

## **ANEXO E**

### **SALA DE CALDERAS**

Se establecen a continuación los requerimientos para las instalaciones de gas combustible en salas de calderas. En particular, los locales o ambientes en el cuales se instalen una o más calderas, con una potencia térmica nominal conjunta igual o superior a 70kW, se ajustarán a lo previsto en el presente Anexo.

#### **E1 Generalidades**

En la sala de calderas pueden ubicarse: la caldera, las bombas de agua u otros fluidos de proceso, el sistema de regulación de presión de gas, la regulación de la instalación de agua caliente, vapor u otros fluidos de proceso, la instalación eléctrica, los artefactos de producción de agua caliente para uso sanitario, y todos los materiales necesarios para el funcionamiento de la sala de calderas (vaso de expansión, alimentación de agua, válvulas, etc.)

Debe llevarse un libro de registro de mantenimiento en el que figure toda la información de constitución de la sala como ser: características de los artefactos, reguladores, bombas, fechas de instalación, dirección y teléfono de la empresa constructora, características constructivas del local y cañerías, así como información detallada sobre el mantenimiento y consumos de energía y agua. Este libro de mantenimiento debe encontrarse en un lugar conocido y accesible por las personas responsables.

#### **E2 Ubicación e instalación**

##### **E2.1 Requisitos Generales**

Las salas de calderas ubicadas en los pisos y planta baja o en los pisos intermedios del inmueble deben tener una pared que de hacia el exterior del edificio, con las excepciones previstas en la Sección E.7

Se admite la ubicación de salas de caldera en azoteas, siempre y cuando no existan unidades habitables en dicho nivel y se pueda acceder a la sala desde el exterior del edificio a través de espacios de uso común.

Las salas de calderas ubicadas en sótanos, semi-sótanos o depresiones cumplirán con los requisitos establecidos en la Sección E2.2

##### **E2.2 Sala de calderas en sótano o depresión del piso**

La evacuación de los productos de combustión debe ser por ducto, interior o exterior al edificio.

El tendido de la cañería debe realizarse preferentemente a una altura no inferior a 2m en su recorrido horizontal y las uniones deben ser soldadas antes de la válvula de mando del artefacto.

Si el gas utilizado tiene densidad relativa con respecto del aire mayor de 1, la potencia útil instalada en la sala de calderas se limita a 700kW. En este caso la entrada de aire será directa desde el exterior, mediante un ducto que desemboque a menos de 30cm del piso del local. Se implementarán, además, las medidas suplementarias de seguridad previstas en las Sección E.7.

Si el gas utilizado tiene densidad relativa respecto del aire menor de 1, la potencia útil instalada en la sala de calderas se limita a 2000kW.

#### **E3 Características**

Los elementos que constituyen las paredes de la sala deben estar fabricados con materiales incombustibles, provistos de aislamiento acústico y térmico adecuado.

La temperatura en el interior de la sala no debe sobrepasar 40°C.

Se debe asegurar el correcto desagüe de la sala.

No debe haber en el interior de la sala instalaciones eléctricas que no pertenezcan al estricto funcionamiento de la misma.

La sala de calderas debe estar equipada con los elementos de lucha contra incendios, de acuerdo con la reglamentación correspondiente.

Las puertas y aberturas de la sala de calderas deben ser de celosías metálicas.

### **E3.1 Dimensiones de la sala**

Las dimensiones de la sala deben permitir acceder a todos los puntos de la instalación con un espacio mínimo de 0,5m y altura no menor a 2,2m.

La sala de calderas debe tener un espacio mínimo en planta de 1m entre el quemador y la pared más cercana y 0,5m entre cada caldera y las paredes laterales de manera de permitir un normal mantenimiento de la instalación.

### **E4 Cañerías de alimentación de gas**

La alimentación de gas a las salas de calderas se realizará mediante cañerías de un servicio particular o con una derivación en la acometida interior.

La presión del gas de la cañería en el interior de la sala debe ser menor o igual a la correspondiente a media presión A (MPA).

La cañería debe tener una válvula de corte de cierre rápido exterior a la sala de calderas.

Las cañerías de gas en salas de calderas deben ser de acero negro que cumplan con la norma UNIT 134 o ASTM A 53 según corresponda, o de cobre que cumplan con la norma ASTM B 42 o ASTM B88 tipo K o L.

Las uniones de cañería de acero pueden ser roscadas o soldadas según se establece en las Secciones 2.1.1.1 o en 2.1.2.1 respectivamente.

