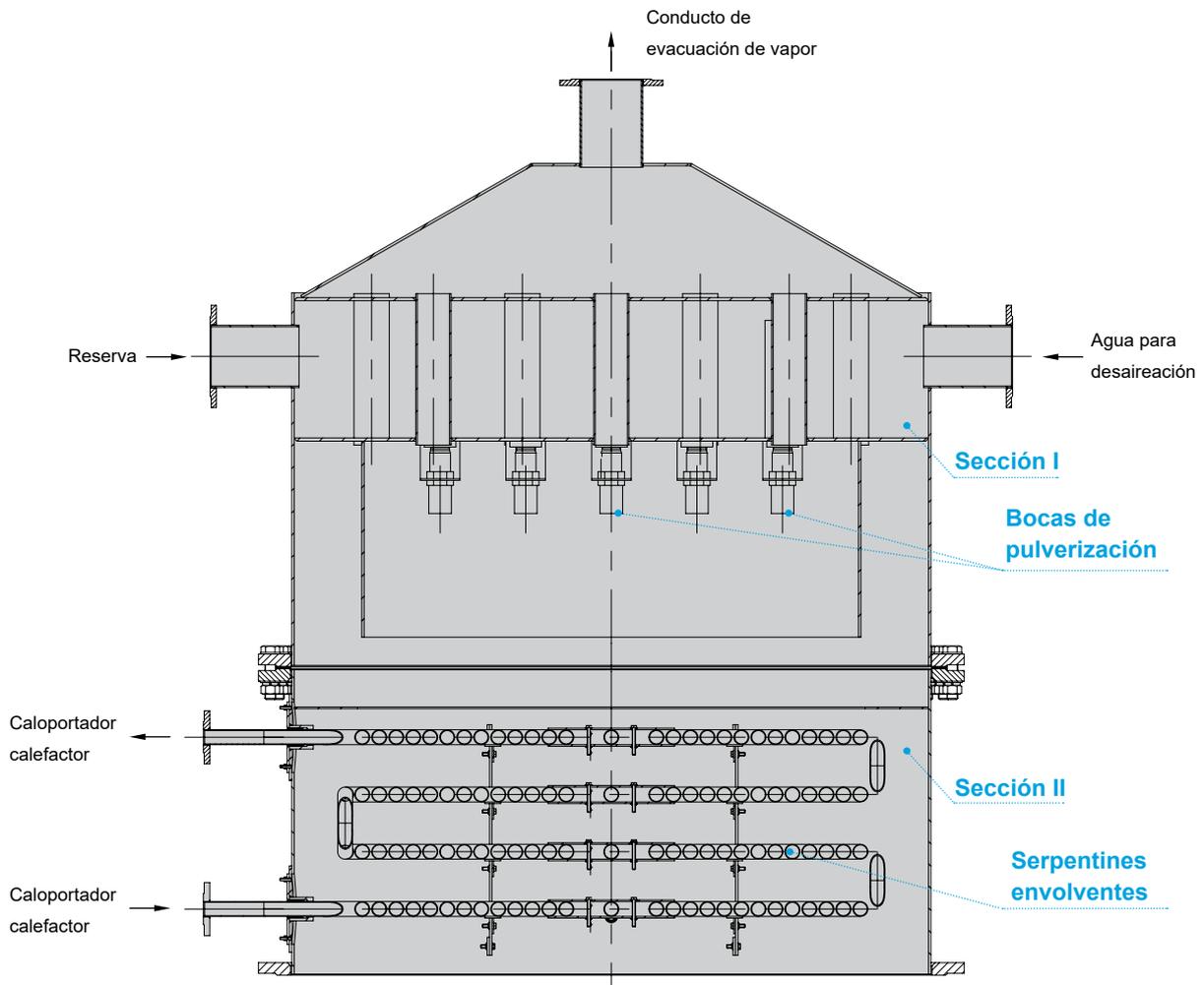
las necesidades de la sala de calderas en cuestión.

En la parte inferior del tanque desaireador, están instaladas superficies de intercambio de calor en forma de serpentines de tubería lisa.

