



PROYECTO TÉCNICO PARA LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA DE LA NUEVA PLANTA DE VALORIZACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE AGALEUS C.T.

**DOCUMENTACIÓN SECTORIAL AIRE
009 Controles focos atmosféricos**

IDOM

Mayo, 2024

ÍNDICE

1. ALCANCE	1
2. OBJETO	2
3. CARACTERIZACIÓN DE LOS DISTINTOS FOCOS DE EMISIÓN A LA ATMÓSFERA	3
4. CÁLCULO DE LA ALTURA DE LOS FOCOS DE EMISIÓN A LA ATMÓSFERA	6
4.1. Cálculo de la altura de los focos de emisión	6
4.1.1. Altura mínima del foco de emisión asociado a la caldera	8
4.1.2. Altura mínima del foco de emisión asociado a la aireación y venteo de la nave cerrada	9
4.2. Cálculo de la localización y características de la sección de muestreo de los focos de emisión	10

1. ALCANCE

El presente documento **009 Control de los focos de emisiones atmosféricas** da cumplimiento a la Orden de 11 de julio de 2012, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, por la que se dictan instrucciones técnicas para el desarrollo del Decreto 278/2011, de 27 de diciembre, por la que se regulan las instalaciones en las que se desarrollen actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.

2. OBJETO

El objeto del presente documento es el de proceder a la caracterización de todos los focos proyectados en la nueva planta a través de los que se producirán emisiones a la atmósfera (el presente análisis se refiere tanto a los focos sistemáticos como a los focos no sistemáticos). Dicha caracterización se realizará mediante la siguiente información técnica específica de cada uno de los focos:

- Denominación.
- Coordenadas UTM.
- Proceso asociado.
- Catalogación de acuerdo con el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Caudal, temperatura y velocidad de flujo, así como las características y flujo másico de los principales contaminantes emitidos.
- Características de los sistemas de evacuación: altura desde el suelo hasta la boca de la chimenea, diámetro interno de la chimenea y localización y características de los orificios previstos para la toma de muestras, indicándose las distancias del punto de muestro a cualquier perturbación del flujo gaseoso.

Gran parte de la información a la que se hace referencia en el listado anterior se adjunta en forma de tabla en el apartado 3 del presente documento.

Por su parte, la metodología seguida para el cálculo de la altura de cada uno de los focos identificados queda reflejada en el apartado 4 del presente documento.

3. CARACTERIZACIÓN DE LOS DISTINTOS FOCOS DE EMISIÓN A LA ATMÓSFERA

Se adjunta a continuación una tabla en la que se identifican las principales características de los focos de emisión a la atmósfera cuya implementación se requerirá en la nueva planta.



Nº Foco ¹	Denominación foco	Catalogación de acuerdo a la Ley 34/2007	Catalogación de acuerdo a la Ley 34/2007	Características foco	Caudal real (m³/h)	R (Nm³/h) en base húmeda	Hr gases (%)	R (Nm³/h) en base seca	T salida (°C)	v salida (m/s)	D interno (m)	Contaminantes críticos a considerar	C salida (mg/Nm³)	Q (kg/h)
1	Foco asociado a la caldera para la generación de vapor	C	03 01 03 04 – Calderas de P de P.t.n. < 1 MWt y >= 250 KWt	Régimen continuo: Foco sistemático auxiliar	2.500	1.737	7	1.614	120	15	0,24	NO _x	75	0,19
												CO	100	0,25
2	Foco asociado a la aireación y ventilación de la nave cerrada	B	09 10 09 07 – Otros tratamientos no especificados en anteriores epígrafes	Régimen continuo: Foco sistemático auxiliar	70.200	65.408	75	16.352	20	15	1,29	Partículas	10	0,16

¹ De acuerdo a numeración reflejada en el Documento 008.

