

 Castilla-La Mancha	Emisiones a la atmósfera en focos canalizados	IT-CLM-AT-E-10
	Cálculo de altura de focos emisores Instrucción técnica para definir la metodología de cálculo de la altura mínima de los focos emisores	

Cálculo de altura de focos emisores

Instrucción técnica para definir la metodología de cálculo de la altura mínima de los focos emisores

 Castilla-La Mancha	Emisiones a la atmósfera en focos canalizados	IT-CLM-AT-E-10
	Cálculo de altura de focos emisores Instrucción técnica para definir la metodología de cálculo de la altura mínima de los focos emisores	

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. ALCANCE Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	3
3. DEFINICIONES	3
4. TIPOS DE FOCOS	5
5. TIPOS DE METODOLOGÍA DE CÁLCULO.....	6
5.1. FOCOS TIPO 1: MODELOS MATEMÁTICOS VALIDADOS	6
5.2. FOCOS TIPO 2: CÁLCULOS BASADOS EN OM 18/10/1976	7
5.2.1. En el primer cálculo se considerarán los siguientes datos.....	7
5.2.1.1 Determinación del parámetro climatológico A.....	8
5.2.1.2 Determinación de la concentración máxima admisible de contaminantes, C_M.....	8
5.2.2. Cálculo de la altura del penacho	10
5.2.3. Resultado de los cálculos.....	10
5.3. FOCOS TIPO 3 – ALTURA MÍNIMA	11
5.4. FOCOS EXENTOS	11
6. VERIFICACIÓN DEL CÁLCULO DE ALTURA DE LOS FOCOS.....	11
7. RESPONSABILIDADES	11
8. REFERENCIAS	12
9. ANEXOS.....	13

 Castilla-La Mancha	Emisiones a la atmósfera en focos canalizados	IT-CLM-AT-E-10
	Cálculo de altura de focos emisores Instrucción técnica para definir la metodología de cálculo de la altura mínima de los focos emisores	

1. OBJETO

La presente instrucción técnica establece la metodología y los criterios para calcular una altura mínima de chimenea que garantice una correcta dispersión de los contaminantes emitidos a la atmósfera a través de conductos apropiados.

2. ALCANCE Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El alcance del documento incluirá todos los focos canalizados nuevos, modificaciones y existentes, de todas aquellas instalaciones incluidas en el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras a la atmósfera (CAPCA) vigente, ubicadas en el territorio de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.

Será aplicable para el cálculo previo en aquellos focos nuevos o modificaciones, y para verificación de la adecuada dispersión de los contaminantes, dada la altura de los focos, en los ya existentes.



3. DEFINICIONES

Altura efectiva de una chimenea o de un foco estacionario: máxima altura de la chimenea contabilizando su estructura física y la emisión visible de los gases emitidos. Se trata de la suma de la altura geométrica del foco más la elevación de su penacho que dependerá de las condiciones ambientales y de la emisión de los gases (velocidad, composición, comportamiento, etc.).

Altura geométrica de una chimenea o de un foco estacionario: diferencia entre la altura de la salida al aire libre y la elevación media del terreno en la ubicación del foco emisor.

CAPCA: catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera

Documento normativo de referencia: Documentación correspondiente a la instalación que regulariza la situación administrativa del expediente (obligaciones y condiciones) en el ámbito de atmósfera bajo la legislación de aplicación. Están incluidas la autorización ambiental integrada, autorización administrativa (grupos A y B del CAPCA), notificación o resolución (grupo C del CAPCA), según corresponda en cada caso

