

**NORMA  
VENEZOLANA**

---

**COVENIN  
2252:1998**

**POLVOS. DETERMINACIÓN DE LA  
CONCENTRACIÓN EN EL AMBIENTE  
DE TRABAJO**

**(1<sup>ra</sup> Revisión)**



**FONDONORMA**

---

## PROLOGO

La presente norma sustituye totalmente a la Norma Venezolana COVENIN 2252:1995, fue elaborada bajo los lineamientos del Comité Técnico de Normalización **CT6 Higiene, Seguridad y Protección** por el Subcomité Técnico **SC3 Higiene Industrial**, y aprobada por FONDONORMA en la reunión del Consejo Superior No. **98-07** de fecha **12/08/98**.

En la elaboración de esta Norma participaron las siguientes entidades: Ministerio de Sanidad y Asistencia Social; Petróleos de Venezuela, S.A.; Corporación Venezolana de Guayana, C.A. Electricidad de Caracas.

**NORMA VENEZOLANA  
POLVOS. DETERMINACIÓN DE LA  
CONCENTRACIÓN EN EL AMBIENTE  
DE TRABAJO**

**COVENIN  
2252:1998  
(1<sup>ra</sup> Revisión)**

## 1 OBJETO

1.1 Esta Norma Venezolana establece el método gravimétrico para determinar la concentración de polvo total y polvo respirable en el ambiente de trabajo. Es aplicable a polvos orgánicos e inorgánicos, excepto asbesto.

1.2 Esta Norma Venezolana es aplicable cuando en el filtro se recoja una masa de polvo de 0,01 mg a 2 mg. Como base de cálculo se toma el volumen de aire aspirado establecido en el presente documento, el cual es de 0,1 m<sup>3</sup> para polvo total y de 0,2 m<sup>3</sup> para polvo respirable.

**NOTA 1** - Cuando no se observen disminuciones de caudal o polvo sobre el filtro durante el lapso de toma de muestra, la masa de polvo captada sobre el filtro puede aumentarse hasta 4 mg.

## 2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Venezolana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, deben usar las ediciones más recientes de las normas citadas a continuación:

**COVENIN 2253:1997** *Concentraciones ambientales permisibles de sustancias químicas en lugares de trabajo e índices biológicos de exposición.*

**COVENIN 2016 - 83** *Calibración de los rotámetros para bajos caudales de gases (método de la burbuja).*

## 3 DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Venezolana se aplican las siguientes definiciones:

**3.1 Polvo total (inhalable):** partículas de materiales sólidos suspendidas en el aire, capaces de depositarse en cualquier parte del tracto respiratorio.

**3.2 Polvo respirable:** partículas de materiales sólidos suspendidas en el aire, capaces de causar daño

cuando se deposita en la región de intercambio gaseoso de los pulmones.

## 4 RESUMEN DEL MÉTODO DE ENSAYO

El método consiste en hacer pasar a través de un filtro un caudal de aire establecido, utilizando para ello un equipo portátil. La concentración de partículas suspendidas (mg/m<sup>3</sup>) en el ambiente de trabajo, se calcula a partir del volumen de aire aspirado y la cantidad de polvo recolectado en el filtro.

## 5 APARATOS

### 5.1 Para la toma de muestras de polvos diferentes al algodón

#### 5.1.1 Unidad de captación (Véanse Figuras 1, 3 y 4)

**5.1.1.1** Filtro de 37 mm de diámetro que cumpla con las características adicionales indicadas en la tabla 1.

**5.1.1.2** Portafiltro de poliestireno de dos o tres cuerpos de 37 mm de diámetro interior.

**5.1.1.3** Soporte metálico o de celulosa para el filtro de 37 mm de diámetro.

**5.1.1.4** Ciclón de Nylon o equivalente de 10 mm de diámetro interior, con una salida para su conexión a la entrada del portafiltro.

**5.1.1.5** Dispositivo con adaptador para el acople del ciclón al portafiltro.

**5.1.1.6** Tubo flexible de polietileno de 6,4 mm de diámetro interior y de 1 m de longitud.

**5.1.1.7** Bomba de aspiración portátil para toma de muestras de tipo personal, que garantice un intervalo de caudal de aire de 1 L/min a 2,5 L/min

**5.1.1.8** Medidor de flujo que permita determinar el caudal con una precisión de  $\pm 5\%$ .

**5.1.1.9** Un regulador de flujo.

### 5.2 Para la toma de muestras de polvo de algodón

**5.2.1** Unidad de Captación (Véase figura 2).

**5.2.1.1** Filtro de 37 mm de diámetro, de cloruro de polivinilo (PVC) y con un tamaño de poro de 5 micras.

**5.2.1.2** Portafiltro de poliestireno de tres cuerpos, de 37 mm de diámetro.

**5.2.1.3** Soporte metálico o de celulosa para el filtro, de 37 mm de diámetro.

**5.2.1.4** Elutriador vertical provisto de una bomba de aspiración que garantice un caudal de aire de 7,4 L/min frente a una pérdida de presión de 0,0024 atm (2,5 cm de H<sub>2</sub>O).