Para la materialización de la presente tabla se ha partido de los siguientes datos de partida:

- Datos de caudal real, humedad relativa, temperatura de los gases y velocidad de salida facilitados por potenciales suministradores para instalaciones equivalentes a las consideradas en cada caso.
- Caudal de gases de salida en condiciones normales (en base seca y en base húmeda) obtenidos a partir de los datos de caudal real mediante la aplicación de la aproximación de la ley de los gases ideales.
- Contaminantes críticos identificados teniendo en cuenta la naturaleza y características de los procesos asociados a cada uno de los focos de emisión identificados.
- Concentraciones en salida para el foco asociado a la caldera, equivalentes a los Valores Límite de Emisión fijados en el Anexo 3, Parte 2, del Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Emisiones Industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Concentraciones en salida para el foco asociado a la aireación y venteo de la nave cerrada obtenidos a partir de datos representados facilitados por potenciales suministradores para instalaciones equivalentes.

En lo que respecta a la localización de los citados focos, a continuación, se especifican las coordenadas de los mismos:

Nº	Denominación foco	X	Y
1	Foco asociado a la caldera para la generación de vapor	496083	4800671
2	Foco asociado a la aireación y venteo de la nave cerrada	495970	4800609

4. CÁLCULO DE LA ALTURA DE LOS FOCOS DE EMISIÓN A LA ATMÓSFERA

El cálculo de la altura de cada uno de los focos de emisión identificados en el apartado anterior se ha llevado a cabo siguiendo las directrices y el procedimiento especificado (para cada caso) en la Instrucción Técnica IT-07 “Altura de Chimeneas”, editada por el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco en el año 2012.

Dicha Instrucción Técnica es un extracto de la Orden de 11 de julio de 2012, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, por la que se dictan instrucciones técnicas para el desarrollo del Decreto 278/2011, de 27 de diciembre, por el que se regulan las instalaciones en las que se desarrollen actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.

La misma establece distintas metodologías de cálculo para el foco cuya altura se pretenda determinar, en función de que el mismo pertenezca a las categorías A o B según el Real Decreto 100/2011, o bien pertenezca a la categoría C de acuerdo al mismo texto legal.

4.1. CÁLCULO DE LA ALTURA DE LOS FOCOS DE EMISIÓN

El cálculo de la altura de chimenea requiere en todos los casos la obtención de la siguiente información:

1. Identificación de los contaminantes característicos asociados al foco, así como de las concentraciones esperadas en salida para cada uno de los mismos.
2. Determinación del caudal real total de gases (emisión) esperado en salida.
3. Determinación del caudal en condiciones normales (273 K y 1,013 bares de presión), corrigiendo el dato de caudal real teniendo en cuenta la temperatura T (° C) a la que se produce la emisión de la corriente gaseosa a la atmósfera.
4. Determinación del caudal en condiciones normales y en base seca, parámetro identificado como R (Nm³/h) en la Instrucción Técnica.
5. Determinación de la tasa de emisión Q (kg/h) de cada uno de los contaminantes críticos considerados a partir del caudal en condiciones normales y base seca y la concentración del contaminante considerada en salida.
6. Comparación de las tasas de emisión calculadas con las tasas de emisión indicadas en la Instrucción Técnica IT-07 y por debajo de las cuales se considera baja carga másica, que son las que se especifican a continuación:
 - 1 kg/h de óxidos de azufre.
 - 1 kg/h de óxidos de nitrógeno.
 - 1 kg/h de carbono orgánico total.
 - 0,25 kg/h de materia particulada.

- 0,25 kg/h de ácido clorhídrico.
- 7. Determinación del diámetro interior de chimenea, a partir del dato de caudal real y de la velocidad de salida (m/s) fijada para la corriente de gases.
- 8. Determinación del factor Q/S (kg/h), para cada uno de los contaminantes críticos considerados, teniendo en cuenta los factores S recogidos para cada uno de los mismos en el Anexo 2 a la Instrucción Técnica IT-07.