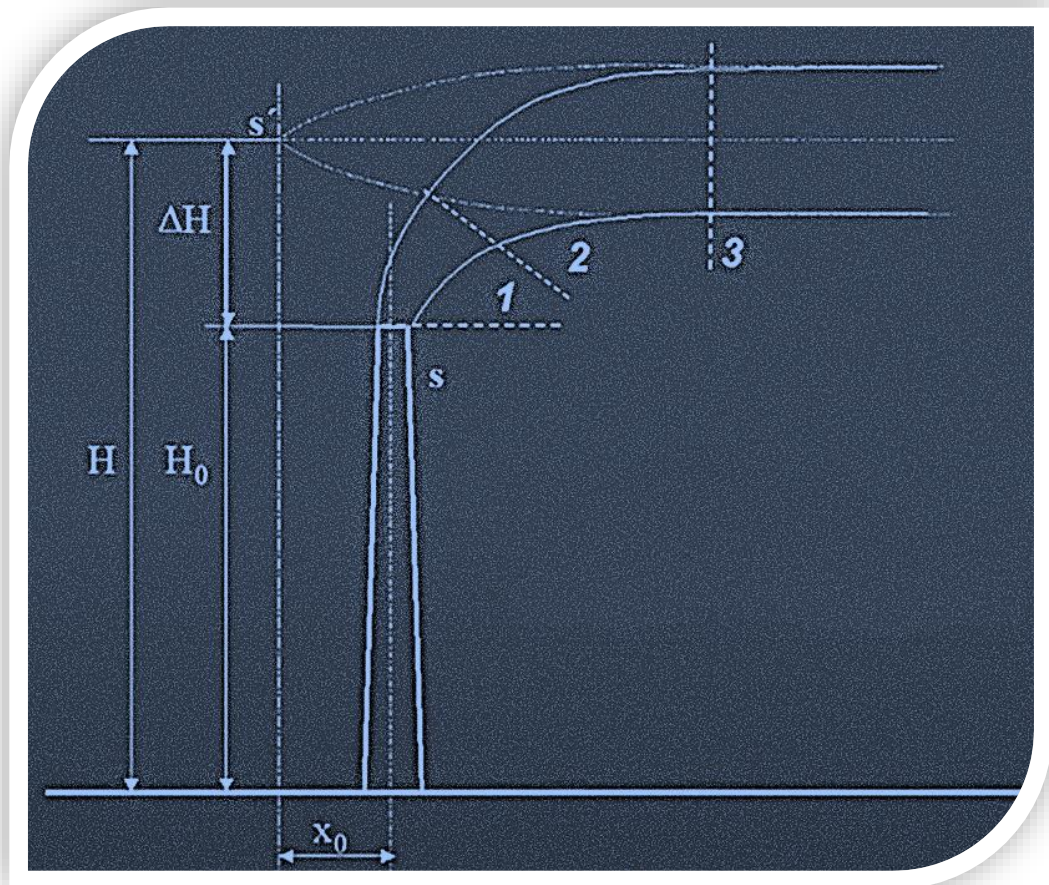
 Castilla-La Mancha	Emisiones a la atmósfera en focos canalizados	IT-CLM-AT-E-10
	Cálculo de altura de focos emisores Instrucción técnica para definir la metodología de cálculo de la altura mínima de los focos emisores	

Elevación del penacho: altura que alcanza un penacho sobre el borde de su chimenea, debido a la fuerza ascensional de convección y a la velocidad de salida de los gases.

Entidad Colaboradora de la Administración (ECA): Entidad colaboradora acreditada por un organismo de acreditación como LE (Laboratorio de ensayos) de acuerdo con la norma de referencia UNE-EN ISO/IEC 17025, incluida en el listado de Entidades de Control de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha en el ámbito de atmósfera.

Foco existente: foco estacionario canalizado perteneciente a una instalación regularizada con anterioridad a la fecha de publicación de esta instrucción técnica.

Foco nuevo: foco estacionario canalizado que se ponga en funcionamiento con posterioridad a la fecha de publicación de esta instrucción técnica.