Las uniones de cañerías de cobre deben realizarse mediante soldadura fuerte.

Cuando se distribuya gas con eventual presencia de condensados de agua, la cañería debe ser de acero galvanizado interiormente según lo establecido en la Sección A3.2.7 y con revestimiento exterior según lo establecido en la Sección A3.2.

El tendido de las cañerías no debe ser empotrado en paredes.

Las calderas pueden ser conectadas mediante flexibles espiro-metálicos. La longitud de los flexibles no debe sobrepasar 2.0m o 40 veces el diámetro interior. Además las conexiones mediante caños flexibles deben ser estancas a 1,5 veces la presión máxima de distribución.

Las cañerías exteriores para la alimentación de las salas de calderas en azoteas deben tener una protección mecánica a partir del suelo hasta 2.0m de altura y su tendido no debe pasar a una distancia menor a 0.5m de toda abertura.

### **E5 Alimentación de aire para ventilación y combustión, salida de aire y evacuación de los productos de la combustión**

**VER tabla BERGER**

#### **E5.1 Alimentación de aire**

Se asegurará en todo momento un ingreso de aire a la sala de calderas que sea suficiente para la correcta combustión del gas en los motores y quemadores instalados, así como a los efectos de lograr una ventilación adecuada del local.

La alimentación de aire podrá ser directa o indirecta, a través de aberturas practicadas y situada en la parte inferior de las paredes de la sala y/o mediante ductos de tiro natural o mecánico.

Las aberturas para ingreso de aire se situarán a distancia mínima de 50cm con respecto a cualquier otra abertura de las paredes de la sala de calderas y a una altura máxima de 50cm con respecto al nivel de su piso.

No se deben provocar corrientes de aire que conduzcan al mal funcionamiento de los quemadores.

Cuando el ingreso de aire para combustión se realice mediante ductos de alimentación conectados directamente a la succión de los ventiladores de aire comburente, las dimensiones de las aberturas y/o ductos para ingreso de aire de ventilación a la sala de calderas responderán a lo indicado en la Sección E.5.1.1. Las dimensiones y disposición de los ductos para alimentación de aire comburente responderán a lo recomendado por el Fabricante de los quemadores y serán adecuadas para suministrar el caudal de aire requerido bajo todas las condiciones de funcionamiento de los equipos, teniendo en cuenta las pérdidas de carga en el sistema de ductos y la capacidad efectiva de los ventiladores.

Cuando el ingreso de aire para combustión y ventilación de la sala de calderas se realice conjuntamente a través de aberturas y/o ductos, sus dimensiones responderán a lo indicado en la Sección E.5.1.2.

#### **E.5.1.1 Ingreso de aire únicamente para ventilación de la sala de calderas**

Cuando se utilice alimentación indirecta de aire para ventilación de la sala de calderas, la misma se realizará desde el exterior, a través de un máximo de tres ambientes interconectados entre sí y con el exterior a través de aberturas permanentes, cada una de las cuales tendrá una sección libre total de pasaje  $S$ , expresada en  $\text{cm}^2$ , no inferior a  $30xA$ , siendo  $A$  la superficie en planta de la sala de calderas expresada en  $\text{m}^2$ .

Cuando el ingreso de aire para ventilación de la sala de calderas se realice a través de aberturas circulares practicadas en sus paredes y que comuniquen directamente con el exterior, el valor mínimo de la sección libre total,  $S$ , expresado en  $\text{cm}^2$ , vendrá dado por  $S = 20xA$ , siendo  $A$  la superficie en planta de la sala de calderas expresada en  $\text{m}^2$ .

Cuando el ingreso de aire para ventilación de la sala de calderas se realice directamente desde el exterior a través de ductos verticales de sección circular, sin asistencia de tiro mecánico, el valor mínimo de la sección libre total,  $S$ , expresado en  $\text{cm}^2$ , vendrá dado por  $S = 30xA$ , siendo  $A$  la superficie en planta de la sala de calderas expresada en  $\text{m}^2$ .

Cuando el ingreso de aire para ventilación de la sala de calderas se realice directamente desde el exterior a través de ductos horizontales de sección circular y longitud total equivalente  $L$ , sin asistencia de tiro mecánico, el valor mínimo de la sección libre total  $S$  será el indicado en la tabla E.1, siendo  $A$  la superficie en planta de la sala de calderas expresada en  $\text{m}^2$ .