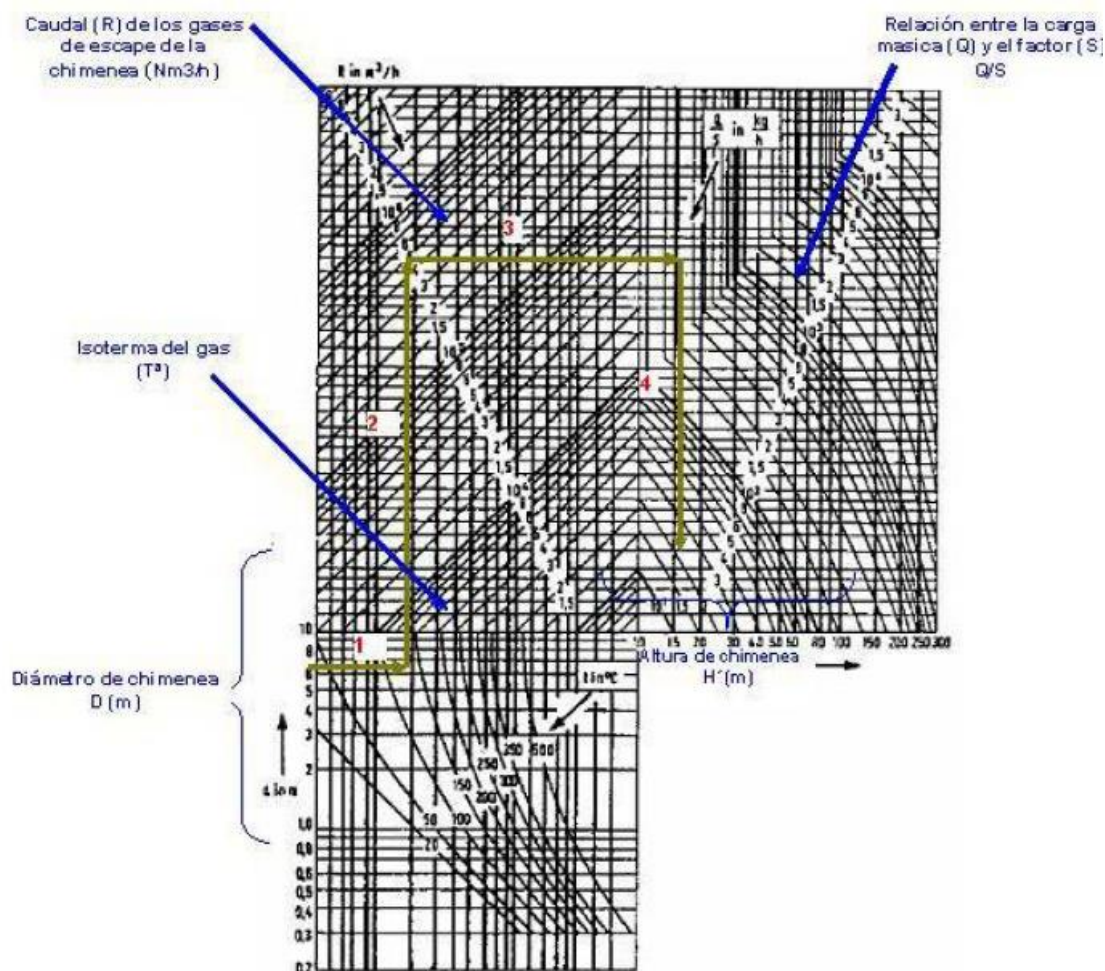
Una vez recopilada toda esta información, y antes de proceder a la utilización del Nomograma incluido en la Instrucción Técnica IT-07, se deberá de proceder a la realización de la siguiente comparación:

- a) La utilización del Nomograma (cálculo de la altura mínima de chimenea) no será aplicable para diámetros internos de chimenea inferiores a 0,3 metros.
- b) Si para todos los contaminantes considerados se está en condiciones de baja carga másica, no será preciso realizar el cálculo de la altura de la chimenea. Debe tenerse en cuenta que si bien las chimeneas de las actividades confinadas y catalogadas como grupo A o B según el Real Decreto 100/2011 deben presentar una altura mínima de 10 metros por encima del nivel del suelo y proyectarse como mínimo 3 metros por encima de la cumbrera de la nave a la que se encuentren asociadas (en su caso), para chimeneas de baja carga másica, la altura mínima de las chimeneas se podrá reducir a 6 metros medidos sobre el nivel del suelo, y en el caso de situarse sobre cubierta, sobresalir 2 metros por encima de la cumbrera.

