



Departamento Técnico Administrativo  
MEDIO AMBIENTE  
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

## EL DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO TECNICO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE

- DAMA -

391 - 1

En uso de sus facultades legales, en especial las conferidas por el numeral 10 del artículo 31 y artículo 66 de la Ley 99 de 1993, artículo 10 del Acuerdo 19 de 1999, Decreto Distrital 673 de 1995, Decreto Distrital 786 de 1999 y

### CONSIDERANDO

Que el artículo 66 de la Ley 99 de 1993 confiere competencia a los municipios, distritos o áreas metropolitanas con población urbana igual o superior a un millón (1'000.000) de habitantes, para ejercer las mismas funciones atribuidas a las Corporaciones Autónomas Regionales en lo que fuera aplicable al medio ambiente urbano.

Que de conformidad con el Decreto Distrital 673 de 1995, el DAMA ejercerá las funciones asignadas en los artículos 65 y 66 de la ley 99 de 1993.

Que de conformidad con el numeral 10 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993, en concordancia con literal a del artículo 68 del Decreto 948 de 1995, es función del DAMA fijar los niveles permisibles de emisión de los agentes contaminantes dentro de su jurisdicción.

Que el Decreto 948 de 1995, modificado por el Decreto 2107 del mismo año, tiene por objeto definir el marco de las acciones y mecanismos administrativos de que disponen las autoridades ambientales para mejorar y preservar la calidad del aire y reducir el deterioro ocasionado al medio ambiente y a la salud humana, por la emisión de contaminantes al aire y procurar bajo el principio de desarrollo sostenible, elevar la calidad de vida de la población.

Que el Concejo del Distrito Capital de Bogotá, en uso de sus atribuciones constitucionales y legales y en especial de las que le confieren el artículo 313º y concordantes de la Constitución Política; y el artículo 12º del numeral 7º del Decreto Ley 4121 de 1993, expidió el Acuerdo 19 de 1996, por el cual se adopta el estatuto general de Protección Ambiental del Distrito Capital de Bogotá y se dictan normas básicas necesarias para garantizar la preservación y defensa del patrimonio ecológico, los recursos naturales y el medio ambiente

Que el numeral 2 del artículo 10 del Acuerdo 19 citado asigna competencias al DAMA como autoridad competente dentro del perímetro urbano para establecer niveles permisibles de calidad ambiental y normas técnicas para la fijación de estándares, factores, descargas o niveles permisibles de emisión de contaminantes al aire.

## RESUELVE

# NORMAS TÉCNICAS Y ESTÁNDARES AMBIENTALES PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL PERÍMETRO URBANO DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C.

## CAPÍTULO I DEFINICIONES

**ARTÍCULO 1. Definiciones Especiales.** Para la interpretación de las normas contenidas en la presente resolución, además de las definiciones que le sean pertinentes contenidas en el Decreto 948 de 1995 y en la Resolución 189 de 1994, del Ministerio del Medio Ambiente, se adoptan las siguientes definiciones especiales:

**Adhesivo:** Todo preparado, incluidos todos los disolventes inorgánicos o preparados que contengan disolventes orgánicos necesarios para su debida aplicación, utilizado para pegar partes separadas de un producto.

**Agentes contaminantes convencionales:** Se entiende por agentes contaminantes convencionales los **contaminantes primarios** (monóxido de carbono, material particulado, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos) y **contaminantes secundarios** (ozono).

**Capacidad de destrucción térmica (CDT):** Es el porcentaje mínimo de destrucción de un compuesto a al ser incinerado y se define por la siguiente ecuación.

$$CDT = \frac{Me - Ms}{Me} \times 100$$

Se adoptan las convenciones siguientes para efecto de la aplicación de la ecuación establecida en la presente definición:

Me = Masa del contaminante de entrada

Ms = Masa del contaminante de salida

**Clasificación de contaminantes a la atmósfera:** Se entiende por sustancia para efectos de la presente resolución las siguientes:

- 1. Material particulado:** dado como partículas suspendidas totales (PST) y partículas menores a 10 micras (PM<sub>10</sub>).



2. **Sustancias inorgánicas contenidas en material particulado:** las sustancias inorgánicas originadas a partir de material particulado (Tabla 1).

Tabla 1.

CLASE	N°	SUSTANCIA
I	1	Cadmio y sus componentes, dado como Cd.
	2	Mercurio y sus componentes, dado como Hg.
	3	Talio y sus componentes, dado como Ti.
II	4	Arsénico y sus componentes, dado como As.
	5	Cobalto y sus componentes, dado como Co.
	6	Níquel y sus componentes dado como Ni.
	7	Selenio y sus componentes, dado como Se.
	8	Telurio y sus componentes, dado como Te.
III	9	Antimonio y sus componentes, dado como Sb.
	10	Cianuro y sus componentes, dado como CN.
	11	Cobre y sus componentes, dado como Cu.
	12	Cromo y sus componentes, dado como Cr.
	13	Flúor y sus componentes, dado como F.
	14	Manganeso y sus componentes, dado como Mn.
	15	Paladio y sus componentes, dado como Pd
	16	Platino y sus componentes, dado como Pt.
	17	Plomo y sus componentes, dado como Pb.
	18	Rodio y sus componentes, dado como Rh.
	19	Vanadio y sus componentes, dado como V.
	20	Zinc y sus componentes, dado como Zn.

3. **Sustancias inorgánicas contenidas en gases o vapores:** las siguientes sustancias inorgánicas contenidas en gases o vapores (Tabla 2).

Tabla 2.

CLASE	N°	SUSTANCIA
I	1	Arsenita (AsH <sub>3</sub> )
	2	Cianocloruro
	3	Fosgeno
	4	Fosfina (PH <sub>3</sub> )
II	5	Bromo y sus compuestos dado como HBr
	6	Cianuro de hidrógeno (HCN)
	7	Disulfuro de carbono (CS <sub>2</sub> )
	8	Flúor y sus vapores, dados como HF
III	9	Cloro y sus compuestos, dado como HCl

4. **Sustancias orgánicas:** según lo expuesto en la tabla 3, las sustancias orgánicas se encuentran clasificadas en las clases de la I, II y III, como sigue.

Tabla 3.

CLASE	N°	COMPUESTO	FORMULA	N°	COMPUESTO	FORMULA
I	1	Acetaldehido	C2H4O	22	Formaldehido	CH2O
	2	Acido acrilico	C3H4O2	23	2 - Furaldehido	C5H4O2
	3	Acido cloro acético	C2H3ClO2	24	Metilacrilato	C4H6O2
	4	Acido fórmico	CH2O2	25	Metilamina	CH5N
	5	Acido Maléhico anhídrido	C4H2O3	26	4 Metil-m-fenileno disocianato	C9CHN2O2
	6	Anilina	C6H7N	27	Nitrocresoles	C7H7NO2
	7	Bifenil	C12H10	28	Nitrofenol	C6H5NO2
	8	Cloracetaldehido	C2H3ClO	29	Nitrofenoles	C6H5NO3
	9	Clorometano	CH3Cl	30	Nitrotoluenos	C7HNONO2
	10	α Clorotoluol	C7H7Cl	31	O - Toluidina	C7H9N
	11	Cresoles	C7H8O	32	Piridina	C5H5N
	12	1,2 - Diclorobenceno	C6H4Cl2	33	2 propenal	C3H4O
	13	1,2 - Dicloroetano	C2H4Cl2	34	1,1,2,2 - Tetracloroetano	C2H2Cl4
	14	Diclorofenoles	C6H4Cl2O	35	Tetraclorometano	CCl4
	15	1,1 - Dicloroetileno	C2H2Cl2	36	Tioalcohol	
	16	Dietilamina	C4H11N	37	Tioeter	
	17	Dimetilamina	C2H7N	38	1,1,2 - Tricloroetano	C2H3Cl3
	18	1,4 Dioxano	C4H8O2	39	Triclorofenoles	C6H3OCl3
	19	Etilacrilato	C5H8O2	40	Triclorometano	CHCl3
	20	Etilamina	C2H7N	41	Trietilamina	C6H15N
	21	Fenol	C6H6O	42	Xilenol	C8H10O
II	1	Acido acético	C2H4O2	21	2,2'-Iminodietanol	C4H11NO2
	2	Acido etanoico	C2H4O2	22	Metil formiato	C2H4O2
	3	Acido propionico	C3H6O2	23	Metilacetato	C3H6O2
	4	2 - Butoxyetanol	C6H14O2	24	Metilbenzoato	C8H8O2
	5	Butyraldehido	C4H8O	25	Metilcicloexanona	C2H12O
	6	Cicloexanona	C6H10O	26	Metilmetacrilato	C5H8O2
	7	Clorobenceno	C6H5Cl	27	2 Metoxietanol	C3H8O2
	8	2 Cloro 1-3 Butadieno	C4H5Cl	28	N,N dimetil formamida	C3H7NO
	9	2 Cloro propano	C3H7Cl	29	Naftalina	C10H8
	10	Di (2 etilhexil) ftalato	C24H38O4	30	Propionaldehido	C3H6O
	11	2,6 Dimetil heptan 4 ona	C7H14O	31	Tetracloroetileno	C2Cl4
	12	1,4, Dicloro benzol	C6H4Cl2	32	Tetrahidrofurano	C4H8O
	13	1,1 Dicloro etano	C2H4Cl2	33	Tolueno	C7H8
	14	Disulfuro de carbono	CS2	34	Tricloro etileno	C2HCl3
	15	Estireno	C8H8	35	1,1,1 Tricloroetano	C2H3Cl3
	16	Etilbenceno	C8H10	36	Trimetil bencenos	C9H12
	17	2 Etoxi etanol	C4H10O2	37	Vinilacetato	C4H6O2
	18	Furfuril alcohol	C5H6O6	38	Xilenoles (excepto 2,4 xilenol)	C8H10O
	19	Isopropenil benceno	C9H10	39	Xilol	C8H10
	20	Isopropil benceno	C9H12	40	Xiloles	C8H10

Tabla 3 (continuación)

CLASE	N°	COMPUESTO	FORMULA	N°	COMPUESTO	FORMULA
III	1	Acetato de Butilo	C6H12O2	13	Diclorometano	CH2Cl2
	2	Acetona	C3H6O	14	Etanol	C2H6O
	3	Alquilalcoholes		15	Etilacetato	C4H8O2
	4	2 Butanona	C4H8O	16	Etilen glicol	C2H6O2
	5	Cloroetano	C2H5Cl	17	Hidrocarburos parafinosos (expeto etano)	
	6	Dibutileter	C8H18O	18	Hidrocarburos Olefinos (Exceto 1,3 butadieno)	
	7	1,2 Dicloro etileno	C2H2Cl2	19	4 Hidroxi-4-metil-2-Pentanona	C6H12O2
	8	Dicloro difluoro metano	CCl2F2	20	Metanol	
	9	Diclorofenol	C6H4Cl2O	21	4 Metil 2 pentanona	C6H12O
	10	Dietyl eter	C4H10	22	N – Metilpirrolidiona	C5H9NO
	11	Diisopropil eter	C6H14O	23	Pireno	C10H16
	12	Dimetil eter	C2H6O	24	Triclorofluorometano	CCl3F

**5. Sustancias cancerogénicas:** Las sustancias cancerogénicas según la tabla 4.

Tabla 4.

CLASE	N	SUSTANCIA
I	1	Asbesto (Crisolita, crosidolita, amosita, antofilita, actinolita y tremolita) como polvo fino (< 2.5 m)
	2	Benzo(a)pireno.
	3	Berilio y sus enlaces en forma gaseosa, conocidas como Be –Dibenzoantrazeno
	4	2-naftil-amina.
II	5	Cobalto (en forma polvo respirable, / aerosoles de cobalto metálico y sal de cobalto (dificilmente soluble) declarados como Co.
	6	3,3- diclorobenzeno
	7	Dimetil sulfato
	8	Enlaces de Cromo en forma respirable, así como cromato de calcio, cromo III cromato, cromato de estroncio, cromato de zinc, declarados como Cr.
	9	Etilenamina
	10	Níquel en forma de polvo respirable/ aerosoles de níquel metálico, níquel sulfídrico y minerales sulfúricos, óxido de níquel y carbonato de níquel, níquel tetracarbónico, declarados como Ni.
III	11	Trióxido de arsénico y pentóxido de arsénico, ácidos arsénicos y sus sales, en forma respirable declarados como As.
	12	Acrilonitrilo
	13	Benceno
	14	Benzol
	15	1,3 – butadieno
	16	1-cloro- 2,3- epoxypropano (epicloridrina)
	17	Cloruro de vinilo
	18	1,2-dibrometano
	19	1,2- epoxypropano
	20	Hidracina
	21	Oxido de etileno

**Barniz** : Todo recubrimiento transparente.

**BHP** : Caballo de Potencia (caldera).

**Capacidad nominal para COV's**: Entrada máxima en términos de masa de disolventes orgánicos en una instalación según la media a lo largo de un día, si la instalación funciona en condiciones de funcionamiento normal con su producción de diseño.

**Compuesto orgánico**: Todo compuesto que contenga al menos el elemento carbono y uno o más de los siguientes: hidrogeno, halógenos, oxígeno, azufre, fósforo, silicio o nitrógeno, salvo los óxidos de carbono y los carbonatos y bicarbonatos inorgánicos.

**Compuesto orgánico volátil (COV)**: Todo compuesto orgánico que tenga a 293.15 K una presión de vapor de 0.01 kPa o más, o que tenga una volatilidad equivalente en las condiciones particulares de uso. A efectos de la presente Resolución, se considerará compuesto orgánico volátil la fracción de creosota que sobrepase este valor de presión de vapor a 293.15 K.

**Condiciones controladas para empresas que utilicen COV's**: Las condiciones en las que una instalación funcione de forma que, los compuestos orgánicos volátiles liberados durante la actividad se recojan y viertan de un modo controlado mediante una chimenea o un equipo de disminución, por lo que no son totalmente fugaces.

