

INSTRUCCIÓN TÉCNICA - 03

INSTRUCCIÓN TÉCNICA - 03

(IT-03): CONTROL DE LAS

(IT-03): CONTROL DE LAS

EMISIONES DIFUSAS DE

EMISIONES DIFUSAS DE

PARTÍCULAS A LA ATMÓSFERA

PARTÍCULAS A LA ATMÓSFERA



aireaAIRE

2012

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

INGURUMEN, LURRALDE
PLANGINTZA, NEKAZARITZA
ETA ARRANTZA SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE,
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL,
AGRICULTURA Y PESCA



ingurumena.net

Documento: INSTRUCCIÓN TÉCNICA - 03 (IT-03):CONTROL DE LAS EMISIONES DIFUSAS DE PARTÍCULAS A LA ATMÓSFERA

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.

Fecha de edición: 2012

Propietario: Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca

CONTENIDO

1.- OBJETO	2
2.- PLAN DE VIGILANCIA ATMOSFÉRICA	2
3.- MUESTREO E INFORMES DE RESULTADOS	3
3.1.- PARTÍCULAS SEDIMENTABLES	3
3.1.1.- MUESTREO	3
3.1.2.- METODOLOGÍA PARA LA TOMA DE MUESTRAS Y DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN	4
3.1.3.- CONTENIDO DEL INFORME DE RESULTADOS:	8
3.2.- PARTÍCULAS PM ₁₀ Y PM _{2,5}	9
3.2.1.- MUESTREO	9
3.2.2.- CONTENIDO DEL INFORME DE RESULTADOS	10

1.- OBJETO.

El objetivo del control de las emisiones difusas de partículas es evitar y, cuando esto no sea posible, aminorar los daños que puedan derivarse para las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza, así como disminuir, en la medida de lo posible, las molestias generadas en la población ubicada en los alrededores y el impacto en el medio ambiente.

Mediante la presente instrucción técnica se establecen los requisitos de control de las emisiones difusas de partículas a través de medidas de inmisión en los alrededores de las instalaciones donde se desarrollan actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera (en adelante instalación APCA).

A los efectos de esta instrucción técnica se entiende por controles externos los realizados por una entidad de control ambiental, y por internos, los que la instalación APCA realiza con sus propios medios y hayan sido previamente aceptados por el departamento que tiene atribuidas las competencias en materia de medio ambiente.

2.- PLAN DE VIGILANCIA ATMOSFÉRICA.

En el caso de que la autorización ambiental correspondiente o la normativa de aplicación de la instalación donde se desarrollan APCA exija la necesidad de elaborar un Plan de Vigilancia Atmosférica (PVA), o similar, para sus emisiones difusas, el mismo deberá contener, como mínimo los siguientes aspectos:

- I. Origen de las emisiones: Identificación de las fuentes que puedan originar emisiones difusas de partículas. Medidas correctoras implantadas por la instalación para evitar, o en su defecto, minimizar sus emisiones difusas de partículas.
- II. Contaminantes a medir: partículas sedimentables, PM_{10} , $PM_{2,5}$, etc.
- III. Selección de los puntos de muestreo: la selección de las zonas donde se instalarán los captadores debe estar basada en el criterio de elegir las zonas de máximo impacto de las emisiones de la instalación, teniendo en cuenta las áreas próximas más sensibles. Se entiende como áreas próximas más sensibles las zonas de viviendas, núcleos habitados, ecosistemas naturales de especial relevancia, zonas de especial protección, etc. Para la elección de la zona de muestreo se deberá tener en cuenta, además de posibles criterios que se incluyan en la legislación aplicable a cada caso, como mínimo, lo siguiente:
 - Ubicación de los principales focos emisores, tanto confinados como difusos.
 - Ubicación de otras fuentes de emisión difusas de partículas existentes en zonas próximas.
 - Topografía circundante.
 - Direcciones predominantes del viento en el área de estudio en el período en que se lleven a cabo las mediciones, y en base a los datos históricos.
 - Situación de las zonas sensibles y que estén más próximas a la posición de los focos emisores y las direcciones predominantes de los vientos.
 - El equipo se ubicará en zonas abiertas con respecto a la dirección de los vientos dominantes.
 - La distancia a edificaciones cercanas, masas arbóreas, muros verticales y otros objetos que puedan incidir en la determinación. Esta distancia será del doble de la altura del objeto, siempre que sea posible, o en su defecto superior a 10 metros.
 - No deberán existir restricciones al flujo de aire alrededor del punto de entrada del muestreo. Por regla general, el punto de entrada del muestreo se colocará a varios metros de edificios, balcones, árboles y otros obstáculos.

