

Decreto 39.951-S

Reglamento de calidad del aire para
contaminantes criterio

Alcance No. 239 a la Gaceta 209
1 de noviembre de 2016

DECRETO EJECUTIVO N° 39951-S

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

Y EL MINISTRO DE SALUD

En uso de las facultades que les confieren los artículos 50, 140 incisos 3) y 18), y 146 de la Constitución Política; 28 párrafo segundo inciso b) de la Ley No. 6227 del 2 de mayo de 1978 "Ley General de la Administración Pública"; 1, 2, 4, 7, 37, 38, 39, 262, 263, 293, 294, 295, 347, 349, 355, 363 y 364 de la Ley No. 5395 del 30 de octubre de 1973, "Ley General de Salud"; 1, 2 inciso g) y 6 de la Ley No. 5412 de 8 de noviembre de 1973, "Ley Orgánica del Ministerio de Salud"; 1, 2, 49, 56, 57, 58 y 59 de la Ley No.7554 del 04 de octubre de 1995, "Ley Orgánica del Ambiente".

CONSIDERANDO:

1º.-Que resulta de vital importancia el desarrollo de acciones tendientes a asegurar una adecuada calidad del aire como mecanismo de protección de la salud pública.

2°.-Que la gestión de la calidad del aire implica el establecimiento de un sistema que integre los siguientes componentes básicos: monitoreo de las concentraciones de los contaminantes, definición de normas de calidad del aire, elaboración periódica de inventarios de emisiones, divulgación de resultados y mejora continua.

3°.-Que por medio de las actividades de monitoreo de calidad del aire, se ha mejorado el conocimiento de la complejidad de la mezcla de los contaminantes presentes en el aire de las principales ciudades de Costa Rica.

4°.-Que a partir de los resultados del monitoreo se ha puesto de manifiesto la necesidad de contar con normas de calidad del aire actualizadas que se conviertan en verdaderos objetivos de mejora, a partir de los cuales se orienten las políticas y planes requeridos para la recuperación sostenida de la calidad del aire.

5°.-Que estudios recientes han vinculado la contaminación del aire con una gama creciente de efectos adversos para la salud, en concentraciones cada vez más bajas y a través de nuevos contaminantes no contemplados en instrumentos anteriores.

6°.- Que de conformidad con el artículo 12 bis del Decreto Ejecutivo No. 37045 del 22 de febrero de 2012 y su reforma "Reglamento a la Ley de Protección al Ciudadano del Exceso de Requisitos y Trámites Administrativos", la persona encargada de la Oficialía de Simplificación

de Trámites del Ministerio de Salud, ha completado como primer paso la Sección I denominada Control Previo de Mejora Regulatoria, que conforma el Formulario de Evaluación Costo Beneficio. Las respuestas brindadas en esa Sección han sido todas negativas, toda vez que la propuesta no contiene trámites ni requisitos.

POR TANTO,

DECRETAN

REGLAMENTO DE CALIDAD DEL AIRE PARA CONTAMINANTES

CRITERIO

CAPITULO 1.

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.- Objetivo. Este reglamento tiene por objeto establecer la organización y funcionamiento de la Red Nacional de Monitoreo de la Calidad del Aire; así como los valores máximos de concentración de contaminantes criterio presentes en el aire, con el fin de asegurar el derecho de los habitantes del país a gozar de una calidad del aire que garantice la protección de la salud y el bienestar humano.

El presente reglamento aplicará exclusivamente para la Red Nacional de Monitoreo de Calidad del Aire, administrada por la Dirección de Protección al Ambiente Humano del Ministerio de Salud.

Artículo 2.-Autoridades Competentes. La aplicación de este Reglamento le corresponderá al Ministerio de Salud a través de la Dirección de Protección al Ambiente Humano.

Artículo 3.- Definiciones. A los efectos del presente Reglamento se entiende por:

3.1 **Aire ambiente:** Atmósfera en espacio abierto.

3.2 **Aire cero:** El aire sometido a un proceso de depuración por métodos artificiales.

3.3 **Atmósfera:** La masa total de gases que rodea a la tierra y que está compuesta principalmente de oxígeno y nitrógeno.

3.4 **Calibración:** Ajuste de un instrumento comprobando su precisión comparándolo con un patrón.

3.5 **Calidad del aire:** Suma de las características relacionadas entre sí del estado del aire exterior. Se califica normalmente como buena o mala, según el índice de contaminación establecido.