**Condiciones de referencia para normas de calidad del aire y fuentes fijas**: Las normas de emisión previstas en la presente Resolución están establecidas teniendo en cuenta las condiciones de referencia a 298.15 grados kelvin (K) y 1013.25 hecto pascales (hPa).

**Condiciones normales para empresas que utilicen COV's**: La temperatura de 273.15 K y la presión de 101.3 Kpa.

**Consumo de disolventes orgánicos**: Toda entrada de disolventes orgánicos en una instalación por año natural, o por cualquier otro período de doce meses, menos los compuestos orgánicos volátiles que se recuperan para su reutilización.

**Disolvente orgánico**: Todo compuesto orgánico volátil que se utilice solo o en combinación con otros agentes, sin sufrir ningún cambio químico, para disolver materias primas, productos o materiales residuales, o se utilice como agente de limpieza para disolver la suciedad, o como disolvente, o como medio de dispersión, o como modificador de la viscosidad, o como agente tensoactivo, o plastificante o conservador.

**Disolvente orgánico halogenado**: Todo disolvente orgánico que contenga al menos un átomo de bromo, cloro, flúor o yodo por molécula.

**Ecuación para la conversión de unidades**: Para hacer la conversión de unidades de concentración de partes por millón (ppm) a microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) se aplicará la siguiente ecuación:

$$C [\mu\text{g}/\text{m}^3] = \frac{\quad}{24.1} \times 10^{-3}$$

Se adoptan las convenciones siguientes para efecto de la aplicación de la ecuación establecida en la presente definición:

- C[μg/m³] = Concentración dada en peso de un contaminante por unidad de volumen de aire en microgramos por metro cúbico.
- C[ppm] = Concentración por volumen por unidad de volumen de aire en partes por millón.
- PM[kg/kmol] = Peso molecular del agente contaminante conocido en kilogramos por kilomol.
- 24.1 = Volumen de una mol en m³/kmol a temperatura de 293.15 K y presión de 1013.25 hPa

**Emissiones fugaces para COV's:** Toda emisión no contemplada en gases residuales, de compuestos orgánicos volátiles al aire, suelo y agua, así como, salvo que se indique lo contrario en el anexo N° 2, los disolventes contenidos en cualesquiera productos. Quedan incluidas las emisiones no capturadas liberadas al ambiente exterior por las ventanas, puertas, respiraderos y aberturas similares.

**Emissiones de gases residuales para COV's:** Todo vertimiento gaseoso final al aire que contenga compuestos orgánicos volátiles y otros contaminantes, procedente de una chimenea o equipo de disminución. El flujo volumétrico debe expresarse en m³ / h en condiciones normales.

**Emissiones de COV's :** Toda emisión al medio ambiente de compuestos orgánicos volátiles.

**Emissiones totales de COV's :** La suma de las emisiones fugaces y de las emisiones de gases residuales.

**Entrada de disolventes orgánicos:** La cantidad de disolventes orgánicos y la cantidad de los mismos contenida en los preparados utilizados al desarrollar una actividad, incluidos los disolventes reciclados dentro o fuera de la instalación, y que se contabilizan cada vez que se utilizan para desarrollar la actividad.

**Factor S:** Es el factor de emisión utilizado para calcular la altura efectiva de emisión.

**Flujo de masa de disolventes orgánicos:** La cantidad de compuestos orgánicos volátiles liberados, expresados en unidades de masa / hora.

**Fuente fija dispersa o difusa:** es aquella en que los focos de emisión de una fuente fija se dispersan en un área, por razón del desplazamiento de la acción causante de la emisión, como por ejemplo, en el caso de las quemas abiertas controladas en zonas rurales.

**Funcionamiento normal para empresas que utilicen COV's:** Todo periodo de funcionamiento de una instalación o actividad, excepto las operaciones de puesta en marcha y parada y de mantenimiento del equipo.

↙  
↗

**Instalación para control de COV's:** Toda unidad técnica fija donde se lleven a cabo una o más de las actividades comprendidas en el ámbito de aplicación definido en el artículo 1 y cualesquiera otras actividades directamente asociadas que estén técnicamente relacionadas con las actividades realizadas en dicha instalación y que puedan afectar a las emisiones.

**Instalación existente para control de COV's:** Toda instalación en funcionamiento o en el marco de la legislación vigente antes de la fecha de aplicación de la presente Resolución, con permiso o sin él, siempre que dicha instalación se ponga en servicio, a más tardar un año después de la fecha de aplicación de la presente Resolución.

**Instalación de incineración:** Es el equipo utilizado para la incineración de residuos por cualquiera de las técnicas o procedimientos y el emplazamiento y todas las instalaciones auxiliares implícitas en las mismas.

**Isocinetismo:** Es la relación existente entre el valor de la velocidad promedio de succión en el equipo de muestreo y el valor de la velocidad promedio en el conducto o chimenea durante el tiempo de muestreo.

**Modificación sustancial para una instalación pequeña.** Toda modificación de su capacidad nominal que suponga un aumento de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles de más del 25%. Toda modificación que a juicio del DAMA pueda tener efectos negativos significativos para la salud humana o el medio ambiente, constituye asimismo una modificación sustancial.

**Modificación sustancial para todas las demás instalaciones:** Toda modificación de su capacidad nominal que suponga un aumento de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles de más del 10%. Toda modificación que a juicio del DAMA pueda tener efectos negativos significativos para la salud humana o el medio ambiente, constituye asimismo una modificación sustancial.

**Neblina ácida:** Dispersión de pequeñas gotas de ácido de suficiente tamaño como para estar suspendidas en el aire.

**Norma anual:** Establece la concentración máxima anual permisible de un contaminante, definida como el promedio aritmético de los valores de las muestras diarias cuando se trata de contaminantes en estado gaseoso, o el promedio geométrico de los valores de las muestras diarias cuando se refieran a partículas suspendidas totales – PST.

**Norma diaria:** Establece la concentración máxima diaria permisible de un contaminante, definida como el promedio aritmético de los valores de las muestras horarias, que podrá excederse solo una vez en un año.

**Norma horaria:** Establece la concentración máxima horaria permisible de un contaminante, en una muestra en una hora, que podrá excederse solo una vez en un año.

5  
7



**Norma promedio horaria:** Establece la concentración máxima permisible de un contaminante, de las mediciones realizadas en un periodo de tiempo establecido (media hora, una hora, tres horas, 6 horas, 8 horas).

**Operaciones de puesta en marcha y parada:** Toda operación realizada al poner una actividad, un artículo del equipo o un depósito en servicio o fuera de servicio, o ponerlo o sacarlo de un estado de reposo. No deben considerarse como puesta en marcha y parada, las fases de las actividades que oscilen periódicamente.

**Operador :** Toda persona física o jurídica que explote o controle la instalación o cuando así lo disponga la legislación nacional, en quien haya sido delegado el poder económico de decisión sobre el funcionamiento técnico de la instalación.

**Pequeña instalación para control de COV's:** Toda instalación incluida en la zona de límites mínimos de los puntos 1, 3, 4, 5, 8, 10, 13, 16, ó 17 del anexo N° 2, con un consumo de disolventes inferior a 10 toneladas / año.

**Preparado :** Toda mezcla o solución compuesta por dos o más sustancias.

**Recubrimiento :** Todo preparado, incluidos todos los disolventes orgánicos o preparados que contengan disolventes orgánicos necesarios para su debida aplicación, que se utilice para obtener un efecto decorativo protector o de otro tipo sobre una superficie.

**Registro :** Todo procedimiento, especificado en la legislación, que suponga al menos la notificación al DAMA por el operador de su intención de explorar una instalación o una actividad incluida en el ámbito de aplicación de la presente Resolución.

**Reutilización de disolventes orgánicos:** Toda utilización de disolventes orgánicos recuperados de una instalación con cualquier fin técnico o comercial, incluida su utilización como combustible, pero excluida la eliminación definitiva de tales disolventes orgánicos recuperados como residuos.

**Sustancia :** Todo elemento químico y sus compuestos, según se presentan en estado natural o producidos por la industria, ya sea en forma sólida, líquida o gaseosa.

**Unidades:** Las unidades más utilizadas en la presente resolución son:

- m<sup>3</sup>/h N:** Metros cúbicos por hora en condiciones de referencia.
- mg/m<sup>3</sup> N:** Miligramos por metro cúbico en condiciones de referencia.
- mg/m<sup>3</sup>:** Miligramos por metro cúbico.
- µg/m<sup>3</sup>:** Microgramos por metro cúbico
- kg/h:** Kilogramos por hora
- g/h:** Gramos por hora
- ppm:** Partes por millón
- ppb:** Partes por billón

**Valor límite de emisión:** La masa de compuestos orgánicos volátiles, expresada en términos de determinados parámetros específicos, de la concentración, del porcentaje o nivel de emisión, calculado en condiciones normales (N), que no puede excederse durante uno o más períodos.

**Tinta:** Todo preparado, incluidos todos los disolventes orgánicos o preparados que contengan disolventes orgánicos necesarios para su debida aplicación, que se utilice en un proceso de imprenta para imprimir texto o imágenes en una superficie.

## CAPÍTULO II

### NORMAS DE CALIDAD DEL AIRE PARA AGENTES CONTAMINANTES

**ARTÍCULO 2. Normas de calidad del aire para agentes contaminantes convencionales:** Se establecen las siguientes normas de calidad del aire para contaminantes convencionales, establecidos para condiciones de referencia.

Tabla 5.

CONTAMINANTE	PERIODO	DESCRIPCION	UNIDAD	NORMA PARA			
				2001	2003	2006	2010
<b>MONÓXIDO DE CARBONO (CO)</b>	8 horas	Concentración promedio horaria en 8 horas	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	13	12	11	10
	1 hora	Concentración promedio horaria	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	45	40	35	30
<b>ÓXIDOS DE AZUFRE (SO<sub>2</sub>)</b>	Anual	Promedio aritmético de las concentraciones medias diarias en 365 días.	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	90	80	70	60
	24 horas	Concentración promedio horaria en 24 horas	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	375	350	325	300
	3 horas	Concentración promedio horaria en 3 horas	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1450	1400	1350	1300
<b>ÓXIDOS DE NITRÓGENO (NO<sub>2</sub>)</b>	Anual	Promedio aritmético de las concentraciones medias diarias en 365 días.	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	100			
	24 horas	Concentración promedio horaria en 24 horas	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	230	220	210	200
	1 hora	Concentración promedio horaria	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	320			
<b>OZONO (O<sub>3</sub>)</b>	8 horas	Concentración promedio en 8 horas	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	130	120	110	100
	1 hora	Concentración promedio horaria	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	165	160	155	150
<b>MATERIAL PARTICULADO (PST)</b>	Anual	Promedio geométrico de las concentraciones medias diarias en 365 días.	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	95	90	85	80
	24 horas	Concentración promedio horaria en 24 horas	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	340	300	280	260
<b>MATERIAL PARTICULADO MENOR A 10 MICRAS (PM<sub>10</sub>)</b>	Anual	Promedio geométrico de las concentraciones medias diarias en 365 días	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	65	60	55	50
	24 horas	Concentración promedio horaria en 24 horas	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	170	160	155	150

**ARTÍCULO 3. Normas de calidad del aire para sustancias inorgánicas contenidas en material particulado.** Se establecen las siguientes normas de calidad del aire o de inmisión, establecidas para condiciones de referencia.

Tabla 6.

CONTAMINANTE	PERIODO	UNIDADES	NORMA PARA			
			2001	2003	2006	2010
CLASE I	Anual	µg /m <sup>3</sup>	35	30	25	20
EXCEPCIÓN A LA CLASE I						
Cadmio	Anual	µg /m <sup>3</sup>	1.6	1.2	0.08	0.04
Mercurio	Anual	µg /m <sup>3</sup>	20	15	10	5
Talio	Anual	µg /m <sup>3</sup>	20	15	10	5

Tabla 6. (Continuación)

CONTAMINANTE	PERIODO	UNIDADES	NORMA PARA			
			2001	2003	2006	2010
CLASE II	Anual	µg /m <sup>3</sup>	25	20	15	10
CLASE III	Anual	µg /m <sup>3</sup>	35	30	25	20
EXCEPCIÓN A LA CLASE III						
Plomo	Anual	µg /m <sup>3</sup>	3.5	3.0	2.5	2.0

**ARTÍCULO 4. Normas de calidad del aire para sustancias inorgánicas contenidas en gases o vapores.** Se establecen las siguientes normas de calidad del aire o de inmisión, establecidas para condiciones de referencia.

Tabla 7.

CONTAMINANTE	PERIODO	UNIDADES	NORMA A 2001	NORMA AL 2003	NORMA AL 2006	NORMA AL 2010
CLASE I	Anual	µg /m <sup>3</sup>	65	60	55	50
CLASE II	Anual	µg /m <sup>3</sup>	350	300	250	200
CLASE III	Anual	µg /m <sup>3</sup>	1400	1300	1200	1000

**ARTÍCULO 5. Normas de calidad del aire para sustancias cancerogénicas.** Se establecen las siguientes normas de calidad del aire o de inmisión, establecidas para condiciones de referencia.

Tabla 8.

CONTAMINANTE	PERIODO	UNIDADES	NORMA A 2001	NORMA AL 2003	NORMA AL 2006	NORMA AL 2010
CLASE I	Anual	µg /m <sup>3</sup>	0.5	0.3	0.2	0.1
CLASE II	Anual	µg /m <sup>3</sup>	5.0	4.0	3.0	1.0
CLASE III	Anual	µg /m <sup>3</sup>	20	15	13	10

**CAPÍTULO III  
 METODOS DE MUESTREO**

**ARTÍCULO 6. Métodos para tomas de muestras y análisis de contaminantes del aire:** La determinación del cumplimiento de las normas de calidad del aire se deberán realizar empleando los siguientes métodos semiautomáticos (manuales) o automáticos.

**a. Semiautomáticos (manuales):**

Tabla 9.