- En general, el punto de entrada de muestreo deberá estar situado entre 1,5 m (zona de respiración) y 4 m sobre el nivel del suelo.
 - El punto de entrada del muestreo no deberá estar situado en las proximidades de fuentes de emisión, para evitar la entrada directa de emisiones sin mezclar con el aire ambiente.
 - La salida del sistema de muestreo deberá colocarse de tal forma que se evite la recirculación del aire saliente hacia la entrada del sistema.
 - Además deberán tenerse en cuenta otros factores tales como: fuentes de interferencias, seguridad, accesos, posibilidad de conexión a la red eléctrica y telefónica adecuadas, visibilidad del lugar en relación con su entorno, seguridad de la población y de los técnicos, interés de una implantación común de puntos de muestreo de distintos contaminantes y normas urbanísticas, etc.
- IV. Número mínimo de puntos de muestreo: Para las partículas sedimentables el número mínimo de puntos de muestreo será tres. Cuando se trate de PM10 y PM2,5 se elaborará una propuesta en función de los criterios establecidos para puntos de muestreo.
- V. Periodos de muestreo: El período de muestreo será de un mes natural para partículas sedimentables, preferentemente comenzando la medida el día primero de cada mes, y de 24 horas para PM10 y PM2,5. El muestreo de PM10 y PM2,5 se realizará en días consecutivos y se prolongará en el caso de que se produzcan precipitaciones significativas. Posteriormente estos plazos podrán modificarse.
- VI. Períodos de medida: En condiciones normales de funcionamiento de la actividad, cada cuatrimestre se realizará un mes de medida de partículas sedimentables y, cuando proceda, durante el mismo mes se realizará una semana (siete días) de medida de PM10 y PM2,5.
- VII. Condiciones meteorológicas: Se incluirá un apartado de descripción de las precipitaciones y el viento registrados en la zona. Se justificará la manera de obtención de datos meteorológicos a lo largo de las campañas.

3.- MUESTREO E INFORMES DE RESULTADOS.

3.1.- PARTÍCULAS SEDIMENTABLES.

Los controles externos de emisiones difusas de partículas sedimentables de las instalaciones APCA deberán realizarse por una entidad de control ambiental acreditada al efectos.

El control interno de emisiones difusas de partículas sedimentables, podrá realizarse; por una entidad de control ambiental acreditada al efectos o por medios propios por la instalación. Para la elaboración del control interno por medios propios de la instalación APCA, previamente esta deberá elaborar y presentar para su aprobación, ante el departamento que tiene atribuidas las competencias en materia de medioambiente, un Plan de Muestreo y un análisis detallado y justificado.

3.1.1.- MUESTREO.

El método de referencia para la toma de muestras y determinación de partículas sedimentables consiste, en:

- I. Recoger y determinar por gravimetría las partículas existentes en el aire que son depositadas por gravedad o arrastradas por la lluvia, para lo cual se utilizará un colector de forma y dimensiones concretas.

- II. El soporte es un trípode con un ensanchamiento superior para colocar el embudo colector y una plataforma inferior para sujetar el frasco colector.
- III. Transcurrido el período de tiempo de muestreo, se procederá a la recogida de la muestra y traslado al laboratorio donde se estima la cantidad diaria de partículas sedimentables por unidad de superficie.
- IV. Las partículas sedimentables serán y cuantificadas por gravimetría según la metodología descrita en el siguiente apartado.

3.1.2.- METODOLOGÍA PARA LA TOMA DE MUESTRAS Y DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN.

El equipo colector a utilizar, en su caso, está dibujado en la Figura 1 y está formado por las siguientes partes:

1. **Soporte:** Es un trípode fabricado de acero galvanizado con una plataforma interior que sirve para sostener el frasco colector, y que posee un ensanchamiento superior para el alojamiento del embudo colector. Protegiendo el embudo lleva un enrejado metálico, ó de plástico, de 25 mm de malla para evitar que penetren en él hojas y materiales extraños a los que se quiere determinar. Las dimensiones están indicadas en la Figura 1.