**Tabla E.1**

<b>L</b> <b>[m]</b>	<b>S</b> <b>[cm<sup>2</sup>]</b>
<b><math>3 \leq L_{eq} &lt; 10</math></b>	<b><math>30xA</math></b>
<b><math>10 \leq L_{eq} &lt; 26</math></b>	<b><math>40xA</math></b>
<b><math>26 \leq L_{eq} \leq 50</math></b>	<b><math>50xA</math></b>

En cualquiera de los casos anteriores, cuando se utilicen aberturas o ductos de sección rectangular, las medidas "a" y "b" de sus lados guardarán la relación  $1 \leq b/a \leq 1.5$  y el valor mínimo de la sección libre total se incrementará con respecto al

calculado para secciones circulares en un porcentaje dado por la expresión  $P = 2+3.2xa/b$ .

Cuando el ingreso de aire para ventilación de la sala de calderas se realice mediante aberturas o ductos equipados con tiro mecánico, el caudal mínimo de aire suministrado,  $Q$ , expresado en  $m^3/hr$ , vendrá dado por la expresión  $Q = 10xA$ , siendo  $A$  la superficie en planta de la sala de calderas expresada en  $m^2$ .

### **E.5.1.2 Ingreso conjunto de aire para combustión de gas y ventilación de la sala de calderas**

Cuando se utilice alimentación indirecta de aire conjuntamente para combustión de gas y ventilación de la sala de calderas, la misma se realizará desde el exterior a través de un máximo de tres ambientes, interconectados entre sí y con el exterior a través de aberturas permanentes, cada una de las cuales tendrá una sección libre total de pasaje no inferior a  $7.5cm^2/kW$  de potencia térmica total instalada en la sala.

Cuando el ingreso de aire para combustión de gas y ventilación de la sala de calderas se realice conjuntamente a través de aberturas circulares practicadas en sus paredes que comuniquen directamente con el exterior, el valor mínimo de la sección libre total de las mismas vendrá dado por  $S = 5cm^2/kW$  de potencia térmica nominal conjunta instalada en la sala.

Cuando el ingreso de aire para combustión de gas y ventilación de la sala de calderas se realice conjuntamente y en forma directa desde el exterior a través de ductos verticales de sección circular, sin asistencia de tiro mecánico, el valor mínimo de la sección libre total de las mismas vendrá dado por  $S = 7.5cm^2/kW$  de potencia térmica nominal conjunta instalada en la sala.

Cuando el ingreso de aire para combustión de gas y ventilación de la sala de calderas se realice conjuntamente y en forma directa desde el exterior a través de ductos horizontales de sección circular y longitud total equivalente  $L$ , sin asistencia de tiro mecánico, el valor mínimo de la sección libre total  $S$ , expresado en  $cm^2$  por  $kW$  de potencia térmica nominal conjunta instalada en la sala, será el indicado en la tabla E.2.

**Tabla E.2**

L [m]	S [cm <sup>2</sup> /kW]
$3 \leq L_{eq} < 10$	7.5
$10 \leq L_{eq} < 26$	10.0
$26 \leq L_{eq} \leq 50$	12.5

En cualquiera de los casos anteriores, cuando se utilicen aberturas o ductos de sección rectangular, las medidas “a” y “b” de sus lados guardarán la relación  $1 \leq b/a \leq 1.5$  y el valor mínimo de la sección libre total se incrementará con respecto al calculado para secciones circulares en un porcentaje dado por la expresión  $P = 2+3.2xa/b$ .

Cuando el ingreso de aire para combustión de gas y ventilación de la sala de calderas se realice mediante aberturas o ductos equipados con tiro mecánico, el caudal mínimo de aire suministrado  $Q$  vendrá dado por la expresión  $Q = 1.6 m^3/hr / kW$  de potencia térmica nominal conjunta instalada en la sala. En este caso, se instalará una válvula automática de corte en la cañería de alimentación de gas, provista de un

enclavamiento de seguridad en virtud del cual se interrumpirá el caudal de gas en caso de mal funcionamiento del sistema de tiro mecánico.

### **E5.2 Salida del aire**

La salida del aire hacia el exterior se puede realizar mediante un ducto por tiro natural o a través de aberturas practicadas en las paredes de la sala de calderas.