**5.2.1.5** Un mecanismo que permita mantener el flujo de aire constante, con una precisión de  $\pm 5\%$ .

**5.2.1.6** Un medidor de flujo que permita determinar el caudal con una precisión de 0,2 L/min

**5.2.1.7** Tubo flexible de polietileno de 6,35 mm de diámetro interior y de 2,4 m de longitud.

**5.2.1.8** Un regulador de flujo.

**5.2.1.9** Termómetro con rango de medición de 0°C a 55°C.

**5.2.1.10** Barómetro o altímetro.

## **6 MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA UNIDAD DE CAPTACIÓN**

Se recomienda seguir las instrucciones del fabricante, para el mantenimiento de los aparatos utilizados en estos ensayos.

## **7 EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN (TRABAJADOR)**

**7.1** Para evaluar la exposición de los trabajadores se debe aplicar una estrategia de muestreo que garantice la validez estadística de la misma (Véase Tabla 2). Para la selección de dicha estrategia se deben considerar los siguientes aspectos:

- a) Patrón de movimiento del aire en el lugar de trabajo
- b) Cercanía de la fuente
- c) Tiempo de exposición
- d) Patrones de producción

Estas evaluaciones deben realizarse por lo menos: cada vez que se realicen cambios en el proceso, o en el área

2

donde este se realiza; cuando las evaluaciones realizadas demuestren que la concentración de partículas de material sólido, excede el Nivel de Acción, en cuyo caso, una vez puestos en practica los correctivos necesarios, se deben realizar nuevas evaluaciones hasta garantizar, en tomas de muestras consecutivas que la concentración se ubica por debajo del Nivel de Acción.

## **7.2 Toma de muestras personales**

**7.2.1** Las muestras de aire se deben tomar en la "zona respiratoria" del trabajador.

**7.2.2** Para la selección del tipo de filtro, caudal, volumen de aire , masa máxima sobre el filtro y el número de portafiltro, véase la Tabla 1.

## **8 EVALUACIÓN AMBIENTAL (DEL ÁREA)**

Para determinar la magnitud del factor de riesgo en el área a evaluar, el equipo para la toma de muestras se debe colocar en una posición fija en el área de trabajo,

## **9 PERÍODOS DE MUESTREO**

El período seleccionado para la toma de muestras debe ajustarse al código de buena practica de la higiene ocupacional, de forma tal que permita aplicar el criterio de valoración con respecto a la Norma Venezolana COVENIN 2253.

## **10 PROCEDIMIENTO**

### **10.1 Preparación de la unidad de captación.**

**10.1.1** Se acondicionan los filtros durante 24 horas a una temperatura de 25°C y una humedad relativa de  $50 \pm 5\%$  antes de la pesada.

**NOTA 2** - En ningún caso se puede tocar el filtro con los dedos.

**10.1.2** Se pesa el filtro inmediatamente después de acondicionado, hasta obtener un peso constante.

**10.1.3** Se selecciona un portafiltro limpio y en buenas condiciones, de dos o tres cuerpos, dependiendo del tipo de muestra a tomar..

**10.1.4** Se ubica el soporte del filtro en la parte interior de la sección de salida del portafiltro.

**10.1.5** Se coloca el filtro previamente pesado sobre el soporte del filtro.

**10.1.6** Se unen las secciones del portafiltro, haciendo presión hasta que encajen y se sella la junta entre ellas, para evitar que se separen.

## **10.2 Calibración del equipo de medición de flujo**

La calibración debe realizarse en un ambiente no contaminado con lo que pretendemos evaluar. Se verifica la condición de la fuente de alimentación eléctrica de la bomba.

**10.2.1** Siguiendo las instrucciones del fabricante se constata el correcto funcionamiento de la bomba de aspiración y del medidor de flujo.

**10.2.2** Se calibra el equipo de medición de flujo al caudal indicado en la tabla 1.

## **10.3 Preparación del ciclón y conexiones**

**10.3.1** Se revisan el tubo flexible y el ciclón, verificando su adecuada limpieza y ausencia de roturas.

## **10.4 Toma de muestras**

### **10.4.1 Toma de muestras de polvos diferentes al de algodón**

**10.4.1.1** El número de muestras se selecciona según lo indicado en la tabla 2.

**10.4.1.2** Se revisan las bombas de aspiración y se instalan en la cintura de cada trabajador del grupo seleccionado.

**10.4.1.3** Se acopla el tubo flexible a la entrada de la bomba, dirigiéndolo sobre la espalda y el hombro del trabajador hasta que el otro extremo del tubo quede a la altura de su zona respiratoria, fijándolo con pinzas a su vestimenta.