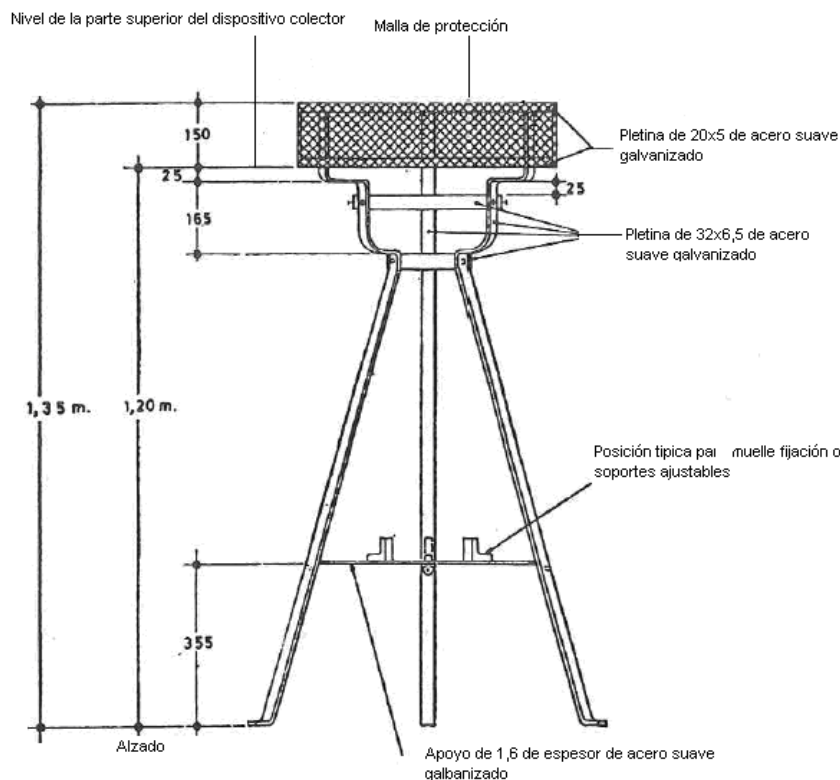
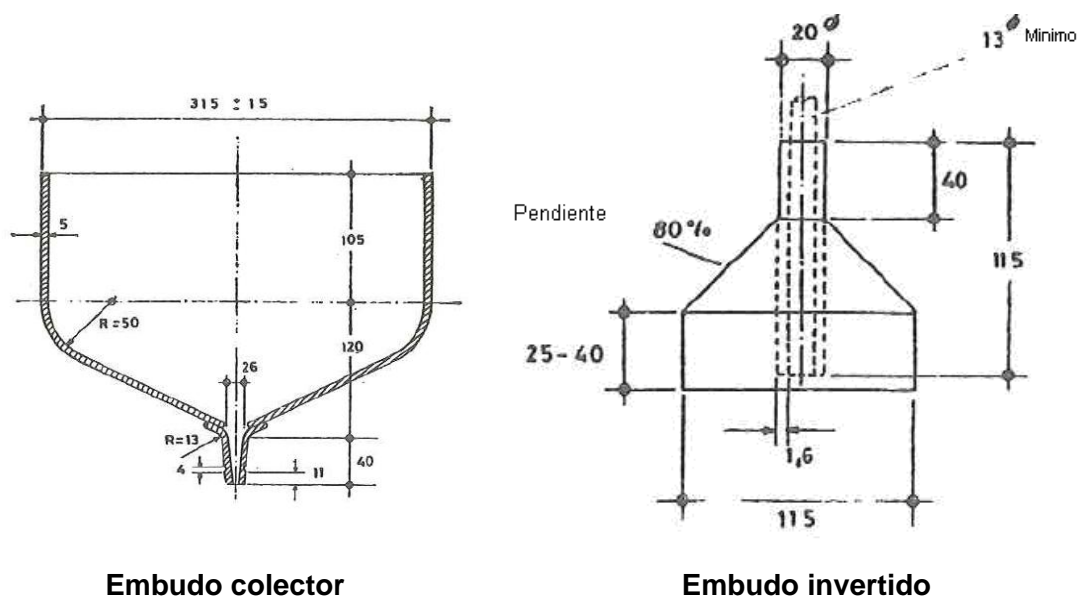


Figura 1.- Soporte con rejilla protectora para la toma de muestras de partículas sedimentables. las dimensiones están en mm excepto dónde se indica otra unidad.