CONTAMINANTES	TOMA DE MUESTRA	METODO DE ANÁLISIS
Partículas en suspensión	Alto volumen	Gravimétrico
Dióxido de azufre	Burbujeador de gases	Colorimétrico (para Rosanilina)
Dióxido de Nitrógeno	Burbujeador de gases	Colorimétrico (NEDA)
PM <sub>10</sub>	Clasificador alto volumen	Gravimétrico

**b. Automáticos:**

Tabla 10.

CONTAMINANTE	TOMA DE MUESTRA	METODO DE ANÁLISIS
Partículas en Suspensión	Analizador	Absorción rayos beta
Dióxido de azufre	Analizador	Conductimetría
Dióxido de nitrógeno	Analizador	Quimio-luminiscencia
Ozono	Analizador	Quimio-luminiscencia
Monóxido de carbono	Analizador	Infra rojo no dispersivo
Hidrocarburos	Analizador	Ionización de llama

**PARAGRAFO:** Adicional a las arriba mencionadas, se acogerán tecnologías y metodologías posteriores, a las establecidas en el presente artículo, las cuales deberán contar con la aprobación de la US -EPA.

**ARTÍCULO 7. Método de muestreo y análisis de sustancias inorgánicas contenidas en material particulado:** Para la determinación de las concentraciones de plomo, cadmio, mercurio y arsénico, y los compuestos de dichas sustancias inorgánicas contenidas en material particulado, fijadas en los artículos 2, 3, 4 y 5 de esta resolución, se utilizará el muestreo de partículas de alto volumen, en forma continua durante 24 horas, tomando cuatro muestras por mes, y empleando para su análisis la espectrofotometría de absorción atómica.

↗  
 ↘



**CAPÍTULO IV  
CONSIDERACIONES GENERALES  
DE LAS NORMAS DE EMISIÓN**

**ARTÍCULO 8. Casos en los cuales se prohíben las descargas de contaminantes al aire.** Prohíbese la descarga en el aire de contaminantes tales como material particulado, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno y neblina ácida, por parte de cualquier persona pública o privada, que posea u opere una fuente fija de emisiones al aire, en los siguientes casos:

- a. En cantidades o concentraciones superiores a las previstas por las normas de emisión señaladas en la presente Resolución.
- b. Por medio de ductos o chimeneas que no cumplan con los requisitos y especificaciones señalados en la presente Resolución.

**PARÁGRAFO 1.** Las fuentes fijas existentes a la fecha de expedición de la presente norma que cuenten con autorizaciones sanitarias parte aire o con permiso de emisiones a la atmósfera, de instalación o de funcionamiento, expedidas al amparo del Decreto 02 de 1982 y/o Decreto 948 de 1995, aún vigentes, deberán cumplir con las normas de emisión de esta resolución veinticuatro (24) meses después de la entrada en vigencia de la misma. Este periodo solo aplica para el primer plazo establecido para los diferentes contaminantes regulados. A este mismo plazo estarán sujetas aquellas fuentes fijas que no estaban sujetas a control conforme al Decreto 02 de 1982.

**PARÁGRAFO 2.** Las fuentes fijas existentes a la fecha de expedición de la presente norma que se encuentren por fuera de la regulación del Decreto 02 de 1982 o de normas posteriores aplicables, dispondrán de dieciocho (18) meses, contados desde la fecha de vigencia de la presente resolución, para dar cumplimiento a los estándares de emisión establecidos en la misma. Las fuentes nuevas deben cumplir con las normas vigentes al iniciar operaciones.

**PARÁGRAFO 3.** Los plazos establecidos en el parágrafo 1 y 2 del presente Artículo, no aplican para fuentes fijas que inicien operación u obtengan su permiso de emisión con posterioridad a la expedición de la presente norma. Estas fuentes deberán cumplir con la presente resolución a partir de la fecha de expedición.

**ARTÍCULO 9. Lugares en los cuales se prohíbe la ubicación o instalación de fuentes fijas nuevas de emisión al aire.** Se prohíbe la ubicación o instalación de nuevas fuentes fijas artificiales de emisión y la ampliación de las existentes en zonas donde la concentración de contaminantes atribuibles a las fuentes existentes alcancen los niveles de alerta o emergencia, por lo menos el 10 % de las muestras de un año supere los niveles establecidos.

**ARTÍCULO 10. Límite máximo de emisión de un predio industrial.** El límite máximo de emisión de un predio industrial será la suma de las emisiones puntuales generadas por una empresa dadas en flujo másico (Kg/hr) de acuerdo con el área bruta del predio (m<sup>2</sup>), las cuales no podrán superar los valores establecidos en la tabla 11.

3

Tabla 11.

CONTAMINANTE	MÁXIMA EMISIÓN POR INDUSTRIA, OBRA O ACTIVIDAD Kg/h/m <sup>2</sup>
Partículas Suspensas Totales – PST	2.34 E-03
Oxidos de Nitrógeno - NOx	4.60 E-04
Oxidos de Azufre - SOx	2.50 E-03

Cuando una empresa, obra o actividad, excede el límite máximo de emisión del predio, el interesado podrá adquirir libremente los derechos de emisión de predios con uso industrial, certificado por la curaduría urbana o entidad que haga sus veces, cuyo límite más cercano deberá estar localizado dentro de un radio de un kilómetro alrededor de cualquiera de las fuentes de emisión del predio interesado en incrementar sus derechos, de forma tal que la suma de derechos adquiridos, alcance como mínimo el límite de emisión del predio.

Al efecto presentará también con la solicitud al DAMA el certificado de tradición y propiedad del predio industrial, o prueba idónea que corresponda, del cual desea adquirir derechos.

### CAPÍTULO V NORMAS DE EMISIÓN PARA FUENTES FIJAS

**ARTÍCULO 11. Norma de emisión general para fuentes fijas en procesos industriales en Bogotá:** La norma de emisión general para fuentes fijas en procesos industriales en Bogotá es la que se establece en la tabla 12.

Tabla 12.

CONTAMINANTE	FLUJO MASICO	CONCENTRACION mg/m <sup>3</sup>			
		2001	2005	2008	2011
Material Particulado (PST)	Cualquiera	300	250	200	150
Sustancias inorgánicas contenidas en material particulado					
Clase I	≥ 1 g/h	0.5	0.4	0.3	0.2
Clase II	≥ 5 g/h	4.0	3.0	2.0	1.0
Clase III	≥ 25 g/h	10.0	8.0	6.5	5.0
Material Particulado (PST)	Cualquiera	300	250	200	150
Sustancias inorgánicas contenidas en gases o vapores					
Clase I	≥ 10 g/h	5.0	4.0	3.5	1.0
Clase II (p.e. HF)	≥ 50 g/h	10.0	8.0	6.5	5.0
Clase III (p.e. HCl)	≥ 300 g/h	50.0	40.0	35.0	30.0
NO <sub>2</sub>	≥ 5 kg/h	400	350	300	250
SO <sub>2</sub>	≥ 5 kg/h	600	500	450	400

4  
3



Sustancias orgánicas					
Clase I	≥ 0.1 kg/h	50	40	30	20
Clase II	≥ 2.0 kg/h	150	130	110	100
Clase III	≥ 3.0 kg/h	200	180	160	150
Sustancias cancerogénicas					
Clase I	≥ 0.5 g/h	0.4	0.3	0.2	0.1
Clase II	≥ 5.0 g/h	1.5	1.4	1.2	1.0
Clase III	≥ 25.0 g/h	8.0	7.0	6.0	5.0

**PARAGRAFO.** Para fuentes fijas dispersas o difusas que emitan partículas suspendidas totales – PST y/o PM<sub>10</sub>, se tomarán como mínimo tres puntos de monitoreo, dos en la dirección prevaleciente del viento en el área donde se determine se presentará la concentración máxima y otro en dirección contraria, de acuerdo a los resultados de un modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos. El monitoreo se realizará en forma continua durante 24 horas, cada tercer día, por lo menos durante tres (3) meses (30 muestras) o en forma continua durante 30 días. La máxima emisión permitida será la misma establecida en el artículo 10.

**ARTÍCULO 12. Norma de emisión para fuentes de combustión externa a partir de combustibles sólidos.** La norma de emisión para fuentes de combustión externa a partir de leña, turbas, lignitos, hullas, antracita, carbón mineral, coque, carbón vegetal, asfalto y brea, al interior del perímetro urbano del D.C., son las siguientes:

Tabla 13.

CONTAMINANTE	CAPACIDAD BHP	CONCENTRACIÓN mg/m <sup>3</sup> N			
		2001	2005	2008	2011
MATERIAL PARTICULADO (PST)	TODAS	300	200	150	100
MONÓXIDO DE CARBONO (CO)	TODAS	300	280	260	250
ÓXIDOS DE NITROGENO (NO <sub>2</sub> )	TODAS	400	350	300	250
ÓXIDOS DE AZUFRE (SO <sub>2</sub> )	TODAS	600	500	450	400
METALES PESADOS	TODAS	0.8	0.7	0.6	0.5
HCl	TODAS	300	270	240	200
HF	TODAS	30	25	20	15

**PARÁGRAFO 1.** A partir del 1° de enero del 2001, no se podrán utilizar combustibles con contenidos de azufre mayor al 1.7 % en peso, dentro del perímetro urbano de la ciudad, como combustibles en calderas u hornos de establecimientos de carácter comercial, industrial o de servicio.

**PARÁGRAFO 2.** Para los muestreos en chimenea el valor de referencia para el oxígeno cuando se utiliza carbón es de 6 % en volumen y de 7 % en volumen para uso de turba, madera y residuos de madera.

**ARTÍCULO 13. Norma de emisión para fuentes de combustión externa a partir de combustibles líquidos.** La norma de emisión para fuentes de combustión externa a partir de combustibles líquidos, al interior del perímetro urbano del D.C., son las siguientes:

Tabla 14.

CONTAMINANTE	CAPACIDAD BHP	CONCENTRACIÓN (mg/m <sup>3</sup> )			
		2001	2005	2008	2011
MATERIAL PARTICULADO (PST)	TODAS	300	200	150	100
MONÓXIDO DE CARBONO (CO)	TODAS	200	190	180	170
ÓXIDOS DE NITROGENO (NO <sub>2</sub> )	TODAS	400	350	300	250
ÓXIDOS DE AZUFRE (SO <sub>2</sub> )	TODAS	600	500	450	400
METALES PESADOS	TODAS	4.0	3.0	2.5	2.0
HCl	TODAS	50	40	35	30
HF	TODAS	8	7	6	5

**PARÁGRAFO 1.** A partir del 1° de enero del 2001, no se podrán utilizar combustibles con contenidos de azufre mayor al 1.7 % en peso, dentro del perímetro urbano de la ciudad, como combustibles en calderas u hornos de establecimientos de carácter comercial, industrial o de servicio.

**PARÁGRAFO 2.** Para los muestreos en chimenea el valor de referencia para el oxígeno cuando se utilizan combustibles líquidos es de 3 % en volumen.

**PARÁGRAFO 3 .** Los metales pesados, el Cloro y Acido Fluorhidrico deben ser monitoreados por las industrias que utilicen como combustible aceites usados o residuales en cualquier proporción.

**ARTÍCULO 14. Norma de emisión para fuentes de combustión externa a partir de combustibles gaseosos.** La norma de emisión para fuentes de combustión externa a partir de metano, etano, propano, butano, gas natural, gas de refinería, gas de alto horno, biogas o mezclas de éstos, en el perímetro urbano del D.C. son las siguientes:

Tabla 15.

CONTAMINANTE	CAPACIDAD BHP	CONCENTRACIÓN (AÑO 2009) Mg/m <sup>3</sup>
MATERIAL PARTICULADO (PST)	TODAS	100
MONÓXIDO DE CARBONO (CO)	TODAS	100
ÓXIDOS DE NITROGENO (NO <sub>2</sub> )	TODAS	350
ÓXIDOS DE AZUFRE (SO <sub>2</sub> )	TODAS	35



**PARÁGRAFO 1.** Esta norma aplica solo para fuentes de combustión interna dedicadas (exclusivamente a gas). Para las fuentes duales (gas y otro combustible) se aplica la norma del combustible más contaminante.

**PARÁGRAFO 2.** Para los muestreos en chimenea el valor de referencia para el oxígeno cuando se utilizan combustibles líquidos es de 3 % en volumen.

**ARTÍCULO 15. Norma de emisión para Plantas de Asfalto.** La norma de emisión para Plantas de Asfalto, dentro del perímetro urbano del D.C. son las siguientes:

Tabla 16.

CONTAMINANTE	CAPACIDAD	CONCENTRACIÓN (mg/m <sup>3</sup> )			
		2001	2005	2008	2011
MATERIAL PARTICULADO (PST)	TODAS	1000	800	500	100
MONÓXIDO DE CARBONO (CO)	TODAS	200	190	180	170
ÓXIDOS DE NITROGENO (NO <sub>2</sub> )	TODAS	400	350	300	250
ÓXIDOS DE AZUFRE (SO <sub>2</sub> )	TODAS	600	500	450	400

**PARÁGRAFO.** Para los muestreos en chimenea el valor de referencia para el oxígeno cuando se utilizan combustibles líquidos es de 3 % en volumen.

**ARTÍCULO 16. Norma de emisión para incineradores.** Los incineradores de residuos domésticos, industriales no peligrosos, anatomopatológicos y patológicos, deben cumplir los siguientes estándares de emisión:

Tabla 17.