**10.4.1.4** La identificación del conjunto de portafiltro y filtro seleccionado, se registra en el acta de muestreo. (Véase Anexo A)

**10.4.1.5** Al extremo libre del tubo flexible se acopla el conjunto de captación de la muestra de acuerdo a las variantes siguientes:

**10.4.1.5.1 Polvo total:** Se retira el tapón del orificio de la sección de salida del portafiltro seleccionado, contigua al soporte del filtro, e inmediatamente, se acopla al extremo libre del tubo flexible, procediéndose de inmediato a activar la bomba de aspiración. Se anota en el acta de toma de muestras la hora de inicio de la aspiración y el número del filtro.

**10.4.1.5.2 Polvo respirable:** Se retiran los tapones de los orificios de entrada y salida del

portafiltro, e inmediatamente, éste se coloca en el dispositivo que permite su acople con el ciclón, cuidando que el orificio de entrada del portafiltro coincida con el orificio de salida del ciclón, luego se conecta el dispositivo de acople al extremo libre del tubo flexible, procediéndose de inmediato a activar la bomba de aspiración. Se anota en el acta de toma de muestras la hora de inicio de la aspiración y el número de filtro.

**NOTA 3** - Tanto para la muestra de polvo respirable como para la muestra de polvo total, la entrada al sistema de captación de la muestra debe quedar a la altura de la zona respiratoria del trabajador.

**10.4.1.6** Se verifica la adecuada conexión de cada una de las partes del sistema.

**10.4.1.7** Se verifica el funcionamiento de la bomba, se ajusta el caudal y las condiciones de calibración según lo establecido en la Tabla 1, dependiendo del tipo de polvo a evaluar. Se hacen correcciones de flujo pertinentes a las condiciones de la toma de muestras, según se indica en el anexo A.

**10.4.1.8** Se mantiene activada la bomba de aspiración hasta tanto haya pasado, a través del filtro, un volumen de aire seleccionado de acuerdo a los criterios para la toma de muestras predeterminada.

**10.4.1.9** Se puede aspirar aire mientras que el polvo en el filtro no se desprenda.

**10.4.1.10** Concluido el tiempo de toma de muestra, se desactiva la bomba, se retira el portafiltro e inmediatamente se tapan sus orificios de entrada y salida, anotándose la hora del final de la aspiración en el acta de toma de muestras.

**10.4.1.11** Se completa el acta de toma de muestras.

**10.4.1.12** Se colocan los conjuntos de filtro-portafiltros, con la sección de entrada hacia arriba, en un paquete adecuado para su transporte.

### **10.4.2 Toma de muestras de polvo de algodón**

**10.4.2.1** Se selecciona el lugar de trabajo donde exista el mayor riesgo de exposición a polvo.

**10.4.2.2** Se instala el equipo en el lugar de trabajo seleccionado, cuidando que no interfiera con la actividad normal del trabajador, y que la entrada del elutriador quede a la altura de la zona respiratoria del trabajador.

**10.4.2.3** Se verifica el adecuado funcionamiento y calibración del sistema de aspiración.

**10.4.2.4** Registrar en el acta de toma de muestras, la identificación del conjunto de portafiltro y filtro seleccionado (Véase Anexo A).

**10.4.2.5** Se retira el tapón del orificio de la sección de salida del portafiltro contiguo al soporte del filtro y se inserta en el tubo flexible que lo comunica con la bomba de aspiración.

**10.4.2.6** Se retira el tercer cuerpo del portafiltro y se acopla al orificio de salida del elutriador.

**10.4.2.7** Se verifican todas las conexiones.

**10.4.2.8** Se activa la bomba de aspiración y se ajusta el flujo al establecido, previa corrección para las condiciones de la toma de muestras (Véase Anexo B). Se anota la hora de inicio en el acta de toma de muestras (Véase Anexo A).

**10.4.2.9** Se aspira un volumen de 0,2 m<sup>3</sup> de aire según lo establecido para polvo respirable.

**10.4.2.10** Al concluir el tiempo de la toma de muestras, se desactiva la bomba de aspiración, anotándose la hora en el acta de toma de muestras.

**10.4.2.11** Inmediatamente se retira el conjunto de filtro-portafiltro, cuidando que su sección de entrada quede hacia arriba.

## 10.5 Análisis de las muestras

**10.5.1** Los filtros expuestos se someten 24 horas a las mismas condiciones establecidas en el punto 10.1.1.

**10.5.2** Inmediatamente después de acondicionados, se pesan los filtros y se anota su valor en el acta de toma de muestra.