H₀: Altura geométrica de una chimenea o de un foco estacionario

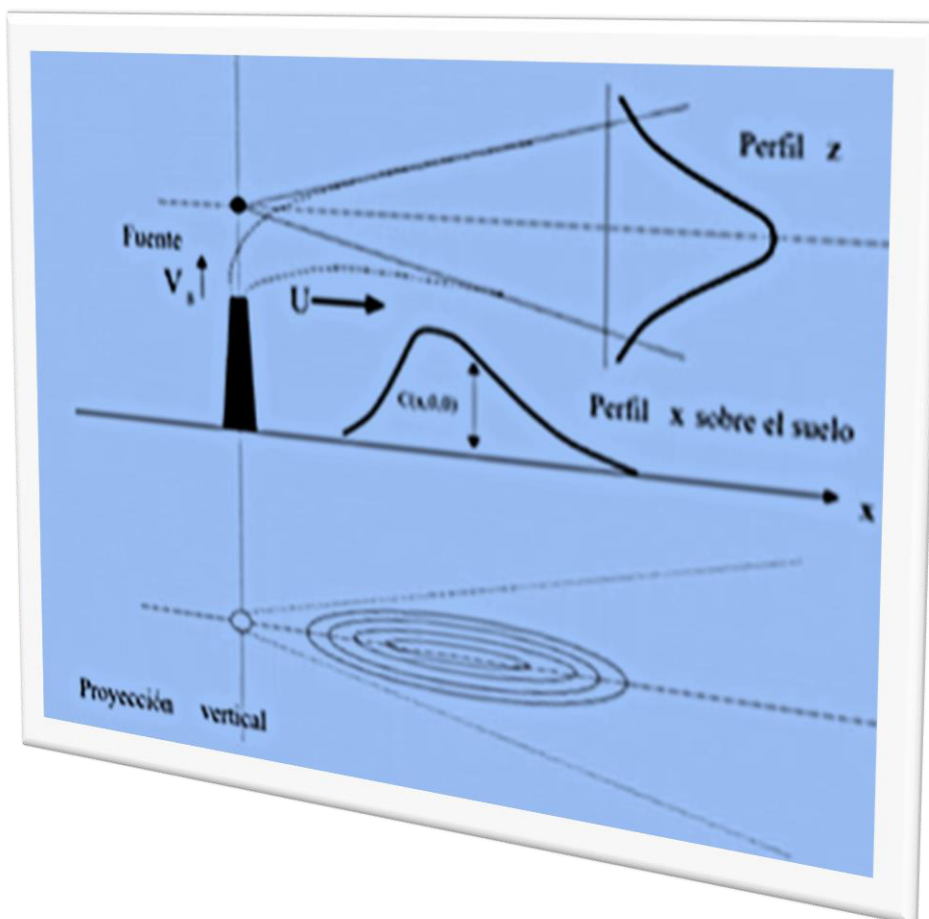
ΔH: Elevación del penacho

H: Altura efectiva de una chimenea o de un foco estacionario

S: Sección interior mínima de la boca de salida de la chimenea en m²

 Castilla-La Mancha	Emisiones a la atmósfera en focos canalizados	IT-CLM-AT-E-10
	Cálculo de altura de focos emisores Instrucción técnica para definir la metodología de cálculo de la altura mínima de los focos emisores	

La concentración emitida por un foco emisor tiene forma de campana de gauss a lo largo del eje del penacho. Ese eje de campana de Gauss tiene un punto máximo. A través de un cálculo adecuado de altura de focos emisores se debe conseguir que la concentración en ese punto máximo contenga una concentración de inmisión de contaminantes a nivel de suelo algo menor que la máxima permitida.



4. TIPOS DE FOCOS

La expulsión de gases residuales de las instalaciones deberá realizarse de forma controlada por medio de una chimenea (focos estacionarios canalizados) que contenga uno o más conductos, cuya altura se calculará de forma que se salvaguarde la salud humana y el medio ambiente.

Se establece una distinción entre tipos de focos dado el grado de afección con el medio ambiente y la salud humana.