La función de estas superficies de intercambio de calor consiste en transmitir el calor del medio calentador que circula por estas al agua que llena el volumen del tanque.



La columna de desaireación se compone de dos secciones: I y II.



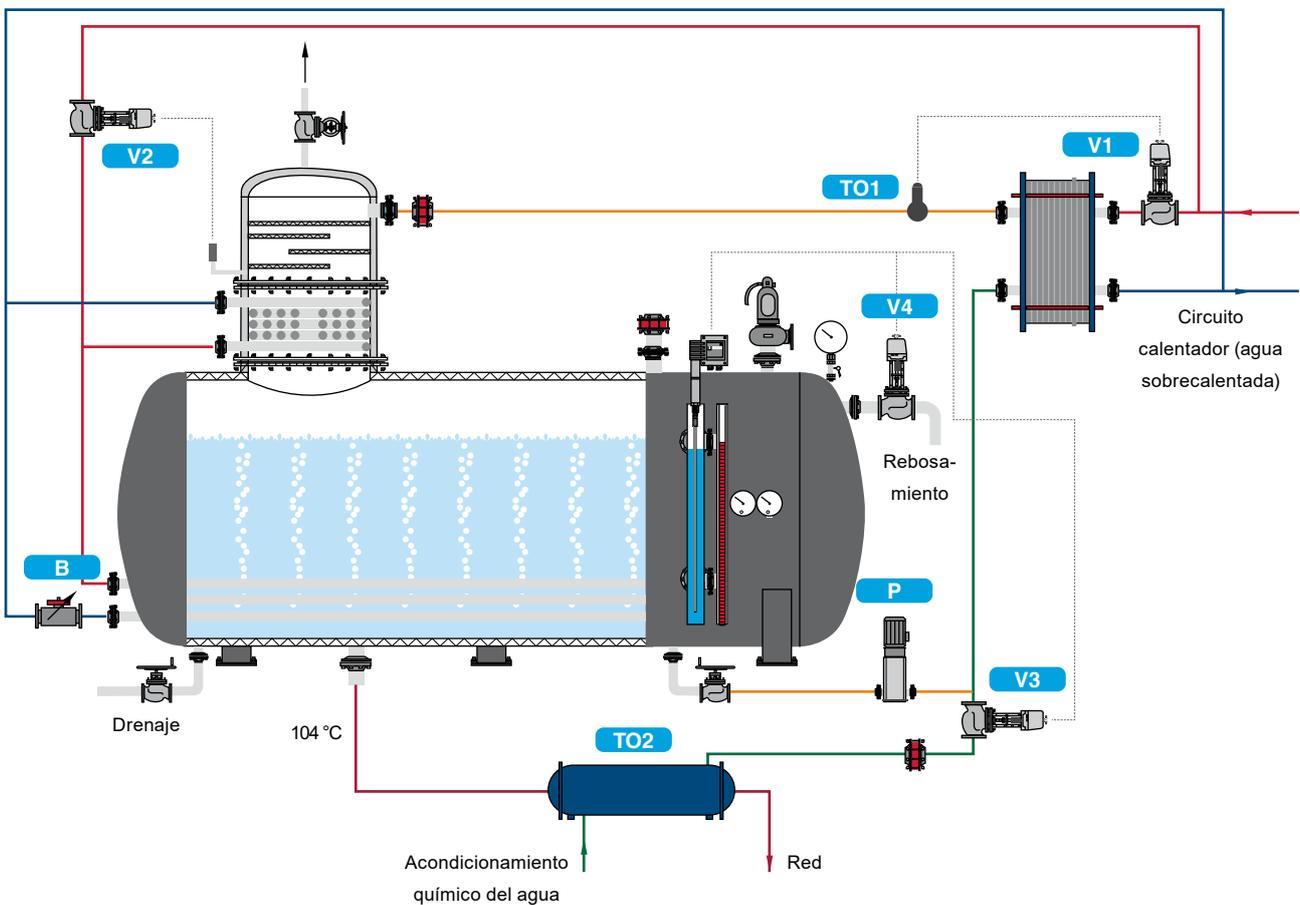
En la sección I está previsto una cavidad de servicio donde se suministra el agua objeto de desaireación. En la parte inferior de esta cavidad existe un sistema de del espacio se coloca el sistema de boquillas que pulverizan el agua objeto de desaireación hacia la sección II. La pulverización tiene forma de cono completo lo que garantiza el relleno total de la sección de columna de desaireación.