**10.5.3** Se conservan los filtros, para casos que requieran análisis posteriores.

## 11 EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS

### 11.1 Determinación de las Concentraciones

**11.1.1** Para el cálculo del volumen de aire aspirado, se utiliza la ecuación siguiente:

$$V = Q \times t$$

Donde:

V: es el volumen de aire aspirado, en L

Q: es el caudal de aire aspirado, en L/min

t: es la sumatoria de los intervalos, en min

**11.1.2** Para el cálculo de la concentración se utiliza la ecuación siguiente:

$$C = \frac{(Pf - Pi) \times 10}{V}$$

Donde:

C: es la concentración, en mg/m<sup>3</sup>

Pf: es el peso final del filtro, en mg

10: constante

Pi: es el peso inicial del filtro, en mg

V: es el volumen de aire aspirado, en L

### 11.2 Cálculo de la Exposición (E)

La exposición en cada punto donde se tomó la muestra se calculará de acuerdo a la expresión siguiente:

$$E = \frac{t_1 \times C_1 + t_2 \times C_2 + t_3 \times C_3 + \dots + t_n \times C_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

Donde:

t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub>, t<sub>3</sub> ..., t<sub>n</sub>: son los intervalos de tiempo de toma de muestras, en min

C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, ..., C<sub>n</sub>: son las concentraciones determinadas en cada intervalo de tiempo, en mg/m<sup>3</sup>

Σtm: es la sumatoria de los intervalos de tiempo, en min, t<sub>1</sub> + t<sub>2</sub> + t<sub>3</sub> ..... + t<sub>n</sub>

**NOTA 5** - Véase ejemplo en el Anexo C.

En el análisis de los resultados deben considerarse las actividades realizadas en el puesto de trabajo para el momento de la evaluación.

## 12 INFORME

El informe debe contener como mínimo lo siguiente:

**12.1** Realizado según Norma Venezolana COVENIN 2252

**12.2** Fecha y Lugar donde se realizó la toma de muestra.

- 12.3 Nombre del personal técnico que tomó la muestra.
- 12.4 Tipo de muestra.
- 12.5 Resultados y conclusiones.
- 12.6 Recomendaciones.

#### BIBLIOGRAFÍA

**American Conference of Governmental Industrial Hygienists:** Treshold Limit Values and Biological Exposure Indices for 1997.

**MAÑAS,** Justo. Moreno, Rafael A.: "Contaminantes Químicos", Editorial NIOSH 3<sup>th</sup> Edition.

**Ministerio de Sanidad y Asistencia Social** Resolución N° 187: Cantidades Ambientales Máximas Permisibles para polvos y fibras en lugares de trabajo. Metodología para su evaluación y control clínico del personal expuesto". Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 33185 del 15-3-85, Caracas, Venezuela.

**NIOSH** Manual of Analytical Methods, 3<sup>rd</sup> Edition, U.S. Department of Health, Education and Welfare

**NIOSH,** Manual of Sampling Data Sheets. U.S. Department of Health, Education and Welfare, 1977 Edition.

Participaron en la revisión de esta Norma: **González Leandro,** Luis; **Romero Martínez,** César; **Rosario,** Roberto; **Sanoja,** María Gisela; **Villegas,** Nancy.