CONTAMINANTE	VALOR LÍMITE
1. Partículas Suspensas Totales - PST	50 mg/m <sup>3</sup>
2. Oxidos de nitrógeno (Expresados como dióxido de nitrógeno)	350 mg/m <sup>3</sup>
3. Oxidos de azufre (Expresados como dióxido de azufre)	100 mg/m <sup>3</sup>
4. Monóxido de carbono	50 mg/m <sup>3</sup>
5. Acido clorhídrico (HCl)	50 mg/m <sup>3</sup>
6. Acido fluorhídrico (HF)	2 mg/m <sup>3</sup>
CONTAMINANTE	VALOR LÍMITE
7. Sustancias orgánicas expresadas como carbono total	20 mg/m <sup>3</sup>
8. Dioxinas y furanos	1 x 10 <sup>-5</sup> mg/m <sup>3</sup>
Metales pesados	
9. Cadmio y sus compuestos, dados como cadmio (Cd)	0.2 mg/m <sup>3</sup>
10. Mercurio y sus compuestos, dados como mercurio (Hg)	0.2 mg/m <sup>3</sup>
11. Talio y sus compuestos, dados como talio (Tl)	0.2 mg/m <sup>3</sup>
12. Selenio y sus compuestos, dados como selenio (Se)	5 mg/m <sup>3</sup>
13. Plomo y sus compuestos, dados como plomo (Pb)	5 mg/m <sup>3</sup>
14. Antimonio y sus compuestos, dados como antimonio (Sb)	5 mg/m <sup>3</sup>

La sumatoria de los siguientes metales	5 mg/m <sup>3</sup>
15. Arsénico y sus compuestos, dados como arsénico (As)	
16. Cobalto y sus compuestos dados como cobalto (Co)	
17. Níquel y sus compuestos, dados como níquel (Ni)	
18. Telurio y sus compuestos, dados como telurio (Te)	
19. Cromo y sus compuestos, dados como cromo (Cr)	
20. Cobre y sus compuestos, dados como cobre (Cu)	
21. Manganeso y sus compuestos, dados como manganeso (Mn)	
22. Platino y sus compuestos, dados como platino (Pt)	
23. Paladio y sus compuestos, dados como paladio (Pd)	
24. Rodio y sus compuestos, dados como rodio (Rh)	
25. Vanadio y sus compuestos, dados como vanadio (V)	
26. Estaño y sus compuestos, dados como estaño (Sn)	
27. Mínima Capacidad de destrucción térmica (CDT)	99.99 %

**PARAGRAFO 1:** Para los hornos crematorios se medirán únicamente los contaminantes relacionados en la siguiente tabla, sin embargo si la autoridad Ambiental llegara a considerar necesario la medición de algún otro parámetro establecido en la tabla anterior, lo exigirá expresamente.

Tabla 18.

CONTAMINANTE	VALOR LÍMITE
1. Partículas Suspendidas Totales - PST	50 mg/m <sup>3</sup>
2. Oxidos de nitrógeno (Expresados como dióxido de nitrógeno)	350 mg/m <sup>3</sup>
3. Oxidos de azufre (Expresados como dióxido de azufre)	100 mg/m <sup>3</sup>
4. Monóxido de carbono	50 mg/m <sup>3</sup>

**PARAGRAFO 2 :** En caso de demostrarse según los registros históricos, que un incinerador no genera emisiones significativas (o sea 40 % por debajo de la norma) de ciertos contaminantes, la autoridad ambiental podrá ordenar que no se sigan monitoreando dichos contaminantes (los que estén 40% por debajo de la norma), siempre y cuando se mantenga las mismas condiciones de operación, volumen de consumo de combustibles y puntos de emisión. La Autoridad Ambiental podrá exigir la realización de monitoreos, ante inconsistencias en la información suministrada o quejas y reclamos por parte de la comunidad.

**PARÁGRAFO 3.** Los incineradores con autorización sanitaria parte aire o con permiso de emisión a la atmósfera, de instalación o de funcionamiento, expedidas al amparo del Decreto 02 de 1982 y/o Decreto 948 de 1995, aún vigentes, deberán cumplir con las normas de emisión de esta resolución veinticuatro (24) meses después de la entrada en vigencia de la misma. Este periodo solo aplica para el primer plazo establecido para los diferentes contaminantes regulados. A este mismo plazo estarán sujetas aquellas fuentes fijas que no estaban sujetas a control conforme al Decreto 02 de 1982.

4  
 5

**PARGRAFO 4 .** Los plazos establecidos en le parágrafo 3 del artículo 16, no aplican para incineradores que inicien operación u obtengan su permiso de emisión con posterioridad a la expedición de la presente norma. Estos incineradores deberán cumplir con la presente resolución a partir de la fecha de expedición.

**ARTÍCULO 17. Plazo para el cumplimiento de las normas de emisión.** Toda fuente puntual, industria, actividad, obra o empresa que cuente con fuentes de emisión de contaminantes a la atmósfera en el D.C., deberá adecuar sus emisiones a los plazos establecidos de acuerdo el parágrafo 1 del artículo 8.

**ARTÍCULO 18. Contaminantes a monitorear.** Los contaminantes a ser monitoreados por las diferentes fuentes fijas de emisión son las que se presentan en la tabla 18, por tipo de fuente.

Tabla 19.

FUENTES DE COMBUSTIÓN EXTERNA	PARÁMETRO A MONITOREAR
Combustibles sólidos	1. Partículas Suspendidas Totales - PST
	2. Oxidos de Azufre - SOx
	3. Oxidos de Nitrógeno - NOx
	4. Monóxido de Carbono - CO
	5. Acido clorhídrico - HCl
	6. Acido fluorhídrico - HF
	7. Plomo - Pb
	8. Manganeso - Mn
	9. Níquel - Ni
Combustibles líquidos	1. Partículas Suspendidas Totales - PST
	2. Oxidos de Azufre - SOx
	3. Oxidos de Nitrógeno - NOx
	4. Monóxido de Carbono - CO
	5. Acido clorhídrico - HCl
	6. Acido fluorhídrico - HF
	7. Manganeso - Mn
	8. Níquel - Ni
Combustibles gaseosos	1. Partículas Suspendidas Totales - PST
	2. Oxidos de Azufre - SOx
	3. Oxidos de Nitrógeno - NOx
	4. Monóxido de Carbono - CO

5  
7



Tabla 19 (Continuación)

<b>OTRAS FUENTES DE EMISIÓN</b>	<b>PARÁMETRO A MONITOREAR</b>
Conversión de caucho natural o sintético	Compuestos Orgánicos Volátiles – COV's
Extracción de aceite vegetal y de refinado de grasa y aceite vegetal	Compuestos Orgánicos Volátiles – COV's
Fundición de acero	1. Partículas Suspendidas Totales – PST
	2. Dióxidos de Azufre - SO <sub>2</sub>
	3. Oxidos de Nitrógeno - NO <sub>x</sub>
	4. Metales pesados
	5. Flúor - F
Fundición de aluminio	1. Partículas Suspendidas Totales - PST
	2. Acido Fluorhídrico - HF
	3. Flúor - F
	4. Compuestos Orgánicos Volátiles - COV's
Fundición de cobre	1. Partículas Suspendidas Totales - PST
	2. Dióxidos de Azufre - SO <sub>2</sub>
	3. Arsénico - As
	4. Cadmio - Cd
	5. Cobre - Cu
	6. Mercurio - Hg
	7. Plomo - Pb
Fundición de plomo y zinc	1. Partículas Suspendidas Totales - PST
	2. Oxidos de Azufre - SO <sub>x</sub>
	3. Arsénico - As
	4. Cadmio - Cd
	5. Cobre - Cu
	6. Mercurio - Hg
	7. Plomo - Pb
	8. Zinc - Pb
Imprentas	Compuestos Orgánicos Volátiles - COV's
Industria de artes gráficas	Compuestos Orgánicos Volátiles - COV's



Tabla 19 (Continuación)

<b>OTRAS FUENTES DE EMISIÓN</b>	<b>PARÁMETRO A MONITOREAR</b>
<b>Industria farmacéutica</b>	1. Partículas Suspendidas Totales - PST
	2. Benceno
	3. Cloruro de vinilo
	4. Dicloroetano
	5. Acetalehido
	6. Acido acrilico
	7. Cloruro de bencilo
	8. Tetracloruro de carbono
	9. Acrilato de etilo
	10. Acido Maléhico anhídrido
	11. 1,1,1 tricoloroetano
	12. Triclorometano
	13. Tricloroetileno
	14. Triclorotolueno
	15. Tolueno
	16. Acetona
	17. Propileno
	18. Compuestos Orgánicos Volátiles - COV'S
<b>Industria de fabricación y formulación de). Pesticidas (insecticidas, fungicidas, Herbicidas y rodenticidas</b>	1. Partículas Suspendidas Totales - PST
	2. Compuestos Orgánicos Volátiles - COV'S
	3. Cloro - Cl <sub>2</sub>
<b>Industria petroquímica y química</b>	1. Partículas Suspendidas Totales - PST
	2. Dióxidos de Azufre - SO <sub>2</sub>
	3. Oxidos de Nitrógeno - NO <sub>x</sub>
	4. Acido Clorhídrico - HCl
	5. Benceno
	6. 1-2 dicloroetano
	7. Amonio
	8. Cloruro de vinilo
<b>Industria de pulpa de papel</b>	1. Partículas Suspendidas Totales - PST
	2. Acido sulfhídrico - H <sub>2</sub> S
	3. Oxidos de Nitrógeno - NO <sub>x</sub>
	4. Oxidos de Azufre - SO <sub>x</sub> (para las que tienen molino de azufre).
<b>Industria textil</b>	Compuestos Orgánicos Volátiles - COV's, Adicional a las fuentes de combustión externa, si la poseen.
<b>Industria de electrolítica</b>	Compuestos Orgánicos Volátiles - COV's, Adicional a las fuentes de combustión externa, si la poseen.

Tabla 19 (Continuación)

OTRAS FUENTES DE EMISIÓN	PARÁMETRO A MONITOREAR
Plantas de asfalto	1. Partículas Suspendidas Totales - PST
	2. Monóxido de Carbono - CO
	3. Acetaldehído
	4. Acetona
	5. Benzeno
	6. Etilbenzeno
	7. Formaldehído
	8. Tolueno
	9. Xileno
Procesos de recubrimiento de (vehículos, bobinas, alambres y cables)	Compuestos Orgánicos Volátiles - COV's
Producción de ácido clorhídrico y Cloro	Acido Clorhídrico - HCl
	1. Cloro - Cl <sub>2</sub>
Producción de ácido fosfórico	1. Partículas Suspendidas Totales - PST
	2. Flúor y sus componentes, dado como F.
Producción de ácido nítrico	Oxidos de Nitrógeno - NOx
Producción de ácido sulfúrico Y recuperación de azufre	Oxidos de Azufre - SOx
Producción de Amonio	1. Oxidos de Azufre - SOx
	2. Monóxido de Carbono - CO
Producción de recubrimientos, barnices, pinturas, tintas y adhesivos.	Compuestos Orgánicos Volátiles - COV's
Productos de Arcilla, Ladrillo y Similares	1. Partículas Suspendidas Totales - PST
	2. Oxidos de Azufre - SOx
	3. Oxidos de Nitrógeno - NOx
	4. Acido Fluorhídrico - HF (Para las que realizan vitrificación)
	5. Boro - Bo
	6. Acido Clorhídrico - HCl (Para las que realizan vitrificación)
Producción de Carbonato de Calcio	1. Partículas Suspendidas Totales - PST
	2. Oxidos de Azufre - SOx
	Monóxido de Carbono - CO
Producción de carbonato de Sodio	Partículas Suspendidas Totales - PST
Producción de Comestibles Fritos	1. Partículas Suspendidas Totales - PST
	2. Compuestos Orgánicos Volátiles - COV's
Producción y Transformación de fibra de vidrio	Partículas Suspendidas Totales - PST
Producción de Fosfatos	1. Flúor y sus componentes, dado como F.
	2. Partículas Suspendidas Totales - PST
	3. Oxidos de Azufre - SOx

3

Tabla 19 (Continuación)

OTRAS FUENTES DE EMISIÓN	PARÁMETRO A MONITOREAR
Producción de levadura	1. Etanol
	2. Acetaldehído
Producción de Nitrato y Sulfato de Amonio	Partículas Suspendidas Totales - PST
Producción de Refractarios	1. Partículas Suspendidas Totales - PST
	2. Oxidos de Azufre - SOx
	3. Oxidos de Nitrógeno - NOx
	4. Flúor - F
	5. Cromo y sus componentes, dado como Cr. (Cuando se usa cromo y magnesio).
Producción de Vidrio o Artículos de Vidrio	1. Partículas Suspendidas Totales - PST
	2. Oxidos de Azufre - SOx
	3. Oxidos de Nitrógeno - NOx
	4. Plomo - Pb
	5. Cadmio - Cd
	6. Arsénico - As
	7. Metales pesados totales
	8. Acido Clorhídrico - HCl
	9. Flúor y sus compuestos como F
Tostadoras de grano	Partículas Suspendidas Totales - PST
Tratamiento químico de la madera	1. Partículas Suspendidas Totales - PST
	2. Oxidos de Azufre SOx
	3. Monóxido de Carbono CO
	4. Sulfuro de Hidrogeno - H2S
	5. Compuestos Orgánicos Volátiles - COV's

**PARAGRAFO .** En caso de demostrarse según los registros históricos, que una industria no genera emisiones significativas (o sea 40 % por debajo de la norma) de ciertos contaminantes, la autoridad ambiental podrá ordenar que no se sigan monitoreando dichos contaminantes (los que cumplan con 40 % por debajo de la norma), siempre y cuando se mantenga la misma capacidad de producción, proceso productivo, volumen de consumo de combustibles y puntos de emisión. La Autoridad Ambiental podrá exigir ante inconsistencias en la información suministrada o quejas y reclamos por parte de la comunidad, la realización de monitoreos.

## CAPÍTULO VI DETERMINACIÓN DE LA ALTURA DEL PUNTO DE DESCARGA

**ARTÍCULO 19. Determinación de la altura de del punto de descarga.** La altura del punto de descarga (chimenea o ducto) se determinará con base en el flujo volumétrico y másico de los contaminantes y la velocidad de salida de los gases, el diámetro de la chimenea y la velocidad promedio del viento, para lo cual se utilizará la gráfica 1, siguiendo el procedimiento que a continuación se describe:

4  
3

1. Se requieren definir los siguientes datos:

- 1.1. Diámetro de la chimenea o ducto en metros (m).
- 1.2. Temperatura de salida de los gases en grados centígrados (°C)
- 1.3. Flujo volumétrico de los contaminantes (R) a condiciones de referencia en Nm<sup>3</sup>/h.
- 1.4. Flujo másico de los contaminantes (Q), en kg/h.