En la sección II están previstas superficies convectivas de intercambio de calor en forma de serpentines multinivel. Dentro de estos serpentines circula agua de calentamiento a temperatura igual o superior de 110 °C.

Cuando el agua pulverizada entra en contacto con las superficies envolventes una parte de agua hierve y el vapor resultante asciende al encuentro con el agua pulverizada. Este proceso lleva a la desaireación del volumen principal del líquido que se suministra para ello, es decir, la PRIMERA etapa de desaireación.

A continuación, el agua desaireada entra en el tanque donde se calienta hasta 104 °C y se acumula para futuro suministro al consumidor.

El esquema principal de conexión de un desaireador tiene la forma siguiente:



TO1 Intercambiador de calor laminar para el calentamiento de agua de alimentación hasta la temperatura próxima al punto de saturación

P Bomba de recirculación

B Válvula de equilibrado

TO2 El intercambiador de calor de carcasa y tubos para calentar el agua de alimentación de I etapa

V1 Válvula de ajuste de temperatura en la salida del intercambiador de calor

V2 Válvula de ajuste del consumo del agua calentadora a través del desaireador

V3 Válvula de ajuste del consumo del agua de alimentación

V4 Válvula de rebosamiento

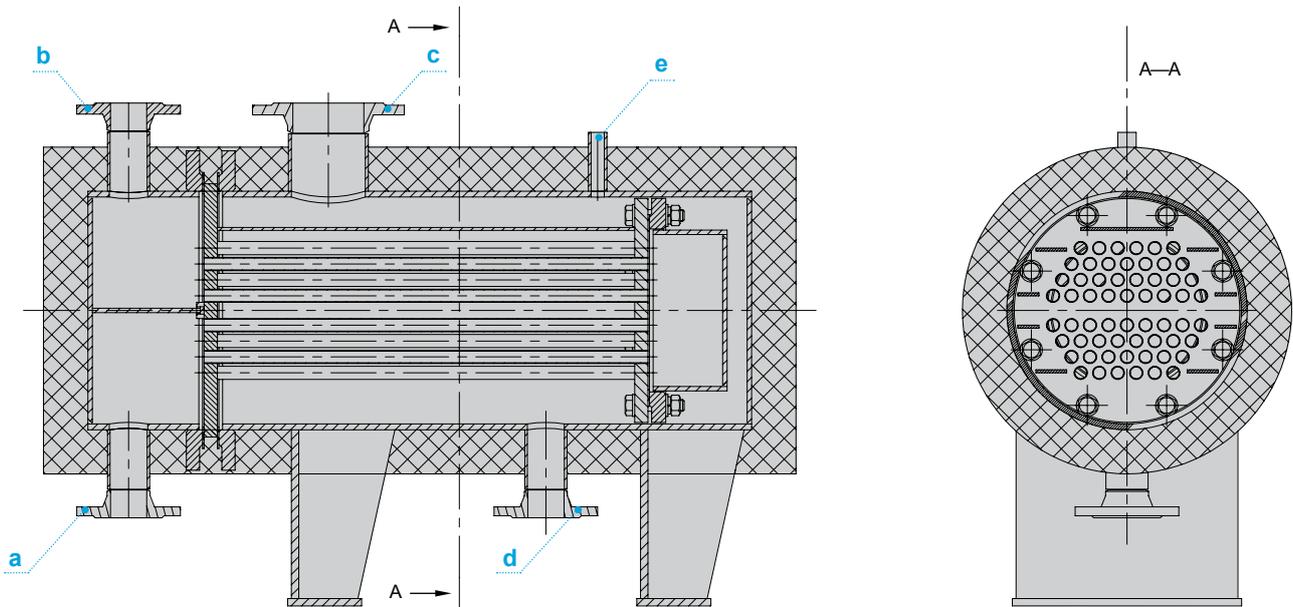
Antes de ser suministrada en la columna de desaireación el agua inicial se calienta en los intercambiadores de calor TO1 y TO2 hasta la temperatura superior a 104°C; se pulveriza con la ayuda de las boquillas en la superficie de serpentines envolventes y posteriormente entra al tanque donde se desairea durante el tiempo de funcionamiento de este, gracias al continuo proceso de ebullición que ocurre bajo efecto de calor que se introduce al tanque con el agua de calentamiento que circula en las serpentinas planas de convección, es decir, transcurre la SEGUNDA etapa de desaireación.