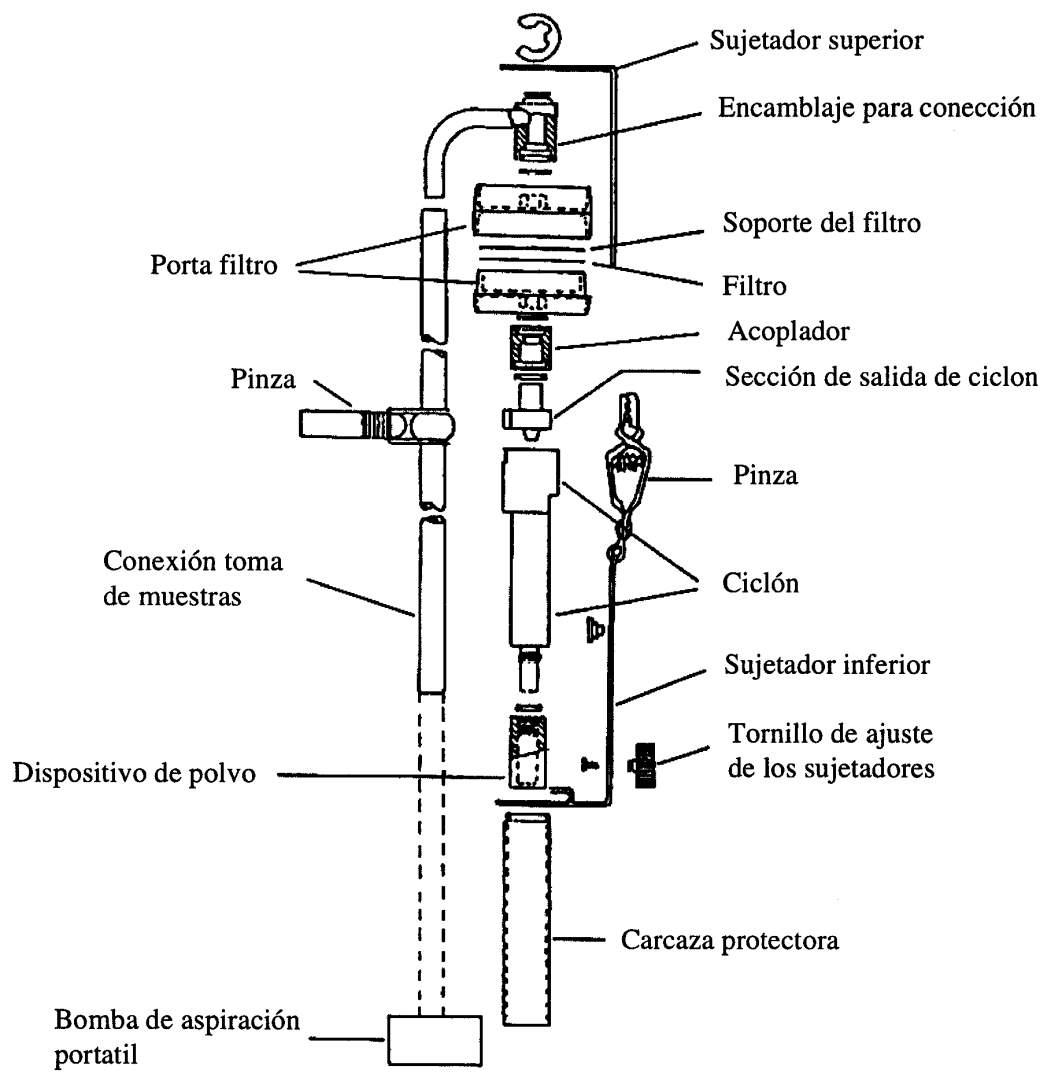


Figura 1- Esquema de un modelo de unidad de captación de polvo distinto de algodón