2. Se determina el factor S tomado de la siguiente tabla de acuerdo con los contaminantes que emite o puede emitir la industria, de acuerdo a lo establecido en el artículo 18.

Tabla 20.

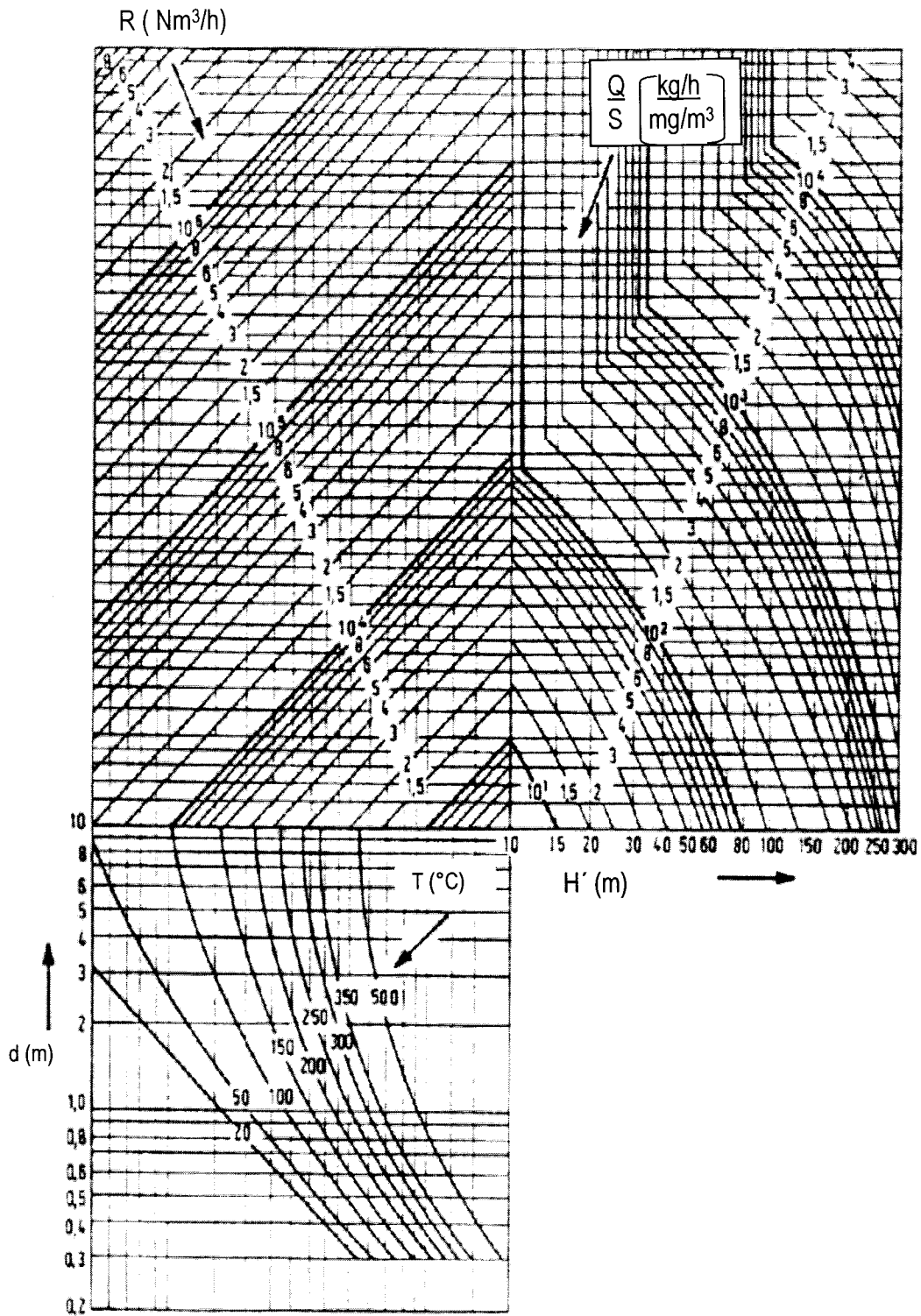
N°	CONTAMINANTE	FACTOR (S) mg/m <sup>3</sup>
1	Partículas Suspendidas Totales	0.20
2	Acido clorhídrico, dado como Cl	0.10
3	Cloro (Cl <sub>2</sub> )	0.15
4	Acido fluorhídrico, dado como F	0.003
5	Monóxido de carbono (CO)	15.0
6	Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	0.20
7	Acido sulfhídrico (H <sub>2</sub> S)	0.005
8	Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	0.15
9	Sustancias originadas dentro del material particulado	
	Clase I	0.02
	Clase II	0.1
	Clase III	0.2
	Valores especiales para:	
	Plomo (Pb)	0.005
	Cadmio (Cd)	0.0005
	Mercurio (Hg)	0.005
	Talio (Ti)	0.005
10	Sustancias orgánicas originadas dentro de gases o vapores	
	Clase I	0.05
	Clase II	0.2
	Clase III	1.0
11	Sustancias cancerígenas	
	Clase I	0.0001
	Clase II	0.001
	Clase III	0.01

4. Con el valor del diámetro de la chimenea (m) se ingresa al cuadrante inferior de la gráfica y se ubica la curva de la temperatura de salida de los gases de la chimenea o ducto (°C).
5. Se sube hasta el cuadrante izquierdo superior de la gráfica hasta la curva del flujo volumétrico de salida de los gases (R) en Nm<sup>3</sup>/h corregido a condiciones de referencia.
6. Se obtiene la relación ( $\mu$ ) entre el flujo másico y el factor S así (Q/S) y el cual se ubica en el cuadrante derecho de la gráfica hasta obtener la altura de la chimenea en metros (H').





Gráfica 1.



5  
3

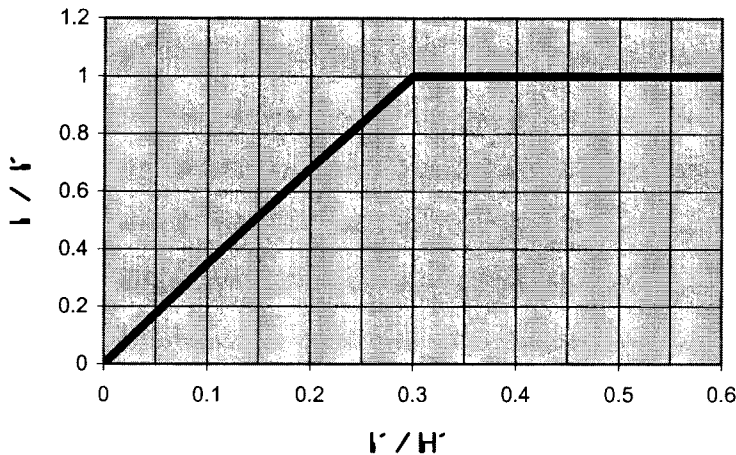
**ARTÍCULO 20. Altura definitiva del punto de descarga.** La altura de descarga de las emisiones determinada por el método indicado en el artículo 19 se denomina ( $H'$ ), la cual se corrige por la altura de las edificaciones cercanas, con base en la gráfica 2, de acuerdo al siguiente procedimiento:

1. Se determina la mayor altura de las edificaciones presentes en un radio de 50 metros ( $I'$ ).
2. Se calcula la relación de la mayor altura de las edificaciones cercanas y la altura determinada por el artículo 19 ( $I' / H'$ ).
3. Se ubica en el eje X de la gráfica 2 la relación ( $I' / H'$ ) desplazándose verticalmente hasta cortar la curva.
4. Una vez sobre la curva se desplaza horizontalmente hasta el eje Y determinando la relación  $I / I'$ .
5. De la relación  $I / I'$  se despeja  $I$ .
6. La altura final de la chimenea será  $H' + I$ .
7. Se repite este procedimiento para cada uno de los contaminantes a emitir.

**PARÁGRAFO 1.** Este procedimiento debe repetirse determinando una altura de chimenea para cada contaminante, de acuerdo con las emisiones de la industria, escogiéndose la opción más alta. Se aceptará un valor de más o menos el 10 % de diferencia por el método gráfico.

Gráfica 2.

**GRAFICA DE CORRECCION DE ALTURA**



**ARTÍCULO 21. Plazo para la adecuación de los puntos de descarga.** Toda fuente, industria, actividad u obra que posea ductos para la emisión de contaminantes a la atmósfera en el D.C., y que requiera de permiso de emisiones atmosféricas deberá adecuar sus ductos o chimeneas de forma tal que cumpla con la altura mínima establecida en los artículos 19 y 20 antes del 1° de julio del año 2002.

5  
7

**PARÁGRAFO 1.** Las fuentes de ventilación industrial, deberán adecuar la altura de sus ductos o instalar dispositivos de forma tal que aseguren la adecuada dispersión de los gases, vapores, partículas u olores, y que impidan causar con ellos molestia a los vecinos o a los transeúntes.

## CAPÍTULO VII METODOS DE MUESTREO DE FUENTES FIJAS

**ARTÍCULO 22. Métodos de evaluación de ductos y chimeneas.** Para la evaluación de emisiones en ductos o chimeneas de las fuentes fijas de contaminación al aire, se aplicarán los siguientes métodos:

Tabla 21.

METODO	DESCRIPCIÓN
Método 1 (US EPA)	Selección del sitio de muestreo, determinación del número de puntos y su localización.
Método 1A (US EPA)	Selección del sitio de muestreo, determinación del número de puntos y su localización para ductos o chimeneas pequeñas menor a 30 cm.
Método 2 (US EPA)	Determinación de la velocidad de las emisiones y del flujo volumétrico en chimeneas o ductos con tubo pitot estandar.
Método 2A (US EPA)	Medición directa del volumen de gas a través de tuberías o ductos pequeños menor a 30 cm.
Método 2B (US EPA)	Determinación del flujo volumétrico de quemadores de vapores de gasolina
Método 2C (US EPA)	Determinación de la velocidad de las emisiones y flujo volumétrico en ductos y chimeneas pequeñas con tubo pitot estandar.
Método 2D (US EPA)	Medición del gas en pequeñas tuberías y ductos
Método 3 (US EPA)	Análisis del porcentaje de Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), Oxígeno (O <sub>2</sub> ), Monóxido de Carbono (CO) y el peso molecular seco, en los gases efluentes.
Método 3A (US EPA)	Determinación de la concentración en emisiones de Oxígeno (O <sub>2</sub> ) y Análisis del porcentaje de Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ).
Método 4 (US EPA)	Determinación del contenido de humedad de los gases.
Método 5 (US EPA)	Determinación de emisiones de partículas
Método 5A (US EPA)	Determinación de emisiones de partículas para plantas de asfalto
Método 5B (US EPA)	Determinación de las emisiones de material particulado ácido no sulfúrico.
Método 5E (US EPA)	Determinación de las emisiones de partículas procedentes de la industria de fabricación de aislantes de lana de vidrio.
Método 5F (US EPA)	Determinación de las emisiones de material particulado no sulfatado.
Método 5G (US EPA)	Determinación de las emisiones de material particulado procedente de calentadores de madera en un túnel de dilución.
Método 5H (US EPA)	Determinación de las emisiones de material particulado procedente de calentadores de madera en chimenea

Tabla 21. (Continuación)

METODO	DESCRIPCIÓN
Método 6 (US EPA)	Determinación de las emisiones de Dióxidos de Azufre - SO <sub>2</sub>
Método 6A (US EPA)	Determinación de las emisiones de dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), contenido de humedad y dióxido de Azufre - SO <sub>2</sub> , procedente de la combustión de combustibles fósiles.
Método 6B (US EPA)	Determinación de los promedios diarios de emisión de dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), contenido de humedad y dióxido de Azufre - SO <sub>2</sub> , procedente de la combustión de combustibles fósiles.
Método 6C (US EPA)	Determinación de la emisión dióxido de Azufre - SO <sub>2</sub>
Método 7 (US EPA)	Determinación de emisiones de óxidos de nitrógeno
Método 7A (US EPA)	Determinación de emisiones óxidos de nitrógeno (método cromatográfico)
Método 7B (US EPA)	Determinación de emisiones óxidos de nitrógeno (espectrofotometría ultravioleta).
Método 7C (US EPA)	Determinación de emisiones óxidos de nitrógeno (método colorimétrico/alcalino-permanganato).
Método 7D (US EPA)	Determinación de emisiones óxidos de nitrógeno (método cromatográfico/alcalino-permanganato/Ion).
Método 7E (US EPA)	Determinación de emisiones óxidos de nitrógeno (procedimiento de analizador instrumental).
Método 8 (US EPA)	Determinación de Dióxido de azufre y niebla de ácido sulfúrico
Método 9 (US EPA)	Determinación visual de la opacidad de las emisiones de fuentes fijas.
Método Alternativo	Determinación visual de la opacidad de las emisiones de fuentes fijas - lidar.
Método 10 (US EPA)	Determinación de emisiones de monóxido de carbono.
Método 10A (US EPA)	Determinación de emisiones de monóxido de carbono para refinerías de petróleo
Método 11 (US EPA)	Determinación de las emisiones de ácido sulfhídrico - H <sub>2</sub> S en vapores de refinerías de petróleo
Método 12 (US EPA)	Determinación de las emisiones de plomo inorgánico
Método 13A (US EPA)	Determinación de las emisiones de fluoruros totales, método de zirconio
Método 13B (US EPA)	Determinación de las emisiones de fluoruros totales, método de Ion electrodo específico.
Método 14 (US EPA)	Determinación de las emisiones de fluoruros totales, para plantas de producción de aluminio
Método 15 (US EPA)	Determinación de las emisiones de ácido sulfhídrico - H <sub>2</sub> S, sulfuro carbonilo y sulfuro de carbono.
Método 15A (US EPA)	Determinación de las emisiones de azufre reducido total en plantas de recuperación de azufre en refinerías de petróleo
Método 16 (US EPA)	Determinación semicontinua de emisiones de azufre
Método 16A (US EPA)	Determinación de las emisiones de azufre reducido total (técnica de impingers).
Método 16B (US EPA)	Determinación de las emisiones de azufre reducido total