Con el fin de intensificar dicho proceso y asegurar la homogeneidad de las propiedades cualitativas de agua que se encuentra en el tanque se emplea la bomba P, cuya capacidad es igual a la mitad de la capacidad de la bomba principal. Asimismo, el agua del tanque se emplea para calentar el agua inicial en el intercambiador de calor TO1 y luego regresa al tanque.

El agua desaireada tomada del tanque puede pasar a través del intercambiador de calor TO2, transmitiendo una parte de su calor al agua fría que llega después del acondicionamiento químico de agua. El descenso de la temperatura de agua en la entrada de la bomba de alimentación alarga de manera importante la vida útil de esta.

Gracias al empleo de superficies de convección ocurre un rápido calentamiento del tanque lleno de agua fría y en un plazo reducido se alcanzan los valores normales para los parámetros de operación de agua objeto de desaireación.

En la línea de evacuación de vapor se recomienda instalar un refrigerador de la mezcla de gas y vapor, que consiste en un intercambiador de calor de carcasa y tubos que, además, aumentará el rendimiento general de todo el sistema.



Finalidad de los conductos

Denominación	Finalidad	Cantidad	Diámetro nominal, DN		Presión nominal, Pn	
			mm		MPa	kgf/cm ²
a	Suministro de agua	1	50		0.6	6.0
b	Evacuación del agua	1	50		0.6	6.0
c	Suministro del vapor	1	100		0.6	6.0
d	Desagüe del condensado	1	50		0.6	6.0
e	Salida de gases no condensados	1		G ½ — B	—	—