FOCOS TIPO 1:

- Focos emisores pertenecientes al grupo A del CAPCA.
- Normativa específica de referencia que entienda necesario realizar modelización de sus emisiones.
- Focos emisores diferentes al grupo A del CAPCA con flujo másico de emisión para algunos contaminantes igual o superior a los indicados a continuación:

 Castilla-La Mancha	Emisiones a la atmósfera en focos canalizados	IT-CLM-AT-E-10
	Cálculo de altura de focos emisores Instrucción técnica para definir la metodología de cálculo de la altura mínima de los focos emisores	

Contaminante	Carga másica
Partículas	10 kg/h
Dióxido de azufre	50 kg/h
Óxidos de nitrógeno	30 kg/h
Compuestos inorgánicos de cloro	5 kg/h
Compuestos inorgánicos de flúor	2 kg/h
Compuestos orgánicos volátiles	
- No clasificados como carcinógenos, mutágenos o tóxicos para la reproducción.	6 kg/h
- Halogenados con indicaciones de peligro H341 o H351 según la denominación introducida por el Reglamento (CE) n° 1272/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) n° 1907/2006.	2 kg/h
- Con indicaciones de peligro H340, H350, H350i, H360D o H360F, según la denominación introducida por el Reglamento (CE) n° 1272/2008, de 16 de diciembre.	0,2 kg/h
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	2 g/h
PCDD + PCDF (dioxinas + furanos) (como I-TEQ)	5 µg/h
Metales	
- Suma de cadmio, mercurio y talio y sus compuestos	10 g/h
- Suma de arsénico, selenio y telurio y sus compuestos	20 g/h
- Suma de plomo y sus compuestos	30 g/h
- Suma de antimonio, cromo, cobalto, cobre, manganeso, estaño, níquel, vanadio, cinc y sus compuestos	100 g/h

FOCOS TIPO 2:

- Focos emisores pertenecientes al grupo B del CAPCA diferentes a los anteriores.

FOCOS TIPO 3:

- Focos emisores pertenecientes al grupo C del CAPCA diferentes a los anteriores.

FOCOS EXENTOS:

- Focos amparados por el CAPCA sin catalogación, diferentes a los anteriores. No será preciso realizar el cálculo de altura de chimeneas.

5. TIPOS DE METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Nota: Independientemente del ámbito de aplicación de estas instrucciones en cuanto a volumen de contaminantes, se efectuarán los estudios complementarios precisos que, sobre dispersión de contaminantes y sobre elevación de penachos, estime la administración competente según el tipo y localización del foco contaminante.

5.1. FOCOS TIPO 1: Modelos matemáticos validados

Se determinará la altura adecuada de un foco estacionario canalizado mediante la aplicación de un modelo matemático validado. Entendiendo por altura adecuada aquella para la cual se cumplen los criterios de calidad del

 Castilla-La Mancha	Emisiones a la atmósfera en focos canalizados	IT-CLM-AT-E-10
	Cálculo de altura de focos emisores Instrucción técnica para definir la metodología de cálculo de la altura mínima de los focos emisores	

aire legalmente establecidos. Adicionalmente, para aquellos focos nuevos, se comprobará la afección que produce en la zona (implantación o desarrollo de nuevas actividades) el incremento de contaminación atmosférica que produce el foco estudiado.

Se consideran validados los modelos oficiales con que operan la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA-European Environment Agency-) y la Agencia de Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos (EPA –U.S. Environmental Protection Agency-).

5.2. FOCOS TIPO 2: Cálculos basados en OM 18/10/1976

Se determinará la altura adecuada de un foco estacionario canalizado mediante procesos de cálculo basados en la Orden Ministerial de 18 de octubre de 1976, tomando datos específicos del foco emisor, datos actualizados de la zona de operación y del entorno próximo.