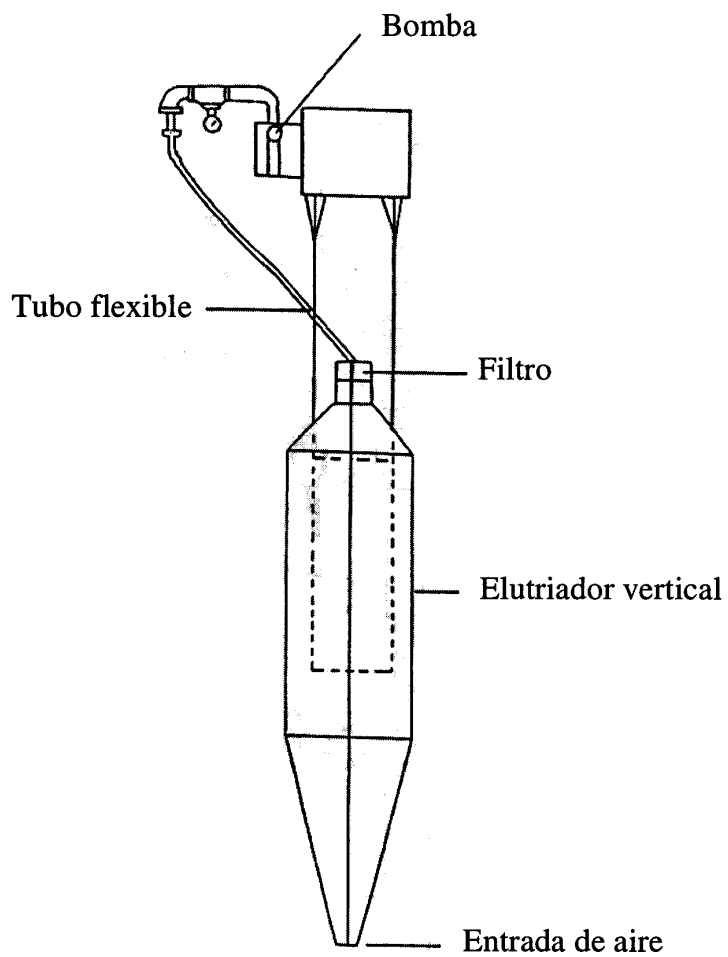


Figura 2- Modelo de unidad de captación para polvo de algodón

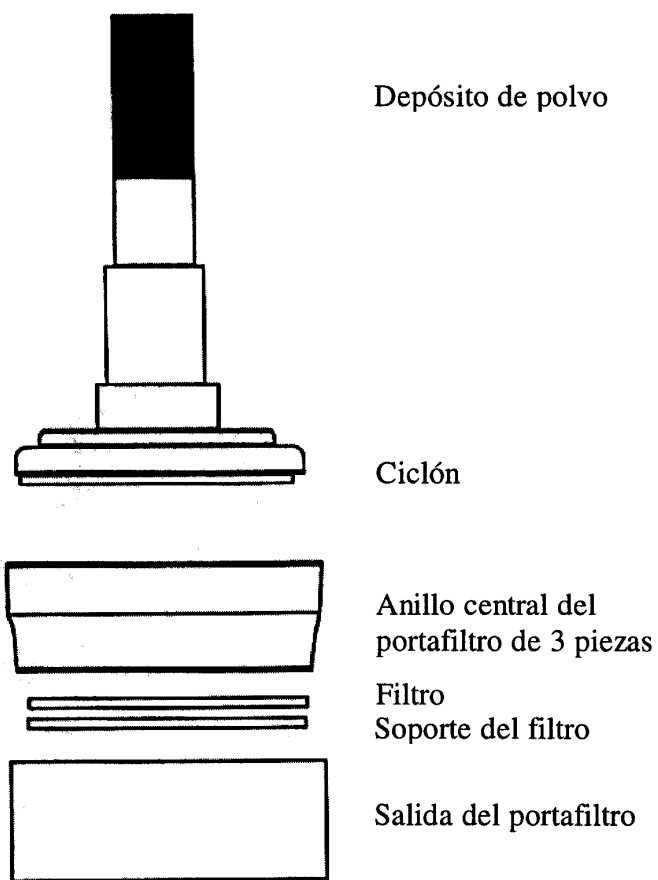


Figura 3- Ejemplo de unidad de captación

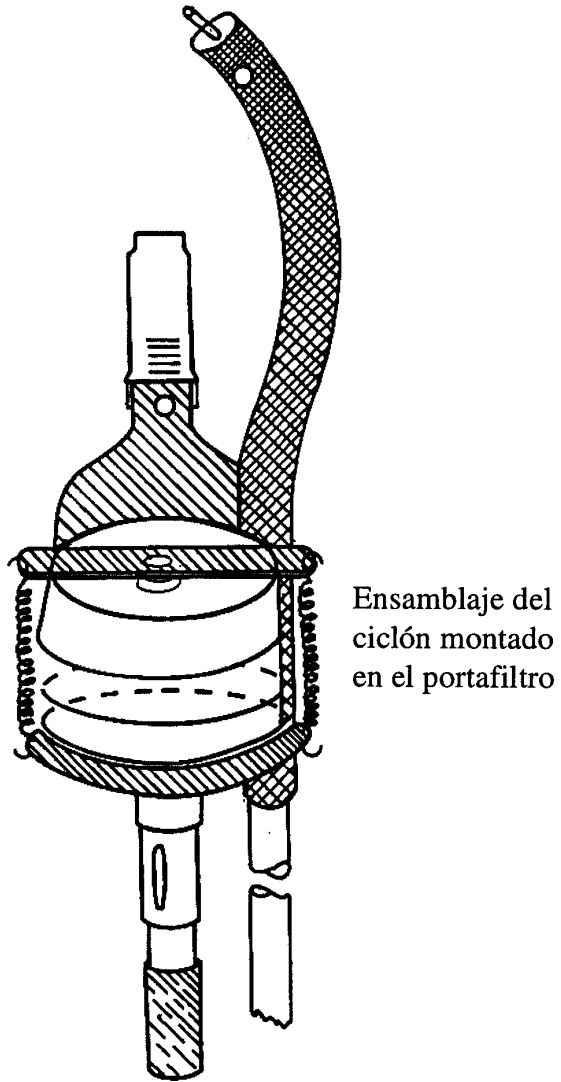


Figura 4- Ejemplo de unidad de captación

Tabla 1 - Elementos Básicos para la Toma de la Muestra

Sustancia	Tipo de Filtro	Caudal L/min	Tamaño muestra L <sup>9</sup>	Masa máxima sobre el filtro	Número de Portafiltros
Polvos alcalinos NaOH/ KOH/LIOH y sales básicas.	37 mm de diámetro. Filtro de membrana PTFE (Millipore Fluoropore o equivalente). 1,0 µm Tamaño de poro.	1 a 4	70 a 1000	2 mg Polvo	1
Aluminio y sus componentes (como Al)	Éster celulosa 0,8 µm 37 mm de diámetro	1 a 3	10 a 400	2 mg Polvo	1
Arsénico y sus compuestos (como As)	Éster celulosa. 0,8 µm 37 mm de diámetro	1 a 3	30 a 1000	2 mg Polvo	3
Algodón	PVC. 5 µm 37 mm de diámetro				
Peróxido de Benzoin	Éster celulosa. 0,38 µm 37 mm de diámetro	1 a 3	40 a 400	2 mg partíc. de mat. sobre el filtro	1
Berilio y sus compuestos (como Be)	Mezcla de Éster celulosa. 0,8 µm 37 mm de diámetro	1 a 4	25 a 1000	2 mg Polvo	3
Carburo de Boro	Ciclón de Nylon 10 mm PVC. 15 µm 27 mm de diámetro	1,7	100 a 1000	2 mg Polvo	1
Cadmio y sus compuestos (como Cd)	Éster celulosa 0,8µm 37 mm de diámetro.	2 a 3 <sup>(1)</sup>	30 a 45 <sup>(1)</sup>	2 mg Polvo	1
		1 a 3 <sup>(2)</sup>	25 a 1500 <sup>(2)</sup>	2 mg Polvo	1
Calcio y sus compuestos (como Ca)	Éster celulosa 0,8µm 27 mm de diámetro.	1 a 3	20 a 40	2 mg Polvo	1
Carbaryl (Sevin)	Fibra de vidrio tipo A. 37 mm de diámetro	1 a 3	20 a 40	2 mg Polvo	1
Carbón negro	PVC 5 µm 37 mm de diámetro. Soporte de acero inoxidable	1,5 a 2	85 a 570	2 mg Polvo	1
Canfeno Clorado	Éster celulosa, 018µ.m	1	15		
Éter Difenílico Clorado	Éster celulosa. 0,8µm 37 mm de diámetro con soporte-filtro de poliestireno.	0,5 a 1,5	8 a 200		2
Cromo y sus compuestos (como Cr)	Éster celulosa. 0,8µm 37 mm de diámetro	1 a 3	10 a 1000	2 mg de Polvo	1
Cromo Hexavalente	PVC. 5,0 µm 37 mm de diámetro. Soporte de filtro poliestireno.	1 a 4	8 a 400	1 mg de Polvo	
Brea de Alquitrán (volátiles)	PTFE. Filtro de membrana laminada. 2 µm 37 mm de diámetro. Relleno soporte de celulosa en soporte plástico	1 a 4	500 a 2400	2 mg partículas de material	