Conjunto de suministro

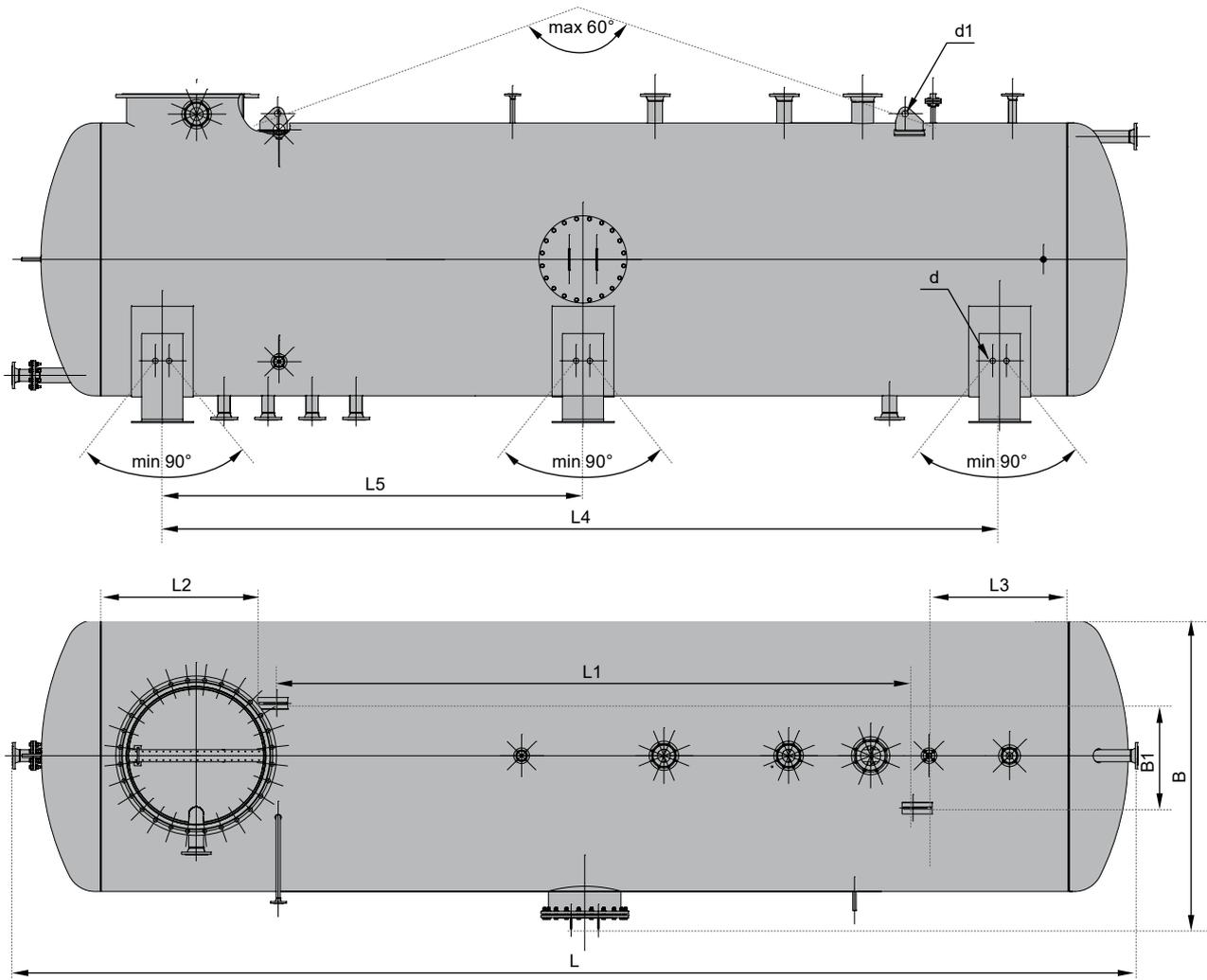
El conjunto de suministro incluye:

- desaireador compuesto por un tanque desaireador y una columna de desaireación;
- componentes y dispositivos según los datos indicados en el cuestionario;

- manual de montaje y operación;
- pasaporte técnico.

Adicionalmente en el conjunto de suministro pueden ser incluidas escaleras y plataformas para el mantenimiento.

Transporte



Serie	ETM-1	ETM-2	ETM-3	ETM-4	ETM-6	ETM-8	ETM-10	ETM-16	ETM-16-01	ETM-22	ETM-22-01	ETM-30	ETM-40	ETM-50
L, mm	2886	3432	3448	3969	4044	5089	6089	6148	6148	8152	8152	7201	—	9945
L1, mm	950	1120	980	1365	1380	2148	2790	2420	2420	3260	3260	2640	—	2600
L2, mm	450	600	600	715	700	1012	950	1150	1150	1700	1700	1500	—	2750
L3, mm	250	450	600	600	600	600	950	1150	1150	1700	1700	1500	—	2750
L4, mm	1480	1700	1700	1970	2200	2776	4200	4100	4100	6100	6100	5060	—	7000
L5, mm	—	—	—	—	—	—	2100	2050	2050	3050	3050	2530	—	3500
B, mm	1111	1287	1458	1460	1998	1981	1901	2180	2172	2202	2202	2722	—	3057
B1, mm	334	402	492	492	478	474	504	760	754	744	744	922	—	1109
d, mm	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	—	40
d1, mm	100	100	100	100	100	100	45	45	45	54	54	100	—	64
Peso, kg	645	886	1005	1349	1909	1844	2545	3599	3629	4464	4472	6353	—	9606

* A petición del cliente las dimensiones pueden ser modificadas; sujeto a aprobación durante la tramitación del pedido.