Se procederá a continuación al empleo del Nomograma indicado previamente para el cálculo de la altura mínima de chimenea H' (m), de acuerdo a la siguiente secuencia:

- i. Como dato de partida se utilizará el diámetro interior de la chimenea en metros (D), el cual se introducirá en la parte inferior izquierda del nomograma y se prolongará horizontalmente hacia la derecha hasta hacerlo coincidir con la isoterma de los gases de escape en la boca de la chimenea (T, en ° C).
- ii. Una vez obtenido el punto de unión, se prolongará perpendicularmente hacia arriba hasta cruzarse con el caudal correspondiente de los gases de escape de la chimenea en condiciones normales (R, en Nm³/h).
- iii. Desde el punto de unión con el caudal de los gases se prolongará horizontalmente hacia la derecha hasta hacerlo coincidir con la línea correspondiente a la relación Q/S (kg/h).
- iv. Desde este punto se descenderá perpendicularmente hasta obtener finalmente la altura mínima de la chimenea (H' , en metros sobre el nivel del suelo).

La secuencia completa de utilización del nomograma se observa en la siguiente Figura, extraída de la propia Instrucción Técnica:



Para cada uno de los distintos contaminantes emitidos por la chimenea, se procederá a realizar el cálculo detallado anteriormente, seleccionando finalmente como la altura mínima de la chimenea, el valor más alto obtenido de entre todos los cálculos de altura de chimenea para los diferentes contaminantes potencialmente emitidos (característicos) por la instalación.

4.1.1. Altura mínima del foco de emisión asociado a la caldera

Para el caso del foco de emisión asociado a la caldera, se han tenido en cuenta las siguientes condiciones:

- Contaminantes críticos considerados: Se han considerado los parámetros NO_x y CO , que son aquellos que para este tipo de instalaciones tienen valores límite de emisión asociados en el Anejo 3, Parte 2, del RD 815/2013 (se han fijado como valores de concentración de salida los citados Valores Límite de Emisión).

- Emisión a una temperatura de 120 °C.
- Una velocidad de salida de 15 m/s (valor habitual en focos de emisión a la atmósfera asociados a este tipo de equipos).

La Instrucción Técnica IT-07 establece que para las actividades confinadas y catalogadas como grupo C según el Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación, la altura mínima de nuevas chimeneas será de 6 metros medidos sobre el nivel del suelo, o en el caso de situarse sobre cubierta, deberá como mínimo sobresalir dos (2) metros por encima de la cumbrera en el caso de que el punto de emisión esté situado de los bordes como mínimo a $2 \cdot (4 - H_e)$, siendo H_e la altura en metros (con respecto al nivel del suelo, cota 0) del edificio al que se encuentre asociado.

Dado que la caldera se encuentra dentro de la nave, **su foco de emisión deberá presentar una altura total mínima de 15 metros** (al menos 2 metros sobre la cumbrera de la nave, que a su vez se encuentra a una altura de 13 metros sobre cota cero relativa).

4.1.2. Altura mínima del foco de emisión asociado a la aireación y venteo de la nave cerrada

Para el caso del foco de emisión asociado a la aireación y venteo de la nave cerrada, se han tenido en cuenta las siguientes condiciones:

- Contaminantes críticos considerados: La materia particulada (único contaminante significativo que se genera en instalaciones de estas características), presentaría una concentración en salida de 10 mg/Nm³, valor susceptible de ser alcanzado mediante las tecnologías de depuración previstas.
- Emisión a temperatura ambiente (20 ° C).
- Una velocidad en salida de 15 m/s (valor habitual en focos asociados a este tipo de procesos de depuración).

A partir de estos datos, se estima una tasa de emisión de partículas por debajo de la condición de baja carga másica fijada en la Instrucción Técnica.

Por ello, la altura mínima H' del foco de emisión indicado debería ser de 6 metros. En cualquier caso, dado que el foco se encuentra junto a la nave, cuya cumbrera se encuentra a una cota 13 metros sobre la cota cero relativa, **el foco presentará una altura mínima de 15 metros**.