3.6 **Cilindro con gas patrón certificado:** El recipiente cuyo contenido ha sido medido y certificado por la autoridad competente.

3.7 **Concentración de contaminantes:** El cociente de la cantidad de contaminantes entre la cantidad total del gas considerado. Se deben indicar las unidades en que se expresan la cantidad del contaminante y del gas.

3.8. **Condiciones de referencia:** La temperatura y presión barométrica a que se deben corregir los resultados de los muestreos y análisis de un contaminante en el aire. Estas condiciones son: temperatura 298 K (25°C) y presión barométrica 101 kPa (760 mm de Hg).

3.9. **Contaminación atmosférica:** Para los efectos legales y reglamentarios, el deterioro de la pureza de la atmósfera por la presencia de agentes de contaminación, tales como partículas sólidas, polvo, humo, vapor, gases, materias radioactivas y otros, que el Ministerio defina como tales, en concentraciones superiores a las permitidas por las normas de pureza del aire aceptadas internacionalmente y declaradas oficiales por el Ministerio.

3.10. **Contaminante:** Toda materia o energía en cualquiera de sus estados físicos y formas que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento ambiental, altere o modifique su composición natural y degrade su calidad.

3.11. **Contaminante criterio:** Aquellos contaminantes normados a los que se les han establecido un límite máximo de concentración en el aire ambiente, con la finalidad de proteger la salud humana y asegurar el bienestar de la población. Estos son: el ozono, el monóxido de carbono, el dióxido de azufre, el dióxido de nitrógeno, el plomo, las partículas suspendidas totales, las partículas suspendidas menores a 10 micrómetros y las partículas suspendidas menores a 2.5 micrómetros.

3.12. **Contaminante secundario:** Contaminante que puede ser producido en la atmósfera por procesos físicos o químicos de contaminantes u otras sustancias presentes como resultado de emisiones de fuentes fijas o móviles.

3.13. **Dióxido de azufre:** Gas incoloro con olor picante que al oxidarse y combinarse con agua forma ácido sulfúrico, principal componente de la lluvia ácida. Irrita los ojos y el tracto

respiratorio. Reduce las funciones pulmonares y agrava las enfermedades respiratorias como el asma, la bronquitis crónica y el enfisema.

3.14. **Dióxido de nitrógeno:** Gas café rojizo de olor picante que al oxidarse y sufrir reacciones fotoquímicas se combina con agua y forma ácido nítrico y otros compuestos. Irrita los pulmones, agrava las enfermedades respiratorias y cardiovasculares.

3.15. **Equipo de calibración:** El dispositivo o conjunto de dispositivos que permiten establecer el patrón de referencia contra el que se comparará la operación del equipo de medición.

3.16. **Equipo de medición:** El conjunto de dispositivos instrumentales necesarios para medir la concentración de un contaminante.

3.17. **Estación de monitoreo:** El conjunto de elementos técnicos diseñados para medir la concentración de contaminantes en el aire en forma simultánea, con el fin de evaluar la calidad del aire en un área determinada.

3.18. **Estándar primario:** Valor diseñado para garantizar la protección de la salud pública, incluyendo niños y grupos sensibles.

3.19. **Estándar secundario:** Valor diseñado para garantizar la protección contra la disminución de la visibilidad y daño a animales, cultivos, vegetación e infraestructura.

3.20. **Índice de contaminación del aire:** Combinación matemática de la concentración de los contaminantes del aire que da un número único, con la finalidad de describir la calidad del aire ambiental.

3.21. **Inmisión:** La transferencia de contaminantes de la atmósfera a un receptor.

3.22. **Metales Pesados:** Elementos químicos de densidad muy elevada, son contaminantes y pueden ser peligrosos para la salud humana y el medio ambiente ya que son bioacumulables. Están presentes en la nutrición humana, en el aire que se respira, y en diversos aspectos vitales.

Entre éstos están el aluminio, arsénico, plomo, cobalto, mercurio, berilio, selenio, cadmio, antimonio, cromo, cobre, estaño, níquel, hierro, cinc vanadio, tungsteno y manganeso. Para su medición en el aire ambiente éstos se muestrean y analizan a partir de la fracción de material particulado PM_{10} .

3.23. Método de Referencia: El procedimiento de análisis y medición descrito en el presente reglamento, que debe aplicarse para determinar la concentración de un contaminante en el aire ambiente y que sirve también, en su caso, para contrastar el método equivalente, cuando éste se haya establecido por el Ministerio de Salud.