2. **Embudo colector:** Es un embudo de vidrio neutro o de un material inatacable (acero inoxidable, plástico sin acumulación electrostática, etc.). La fibra de vidrio es preferible debido a su mayor resistencia a las inclemencias del tiempo que los de plástico. Las dimensiones se indican en la Figura 2.



Embudo colector

Embudo invertido

Figura 2.- Dimensiones de los embudos.

Cada embudo tiene un número de identificación y un factor «F», expresado en m^{-2} , que multiplicado por el peso total del residuo, en mg, representa la concentración de partículas sedimentables en mg/m^2 y que se calcula mediante la fórmula.

$$F = (127,3 \times 104)/D^2$$

Siendo D el valor medio del diámetro del embudo, expresado en mm, resultante de realizar doce medidas de éste en distintos puntos de su circunferencia interior. Las dimensiones vienen dadas en las Figuras 1 y 2.

3. **Frasco colector:** Se trata de frascos de vidrio neutro o de una materia plástica idónea, de capacidad según pluviometría y dimensiones adaptadas al conjunto del soporte y capacidad del frasco, cómo mínimo 15 litros. Ver instalación en la Figura 3.

Es conveniente realizar un seguimiento de la pluviometría de la zona, por si fuese necesario proceder al cambio antes de la fecha prevista, con el fin de evitar el posible desbordamiento del frasco colector, que invalidaría la muestra.

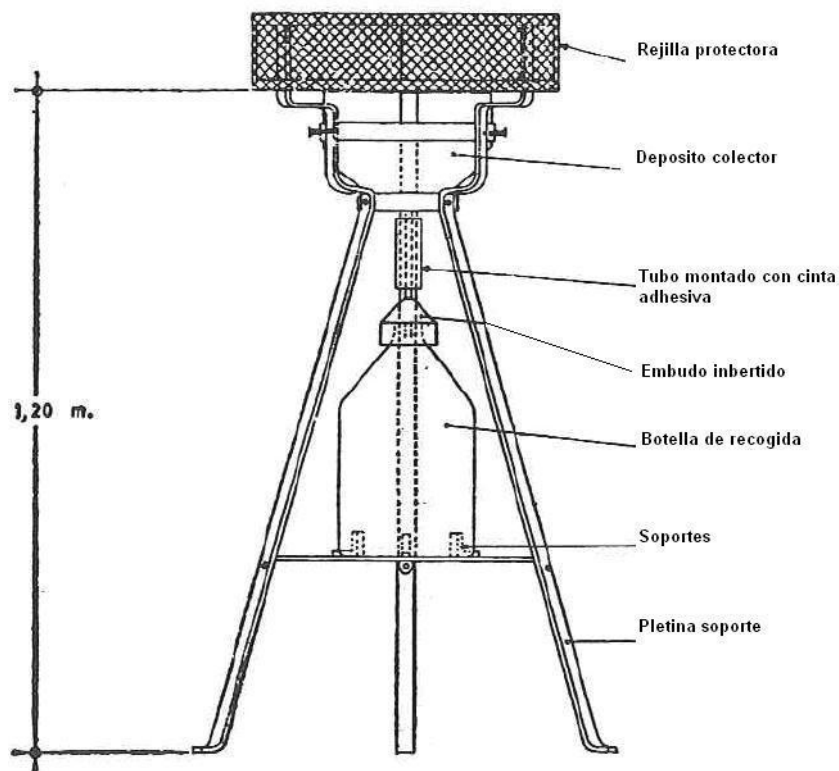


Figura 3.- Instalación y montaje.