5  
7

Tabla 21. (Continuación)

METODO	DESCRIPCIÓN
Método 17 (US EPA)	Determinación de material particulado (método de filtración).
Método 18 (US EPA)	Medición de emisiones de gases o compuestos orgánicos por cromatografía de gases.
Método 19 (US EPA)	Determinación de la eficiencia de remoción de dióxidos de Azufre - SO <sub>2</sub> y de las emisiones de óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre y partículas.
Método 20 (US EPA)	Determinación de las emisiones disueltas de óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, de turbinas de gas estacionarias
Método 21 (US EPA)	Determinación de fugas de Compuestos Orgánicos Volátiles - COV's
Método 22 (US EPA)	Determinación visual de emisiones fugitivas de humo.
Método 23 (US EPA)	Determinación de Dioxinas y Furanos
Método 24 (US EPA)	Determinación del contenido de materia volátil, agua, densidad, volumen y peso de sólidos de recubrimiento de superficies.
Método 24A (US EPA)	Determinación del contenido de materia volátil y densidad de tintas de impresión y recubrimientos.
Método 25 (US EPA)	Determinación de emisiones gaseosas orgánicas no metánicas totales como carbono.
Método 25A (US EPA)	Determinación de concentración de gases orgánicos totales usando analizador de ionización de llama
Método 25B (US EPA)	Determinación de concentración de gases orgánicos totales usando analizador infrarrojo no dispersivo
Método 25C (US EPA)	Determinación de compuestos orgánicos no metánicos (NMOC) en gases de rellenos
Método 25D (US EPA)	Determinación de compuestos orgánicos volátiles (NMOC) en muestras de residuos.
Método 25E (US EPA)	Determinación de la concentración de compuestos orgánicos en fase vapor de muestras de residuos.
Método 26 (US EPA)	Determinación de ácido clorhídrico - HCl
Método 27 (US EPA)	Determinación de los vapores de gasolina en tanques utilizando la prueba de presión al vacío.
Método 29 (US EPA)	Determinación de Metales en los gases efluentes (Antimonio, arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo, cobalto, cobre, plomo, manganeso, mercurio, níquel, fósforo, plata, selenio, talio y zinc)

**PARÁGRAFO.** En la aplicación de los métodos mencionados en el presente artículo la constante de isocinetismo deberá mantenerse punto a punto entre el 90% y el 110 %, para validar la contabilidad del muestreo isocinético en chimeneas y ductos de descarga.

5  
3

## CAPÍTULO VIII MANTENIMIENTO Y FALLAS EN LOS EQUIPOS DE CONTROL

**ARTÍCULO 23. Equipos automáticos de muestreo en chimenea.** Todas las fuentes de emisión que se clasifiquen como de muy alto impacto de acuerdo a la UCA, deberán instalar equipos de monitoreo continuo en chimenea del contaminante(s) que originen dicha clasificación según la UCA.

**ARTÍCULO 24. Suspensión del funcionamiento de los equipos de control.** Cuando quiera que para efectos de mantenimiento rutinario periódico, sea necesario suspender completamente el funcionamiento de cualquier equipo de control durante lapsos superiores a ocho (8) horas, se deberá dar aviso al DAMA, por escrito y con una anticipación de por lo menos veinticuatro (24) horas, suministrando la siguiente información:

- a. Nombre y localización de la fuente de emisión.
- b. Lapso durante el cual se suspenderá el funcionamiento del equipo de control.
- c. Cronograma detallado de las actividades a implementar.

**ARTÍCULO 25. Fallas en los equipos de control.** Cuando en los equipos de control de contaminación del aire, se presenten fallas que produzcan la emisión de contaminantes en cantidades o concentraciones superiores a las normas señaladas en el presente Decreto, para cuya reparación se requiera de un lapso estimado que exceda de tres (3) horas por cada día, se deberá dar información por escrito al DAMA dentro de las cuarenta y ocho (48) horas siguientes a la falla, la cual deberá comprender:

- a. Nombre y localización de la fuente de emisión.
- b. Las causas de la falla y su naturaleza.
- c. Lapso aproximado durante el cual se suspenderá la falla.

## CAPÍTULO IX CONTROL DE COMPUESTOS ORGANICOS VOLATILES

**ARTICULO 26. Objetivo y ámbito de aplicación.** El presente capítulo tiene por objeto prevenir o reducir los efectos directos o indirectos de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles al medio ambiente, principalmente a la atmósfera, y los riesgos potenciales para la salud humana, por medio de medidas y procedimientos que deben aplicarse en las actividades definidas en el anexo 1, en la medida en que se lleven a cabo por encima de los límites de consumo de disolventes enumerados en el anexo 2.

**ARTICULO 27. Obligaciones aplicables a las instalaciones nuevas.** El DAMA adoptará las medidas necesarias para que todas las instalaciones nuevas cumplan los artículos 29 (Requisitos), 30 (supervisión) y 31 (cumplimiento de los valores de emisión) de la presente Resolución.

**ARTICULO 28. Obligaciones aplicables a las instalaciones existentes.** El DAMA adoptará las medidas necesarias para que las instalaciones existentes cumplan con lo especificado en los artículos 29 (Requisitos), 30 (supervisión) y 31 (cumplimiento de los valores de emisión) de la presente Resolución, a más tardar el 31 de diciembre de 2010.

**PARAGRAFO 1.** Todas las instalaciones existentes para control de COV's deberán ser registradas a más tardar el 31 de noviembre de 2002, diligenciando para tal fin el formulario que para el efecto expedirá el DAMA a más tardar el 31 de marzo de 2002.

**PARAGRAFO 2.** El DAMA adoptará las medidas necesarias para que aquellas instalaciones que deban ser autorizadas o registradas de acuerdo con el sistema de reducción señalado en el anexo No. 3, notifiquen este hecho a más tardar el 31 de diciembre de 2005.

**ARTICULO 29. Requisitos.** El DAMA adoptará las medidas adecuadas, bien especificándolo en las condiciones de la autorización o bien mediante normas generales obligatorias para asegurar el cumplimiento de los numerales 1 a 9 del presente artículo.

1. Todas las instalaciones deberán cumplir o bien los valores límite de emisión en los gases residuales y los valores de emisión fugaz o bien los valores límite de emisión total y demás requisitos establecidos en el anexo No. 2, así como los requisitos del sistema de reducción señalado en el anexo No. 3.
2. a) Para las emisiones fugaces se aplicaran a las instalaciones los valores de emisión fugaz como un valor límite de emisión. No obstante, en caso de que se demuestre, a satisfacción del DAMA, que este valor no es factible ni desde el punto de vista técnico para una instalación en particular, el DAMA podrá hacer una excepción siempre que razonablemente no se espere un riesgo para la salud humana o para el ambiente. Para cada excepción, el operador deberá demostrar, a satisfacción del DAMA, que se está utilizando la mejor técnica disponible.
- b) Se podrá establecer excepción de los controles a los que se refiere el anexo No. 2 para aquellos procesos que no pueden llevarse a cabo con arreglo a las condiciones confinadas, cuando en dicho anexo se mencione explícitamente esta posibilidad. En tal caso, se deberá usar el sistema de reducción mencionado en el anexo No. 3, a menos que se demuestre, a satisfacción del DAMA, que esta posibilidad no es factible ni desde el punto de vista técnico. En tal caso el operador deberá demostrar, a satisfacción del DAMA, que se está utilizando la mejor técnica disponible
3. Para las instalaciones que no utilicen el sistema de reducción, todo equipo de disminución que se instale después de la fecha de entrada en vigor de la presente Resolución, deberá cumplir los requisitos previstos en el anexo N° 2.
4. Las instalaciones en las que se realicen dos o más procesos que superen cada uno de los umbrales previstos en el anexo N° 2: a) Respecto de las sustancias especificadas en los numerales 6, 7 y 8 deberán cumplir los requisitos de dichos numerales en cada proceso. b) Respecto de todas las demás sustancias: i) deberán cumplir los requisitos del numeral 2

respecto de cada proceso o bien, ii) deberán tener unas emisiones totales que no superen las que resultarían de la aplicación del inciso i).

5. Las sustancias o preparados que, debido a su contenido en COV se clasifiquen como carcinógenos, mutágenos o tóxicos para la reproducción, debidamente respaldados en esta calificación por entidades u organizaciones internacionales, deberán ser sustituidos por sustancias o preparados menos nocivos en el plazo determinado por la Autoridad Ambiental.

Los vertimientos gaseosos de este tipo de COV deberán controlarse como emisiones procedentes de una instalación en condiciones confinadas en la medida en que sea factible desde el punto de vista técnico y económico, para proteger la salud pública y el medio ambiente.

6. En caso de vertimientos gaseosos de los COV contemplados en el numerales 5, cuando el flujo de masa de la suma de los compuestos que justifica el etiquetado indicado en dicho numerales, sea mayor o igual a 10 g/h, deberá respetarse el valor límite de emisión de 2 mg/Nm<sup>3</sup>. El valor límite de emisión se refiere a la suma de las masas de los distintos compuestos.
7. Deberán tomarse todas las precauciones necesarias para minimizar las emisiones durante la puesta en marcha y la parada.
8. Las instalaciones existentes que funcionen con un equipo de disminución y cumplan los valores límite de emisión de 50 mg /Nm<sup>3</sup> en caso de incineración o 150 mg/Nm<sup>3</sup> en caso de cualquier otro equipo de disminución, quedan exentas de los valores límites de emisión de gases residuales del cuadro mencionado en el anexo N° 2 durante un período de doce años, siempre que las emisiones totales de la instalación no superen las que habría en caso de que se cumplieran todos los requisitos de dicho cuadro.
9. Ni el sistema de reducción, ni la aplicación del numeral 8, ni la del artículo 30 eximirán a las instalaciones que viertan sustancias de las especificadas en los numerales 5 y 6 del cumplimiento de las obligaciones establecidas en dichos numerales.

**ARTICULO 30. Supervisión.** La supervisión se realizará a través de:

1. **Reportes.** El operador de toda instalación contemplada por la presente Resolución se obliga a presentar, una vez al año o por petición expresa del DAMA, los datos necesarios que permitan comprobar el cumplimiento de la presente Resolución.
2. **Mediciones.** El DAMA velará por que los conductos a los que este conectado el equipo de disminución y que en el punto final de vertido emitan mas de 10 kg/h de carbono orgánico total, sean objeto de una supervisión continua para asegurar el cumplimiento de las disposiciones previstas en la presente Resolución. En los demás casos, la Autoridad Ambiental garantizará que se realicen mediciones bien continuas, bien periódicas. En caso de mediciones periódicas, se realizarán al menos tres lecturas en cada ejercicio de medición. No se requerirán las mediciones en el caso en que no se necesite un equipo de reducción de final de proceso para cumplir con la presente Resolución.

5  
7



**ARTICULO 31. Cumplimiento de los valores limites de emisión.** Los operadores deberán demostrar a satisfacción del DAMA el cumplimiento de los siguientes valores y requisitos:

1. Los valores límite de emisión de gases residuales, valores de emisión fugaz y valores límite de emisión total.
2. Los requisitos del sistema de reducción previsto en el anexo N° 3.
3. Las disposiciones del numeral 3 del artículo 29.

**PARAGRAFO 1.** En el anexo N° 4 se ofrecen orientaciones sobre los planes de gestión de disolventes, que permiten demostrar el cumplimiento de estos parámetros.

**PARAGRAFO 2.** Se podrán añadir volúmenes al gas residual con fines de refrigeración o dilución cuando ello esté técnicamente justificado, pero no se tendrán en cuenta en el cálculo de la concentración en masa del contaminante en el gas residual. Después de comprobar una modificación sustancial, se procederá a comprobar el cumplimiento.

**PARAGRAFO 3.** En caso de mediciones continuas, se considerará que se cumple los valores límites de emisión a). Si ninguna de las medidas, obtenidas en condiciones normales de 24 horas de funcionamiento normal, supera los valores límite de emisión y b) si ninguna de las medidas de una hora, obtenidas en condiciones normales, supera los valores límite de emisión en un factor superior a 1,5.

**PARAGRAFO 4.** En caso de mediciones periódicas, se considerará que se cumplen valores límite de emisión sí, en un ejercicio de supervisión: a) la medida de todas las mediciones en condiciones normales no supera los valores límite de emisión. y b) Si ninguna de las medidas de una hora, obtenidas en condiciones normales, supera los valores límite de emisión en un factor superior a 1,5.

**PARAGRAFO 5.** El cumplimiento de las disposiciones del numeral 6 del artículo 29 se verificará basándose en la suma de las concentraciones en masa de los distintos compuestos orgánicos volátiles de que se trate. En todos los demás casos, el cumplimiento se verificará basándose en la masa total de carbono orgánico emitido, salvo que en el anexo N° 2 se especifique otra cosa.

**ARTÍCULO 32. Implementación.** La autoridad ambiental realizará un proceso de divulgación y entrenamiento para la implementación y aplicación de la presente resolución, durante el semestre siguiente a la vigencia de la misma.

**ARTÍCULO 33. Vigencia.** La presente resolución rige a partir de la fecha de su publicación.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE.

06 MAR. 2001

  
MANUEL JOSE AMAYA ARIAS  
Director (E)

*Publicada en el Registro Oficial  
# 2348 del 9 de Marzo del 2001.*



**ANEXO N° 1  
AMBITO DE APLICACIÓN PARA COV**

**RECUBRIMIENTO CON ADHESIVOS**

Todo proceso en que se aplique a una superficie un adhesivo, con excepción del recubrimiento con adhesivos y el laminado junto con procesos de imprenta.