4.2. CÁLCULO DE LA LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA SECCIÓN DE MUESTREO DE LOS FOCOS DE EMISIÓN

En lo que respecta a la localización y definición de las características de las secciones de muestreo asociadas a cada uno de los focos de emisión definidos en anteriores apartados del presente Anexo, la misma se ha llevado a cabo siguiendo el conjunto de directrices recogidas en la Instrucción Técnica – 02 (IT 02) para el Control de las Emisiones, publicada por el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, y extraída a su vez de la Orden de 11 de julio de 2012, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, por la que se dictan instrucciones técnicas para el desarrollo del Decreto 278/2011, de 27 de diciembre, por el que se regulan las instalaciones en las que se desarrollen actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.

Dicha Instrucción Técnica tiene en consideración a su vez el contenido de la Norma UNE-EN 15259, que especifica los requisitos y las comprobaciones necesarias para realizar las tomas de muestras garantizando su fiabilidad y reproducibilidad, por lo que los controles de emisiones se realizarán de acuerdo con la Norma UNE-EN 15259 y a lo recogido en la citada Instrucción Técnica IT-02.

La Instrucción técnica define claramente los conceptos de plano de medición de muestreo, línea de medición o de muestreo y puntos de medición o de muestreo:

- Plano de medición de muestreo: Plano normal a la línea central del conducto de gas en el sitio de medición. Por tanto, para cada foco de emisión habrá un único plano de muestreo.
- Línea de medición o de muestreo: Línea en el plano de muestreo a lo largo de la cual se localizan los puntos de muestreo, limitada por la pared interna del conducto.
- Punto de medición: Posición en el plano de medición en el cual se extrae la corriente de muestra o se obtienen directamente los datos de medición. Los puntos de medición se localizan en líneas de medición o línea de muestreo en el plano de medición.

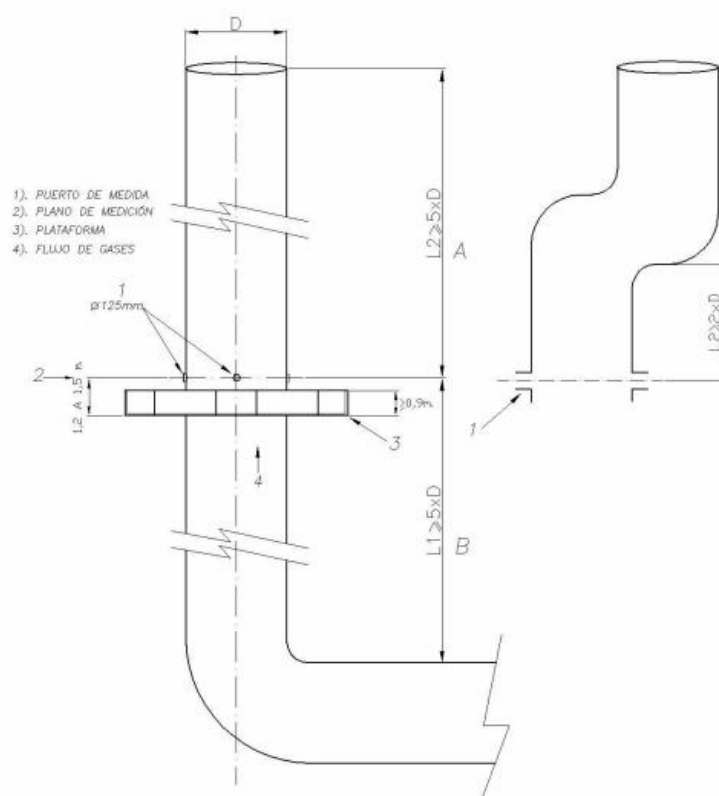
El sitio de medición deberá permitir el acceso al plano de muestreo utilizando un equipo de muestreo estándar mediante una plataforma que permita al personal de medición trabajar con seguridad y eficiencia, la cual deberá de cumplir a su vez con los requisitos establecidos a este respecto en la citada Instrucción Técnica.

El plano de medición deberá situarse en una sección del conducto de gas residual donde puedan esperarse condiciones de flujo y concentraciones homogéneas. Este requisito se cumple generalmente si el plano de medición está:

- a) En una sección del conducto con forma y área de sección transversal constantes; condición que se cumple para el conjunto de focos proyectados que presentan una sección transversal circular uniforme y constante en toda su longitud.
- b) Alejado, antes y después, de cualquier perturbación que pudiera producir un cambio en la dirección del flujo (curvas, ventiladores o reguladores parcialmente cerrados).