Cobalto y sus compuestos (como Co)	Éster celulosa 0,8 µm 37 mm de diámetro.	1 a 3	30 a 1500	2 mg Polvo	1
Cobre (Polvo y humos)	Éster celulosa. 0,8µm 37 mm de diámetro.	1 a 3	50 a 1500	2 mg Polvo	1
Ácido cianhídrico	PVC. 5 µm 37 mm de diámetro.	1 a 3	10 a 1000	1 mg partíc. de mat.	2
Bibutil Fosfato	PTFE. Filtro de membrana 1 µm 37 mm de diámetro. Soporte de poliestireno.	1 a 3	50 a 250		2
O-Tolidina	PTFE. 5 µm 37 mm de diámetro.	1 a 3	150 a 500		3 (Plásticos)

Tabla 1 - Elementos Básicos para la Toma de la Muestra

Sustancia	Tipo de Filtro	Caudal L/min	Tamaño muestra L <sup>9</sup>	Masa máxima sobre el filtro	Número de Portafiltros
Malatión/Paratión	Fibra de vidrio 37 mm de diámetro. Soportes de poliestireno.	1 a 2 por 1 o 2 horas	120	2 mg Polvo	2
Hidroquinona	Éster celulosa. 0,8µm 37 mm de diámetro	1 a 3	30 a 180		1
Plomo	Éster celulosa. 0,8µm 37 mm de diámetro	1 a 4 por 8 horas		2 mg de polvo	1
Sulfuro de Plomo	PVC. 5 µm 37 mm de diámetro. Ciclón de Nylon 10 mm	1,7	300 a 800	2 mg de Polvos	1
Nieblas de Aceite Mineral	PVC o MCE. 8 µm o 0,5 µm 37 mm de diámetro.	1 a 2	20 a 500		2
Polvos Molestos (Respirable)	PVC. 37 mm 5,0 µm <sup>(3)</sup>	1,7 a 45 min 8 horas	76 a 816	5 mg de Polvo	1
Polvos Molestos (Total)	PVC. 37 mm de diámetro <sup>(4)</sup>	1,5 a 2	25 a 200	2 mg de Polvo	1
Paraquat	PTFE. 1 µm 37 mm de diámetro.	2	200 a 1000		1
Hidrocarburos	PTFE. 2 µm 37 mm de diámetro.	2	200 a 100		2
Sílice amorfa. Polvo respirable	PVC. 37 mm de diámetro. Ciclón Nylon 10 mm. PVC 5 µm <sup>(5)</sup>	1,7 a 3	50	2 mg de Polvo	1
Sílice cristalina respirable	PVC. 5 µm 37 m. de diámetro <sup>(6)</sup>	1,7	1000	2 mg	2
Talco respirable	PVC. 5 µm 37 m. de diámetro <sup>(7)</sup>	1,7	200	No	No
Oxido de vanadio	PVC. 5 µm 37 m. de diámetro <sup>(8)</sup>	1,7	200 a 1000	2 mg de Polvo	
Humos de soldadura	Éster Celulosa. 0,8 µm 37 mm de diámetro	1	10 a 400		3
Zinc y sus compuestos (como Zn)	Éster Celulosa. 0,8 µm. 37 mm de diámetro.	1 a 3	1 a 400	2 mg de Polvo	1
Oxido de zinc	PVC o PVC-Acrilonitrilo. 0,8 µm. 25 mm de diámetro	1 a 3	10 a 400	2 mg de Polvo	3

(1) Para mediciones Índice CAP - Límite Techo 15 min.

