

8. Polvo en suspensión, hasta 50% SiO<sub>2</sub>.
9. El nivel máximo deseable define una meta de largo plazo y se aplica en las políticas de prevención del deterioro de la calidad del aire en áreas no contaminadas. El nivel máximo aceptable intenta proteger adecuadamente a los seres humanos, animales, vegetación, suelos, agua, materiales y visibilidad. El nivel máximo tolerable indica concentraciones de contaminantes por encima de las cuales se deben tomar medidas inmediatas para proteger la salud de la población en general.
10. No tiene normas para PTS.

**Cuadro 10: Valores límite de MP<sub>10</sub> para la protección de la salud pública en América Latina, el Caribe, Canadá, China, Estados Unidos, Japón y la Unión Europea**

País	Valor límite (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>1</sup>	Tiempo promedio de muestreo	Frecuencia de excedencia permitida
Argentina <sup>2</sup>			
Belice <sup>2</sup>			
Bolivia	150	24 horas	Ninguna
	50 <sup>3</sup>	1 año	
Brasil <sup>4</sup>	150	24 horas	Solo una vez por año
	50 <sup>3</sup>	1 año	Ninguna
Chile	150	24 horas	El percentil 98 anual no debe superar el valor límite
Colombia <sup>2</sup>			
Costa Rica	150	24 horas	Solo una vez por año
	50 <sup>3</sup>	1 año	Ninguna
Cuba <sup>6</sup>			
Ecuador <sup>2</sup>			
México	150	24 horas	Solo una vez por año
	50 <sup>3</sup>	1 año	Ninguna
Venezuela <sup>2</sup>			
Canadá <sup>2</sup>			
China <sup>7</sup>	50 (I), 150 (II), 250 (III)	24 horas	Ninguna
	40 (I), 100 (II), 150 (III) <sup>5</sup>	1 año	
Estados Unidos <sup>8</sup>	150	24 horas	El promedio de tres años consecutivos del percentil 99 anual no debe superar el valor límite
	50 <sup>3</sup>	1 año	El promedio de tres años consecutivos no debe superar el valor límite
Japón	200	1 hora	Ninguna
	100	24 horas	
Unión Europea <sup>9</sup>	50	24 horas	El valor límite no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año
	40 <sup>3</sup>	1 año	El valor límite no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año

1. Las concentraciones de los contaminantes se calculan para condiciones de 1 atmósfera y 298 K.
2. No tiene normas para MP<sub>10</sub>.
3. Promedio geométrico anual.
4. Brasil también tiene una norma para hollín con un valor límite de 150 µg/m<sup>3</sup> para un tiempo promedio de muestreo de 24 horas que no debe superarse en más de una ocasión por año y un valor límite de 60 µg/m<sup>3</sup> para un tiempo promedio de muestreo de 1 año (promedio aritmético anual) que no debe superarse en ninguna ocasión.

5. Promedio aritmético anual.
6. Cuba tiene una norma para hollín con un valor límite de  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para un tiempo promedio de muestreo de 20 minutos y un valor límite de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para un tiempo promedio de muestreo de 24 horas que no debe superarse en ninguna ocasión.
7. (I) áreas sensibles de protección especial; (II) áreas urbanas y rurales típicas y (III) áreas industriales especiales.
8. Estados Unidos también tiene una norma para  $\text{PM}_{2.5}$  con un valor límite de  $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$  con un tiempo de exposición de 24 horas para la cual el promedio de tres años consecutivos del percentil 98 anual no debe exceder el valor de la norma y un valor límite de  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  con un tiempo de exposición de 1 año para el cual el promedio de tres años consecutivos no debe superar el valor de la norma.
9. Valores límites que corresponden a la fase 1 (fecha de cumplimiento del valor límite: 1 de enero de 2005). La fase 2 tiene un valor límite de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  que no podrá superarse en más de 7 ocasiones por año para un tiempo promedio de muestreo de 24 horas y un valor límite de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para un tiempo promedio de muestreo de 1 año (fecha de cumplimiento del valor límite: 1 de enero de 2010).

Los métodos de referencia para el muestreo de MP establecido en las normas generalmente son la captación del MP en un filtro o la separación inercial, seguidos de la determinación gravimétrica de la masa, en muestras de 24 horas. En Ecuador, por ejemplo, la frecuencia mínima de muestreo es cada tres días. Los métodos automáticos recientemente desarrollados para la medición continua de MP son aquellos basados en la atenuación de la radiación beta, la microbalanza oscilatoria y la microbalanza piezoeléctrica. Sobre los métodos de referencia puede obtenerse información detallada en los documentos de la ISO (<http://www.iso.ch/cate/1304020.html>) y en los documentos sobre contaminantes criterio tradicionales de la EPA (<http://www.epa.gov/ttn/amtic/pm.html>).

Varios países han establecido umbrales de alerta para MP en sus normas. Cuando las concentraciones de MP sobrepasan esos umbrales, se toman medidas inmediatas para reducir las emisiones y prevenir a la población. Brasil, por ejemplo, ha establecido tres umbrales de alerta por encima de los cuales se toman medidas cada vez más estrictas. Los umbrales de alerta establecidos en la norma de Brasil son:  $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (atención),  $420 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (alerta) y  $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (emergencia) para un tiempo promedio de muestreo de 24 horas. Los planes de acción para mejorar la calidad del aire deben especificar las medidas que se deben tomar en caso de que los niveles de contaminación sobrepasen los umbrales de alerta.

### **Plomo**

El plomo es un metal pesado que se emite a la atmósfera principalmente en forma de partículas ( $\text{MP}_{10}$ ). Su fuente principal es la combustión de gasolina con plomo. El plomo es un aditivo en la gasolina que desacelera el proceso de combustión en los vehículos con motores de ignición a chispa.

Estudios en animales y humanos han demostrado que la exposición a plomo puede actuar sobre diferentes sistemas, principalmente sobre la biosíntesis de la hemoglobina, el sistema nervioso central y el sistema cardiovascular (presión sanguínea). Los infantes y los