3.24. Método equivalente: El procedimiento de análisis y medición para determinar la concentración de un contaminante en el aire ambiente, señalado como tal por el Ministerio de Salud, con base en el presente reglamento, por producir resultados similares a los que se obtienen con el método de referencia susceptible de aplicarse en sustitución de éste.

3.25. Monitoreo: Muestreo y mediciones repetidas para determinar los cambios de niveles o concentraciones de contaminantes en un determinado período de tiempo y en determinado sitio. En sentido restringido, es el muestreo o la medición regular de los niveles de contaminación en relación a una norma, o para juzgar la efectividad de un sistema de control.

3.26. Monóxido de carbono: Gas incoloro e inodoro producto de la combustión incompleta, que se combina con la hemoglobina para formar la carboxihemoglobina y puede llegar a concentraciones letales. La carboxihemoglobina afecta al sistema nervioso central provocando cambios funcionales, cardiacos y pulmonares, dolor de cabeza, fatiga, somnolencia, fallos respiratorios y hasta la muerte.

3.27. Ozono: Forma halotrópica del oxígeno, incoloro y gaseoso, que se produce en presencia de la luz solar, hidrocarburos, oxígeno y dióxido de nitrógeno. Oxida materiales no inmediatamente

oxidables por el oxígeno gaseoso. Irrita los ojos y el tracto respiratorio. Agrava las enfermedades respiratorias y cardiovasculares.

3.28. **Partículas:** Cualquier material que existe en estado sólido o líquido en la atmósfera o en una corriente de gas en condiciones normales.

3.29. **Partículas Totales en Suspensión (PTS):** Sólidos y líquidos divididos que pueden estar dispersos en el aire, provenientes de procesos de combustión, actividades industriales o fuentes naturales y cuyo diámetro aerodinámico es menor de 60 micrómetros.

3.30 **Plomo:** Metal pesado que se presenta en forma de polvo, aerosol o vapor. Se acumula en los órganos del cuerpo, causa anemia, lesiones en los riñones y el sistema nervioso central (saturnismo).

3.31. **PM₁₀:** Partículas sólidas o líquidas dispersas en la atmósfera cuyo diámetro es inferior o igual a 10 micrómetros. Se les conoce como partículas respirables porque tienen la particularidad de penetrar en el aparato respiratorio hasta los alvéolos pulmonares. Su origen puede ser polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento o polen.

3.32. **PM_{2,5}:** Partículas sólidas o líquidas dispersas en la atmósfera cuyo diámetro es inferior o igual a 2,5 micrómetros.

Artículo 4.- Símbolos. Para los efectos de interpretación y aplicación de este Reglamento, se entenderá por:

μm = micrómetro

μg = microgramo

m^3 = metro cúbico

$^{\circ}\text{C}$ = grado Celsius

K = grado Kelvin

kPa = kilopascal

ppm = partes por millón

ppb = partes por billón

Artículo 5. Mecanismos de coordinación interinstitucional

5.1 Comisión de la Calidad del Aire. Créase la Comisión de la Calidad del Aire, coordinada por el Ministerio de Salud e integrada por el Ministerio de Ambiente y Energía (Instituto Meteorológico Nacional y la Dirección de Gestión de la Calidad Ambiental), el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, la Caja Costarricense del Seguro Social, la Municipalidad de San José y otra municipalidad nombrada por la Unión Nacional de Gobiernos Locales, un representante de las universidades que realicen monitoreo de la calidad del aire, nombrado por el Consejo Nacional de Rectores (CONARE), un representante de los laboratorios privados que realicen monitoreo de la calidad del aire en inmisión y la Defensoría de los Habitantes de la República. La Comisión de la Calidad del Aire podrá convocar, según necesidad, a otras instituciones o expertos técnicos, con voz pero sin voto, para consultas específicas.

Son responsabilidades de esta Comisión:

1. Colaborar en el componente de calidad del aire y red de monitoreo del Plan Nacional de Salud y del Plan Nacional de Calidad del Aire, de conformidad con lineamientos de la Política Nacional de Salud.
2. Consolidar y fortalecer el funcionamiento permanente de la red con el fin de ampliar su cobertura.

3. Fomentar el intercambio de experiencias en monitoreo de la calidad del aire a nivel nacional e internacional.
4. Promover el establecimiento de alianzas y convenios con organismos internacionales, instituciones públicas, privadas y del sector académico para el fortalecimiento sostenido de las actividades de monitoreo de la calidad del aire.
5. Establecer lineamientos para la comunicación al público sobre calidad del aire.
6. Promover y facilitar el uso de la información generada por la red para la elaboración de políticas públicas orientadas a reducir a mediano y largo plazo la contaminación atmosférica.
7. Actualizar cada 5 años el presente reglamento, a la luz de las políticas nacionales en materia de salud pública y de los resultados de las mediciones de calidad del aire.