(2) Para mediciones CAP (Véase Norma Venezolana COVENIN 2253)

(3) Tratamiento de filtro:

\* Secar los filtros en el desecador de vacío por 15 min.

..... \* Luego coloque el filtro en una cámara ambientadora a (20 ± 0,3) °C y 50% ± 5% HR por 1 hr.

..... \* Pese los filtros (W<sub>2</sub>)

\* Si la diferencia de peso es mayor de 0,01 mg. descarte los filtros.

(4) Tratamiento de filtro.

(5) Preparar el filtro, si la diferencia de peso es mayor de 0,01 mg.

(6) Ciclón de 10 mm Nylon.

(7) Idem

(8) Ciclón de 10 mm Nylon.

**Tabla 2 - Número de muestras vs. Trabajadores expuestos**

Trabajadores expuestos	< 8	8	9	10	11 - 12	13 - 14	15 17	18 - 20	21 - 24	25 - 29	30 - 37	38 - 49	50
Número de muestras	Se evaluarán todos los trabajadores expuestos	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Fuente: NIOSH - National Institute of Occupational Safety and Health

**ANEXO A  
(Normativo)**

**Acta de toma de muestras**

1. NORMA VENEZOLANA COVENIN BAJO LA CUAL SE REALIZÓ EL ENSAYO: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. MUESTRA TOMADA POR: \_\_\_\_\_  
NOMBRE DE LA EMPRESA: \_\_\_\_\_  
DIRECCIÓN: \_\_\_\_\_  
DEPARTAMENTO DE SECCIÓN: \_\_\_\_\_ LUGAR DE CAPTACIÓN: \_\_\_\_\_
3. MUESTRA TOMADA POR: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_  
NOMBRE DEL TRABAJADOR : \_\_\_\_\_ C.I. N°: \_\_\_\_\_  
TIPO DE MUESTRA: \_\_\_\_\_

**IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA**

EQUIPO N°	MUESTRA N°	HORA FINAL	HORA INICIAL	TIEMPO DE TOMA DE MUESTRA	CAUDAL INDICADO

MUESTRA N°	PESO FINAL	PESO INICIAL	CANTIDAD DE MUESTRA	CAUDAL REAL	CONCENTRACIÓN

**ANEXO C  
(Informativo)**

**Ejemplo de cálculo de la exposición a polvo.  
Muestras tomadas en un lugar de trabajo**

<b>Muestra</b>	<b>Hora inicial</b>	<b>Hora final</b>	<b>Duración (min)</b>	<b>Concentración (mg/m<sup>3</sup>)</b>
A	9:00 AM	10:40 AM	100	3
B	10:00 AM	12:00 M	70	3
C	2:00 AM	3:40 PM	100	3
D	3:50 PM	5:30 PM	100	4

$$E = (100 \text{ min}) \times (3 \text{ mg/m}^3) + (100 \text{ min}) \times (3 \text{ mg/m}^3) + (100 \text{ min}) \times (4 \text{ mg/m}^3) / 370 \text{ min}$$

$$E = 3 \text{ mg/m}^3$$



**ANEXO D**  
**(Informativo)**

**Variación de la presión atmosférica con la altitud**

Altitud (m)	Presión atmosférica (atm)	Presión absoluta	
		(PSI)	(mmHg)
Nivel del mar	1,00	(14,7)	(760)
175	0,98	(14,4)	(745)
205	0,96	(14,2)	(733)
610	0,93	(13,7)	(707)
915	0,90	(13,2)	(681)
1220	0,86	(12,7)	(657)
1525	0,93	(12,2)	(632)
1829	0,80	(11,7)	(609)
2134	0,77	(11,3)	(587)
2438	0,72	(10,8)	(544)
2743	0,71	(10,5)	(543)
3048	0,69	(10,1)	(523)

**COVENIN**  
**2252:1998**

**CATEGORÍA**  
**C**

---

**FONDONORMA**

**Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12**  
**Telf. 575.41.11 Fax: 574.13.12**  
**CARACAS**

**publicación de:**



**I.C.S: 13.040.30**

**ISBN: 980-06-2072-9**

**RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS**  
**Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.**

---

**Descriptores: Polvos, concentración de partículas, ambiente de trabajo.**