5.2.1. En el primer cálculo se considerarán los siguientes datos

1. Temperatura de salida de los gases.
2. Emisiones producidas, así como las emisiones de otros focos próximos de la propia instalación.
3. Condiciones meteorológicas de la zona donde se ubica el foco.
4. Valores de referencia en calidad del aire.
5. Valores de contaminación de fondo en la zona de estudio.

Desarrollándose en la siguiente fórmula

$$H = \sqrt{\frac{AQ_M F^3 \sqrt{\frac{n}{Q_G \Delta T}}}{C_M}}$$

H: altura en metros desde el suelo donde se asienta el foco, o la construcción o edificio que lo alberga.

A: parámetro que refleja las condiciones climatológicas del lugar. Es función de la estabilidad térmica vertical media o distribución media de la temperatura y de la humedad en las capas de la atmósfera.

Q_M: Caudal máximo de sustancias contaminantes, expresado en kg/h.

F: Coeficiente sin dimensiones relacionado con la velocidad de sedimentación de las impurezas en la atmósfera.

- Para contaminantes gaseosos, cuya velocidad de sedimentación es prácticamente nula, se tomará F= 1.
- En el caso de partículas sólidas u otros contaminantes particulados, se tomará F= 2.

C_M: incremento máximo de concentración de contaminantes, a nivel del suelo, expresada en mg/Nm³ como media de veinticuatro horas.

n: número de chimeneas, incluida la que es objeto de cálculo, pertenecientes a la misma instalación, situadas a una distancia horizontal inferior a 2 H del emplazamiento de la chimenea de referencia. No se considerarán las chimeneas pequeñas al tener una influencia despreciable, entendiéndose por tales las que tengan una altura inferior a la mitad de la chimenea mayor.

 Castilla-La Mancha	Emisiones a la atmósfera en focos canalizados	IT-CLM-AT-E-10
	Cálculo de altura de focos emisores Instrucción técnica para definir la metodología de cálculo de la altura mínima de los focos emisores	

Q_G: caudal de gases emitidos en las condiciones reales de emisión, expresado en m³/hora.

ΔT: diferencia entre la temperatura de los gases a la salida de la chimenea y la temperatura media anual del aire ambiente en el lugar considerado, expresado en °C. Si ΔT es inferior a 50°C, para el cálculo se adopta el valor de 50°C.

Nota: Si el foco emite varios contaminantes, la altura de la chimenea se calculará para cada uno de ellos, adoptándose el valor que resulte mayor.

5.2.1.1 Determinación del parámetro climatológico A

El parámetro A refleja las condiciones climatológicas del lugar y se obtiene multiplicando 70 por un índice climatológico que se calcula en función de las temperaturas. Este índice climatológico (*I₀*) se calcula mediante la expresión:

$$A = 70 - I_0$$

Donde:

$$I_0 = \frac{\Delta T + 2\delta t}{T_m} + \frac{80}{h}$$

(<i>I₀</i>)	
ΔT	Máxima oscilación de temperatura del lugar, es decir, es la diferencia entre las temperaturas máxima y mínima (máxima más cálida y mínima más fría), medida en °C.
δt	Diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y la temperatura media del mes más frío, medida en °C.
T_m	Temperatura media anual, medida en °C. NOTA: La expresión anterior es válida cuando T _m es igual o mayor que 10 °C. Si T _m resulta menor de 10 °C, se toma 10 °C.
h	Humedad relativa media de los meses de junio, julio, agosto y septiembre tomada de las observaciones fundamentales climatológicas (a siete, trece y dieciocho horas).

Los valores de ΔT, δt, T_m y h (valores climatológicos) han de darse sobre períodos de treinta años o como mínimo de diez años.

Estos valores se han de obtener de la Agencia Estatal de Meteorología, para el observatorio meteorológico más próximo a la ubicación del foco.