**PROCESOS DE RECUBRIMIENTO**

Todo proceso en que se aplique una o varias veces una película continua de recubrimiento sobre:

- Vehículos (coches nuevos, cabinas de camiones, furgonetas y camiones, autobuses y remolques)
- Superficies metálicas y de plástico incluidas las superficies de aviones y trenes.
- Superficies de madera
- Superficies de tejidos, telas, película y papel
- Cuero

No se incluyen los recubrimientos de sustratos con metales mediante técnicas de atomización química y electroforesis. Si el proceso de recubrimiento incluye un fase en que se imprime el mismo artículo, dicha fase de impresión se considera como parte del proceso de recubrimiento. No obstante, no se incluyen los procesos de impresión que funcionen como procesos independientes.

**RECUBRIMIENTO DE BOBINAS**

Todo proceso en que se recubra con una película o un recubrimiento laminado, en un proceso continuo, acero, acero inoxidable, acero recubierto, aleaciones de cobre o tiras de aluminio en forma de bobina.

**LIMPIEZA EN SECO**

Todo proceso industrial o comercial en que se utilicen COV's en una instalación para eliminar la suciedad de las prendas de vestir, mobiliario y bienes de consumo similares, con excepción de la eliminación manual de manchas en la industria de tejidos y prendas de vestir.

**FABRICACIÓN DE CALZADO**

Cualquier proceso de producción de calzado completo o de partes del mismo.

**FABRICACIÓN DE RECUBRIMIENTOS, BARNICES, TINTAS Y ADHESIVOS**

La fabricación de los mencionados productos finales, y de sus productos intermedios cuando se haga en la misma instalación, mediante mezcla de pigmentos, resinas y materiales adhesivos con disolventes orgánicos u otros vehículos, con inclusión de actividades de dispersión y predispersión, ajustes de la viscosidad y del tinte y operaciones de envasado del producto final en su recipiente.

**FABRICACIÓN PRODUCTOS FARMACEÚTICOS**

Síntesis química, fermentación, extracción, formulación y terminación de productos farmacéuticos y, cuando se lleven a cabo en el mismo sitio, sus productos intermedios.

A  
7

## IMPRENTA

Proceso de reproducción de texto o imágenes en el que, mediante el uso de un portador de imagen, se transfiere tinta a cualquier tipo de superficie. Quedan incluidas las técnicas seleccionadas de barnizado, recubrimiento y laminación. Sin embargo, sólo están sujetos los subprocesos siguientes:

- *Flexografía*: proceso de impresión que utiliza un portador de imagen de caucho o fotopolímeros elásticos en que las tintas de imprenta están por encima de las zonas de no impresión, utilizando tintas líquidas que se secan por evaporación;
- *Offset de bobinas por secado al calor*: proceso de impresión de bobinas que utilizan un portador de imagen donde las áreas de impresión están en el mismo plano, y entendiéndose por "de bobinas" que el material que se va a imprimir se introduce en la máquina a partir de una carrete y no de hojas separadas. El área de no impresión se trata para atraer agua y, así, rechazar la tinta. La zona de impresión se trata para recibir y transmitir la tinta a la superficie que se desea imprimir. La evaporación se realiza en un horno donde se utiliza aire caliente para calentar el material impreso;
- *Laminación asociada a un proceso de impresión*: la adhesión de dos o más materiales flexibles para producir laminados;
- *Grabado de publicaciones*: rotograbado utilizado para imprimir papel destinado a revistas, folletos, catálogos o productos similares, con tintas a base de tolueno;
- *Rotograbado*: proceso de impresión que utiliza un portador cilíndrico de imagen donde el área de impresión está por debajo del área de no impresión, utilizando tintas líquidas que se secan por evaporación. Los huecos se rellenan con tinta y el excedente se elimina del área de no impresión antes de que la superficie que se va a imprimir entre en contacto con el cilindro y levante la tinta de los huecos.
- *Impresión serigráfica rotativa*: proceso de impresión de bobinas donde la tinta se hace llegar a la superficie que se va a imprimir pasándola a través de un portador de imagen poroso, donde el área de impresión está abierta, y el área de no impresión está cerrada, utilizando tintas líquidas que se secan sólo por evaporación. "De bobinas" significa que el material que se va a imprimir llega a la máquina a partir de un carrete y no de hojas separadas;
- *Barnizado*: proceso por el que se aplica a un material flexible un barniz o recubrimiento adhesivo con el fin de sellar posteriormente el material de envase.

## CONVERSIÓN DE CAUCHO NATURAL O SINTÉTICO

Mezclado, trituración, homogeneización, calandrado, extrusión y vulcanización de caucho sintético o natural y operaciones auxiliares para convertir el caucho sintético o natural en un producto terminado.

## LIMPIEZA DE SUPERFICIES

Todo proceso (salvo la limpieza en seco) con disolventes orgánicos para eliminar la suciedad de las superficies de materiales, con inclusión del desengrasado. Un proceso de limpieza que consista en más de una fase antes o después de cualquier otra fase de tratamiento debe considerarse como un único proceso de limpieza de superficies. Este proceso se refiere a la limpieza del producto y no a la limpieza del equipo del proceso.

## PROCESO DE EXTRACCIÓN DE ACEITE VEGETAL Y DE REFINADO DE GRASA Y ACEITE VEGETAL

Extracción de aceite vegetal de semillas y otras materias vegetales, elaboración de residuos secos para producir piensos animales, purificación de grasas y aceites vegetales obtenidos de las semillas, materia vegetal o materia animal.

**RENOVACIÓN DEL ACABADO DE VEHÍCULOS**

Todos los procesos industriales o comerciales de recubrimiento y procesos conexos de desengrasado mediante los que se efectúe:

- el recubrimiento de un vehículo de carretera, o de una parte del mismo, realizados como parte de la reparación, conservación o decoración del vehículo fuera de las instalaciones de fabricación, o
- el recubrimiento original de un vehículo de carretera, o de una parte del mismo, con materiales del tipo de renovación de acabado, cuando se realice fuera de l línea de fabricación original, o
- el recubrimiento de remolques (incluidos los semiremolques)

**RECUBRIMIENTO DE ALAMBRE EN BOBINAS**

Todo recubrimiento de conductores metálicos utilizados para bobinar las bobinas de los transformadores, motores, etc.

**IMPREGNACIÓN DE FIBRAS DE MADERA**

Toda actividad que suponga impregnar la madera de conservantes.

**LAMINACIÓN DE MADERA Y PLÁSTICOS**

Toda actividad de pegado de madera y plástico para producir laminados.

↙

3

ANEXO No. 2 LIMITES Y CONTROLES DE EMISIÓN DE COVS

Actividad (umbral de consumo de disolventes en ton/año)	Actividad (umbral de consumo de disolventes en ton/año)	Valores límites de emisión en gases residuales (mg C/Nm <sup>3</sup> ) 2006	Valores límites de emisión en gases residuales (mg C/Nm <sup>3</sup> ) 2010	Valores Límite de emisión fugaz (porcentaje de entrada de disolventes)		Valores límites de emisión total		Disposiciones especiales	
				Nuevo	Existente	Nuevo	Existente		
1 Impresión en offset de bodinas por calor (>15)	15-25	130	100	30 <sup>(1)</sup>				<sup>(1)</sup> El residuo de disolvente en el producto terminado no debe considerarse como parte de las emisiones fugaces	
	>25	26	20	30 <sup>(1)</sup>					
2 Rotogrado de publicaciones (>25)		97,5	75	10	15				
3 Otras unidades de rotogrado, flexografía rotativa, laminado o barnizado (>15); impresión serigráfica sobre textil o en cartón/cartulina (>30)	15-25	130	100	25				<sup>(1)</sup> valor guía para impresión serigráfica rotativa sobre textil y en cartón o cartulina	
	>25	130	100	20					
	>30	130	100	20					
4 Limpieza de superficies <sup>(1)</sup>	1.5	26	20 <sup>(2)</sup>	15				<sup>(1)</sup> Utilizando Compuestos especificados en los apartados 6 y 8 del artículo 5. <sup>(2)</sup> El límite se refiere a la masa de compuestos en mg/Nm <sup>3</sup> , y no al carbono total	
	>1	26	20 <sup>(2)</sup>	10					
Otra limpieza de superficies	2,-10,	97,5	75 <sup>(1)</sup>	20 <sup>(1)</sup>				<sup>(1)</sup> Las instalaciones que demuestren a la autoridad competente que el contenido medio de isolventes orgánicos de todo el material de limpieza utilizado no supera el 30 % en peso estarán exentas de la aplicación de estos valores	
	>10	97,5	75 <sup>(1)</sup>	15 <sup>(1)</sup>					
6 Recubrimientos de vehículos (<15) y renovación de acabado de vehículos	>0.5	65	50 <sup>(1)</sup>	25				<sup>(1)</sup> Se deberá demostrar el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 9 basándose en mediciones de una media de quince minutos	
7 Recubrimiento de bobinas (>25)		65	50 <sup>(1)</sup>	5	10			<sup>(1)</sup> En las instalaciones que utilicen disolventes nitrogenados con técnicas que permitan la reutilización de los disolventes recuperados, el límite de emisión será de 150	
8 Otros tipos de recubrimiento, incluido el recubrimiento de metal, plástico, textil (5), tejidos, películas y papel (>5)	5,-15, >15	130	100 <sup>(1)(2)</sup>	25 <sup>(4)</sup>				<sup>(1)</sup> El valor límite de emisión se aplica a los procesos de recubrimiento y secado llevados a cabo en condiciones confinadas <sup>(2)</sup> El primer valor límite de emisión se aplica a los procesos de secado y el segundo a los de recubrimiento. <sup>(3)</sup> En las instalaciones para recubrimiento de textil que utilicen disolventes con técnicas que permitan la reutilización de los disolventes recuperados, el límite de emisión aplicado a los procesos de recubrimiento y secado en conjunto será de 150 <sup>(4)</sup> Los procesos de recubrimiento que no se puedan aplicar en condiciones confinadas (como la construcción de barcos, la pintura de aviones) quedarán exentos de dichos valores, con arreglo a lo dispuesto en la letra (b) del apartado 3 del artículo 5. <sup>(5)</sup> La impresión serigráfica rotativa sobre textil que dará incluida en el proceso n° 3.	
			65	50/75	20 <sup>(4)</sup>				
			(3) (4)						
9 Recubrimiento de alambre de bobinas (>5)						10 g/kg <sup>(1)</sup>	<sup>(1)</sup> Se aplica a las instalaciones cuando el diámetro medio del alambre es de £		
						5 g/kg <sup>(2)</sup>	<sup>(2)</sup> Se aplica a todas las demás instalaciones		
10 Recubrimiento de madera (>15)	15-25	130	100 <sup>(1)</sup>	25				<sup>(1)</sup> El límite e emisiones se aplica a los procesos de recubrimiento y secado llevados a cabo en condiciones confinadas <sup>(2)</sup> El primer valor se aplica a los procesos de secado y el segundo a los de recubrimiento	
	>25	65	50/75 <sup>(2)</sup>	20					

3



ANEXO No. 2 LIMITES Y CONTROLES DE EMISIÓN DE COVS

Actividad (umbral de consumo de disolventes en ton/año)	Actividad (umbral de consumo de disolventes en ton/año)	Valores límites de emisión en gases residuales (mg C/Nm <sup>3</sup> ) 2006	Valores límites de emisión en gases residuales (mg C/Nm <sup>3</sup> ) 2010	Valores Límite de emisión fugaz (porcentaje de entrada de disolventes)		Valores límites de emisión total		Disposiciones especiales
				Nuevo	Existente	Nuevo	Existente	
11 Limpieza en seco						20 g/kg <sup>(1) (2) (3)</sup>		<p><sup>(1)</sup> Expresado en masa de disolvente emitido por kilogramo de producto limpiado y secado</p> <p><sup>(2)</sup> El límite de emisión del apartado 8 del artículo 5 no se aplica en este sector</p> <p><sup>(3)</sup> La siguiente excepción se refiere a Grecia unicamnet: El valor límite de emisión total no se aplicará, en un período de doce años tras la entrada en vigor de la Presente Directiva, a las instalaciones existentes situadas en zonas remotas y/o en islas con una población de no más de 2000 habitantes permanentes, donde el uso de equipo de tecnología avanzada no es viable económicamente.</p>
12 Impregnación de fibras de madera (>25)		130	100 <sup>(1)</sup>	45		11 kg/m <sup>3</sup>		<sup>(1)</sup> No se aplica a la impregnación con creosota
13 Recubrimiento de cuero (>10)	10,-25					85 g/m <sup>2</sup>		<p>los límites de emisión se expresarán en gramos de disolvente emitidos por metro cuadrado de producto producido.</p> <p><sup>(1)</sup> Para los procesos de recubrimiento de cuero en mobiliario y bienes especiales de cuero utilizados como pequeños productos de consumo tales como bolsos, cinturones, carteras, etc.</p>
	>25					75 g/m <sup>2</sup>		
	>10 <sup>(1)</sup>					150 g/m <sup>2</sup>		
14 Fabricación de calzado (>5)						25 g por par		Los valores límite de emisión total se expresan en gramos de disolvente emitido por par de unidad de calzado producido o por calzado
15 Laminación de madera y plástico (>5)						30 g/m <sup>2</sup>		
16 Recubrimiento con adhesivos (>5)	5,-15	65	50 <sup>(1)</sup>	25				<sup>(1)</sup> Si se utiliza técnicas que permiten la reutilización del disolvente recuperado, el límite de emisión será e 150
	>15	65	50 <sup>(1)</sup>	20				
17 Fabricación de preparados de recubrimientos, barnices, tintas y adhesivos (>100)	100-1000	195	150	5		5% e entrada de disolvente		El límite de emisión fugaz no incluye los disolventes vendidos como parte de un preparado de recubrimiento en un recipiente cerrado
	>1000	195	150	3		3% de entrada de disolvente		
18 Conversión e caucho (>15)		26	20 <sup>(1)</sup>	25 <sup>(2)</sup>		25% de entrada de disolvente		<p><sup>(1)</sup> Si se utilizan técnicas que permiten la reutilización del disolvente recuperado, el valor límite de emisión de gases residuales será de 150</p> <p><sup>(2)</sup> El valor límite de emisión fugaz no incluye el disolvente vendido como parte de productos o preparados en un recipiente hermético</p>

