

EXPOSICIÓN LABORAL A POLVO INHALABLE EN PLANTAS DE COMPOSTAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

INTRODUCCIÓN

En las plantas de compostaje de residuos orgánicos se ha observado una relación entre la actividad laboral y la aparición de distintos síntomas en los trabajadores (irritaciones, trastornos gastrointestinales y respiratorios, y el síndrome tóxico del polvo) que se han relacionado con la exposición a bioaerosoles.

Para la toma de muestras de la fracción inhalable de polvo de estos bioaerosoles en las dos plantas de compostaje estudiadas se ha escogido el muestreador IOM (uno de los que mejor se ajusta al convenio de esta fracción, junto con el PG-GSP 3,5 y el CIP-I), tras verificar su fiabilidad gravimétrica en el laboratorio.

OBJETO DEL ESTUDIO

1.- Verificar la reproducibilidad gravimétrica del muestreador IOM, utilizando cassette de plástico y cassette de acero inoxidable, en distintas condiciones ambientales.

2.- Determinar la concentración ambiental de polvo inhalable en dos plantas de compostaje para el tratamiento de la fracción orgánica de residuos sólidos urbanos, utilizando el IOM como muestreador de dicha fracción inhalable.

CARACTERÍSTICAS DEL MUESTRADOR IOM

El muestreador IOM está constituido por una cabeza o cuerpo de plástico de color negro que contiene un portafiltras o cassette de plástico o de acero inoxidable. En el cassette se ubica el filtro, cuya naturaleza puede variar según sea el procedimiento analítico posterior a aplicar (fibra de vidrio, PVC, policarbonato, teflón, etc.).



Cassette	Orificio (Ø)	Caudal (lpm)	Filtro (mm)	Fracción polvo
Plástico o acero inoxidable	15 mm	2,0	25	Inhalable

METODOLOGÍA

Ensayos de reproducibilidad gravimétrica del muestreador IOM

- Diez pesadas por filtro de fibra de vidrio, a distintas horas de la jornada y por espacio de 3 semanas, por duplicado.
- Cassettes-filtros (de plástico y de acero inoxidable) estabilizados en las condiciones del laboratorio, mínimo, 48 horas.
- Anotación de la humedad y la temperatura ambiental en cada pesada.
- Resultados estadísticos calculados globalmente para el conjunto de los dos ensayos duplicados, con una probabilidad del 95% (2σ).

Toma de muestras ambientales en las plantas de compostaje

- Captación de un volumen de aire entre 100 y 150 litros (salvo zonas con muchísimo polvo), a un caudal de 2 l/min, a través del muestreador IOM provisto de cassette de acero inoxidable y filtro de fibra de vidrio.
- Determinación gravimétrica del polvo retenido en el filtro por diferencia de pesada en una balanza analítica con una sensibilidad de 0,01 mg.

RESULTADOS

Reproducibilidad gravimétrica del muestreador IOM

La reproducibilidad (2σ), obtenida en las pesadas llevadas a cabo a lo largo de 3 semanas en diferentes condiciones ambientales, ha sido:

Reproducibilidad global	Cassette de plástico	Cassette acero inoxidable
Fibra de vidrio	$\pm 227 \mu\text{g}$	$\pm 28 \mu\text{g}$

Variaciones significativas de la humedad ambiental han afectado negativamente la reproducibilidad de las pesadas del muestreador IOM con cassette de plástico, pero poco al de acero inoxidable, lo que ha justificado el uso de este último para la determinación de la fracción inhalable de los aerosoles (polvo) en las plantas de compostaje.

Mediciones de polvo inhalable en plantas de compostaje

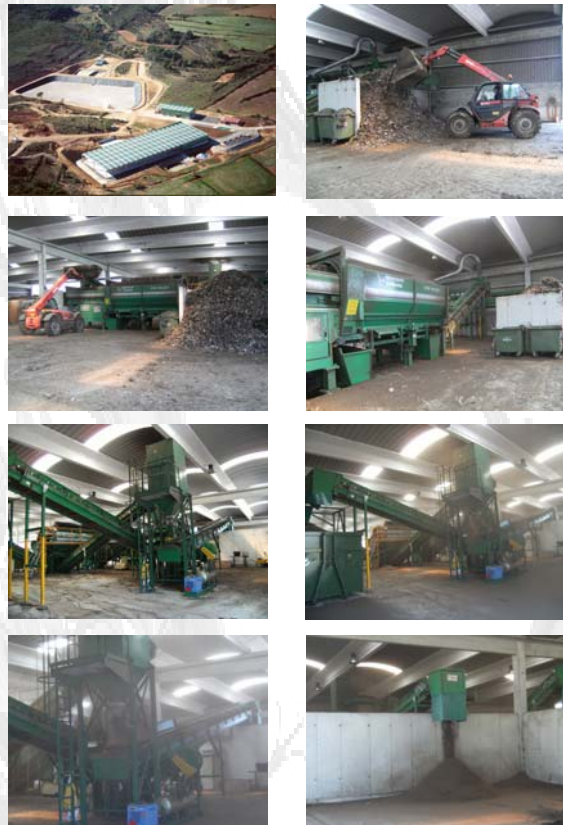
En la 1ª planta evaluada se han obtenido concentraciones de polvo de:

- 0,6 mg/m³ en recepción y pre-tratamiento de residuos sólidos urbanos
- entre 1,0 y 1,7 mg/m³ en el área de maduración,
- entre 8-16 mg/m³ en el área de afino para la obtención de compost.

En la segunda planta de compostaje de residuos sólidos urbanos (nave abierta lateralmente y con corrientes de aire), las concentraciones de polvo obtenidas han sido:

- 1,4 mg/m³ en el área de maduración,
- 7 mg/m³ en la zona de alimentación del proceso,
- 22 mg/m³ en una muestra personal del palista y controlador,
- entre 42 y 60 mg/m³ en la zona de afino,
- 42 mg/m³ en el exterior de la nave, a 10-15 m de distancia de la zona de recogida del afino, en el sentido de las corrientes de aire.

Se muestran fotografías de la planta (aérea) y de las distintas fases del proceso del refino: alimentación del proceso, cribado, separación densimétrica, aspiración de plásticos, área de refino y obtención del compost final.



CONCLUSIONES

1ª La metodología de toma de muestras adoptada recomienda el muestreador IOM, con cassette de acero inoxidable y filtro de fibra de vidrio, para la determinación gravimétrica de la fracción inhalable de polvo, estimándose una incertidumbre de las mediciones $\leq \pm 30 \mu\text{g}$, con una probabilidad del 95% (2σ).

2ª Las concentraciones ambientales de polvo inhalable más elevadas se han encontrado en el área de afino del compost, especialmente en la segunda planta, abierta y sujeta a corrientes de aire, donde se han superado el Valor Límite Ambiental (VLA) de 10 mg/m³ establecido para la fracción inhalable de partículas no clasificadas de otra forma, así como también en la muestra personal tomada al operador del proceso.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) NORMA UNE-EN 481:1995. Atmósferas en los puestos de trabajo. Definición de las fracciones por el tamaño de las partículas para la medición de aerosoles.
- (2) INSHT. Toma de muestras de los aerosoles. Muestreadores de la fracción inhalable de materia particulada. Criterios y Recomendaciones. CR-03/2006.
- (3) INSHT. Evaluación de la exposición laboral a aerosoles. El muestreador personal IOM para la fracción inhalable. Nota Técnica de Prevención. NTP 814.