- c) En una sección de un conducto con al menos cinco diámetros hidráulicos (para focos circulares, como es el caso, el diámetro hidráulico corresponderá al diámetro interno real del foco) de conducto recto antes del plano de muestreo y dos diámetros hidráulicos después (cinco diámetros hidráulicos a partir de la salida de una chimenea).

La ubicación del plano de muestreo queda representada en la siguiente figura esquemática, extraída de la citada Instrucción Técnica IT-02:



A continuación, se incluye una tabla en la que se especifica la localización del plano de muestreo para cada uno de los focos de emisión definidos, siendo:

- D (m): El diámetro hidráulico que para todos los casos coincide con el diámetro interno de cada uno de los focos considerados, por tratarse de secciones circulares y conductos de geometría cilíndrica.
- H (m): La diferencia de cota entre la sección de emisión (cota de coronación) de cada uno de los focos y la cota 0 (cota del suelo).
- L (m): Altura total de cada uno de los focos / conductos de emisión.
- L1 min (m): Distancia mínima en la vertical entre la sección de emisión de cada foco y el plano de medición, de acuerdo a lo especificado en la IT-02.

- L2 min (m): Distancia mínima en la vertical entre el plano de medición y la perturbación más cercana, de acuerdo a lo especificado en la IT-02.

Remarcar como aspecto igualmente importante a la hora de especificar la localización del plano de muestreo, que el mismo deberá colocarse entre 1,2 y 1,5 m sobre el suelo de plataforma habilitada para el muestreo.

Nº	Denominación foco	D (m)	H (m)	L (m)	L1 min (m)	L2 min (m)	A (m)	B (m)
1	Foco asociado a la caldera para la generación de vapor	0,24	15	13	1,2	1,2	4	9
2	Foco asociado a la aireación y venteo de la nave cerrada	1,29	15	13	4,75	4,75	5,5	7,5

Por su parte, el cálculo del número de líneas de muestreo y de puntos de muestreo para el plano de muestreo, se realiza (para secciones circulares) de acuerdo a los criterios recogidos en la siguiente Tabla, extraída de la Instrucción Técnica IT-02:

Número de líneas de muestreo y número mínimo de puntos de muestreo en conductos circulares			
Rango de áreas del plano de muestreo m ²	Rango de diámetros de diámetros de conductos m	Número mínimo de líneas de muestreo (diámetros)	Número mínimo de puntos de muestreo por plano
<0,1	<0,35	-	1 ^(a)
0,1 a 1,0	0,35 a 1,1	2	4
1,1 a 2,0	>1,1 a 1,6	2	8
>2,0	>1,6	2	al menos 12 y 4 por m ^{2(b)}
^(a) La utilización de un único punto de muestreo puede dar lugar a errores mayores que los especificados en las normas europeas.			
^(b) Para conductos grandes son generalmente suficientes 20 puntos de muestreo.			

Siguiendo estos criterios, y para cada uno de los focos especificados, se procede a la determinación del número mínimo de líneas de muestreo y puntos de muestreo, tal y como se recoge en la siguiente Tabla:

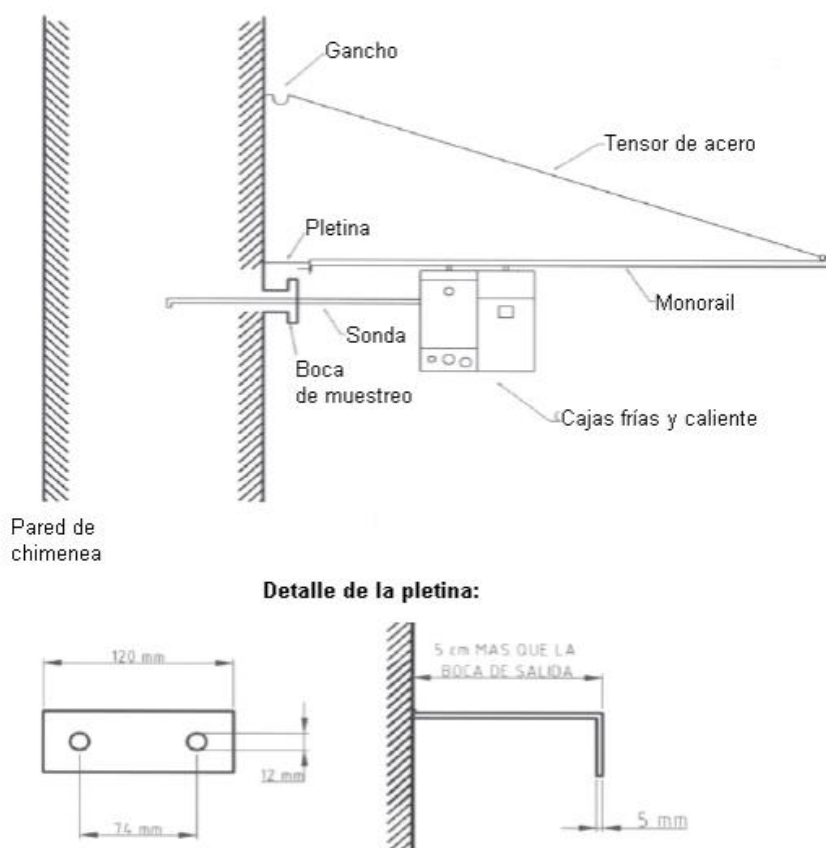
Nº	Denominación foco	Sección (m ²)	D (m)	Intervalo sección	Intervalo diámetro	Nº líneas muestreo	Nº puntos muestreo
1	Foco asociado a la caldera para la generación de vapor	0,05	0,24	<0,1	<0,35	-	1
2	Foco asociado a la aireación y venteo de la nave cerrada	1,30	1,29	1,1 a 2,0	>1,1 a 1,6	2	8

Para conductos circulares (es el caso de todos los focos considerados), el número de puertos de medición será coincidente con el número de líneas de muestreo. Los puntos de muestreo deberán encontrarse en diámetros perpendiculares, por lo que se dispondrá de 2 puertos de acceso situados en posiciones perpendiculares entre sí.

Los puertos de medición deberán permitir el acceso a todos los puntos de muestreo en el plano de muestreo. Las dimensiones de los puertos de medición para la toma de muestras de referencia serán las suficientes para permitir la aplicación de los métodos establecidos. Normalmente, será suficiente con una puerta de 150 x 200 mm que soporte un orificio de diámetro mínimo 100 mm y 100 mm mínimo de longitud de tubo.

La boca de muestreo será de tubo industrial, roscado o con bridas, y tendrá una tapa que permita su cierre cuando no se utilice. Las bocas se colocarán preferentemente entre 1,2 y 1,5 m sobre el suelo de la plataforma, tal y como se ha indicado anteriormente.

Para instalar el equipo de medida se colocará una pletina a 0,15 m por encima de la boca de toma de muestra y un gancho situado a unos 0,8 m por encima de la pletina, tal y como queda recogido en los siguientes esquemas gráficos extraídos de la Instrucción Técnica IT-02:



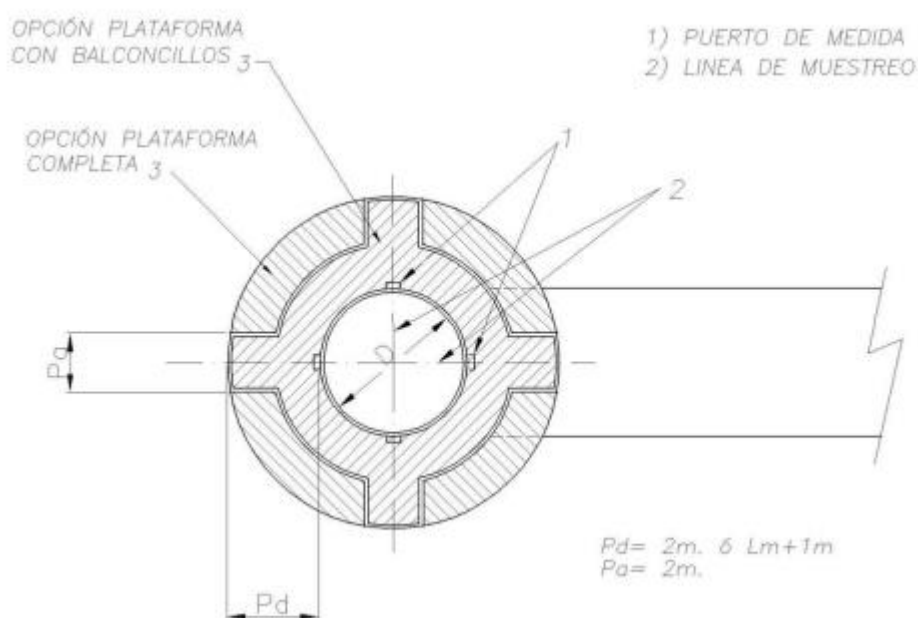
Para poder acceder de forma segura a los puntos de acceso al interior del conducto con los equipos necesarios, deberá disponerse de una plataforma permanente a una altura suficiente por debajo del plano de muestreo, con accesos seguros.