4. **Conexión:** La conexión del embudo al frasco está formada por un tubo de goma o plástico de diámetro apropiado que en su extremo inferior inserta una tapa de material inatacable a modo de pequeño embudo invertido para impedir la penetración del polvo o líquido que no proceda de la captación del aparato. La tubuladura de esta tapa se prolonga de modo que penetre en el cuello del frasco. El embudo invertido queda sujeto a la tubuladura por medio de una goma tipo fuelle.
5. **Emplazamiento:** El captador de partículas sedimentables se colocará en un espacio abierto alejado de muros verticales, edificios, árboles, etc., que puedan interferir en la determinación. Como criterio de alejamiento, se puede considerar la distancia doble de la altura del objeto que interfiere. El equipo colector debe sujetarse al suelo por un medio asequible que evite su caída por el viento. También deberá estar protegido de acciones vandálicas.
6. **Recogida de la muestra:** Una vez finalizado el periodo de muestreo, se procederá a la recogida de la muestra. Para ello se arrastran las partículas adheridas al depósito colector hasta el frasco, ayudándose de una varilla u otro objeto apropiado, mediante lavado de agua destilada (aproximadamente 1000 ml). A continuación se retira el frasco colector con el líquido, que se traslada al laboratorio y se sustituye por otro. Antes de colocar el frasco limpio para la recogida de partículas, se le añaden 10 ml de una solución 0,02 N de sulfato de cobre (2,5 g de CuSO_4 por litro) para prevenir la proliferación de algas y hongos, que afectarían a la determinación. En caso de que la muestra vaya a ser sometida a una posterior caracterización química, se añadirán 2 ml de n-n-dimetil formamida pura.
7. **Valoración:** Una vez el frasco en el laboratorio, se deben separar las partículas de tamaño mayor por una malla metálica y después filtrar. Ambas operaciones pueden simultanearse en una sola, utilizando para ello un tamiz de 20 mallas y filtrando por un papel de cenizas conocidas o de vidrio (en caso de posterior análisis químico, utilizar filtro de fibra de cuarzo), previamente tarado. Las partículas que existan en el frasco se arrastrarán lavando con agua destilada. Se homogeneiza el líquido filtrado, incluyendo aguas de lavado, y en lugar de medir el volumen líquido total, se pesa. Así, se determina la masa del agua. La densidad se determina

con un densímetro si la densidad del líquido difiere de 1,00 g/dm³ y se determina el volumen de agua, a través de la fórmula.

$$\text{Volumen} = \frac{\text{masa}}{\text{densidad}}$$

El filtro se seca a 105 °C en estufa y se pesa. La diferencia indica el residuo insoluble total. Una parte alícuota (que se tomará con pipeta) del líquido filtrado se evapora a sequedad en «baño maría» en cápsula previamente tarada. El residuo seco a 105 °C se pesa y se refiere a volumen total del líquido, con lo que se obtiene el residuo soluble total. La suma de los dos resultados anteriores representa el residuo total (al que hay que descontar el peso del CuSO₄ añadido).

Es importante realizar un buen filtrado para asegurar que no se arrastran partículas insolubles al líquido filtrado. Para la realización del filtrado no se deben utilizar embudos tipo buchner porque los filtros no se amoldan bien y quedan resquicios por los que se cuelan partículas insolubles. Se debe utilizar un sistema que permita separar bien la fracción insoluble, previo a desecar una parte alícuota del total de agua, como el de la foto que se muestra en la Figura 4. Es imprescindible que el sistema de filtración haga un cierre perfecto con el filtro de tal forma que selle la parte superior e inferior del filtro. Así mismo, para evitar que el filtro se rompa, es necesario que este descansa sobre una rejilla rígida. Si el volumen de líquido recogido durante la campaña de medida es elevado es conveniente realizar el filtrado a vacío.



Figura 4.- Sistema de filtrado y separación de fracciones soluble e insoluble.

8. **Contenido de partículas insolubles (mg):** Para determinar el residuo insoluble total (R_{IT}) de la muestra, aplicar la siguiente ecuación:

$$R_{IT} = P_F - P_I$$

Donde:

- R_{IT} : Residuo insoluble (mg).
- P_F : Peso del filtro más muestra (mg).
- P_I : Tara del filtro (mg).