<https://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos>

5.2.1.2 Determinación de la concentración máxima admisible de contaminantes, C_M.

El valor de la concentración máxima de contaminantes a nivel de suelo C_M, que no debe sobrepasarse, se determina como diferencia entre el valor de referencia fijado en la tabla "valores de C_{MA} para los distintos parámetros", y el valor de la contaminación de la zona (C_F).

$$C_M \leq C_{MA} - C_F$$

 Castilla-La Mancha	Emisiones a la atmósfera en focos canalizados	IT-CLM-AT-E-10
	Cálculo de altura de focos emisores Instrucción técnica para definir la metodología de cálculo de la altura mínima de los focos emisores	

Valores de C_{MA} para los distintos parámetros

Tabla con los valores de C_{MA} para los distintos parámetros

Sustancias	C_{MA} (mg/Nm ³)
Partículas	0,15
Óxidos de azufre	0,15
Óxidos de nitrógeno	0,14
Monóxido de carbono	8
HCl	0,05
Cloro	0,05
HF	0,005
Flúor	0,005
Sulfuro de hidrógeno	0,005
Compuestos orgánicos volátiles distintos a los que se indican a continuación	0,1
Compuestos orgánicos volátiles halogenados ¹	0,05
Compuestos orgánicos volátiles ²	0,0005
Cr, Cu, Mn, Sn, Sb, Zn	0,002
Pb, Ni, As, Co, Se, Te, V	0,0005
Cd, Tl, Hg	0,0002

⁽¹⁾Halogenados con indicaciones de peligro H341 o H351 según la denominación introducida por el Reglamento (CE) n° 1272/2008, de 16 de diciembre

⁽²⁾Con indicaciones de peligro H340, H350, H350i, H360D o H360F, según la denominación introducida por el Reglamento (CE) n° 1272/2008, de 16 de diciembre

C_F : Contaminación de fondo o valor de la contaminación de la zona, media anual de valores diarios, (medida en calidad del aire por ejemplo de alguna red de calidad del aire cercana).

El valor de C_F , se entenderá tomado como media anual del último año natural con el fin de que sea representativo.

En caso de que falte algún contaminante tanto en los valores de C_F como de C_{MA} , se podrá consultar el valor a utilizar con el Servicio de Control de Calidad Ambiental.

En ausencia de medidas de calidad del aire en la zona, C_F puede ser obtenido de la tabla siguiente, expresada en mg/Nm³:

Valores de C_F para los distintos parámetros

Tabla con los valores de C_F para los distintos parámetros

	Óxidos de azufre (mg/Nm ³)	Óxidos de nitrógeno (mg/Nm ³)	Partículas (mg/Nm ³)
Zona poco contaminada	0,01	0,01	0,01
Zona moderadamente urbanizada o moderadamente industrializada	0,04	0,05	0,04
Zona muy industrializada	0,07	0,10	0,08

 Castilla-La Mancha	Emisiones a la atmósfera en focos canalizados	IT-CLM-AT-E-10
	Cálculo de altura de focos emisores Instrucción técnica para definir la metodología de cálculo de la altura mínima de los focos emisores	

En el caso de contaminantes diferentes a los anteriores y en ausencia de datos de contaminación de la zona, C_F podrá no tenerse en consideración ($C_F=0$).

5.2.2. Cálculo de la altura del penacho

Al margen de lo anteriormente expuesto, la fórmula de cálculo de altura de focos solo será de aplicación en los casos en que el penacho de humos tenga un mínimo impulso vertical convectivo, por lo que deberá ser también calculado este dato tal como dicta la siguiente expresión.

$$\Delta T > 188 \frac{V^3}{H^3} \sqrt{S}$$

Siendo:

ΔT = diferencia en °C entre la temperatura de salida de humos en la boca de la chimenea y la temperatura media de las máximas del mes más cálido, en el lugar.

V = velocidad de salida de los gases, en la boca de la chimenea, en metros/segundo.

H = altura del penacho, en metros, que según la fórmula propuesta resulta para la chimenea.

S = Sección interior mínima de la boca de salida de la chimenea, expresada en metros cuadrados.