ANEXO No. 2 LIMITES Y CONTROLES DE EMISIÓN DE COVS

Actividad (umbral de consumo de disolventes en ton/año)	Actividad (umbral de consumo de disolventes en ton/año)	Valores límites de emisión en gases residuales (mg C/Nm <sup>3</sup> ) 2006	Valores límites de emisión en gases residuales (mg C/Nm <sup>3</sup> ) 2010	Valores Límite de emisión fugaz (porcentaje de entrada de disolventes)		Valores límites de emisión total		Disposiciones especiales	
				Nuevo	Existente	Nuevo	Existente		
19 Extracción de aceite vegetal y grasa animal y procesos de refinado de aceite vegetal (>10)								<sup>(1)</sup> Los valores límite totales de emisión para instalaciones que procesan series especiales de esmillas y otras materias vegetales deberán ser establecidos por las autoridades competentes sobre la base de casos individuales, aplicando las mejores técnicas disponibles	
									Grasa animal: 1.5 kg/t
									Ricino: 3.0 Kg/t
									Colza: 1.0 kg/t
									Girasol: 1.0 kg/t
									soja (prensada normal), 0.8 kg/t
Soja (láminas blancas): 1.2 kg/t									
								<sup>(2)</sup> Se aplica a todo proceso de fraccionamiento, excluida el desgomado (eliminación de la goma de aceite	
									Otras semillas y otra materia vegetal
									3 kg/t <sup>(1)</sup>
								<sup>(3)</sup> Se aplica al desgomado	
									1.5 kg/t <sup>(2)</sup>
Fabricación de productos farmacéuticos		26	20 <sup>(1)</sup>	5 <sup>(2)</sup>	15 <sup>(2)</sup>	5% de entrada e disolvente	15% de entrada e disolvente	<sup>(1)</sup> Si se utiliza técnicas que permien la reutilización del disolvente recuperado, el valor límite de emisión de gases residuales será de 150 <sup>(2)</sup> El valor límite de emisión fugaz incluye el disolvente vendido como parte de producto o preparados en un recipiente hermético	

### INDUSTRIA DE RECUBRIMIENTO DE VEHÍCULOS

Los valores límite de emisión total se expresan en gramos de disolvente emitido en relación a la superficie del producto en metros cuadrados y en kilogramos de disolvente emitido en relación a la carrocería del vehículo.

El área superficial de cualquier producto citado en el cuadro que figura más abajo se define de la forma siguiente:

- El área superficial calculada a partir del área total de recubrimiento electroforético, y el área superficial de las partes que puedan añadirse en fases sucesivas del proceso de recubrimiento que se recubran con el mismo recubrimiento que se haya utilizado para el producto correspondiente, o el área superficial total del producto recubierto en la instalación.

La superficie del área de recubrimiento electroférico se calcula con la fórmula siguiente:

$$\frac{2 * \text{peso total del objeto metálico}}{\text{Espesor medio de la lámina metálica} * \text{densidad de la lámina metálica}}$$

Este método se aplicará también a las demás partes recubiertas que estén hechas de láminas.

Deberá utilizarse el diseño con ayuda de ordenador u otro método equivalente para calcular el área superficial de las demás partes añadidas, o el área superficial total recubierta en la instalación.

El valor límite de emisión total del cuadro que figura más abajo, se refiere a todas las fases del proceso realizadas en la misma instalación desde el recubrimiento electroforético, o cualquier otro tipo de proceso de recubrimiento, hasta el encerado y pulido final del recubrimiento superior inclusive, así como el disolvente utilizado en la limpieza del equipo del proceso incluidas las cabinas de pulverizado y otros equipos fijos, tanto durante como fuera del tiempo de producción. El valor límite de emisión total se expresa como la suma de la masa de los compuestos orgánicos por m<sup>2</sup> del área superficial total del producto recubierto.

Proceso (umbral de consumo de disolventes en toneladas/año)	Umbral de producción (se refiere a la producción anual de los artículos recubiertos)	Valor límite de emisión total	
		Nuevo	Existente
Recubrimiento de coches nuevos (> a 15)	> 5.000	45 g/m <sup>2</sup> o 1.3 kg/carrocería + 33 g/m <sup>2</sup>	60 g/m <sup>2</sup> o 1.9 kg/crecería + 41 g/m <sup>2</sup>
	≤ 5.000 monocasco o > 3.500 de bastidor	90 g/m <sup>2</sup> o 1.5 kg/carrocería + 70 g/m <sup>2</sup>	90 g/m <sup>2</sup> o 1.5 kg/carrocería + 70 g/m <sup>2</sup>
Límite de emisión total (g/m <sup>2</sup> )			
Recubrimiento de cabinas de camiones nuevos (> a 15)	≤ 5.000	60	80
	> 5.000		
Recubrimiento de furgonetas nuevas y camiones (> a 15)	≤ 2.500	80	105
	> 2.500		
Recubrimiento de autobuses nuevos (> a 15)	< 2.000	180	260
	> 2.000		

Las instalaciones de recubrimiento de vehículos que estén por debajo de los umbrales de consumo de disolventes indicados en el cuadro anterior deberán cumplir los requisitos del sector de renovación del acabado de vehículos.



## 1. PRINCIPIOS

El objetivo del sistema de reducción es dar al operador la oportunidad de lograr, utilizando otros medios, reducciones de emisión equivalentes a las logradas si se aplican los valores límite de emisión. Para ello, el operador podrá aplicar cualquier sistema de reducción, específicamente concebido para su instalación, siempre que al final se logre una reducción equivalente de las emisiones.

## 2. PRÁCTICA

El sistema que se señala a continuación podrá utilizarse cuando se apliquen recubrimientos, barnices, adhesivos o tintas, Si el método indicado a continuación no resulta adecuado, la autoridad competente podrá permitir al operador aplicar cualquier sistema alternativo de exención del que piense no cumple los principios aquí recogidos. El diseño del sistema tendrá en cuenta los siguientes puntos:

- a. Cuando aún se hallen en fase de desarrollo sustitutos que contengan una baja concentración de disolventes o estén exentos de éstos, deberá darse al operador un tiempo suplementario para aplicar sus planes de reducción de emisión;
- b. el punto de referencia de las reducciones de emisión debe corresponder lo más fielmente posible a las emisiones que se habrían producido en caso de no adoptarse ninguna medida de reducción.

El sistema siguiente debe aplicarse a instalaciones en que pueda aceptarse y utilizarse para definir el punto de referencia de las reducciones de emisión un contenido constante del producto en sólidos.

- a. El operador presentará un plan de reducción de las emisiones que incluya en particular un descenso en el contenido medio de disolventes de la entrada total o una mayor eficacia en el uso de sólidos para lograr una reducción de las emisiones totales procedentes de la instalación en un porcentaje determinado de las emisiones anuales de referencia, denominada emisión objetivo. Debe hacerse con arreglo al calendario siguiente:

Período		Emisiones anuales totales permitidas como máximo
Instalaciones nuevas	Instalaciones existentes	
Para el 31.10.2001	Para el 31.10.2005	Emisión objetivo * 1.5
Para el 31.10.2004	Para el 31.10.2007	Emisión objetivo

- b. La emisión anual de referencia se calcula de la forma siguiente:
  1. Se determina la masa total de sólidos en la cantidad de recubrimiento, tinta, barniz o adhesivo consumida en un año. Por sólidos se entienden todos los materiales presentes en los recubrimientos, tintas, barnices y adhesivos que se solidifican al evaporarse el agua o los compuestos orgánicos volátiles.
  2. Las emisiones anuales de referencia se calculan multiplicando la masa determinada en el primer párrafo anterior por el factor correspondiente que figura en el siguiente cuadro. Las autoridades competentes podrán modificar estos factores según las distintas instalaciones para reflejar una mayor eficacia que les conste en el uso de los sólidos.

Proceso	Factor de multiplicación utilizado en el punto 2 del inciso b
Impresión por rotograbado; impresión por flexografía, laminación como parte de una actividad de impresión;	4



Departamento Técnico Administrativo  
**MEDIO AMBIENTE**  
 ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

391

barnizado como parte de una actividad de impresión; recubrimiento de madera; recubrimiento de tejidos, película de fibras o papel; recubrimiento con adhesivos	
Recubrimiento de bobinas; renovación del acabado de vehículos	3
Recubrimiento de contacto alimentario; recubrimiento aeroespacial	2.33
Otros recubrimientos y serigrafía rotativa	1.5

3. La emisión objetivo es igual a la emisión de referencia anual multiplicada por un porcentaje igual a:
  - (El valor de emisión fugaz + 15) para las instalaciones incluidas en el numeral 6 del artículo 28.
  - (El valor de emisión fugaz + 5) para todas las demás instalaciones.
4. Se considera alcanzado el cumplimiento si la emisión real de disolvente determinada según el plan de gestión de disolventes es inferior o igual a la emisión objetivo.

**ANEXO N° 4**  
**PLAN DE GESTION DE DISOLVENTES**

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anexo se dan orientaciones sobre la realización de un plan de gestión de disolventes. Contiene los principios que deben aplicarse (punto 2); además informa sobre cómo hacer el balance de masa (punto 3) y da una indicación sobre los requisitos de verificación del cumplimiento (punto 4).

## 2. PRINCIPIOS

El plan de gestión de disolventes sirve para los objetivos siguientes:

- a. verificar el cumplimiento según se especifica en el numeral 1 del artículo 28;
- b. identificar opciones de reducción futuras;
- c. posibilitar la disponibilidad de información al público sobre consumo de disolventes y emisiones de disolventes.

## 3. DEFINICIONES

Las siguientes definiciones sirven para hacer el balance de masa.

Entrada de disolventes orgánicos (I):

11. Cantidad de disolventes orgánicos o su cantidad en preparados adquiridos que se utilizan como materia prima en el proceso durante el periodo a lo largo del cual se calcula el balance de masa.
12. Cantidad de disolventes orgánicos o su cantidad en preparados reutilizados y recuperados como entrada de disolvente en el proceso (se cuenta el disolvente reciclado cada vez que se utilice para realizar el proceso).

Salida de disolventes orgánicos (O):

- O1. Emisiones de gases residuales.
- O2. Disolventes orgánicos perdidos en el agua, en caso necesario teniendo en cuenta el tratamiento del agua residual al calcular O5.
- O3. Cantidad de disolventes orgánicos que permanecen como contaminación o residuo en la salida de productos del proceso.
- O4. Emisiones no capturadas de disolventes orgánicos al aire. Aquí se incluye la ventilación general de las salas, cuando se libera aire al entorno exterior a través de las ventanas, puertas, aireaciones y aberturas similares.
- O5. Disolventes orgánicos o compuestos orgánicos perdidos debido a reacciones químicas o físicas (se incluyen, por ejemplo, los que se destruyen, por incineración u otro tratamiento de gases residuales o aguas residuales, o se capturan, como por adsorción, en la medida en que no se contabilicen en O6, O7 u O8).
- O6. Disolventes orgánicos contenidos en los residuos recogidos.
- O7. Disolventes orgánicos, o disolventes orgánicos contenidos en preparados, vendidos como productos comerciales.
- O8. Disolventes orgánicos contenidos en preparados recuperados para su reutilización en la medida en que no se contabilicen en O7.

O9. Disolventes orgánicos liberados por otras vías.

#### 4. ORIENTACIONES SOBRE EL USO DEL PLAN DE GESTIÓN DE DISOLVENTES PARA VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO

El uso que se haga del plan de gestión de disolventes dependerá del requisito particular que se vaya a verificar, de la forma siguiente:

- a. Verificación del cumplimiento de la opción de la reducción mencionada en el anexo 3, con un valor límite de emisión total expresado en emisiones de disolvente por producto unitario, o conforme a otras disposiciones contenidas en el anexo 2.
- Para todos los procesos que sigan el anexo 3, debe hacerse anualmente el plan de gestión de disolventes para determinar el consumo (C). El consumo puede calcularse con arreglo a la ecuación siguiente:

$$C = 11 - O8$$

Debe procederse a un ejercicio en paralelo para determinar los sólidos utilizados en el recubrimiento a fin de obtener cada año la emisión anual de referencia y la emisión objetivo.

- Para evaluar el cumplimiento con un valor límite de emisión total expresado en emisiones de disolvente por producto unitario o conforme a otras disposiciones contenidas en el anexo 2, debe hacerse anualmente el plan de gestión de disolventes para determinar las emisiones (E). Las emisiones pueden calcularse con arreglo a la ecuación siguiente:

$$E = F + O1$$

Donde F es la emisión fugaz según se define en el siguiente ítem. La cifra de emisión debe dividirse entonces por el parámetro del producto pertinente.

- Para evaluar el cumplimiento de los requisitos del inciso ii, letra b, del numeral 4 del artículo 28, el plan de gestión de disolventes debe hacerse anualmente para determinar las emisiones totales procedentes de todos los procesos afectados, y la cifra obtenida debe compararse con las emisiones totales que habría en el caso de que se hubieran cumplido los requisitos mencionados en el anexo No. 2 en cada proceso por separado.

b. Determinación de las emisiones fugaces por comparación con los valores de emisión fugaz del anexo 2:

- Metodología

La emisión fugaz puede calcularse con arreglo a la ecuación siguiente:

$$F = 11 - O1 - O5 - O6 - O7 - O8$$

O bien

$$F = O2 + O3 + O4 + O9$$

Esta cantidad puede determinarse por medición directa de las cantidades. De forma alternativa, puede hacerse un cálculo equivalente por otros medios, por ejemplo, utilizando la eficacia de la captura del proceso.

El valor límite de emisión fugaz se expresa en proporción de la entrada, que puede calcularse según la ecuación siguiente:

I = I1 + I2

- Frecuencia

La determinación de las emisiones fugaces puede hacerse mediante un breve pero exhaustivo conjunto de mediciones. No es necesario volver a hacerlo hasta que se modifique el equipo.

6

7