9. **Contenido de partículas solubles (mg):** Para determinar el residuo soluble total (R_{ST}) de la muestra, aplicar la siguiente ecuación:

$$R_{ST} = (P_C - P_I) \times V_T/V_A$$

Donde:

- R_{ST} : Residuo soluble (mg).
 - P_C : Peso de la cápsula más muestra (mg).
 - P_I : Tara de la cápsula (mg).
 - V_T : Volumen total de líquido después del filtrado (ml).
 - V_A : Volumen de la alícuota tomada (ml).
10. **Concentración de partículas sedimentables (mg/m^2 día):** La concentración de partículas sedimentables (PS) se obtiene con la fórmula siguiente:

$$PS = F \times P/D$$

Donde:

- F: Factor del embudo.
- P: Residuo total (soluble e insoluble, restada la cantidad añadida para evitar la proliferación de algas y hongos).
- D: Número de días del período muestreado.

3.1.3.- CONTENIDO DEL INFORME DE RESULTADOS:

En los informes de resultados de los controles externos e internos de partículas sedimentables se indicará, lo siguiente:

- I. Datos relativos al informe: identificación del informe; fechas de inspección y muestreo; fechas de controles de emisiones y de elaboración de informe y personal técnico responsable; número de páginas y anexos de los que consta.
- II. Datos de la entidad de control ambiental emisora y laboratorio de ensayo: razón social; NIF; NIMA; número de inscripción en el registro de entidad de control ambiental; dirección social; teléfono, fax y correo electrónico; persona de contacto; n.º acreditación y número de revisión del alcance de acreditación; nombre de la persona responsable o personal inspector acreditado; y, nombres (o identificación individual) de los miembros del personal que hayan realizado el control externo, y su firma.
- III. Datos de la instalación: nombre o razón social de la entidad; denominación del centro; localización del centro; NIF y NIMA; dirección social; teléfono, fax y correo electrónico; persona titular de la instalación; y, persona de contacto.
- IV. Objetivo de medición.
- V. Tipo de informe: Atendiendo a la solicitud concreta de la persona titular de la instalación en relación con la normativa aplicable, se indicará si se trata de un informe: reglamentario o voluntario; control externo o autocontrol; inicial o periódico; y, petición expresa de la administración (se hará referencia al documento en el que se refleja dicha petición). En el caso de que se trate de una repetición del control externo, se indicará la causa: Confirmar la efectividad de las medidas correctoras implantadas por la instalación o subsanar errores en la realización previa de los controles de emisiones o cualquier otra causa (se describirá).
- VI. Descripción de la instalación indicando entre otros: datos de la instalación (actividad principal, catalogación APCA general y específicas); descripción de procesos de la instalación APCA;

descripción de los equipos asociados a cada una de las actividades APCA de la instalación; datos de potencia, capacidad de manipulación, capacidad de consumo de disolvente, tipo de materias utilizadas, y todos aquellos datos que sean relevantes para la catalogación; se indicará si se trata de procesos continuos, por lotes, con fases diferentes; y, cuando se trate de procesos no continuos, se describirán las características de duración y repeticiones así como, en su caso, las materias primas y auxiliares que se utilicen en cada fase.

- VII. Información relativa a los puntos de muestreo (localización, número, etc.).
- VIII. Períodos de medida.
- IX. Materia sedimentable expresado en mg/m^2 : se consigue multiplicando el factor F por el peso total del residuo obtenido, en mg.
- X. Número de días del período muestreado.
- XI. Volumen de agua de lluvia recogido, expresado en litros.
- XII. Materia soluble, expresada en mg.
- XIII. Materia insoluble, expresada en mg.
- XIV. Materia total (soluble e insoluble, restada la cantidad añadida para evitar la proliferación de algas y hongos), expresada en mg.
- XV. Materia sedimentable expresada en mg/m^2 día.
- XVI. Condiciones meteorológicas: precipitaciones, viento, etc.
- XVII. Cuando se registren valores superiores a $300 \text{ mg}/\text{m}^2 \times \text{día}$, en las conclusiones del informe se justificará la posible aportación de la actividad a dicha superación.

3.2.- PARTÍCULAS PM_{10} Y $\text{PM}_{2,5}$.

Los controles externos e internos de emisiones difusas de partículas PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$ de las instalaciones deberán realizarse por una entidad de control ambiental acreditada.

3.2.1.- MUESTREO.