Del resultado obtenido podemos concluir que

- Si la altura del foco calculado (Punto 5.2.1) es menor que la altura del penacho (punto 5.2.2) no se puede aplicar la fórmula de la altura del foco según Orden de 18/10/1976.
- Si la altura del foco calculado (Punto 5.2.1) es mayor o igual que la altura del penacho (punto 5.2.2) sí se puede aplicar la fórmula de la altura del foco según Orden de 18/10/1976.

En este caso, el dato de altura teórica a emplear para un foco concreto es el obtenido según la fórmula del punto 5.2.1, tomando el de mayor altura en caso de disponer de varios cálculos para cada contaminante.

Corrección de la altura por la presencia de obstáculos

Para algún caso particular, la administración competente podrá requerir un estudio o cálculo de dispersión de contaminantes específico o complementario.

5.2.3. Resultado de los cálculos

Una vez realizados todos los cálculos y habiendo evaluado la altura del penacho respecto a la altura de chimenea, siempre y cuando sea esta favorable, obtenemos el valor de la altura final del foco emisor. No obstante:

- Si el cálculo resultante fuese inferior a 10 metros, se tomará esta altura mínima de 10 metros.
- En todo caso, habrá al menos 3 metros de distancia entre la salida de la chimenea y la parte más alta del tejado del edificio donde se encuentre ubicado.

 Castilla-La Mancha	Emisiones a la atmósfera en focos canalizados	IT-CLM-AT-E-10
	Cálculo de altura de focos emisores Instrucción técnica para definir la metodología de cálculo de la altura mínima de los focos emisores	

5.3. Focos tipo 3 – Altura mínima

Focos amparados por el CAPCA, catalogación C diferentes a los anteriores.

Estos focos deberán tener una altura mínima de 6 m. En todo caso habrá, al menos, dos metros verticales de distancia entre la salida de la chimenea y la parte más alta del tejado del edificio donde se encuentre ubicado.

Si hubiera otros obstáculos en una distancia horizontal de 10 m desde el eje de la chimenea, deberán contarse esos obstáculos como “la parte más alta del tejado” e incrementarse la altura de la chimenea convenientemente. Se entiende por obstáculos aquellos que pudieran interferir en la dispersión de las emisiones, por ejemplo, aquellos con una anchura superior a 2 m.

5.4. Focos exentos

Puede haber focos considerados exentos en el cálculo de altura. Entendiéndose como asimilables por el medio sin necesidad de un cálculo de dispersión atmosférica (forman parte de este punto aquellos pertenecientes al CAPCA que no tienen asignado grupo).

6. VERIFICACIÓN DEL CÁLCULO DE ALTURA DE LOS FOCOS.

Por otro lado, el cálculo de la altura de los focos emisores deberá ser verificado por la Entidad Colaboradora de la Administración, encargada de realizar el control externo. Se realizará para todos focos, independientemente de su calificación (tipo 1, tipo 2, etc.).

La comprobación se realizará en función de los datos obtenidos en cada control externo y de cada parámetro contaminante evaluado.

Si la altura resultante obtenida tras el cálculo para alguno de los contaminantes evaluados es mayor que la real efectiva, se reflejará en el informe de control y se notificará a la Administración a través de la aplicación INDIA. Será la Administración quien valore los resultados.

7. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del titular de la instalación:

- Asegurar que la altura de los focos de emisión es conforme a lo establecido en esta instrucción técnica.

Es responsabilidad de la Entidad Colaboradora de la Administración:

- Informar a la Administración competente en caso de que no se cumplan los requisitos de esta instrucción.
- Realizar el cálculo de aseguramiento de la altura del foco en cada control externo y para cada contaminante.

Nota: Dispondrá de un periodo transitorio de **un año** a partir de la publicación de esta Orden para adecuar su alcance de acreditación a dicha IT. No obstante, la aplicación de esta IT será de obligado cumplimiento a los **seis meses** del momento de su publicación.