En cuanto a sus dimensiones, la plataforma tendrá un área mínima de 5 metros cuadrados, una anchura (Pa) enfrente de cada puerto de medición de 2 metros, y una profundidad mínima delante de los puertos

de medición (P_d) de 2 metros o de la longitud mínima de la sonda necesaria para el muestreo (L_m) incrementada en 1 metro, el mayor de los dos. Se entiende por longitud mínima de la sonda necesaria:

- En focos en las cuales se accede a todos los puntos de la línea de muestreo por un único orificio es la suma del diámetro interior del foco, el espesor de la pared del foco y la longitud del casquillo del orificio.
- En focos en las cuales se puede acceder a todos los puntos de la línea de muestreo por dos orificios es la suma del radio interior del foco, el espesor de la pared del foco y la longitud del casquillo del orificio.

Las características de la plataforma se observan en la siguiente figura extraída de la Instrucción Técnica IT-02:



Como elementos de seguridad deberá estar dotada de una barandilla (con altura mínima de 0,9 metros de alto) y rodapiés (de aproximadamente 0,25 metros). En el caso de existir escaleras de acceso, deberán disponer de barandillas móviles, con cadenas, puertas de cierre, etc., que permitan garantizar la seguridad después de haber accedido a la plataforma.

Las plataformas de trabajo (una por foco) deberán tener una capacidad de soporte de carga suficiente para cumplir el objetivo de medición. En instalaciones nuevas, las plataformas de trabajo deberán de ser capaces de soportar al menos una carga puntual de 400 Kg.

En las inmediaciones del punto de muestreo y lo más próximo a éste que sea posible deberán existir los siguientes servicios:

- Tomas de corriente, que, en caso de estar expuestos a intemperie, deberán ser estancos.

- Luz artificial.
- Ventilación artificial en el caso de que la ventilación natural no sea suficiente.
- Medios de elevación (poleas, polipastos, ascensores, etc.) de la instrumentación y equipos auxiliares hasta la plataforma de medida siempre que no sea posible realizarlo por una escalera de servicio adecuada. No se consideran adecuadas las escaleras de «gato» ni las de «caracol», entre otras.

Adicionalmente, podrán ser necesarios los siguientes servicios:

- Protección frente a la intemperie para el personal y los equipos de medición.
- Aire comprimido y/o de instrumentos.
- Agua corriente.
- Evacuación de aguas residuales (lavado de material, agua de refrigeración). En ningún caso se verterán por este desagüe reactivos químicos, sustancias tóxicas, corrosivas, inflamables, etc.

Esta plataforma para la realización de las tomas de muestras podrá sustituirse por un andamio provisional o una plataforma elevadora debidamente homologada, siempre que estos cumplan las mismas garantías de seguridad que una plataforma fija, y puedan estar disponibles para su utilización en un plazo máximo de dos horas desde la llegada de los técnicos encargados de realizar los muestreos, al objeto de poder realizar inspecciones de oficio sin comunicación previa al titular de la actividad. En cualquiera de los dos casos deberá poder suministrarse en el punto de muestreo o en un área próxima accesible energía eléctrica para los equipos que lo precisen.

Remarcar que, para el caso de sistemas de medición de emisiones en continuo, no se admitirán plataformas de trabajo temporales.