Los métodos de referencia que han de utilizarse para los controles externos e internos de emisiones difusas de PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$ son los indicados a continuación:

- Para PM_{10} , el método de referencia para la toma de muestras y la medición de PM_{10} es el que se describe en la norma UNE-EN 12341:1999 «Calidad del aire-Determinación de la fracción PM_{10} de la materia particulada en suspensión-Método de referencia y procedimiento de ensayo de campo para demostrar la equivalencia de los métodos de medida al de referencia».
- Para $\text{PM}_{2,5}$, el método de referencia para la toma de muestras y la medición de $\text{PM}_{2,5}$ es el que se describe en la norma UNE-EN 14907:2006 «Calidad del aire ambiente-Método gravimétrico de medida para la determinación de la fracción másica $\text{PM}_{2,5}$ de la materia particulada en suspensión».

Estos métodos manuales consisten en aspirar un caudal conocido de aire que se mantiene constante durante todo el periodo de muestreo. Al atravesar el cabezal de corte de partículas adecuado a la fracción de partículas a medir (PM_{10} o $\text{PM}_{2,5}$) las partículas presentes en dicha corriente de aire quedan retenidas en un filtro. La concentración de material particulado ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) se determina por diferencia de pesada del filtro (antes y después del muestreo), y, dividiendo por el volumen total de aire muestreado.

Adicionalmente, para restar el aporte de fuentes naturales y evaluar la calidad del aire, es decir, para la demostración y eliminación de los niveles atribuibles a fuentes naturales, se emplearán las directrices que publique la Comisión Europea. En su defecto, se utilizará el «Procedimiento para la identificación de

episodios naturales de PM₁₀ y PM_{2,5}, y la demostración de causa en lo referente de PM₁₀», elaborado por el entonces Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino.

3.2.2.- CONTENIDO DEL INFORME DE RESULTADOS.

En los informes de resultados de los controles externos e internos de partículas PM₁₀ y PM_{2,5} se indicará lo siguiente:

- I. Datos relativos al informe: identificación del informe; fechas de inspección y muestreo; fechas de controles de emisiones y de elaboración de informe y personal técnico responsable; número de páginas y anexos de los que consta.
- II. Datos de la entidad de control ambiental emisora y laboratorio de ensayo: razón social; NIF; NIMA; número de inscripción en el registro de entidad de control ambiental; dirección social; teléfono, fax y correo electrónico; persona de contacto; n.º acreditación y número de revisión del alcance de acreditación; nombre de la persona responsable o inspector acreditado; y, nombres (o identificación individual) de los miembros del personal que hayan realizado el control externo, y su firma.
- III. Datos de la instalación: nombre o razón social de la entidad; denominación del centro; localización del centro o instalación APCA; NIF y NIMA; dirección social; teléfono, fax y correo electrónico; persona titular de la instalación; y, persona de contacto.
- IV. Objetivo de medición.
- V. Tipo de informe: Atendiendo a la solicitud concreta de la persona titular de la instalación en relación con la normativa aplicable, se indicará si se trata de un informe: reglamentario o voluntario; control externo o autocontrol; inicial o periódico; y, petición expresa de la administración (se hará referencia al documento en el que se refleja dicha petición). En el caso de que se trate de una repetición del control externo, se indicará la causa: Confirmar la efectividad de las medidas correctoras implantadas por la instalación o subsanar errores en la realización previa de los controles de emisiones o cualquier otra causa (se describirá).
- VI. Descripción de la instalación indicando entre otros: datos de la actividad la planta (actividad principal, catalogación general y específica de la instalación APCA); descripción de procesos de la instalación APCA; descripción de los equipos asociados a cada una de las actividades APCA; datos de potencia, capacidad de manipulación, capacidad de consumo de disolvente, tipo de materias utilizadas, y todos aquellos datos que sean relevantes para la catalogación; se indicará si se trata de procesos continuos, por lotes, con fases diferentes; y, cuando se trate de procesos no continuos, se describirán las características de duración y repeticiones así como, en su caso, las materias primas y auxiliares que se utilicen en cada fase.
- VII. Descripción del captador: nombre del instrumento; tipo; fabricante; antigüedad, etc.
- VIII. Descripción de los procedimientos operacionales como: localización de los instrumentos; periodos de muestreo; referencia los procedimientos de manejo; acondicionamiento y pesada de los filtros; y, descripción detallada de los métodos utilizados para obtener concentraciones.
- IX. En su caso, presentación de lo resultados de ensayo en el campo experimental.
- X. En su caso, ensayo de equivalencia de referencia.