Si la salida de aire se realiza a través de un ducto de sección circular, éste debe ser construido con materiales incombustibles y tener salida directa hacia el exterior. Su sección libre será por lo menos igual a la mitad de la sección total de los conductos de humos de la caldera, con un valor mínimo de 250cm<sup>2</sup>.

Si la salida del aire se realiza a través de aberturas practicadas en la pared de la sala de calderas, la entrada y la salida de aire deben ubicarse en paredes distintas, preferentemente opuestas. Las aberturas para salida de aire se ubicarán a no más de 30cm del techo de la sala.

Para aberturas de sección circular, el valor mínimo de la sección libre total de las mismas será la sección de la salida de aire debe ser de el 0,1% de la superficie en planta de la sala de calderas, con un mínimo de 250cm<sup>2</sup>.

Cuando se utilicen aberturas o ductos de sección rectangular, las medidas "a" y "b" de sus lados guardarán la relación  $1 \leq b/a \leq 1.5$  y el valor mínimo de la sección libre total se incrementará con respecto al calculado para secciones circulares en un porcentaje dado por la expresión  $P = 2+3.2xa/b$ .

### **E5.3 Evacuación de los productos de la combustión**

La evacuación de los productos de la combustión puede realizarse por tiro natural o forzado. En caso de que el tiro sea forzado las calderas deben ser equipadas con servomecanismos relacionados con el tiro y que apaguen los fuegos si deja de funcionar el tiro.

Los ductos deben ser de material incombustible, resistente a altas temperaturas. No debe emplearse yeso en la junta de los ductos.

En los casos de potencia mayor a 300kW todo ducto de evacuación debe estar por fuera de los edificios, salvo si este ducto está en una vaina de hormigón ventilada.

#### **E5.3.1 Trazado de los ductos de conexión**

Cuando la longitud de los ductos de conexión sea mayor de 1.0m deben poseer una pendiente mayor de 3%.

La distancia entre los ejes de los ductos de conexión al ingresar en el ducto de evacuación, debe ser por lo menos igual al diámetro del ducto más ancho.

Los materiales que constituyen los ductos de conexión deben ser preferentemente, acero inoxidable o acero negro. Si el ducto es de acero negro el espesor debe ser mayor o igual a 2,5mm.

El diámetro de conexión al tramo común debe ser igual al diámetro de la salida de la caldera.

No se debe utilizar corta-tiro para los hogares a presión. Para las calderas con hogar en depresión se debe utilizar corta-tiro en cada uno o un deflector de limitación de tiro en la base del ducto de evacuación. El deflector de limitación de tiro en la base del ducto de evacuación está permitido.

## **E6 Elemento fusible para venteo de deflagraciones**

Cuando la potencia térmica nominal conjunta instalada en la sala de calderas no supere los 600kW, los cerramientos del local tendrán un elemento o disposición constructiva de baja resistencia mecánica para venteo de deflagraciones, con superficie no inferior a 1.0m<sup>2</sup>, lindando directamente con una zona exterior o patio descubierto con dimensiones mínimas de 2mx2m.

Cuando la potencia térmica nominal conjunta instalada en la sala de calderas supere los 600kW, el elemento o disposición constructiva para venteo de deflagraciones tendrá una superficie mínima tal que, expresada en metros cuadrados, sea igual o superior a la centésima parte del volumen del local expresado en metros cúbicos, con un mínimo de 1.0m<sup>2</sup>.

La resistencia mecánica del elemento o disposición constructiva para venteo de deflagraciones será inferior al 50% de la resistencia mecánica de cualquiera de los restantes paramentos de la sala de calderas (incluyendo paredes y techos)

Los elementos o disposiciones constructivas para venteo de deflagraciones no lindarán con patios que contengan escaleras o ascensores, a excepción de la puerta de entrada, siempre que la misma se proteja adecuadamente mediante un gabinete de seguridad.

En las salas de calderas que no se puedan comunicar directamente con el exterior o con un patio de ventilación con dimensiones mínimas de 2mx2m, dicha comunicación podrá implementarse mediante un ducto de sección mínima equivalente a la del elemento o disposición constructiva arriba definido y cuya relación entre lado mayor y lado menor sea menor que 3. Este ducto discurrirá en sentido ascendente, sin aberturas en todo su recorrido y con desembocadura libre de obstáculos. El ducto será metálico o de mampostería, adecuado para resistir una onda de deflagración y conducirla hacia el exterior sin colapsar.