 Castilla-La Mancha	Emisiones a la atmósfera en focos canalizados	IT-CLM-AT-E-10
	Cálculo de altura de focos emisores Instrucción técnica para definir la metodología de cálculo de la altura mínima de los focos emisores	

8. REFERENCIAS

- Legislación vigente en materia del control de la contaminación atmosférica, emisiones a la atmósfera.
- Orden Ministerial de 18 de octubre de 1976 sobre prevención y corrección de la contaminación industrial de la atmósfera.
- Circular informativa relativa a la aplicación del Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, en las instalaciones ubicadas en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.
- Documentación técnica de la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC).
- Instrucciones Técnicas de la Consejería de Medio Ambiente, ordenación del territorio y sostenibilidad de la Comunidad de Madrid.
- Instrucciones Técnicas de la Dirección Xeral de Calidade e Avaliación Ambiental de la Xunta de Galicia.

 Castilla-La Mancha	Emisiones a la atmósfera en focos canalizados	IT-CLM-AT-E-10
	Cálculo de altura de focos emisores Instrucción técnica para definir la metodología de cálculo de la altura mínima de los focos emisores	

9. ANEXOS

Anexo I. Hoja de cálculo de la altura de la chimenea

 Castilla-La Mancha	Emisiones a la atmósfera en focos canalizados	IT-CLM-AT-E-10
	Cálculo de altura de focos emisores	

HOJA DE CALCULO DE LA ALTURA DE LA CHIMENEA Basada en Orden Ministerial de 18 de octubre de 1976

Datos geneales del foco	
Diámetro (m)	1
Provincia	Albacete
Caudal (Nm ³ /h)	6000
Temp. salida de gases (°C)	100
Nº chimeneas	1
Altura real de la chimenea	11

Datos geneales de la emisión	
Contaminante	Concentración mg/Nm ³
Partículas	250
SO ₂	50
NO _x	50
CO	50

Datos calculados del foco	
sección (m ²), S	0,79
veloc (m/s), v=V/S	2,90

Valores de la fórmula	
A	371,9
TM (°C)	14,3
QG (Caudal gases (m ³ /h))	8197,8
n	1
ΔT (°C)	85,7

RESULTADO				
	Partículas	SO ₂	NO _x	CO
ALTURA, H (m)	10,68	3,38	3,73	0,41
Exp derecha	12,28	122,77	100,45	

ALTURA MÍNIMA DE CHIMENEA (m)	10,68
--------------------------------------	--------------

Altura original	11
Altura ideal actual	10,68

Cumplimiento actual	OK
----------------------------	-----------

Condicionante sujeto a que altura real sea ≥ al resultado calculado
Solo aplicable en la verificación del cálculo (no focos nuevos)

Calculo del impulso vertical convectivo del penacho

Si la Tª de salida de los humos menos la Tª media de las máximas del mes más calido son > al calculo del impulso vertical convectivo

ΔT = Diferencia en °C entre Tª de salida del foco y Tª media de las Tª máximas del mes más calido.

H = Altura calculada incluyendo todas las variables de la emisión incluida la concentración de contaminantes

h = Altura mínima aceptada considerando el impulso vertical convectivo

ΔT dif en °C	66,6
V ²	8,41
H ²	114,08
S	0,79
(°C)	12,3

(h) Altura mínima permitida dada la Temperatura ΔT exp en metros (m)	3,50
--	-------------

Tomando estos valores se concluye con las siguientes 2 valoraciones

Impulso vertical convectivo mínimo (comparativa en °C)	OK (ΔT > impulso vertical convectivo)
--	---

condicionante sujeto al impulso vertical mínimo

Altura mínima (h) respecto a Altura calculada (H) (Comparativa en metros)	OK (Alt. calculada (H) > Alt. mínima ideal (h))
---	---

condicionante sujeto a que la altura mínima (h) sea ≤ a la calculada