En edificios ya construidos y con salas de caldera pre-existentes en las cuales no resulte factible implementar los requisitos establecidos en la presente Sección, se incrementará en al menos un 50% la superficie para ingreso de aire con respecto a lo especificado en la Sección E5.1 y se aplicarán las medidas suplementarias de seguridad previstas en la Sección E.7

## **E.7 Medidas suplementarias de seguridad**

### **E.7.1 Aplicación**

Las medidas suplementarias de seguridad previstas en la presente Sección se aplicarán conjuntamente en los siguientes casos:

- Sala de calderas pre-existentes en edificios ya construidos, en las cuales no sea factible implementar los requisitos previstos en la Sección E.6 para venteo de deflagraciones.
- Salas de calderas pre-existentes en edificios ya construidos, que no tengan al menos una pared lindera con el exterior.
- Salas de calderas ubicadas en sótano, semi-sótano o depresión del piso, donde se utilicen gases combustibles más densos que el aire.

### **E.7.2 Sistema de detección, corte y extracción**

Se instalará un sistema de detección de fugas y corte de gas que cumpla con los requisitos mínimos que se establecen en las Secciones E.7.2.1, E.7.2.2 y E.7.2.3

Los sistemas de detección, corte y extracción serán sometidos a pruebas periódicas para comprobar su correcto funcionamiento.

### E.7.2.1 Sistema de detección de fugas de gas

Los detectores de fuga se activarán antes de que se alcance el 50% del límite inferior de explosividad del gas utilizado y provocarán, a su vez, la activación automática e inmediata de los sistemas de corte y extracción.

Se instalará un detector de fuga por cada 25m<sup>2</sup> de superficie en planta de la sala de calderas, con un mínimo de dos detectores, ubicándolos en las proximidades de los aparatos alimentados con gas y en zonas donde se presuma que pueda acumularse gas en la eventualidad de fuga.

Los detectores se instalarán a una altura máxima de 0.2m del suelo para gases con densidad relativa al aire superior a 1 y a menos de 0.5m del techo para gases con densidad relativa al aire menor que 1.

Los detectores se protegerán adecuadamente contra posibles choques o impactos.



### E.7.2.2 Sistema de corte de gas

Consistirá en una válvula de corte automática, del tipo “todo o nada”, instalada en la línea de alimentación de gas hacia la sala de calderas.

La válvula de corte automático se ubicará en el exterior de la sala de calderas, siempre que ello sea factible; en caso contrario, se instalará lo más próximo posible al punto de entrada de la cañería de alimentación de gas a la sala de calderas.

La válvula de corte automático será del tipo normal cerrado, es decir que ante un fallo en el suministro de la energía auxiliar de accionamiento se interrumpirá inmediatamente el pasaje de gas. La reposición del suministro será siempre manual, ya sea actuando sobre el equipo de detección o sobre la propia válvula.



### E.7.2.3 Sistema de extracción de aire

Se dispondrá de un sistema mecánico para extracción de aire de la sala de caldera que cumpla con los siguientes requisitos:

Equipo de extracción: Constará de un extractor de aire de tipo centrífugo, el cual se instalará en el exterior de la sala de calderas siempre que ello sea factible; en caso contrario, se instalará lo más próximo posible al punto de entrada de la cañería de alimentación de gas a la sala de calderas. El conjunto carcasa-rodete será apto para uso en atmósferas potencialmente explosivas (tipo “antichispas”) y el motor eléctrico será exterior a este conjunto, con grado de protección IP-33 o superior.

Conductos de extracción: Se conectará al extractor una red de conductos con bocas de aspiración dispuestas en las proximidades de los posibles puntos de fuga, coincidiendo en general con la ubicación de los detectores de gas; la altura de las mencionadas bocas será igual a la indicada para los detectores de gas. La cantidad mínima de bocas de aspiración será igual a la cantidad de detectores de gas.

Caudal de extracción: El caudal mínimo de extracción expresado en  $m^3/h$  vendrá dado por la expresión  $Q = 10xA$ , siendo A la superficie en planta de la sala de calderas expresada en  $m^2$ . En todos los casos se garantizará un caudal efectivo mínimo de extracción de  $100m^3/h$ .

El sistema de extracción funcionará, por lo menos, en los siguientes casos:

- Cuando se encuentre en funcionamiento al menos un quemador o motor a gas en la sala de calderas.
- Cada vez que se active al menos un detector de gas. En este caso, el extractor permanecerá en funcionamiento hasta que se re-establezcan las condiciones normales de operación.