Artículo 6.- Responsabilidades del Ministerio de Salud: Corresponderá al Ministerio de Salud:

1. Coordinar y diseñar la Red Nacional de Monitoreo de Calidad del Aire.
2. Oficializar los datos provenientes de la Red Nacional de Monitoreo de Calidad del Aire, garantizando la calidad de la información antes de su publicación.
3. Divulgar periódicamente por medios escritos y electrónicos (radio, televisión, prensa, pantallas de información, servicios de las redes informáticas, teléfono/fax), así como mediante conferencias, talleres y similares, de los resultados obtenidos en las distintas estaciones de vigilancia de los niveles de contaminantes atmosféricos.

4. Proponer los programas de contingencia ambiental en zonas específicas requeridos en el caso de incumplimiento de las normas de calidad del aire para contaminantes criterio.

Artículo 7.- Concentraciones máximas para contaminantes criterio. Las concentraciones de contaminantes no deberán ser superiores a los valores máximos que se anotan en la tabla siguiente. Los métodos de muestreo y de análisis deberán ser los anotados como Métodos de Referencia o alguno equivalente a criterio del Ministerio de Salud, y deben ser métodos acreditados por el Ente Costarricense de Acreditación.

Contaminante	Tipo de estándar	Valor de Referencia	Tiempo Promedio	Método de Referencia
Partículas con diámetros menores a 2,5 μm ($\text{PM}_{2,5}$)	Primario	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anual	Manual Bajo Volumen
	Secundario	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anual	Manual Bajo Volumen
	Primario/Secundario	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 horas	Manual Bajo Volumen
Partículas con diámetros	Primario	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anual	Manual Alto Volumen

menores a 10 μm (PM_{10})	Secundario	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Anual	Manual Alto Volumen
	Primario/Secundario	$100 \mu\text{g}/\text{m}^3$	24 horas	Manual Alto Volumen
Ozono	Primario/Secundario	$0,075 \text{ ppm}$ ($0,150 \text{ mg}/\text{m}^3$)	8 horas	Ultravioleta
		$0,100 \text{ ppm}$ ($0,200 \text{ mg}/\text{m}^3$)	1 hora	
Plomo	Primario/Secundario	$0,070 \mu\text{g}/\text{m}^3$	24 horas	Manual Alto Volumen
Monóxido de Carbono	Primario	35 ppm ($64 \text{ mg}/\text{m}^3$)	1 hora	Infrarrojo no dispersivo
		9 ppm $16,5 \text{ mg}/\text{m}^3$	8 horas	
Dióxido de Nitrógeno	Primario	100 ppb ($0,191$	1 hora	Quimioluminiscencia

		mg/m ³)		
	Primario/Secundario	53 ppb (0,100 mg/m ³)	Anual	
Dióxido de Azufre	Primario	75 ppb (0,200 mg/m ³)	1 hora	Fluorescencia
	Secundario	500 ppb (1,33 mg/m ³)	3 horas	

Artículo 8.- Determinación del cumplimiento.

a. Partículas PM₁₀ y PM_{2,5}

1. Un sitio cumple con la norma de PM₁₀ para el promedio de 24 horas cuando el valor del percentil 98, es menor o igual a 100 µg/m³.
2. Un sitio cumple con la norma de PM_{2,5} para el promedio de 24 horas cuando el valor del percentil 98, es menor o igual a 35 µg/m³.
3. Un sitio cumple con la norma anual de PM₁₀ cuando el promedio anual de los valores diarios, es menor o igual a 30 µg/m³.

4. Un sitio cumple con la norma anual de $PM_{2.5}$ cuando el promedio anual de los valores diarios, es menor o igual a $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
5. Para poder verificar la observancia de esta norma se requerirá de un mínimo de datos en un año. Este mínimo se evalúa a partir de la cantidad de muestras de 24 horas válidas obtenidas en cada uno de los cuatro trimestres del año. Para cada trimestre se requerirá un mínimo de 75% de muestras válidas. Dato que con los sitios donde el monitoreo no se realice diariamente, se tomará como base el número de muestreos calendarizados para dicho periodo. Si la cantidad de muestras es menor se invalidará el trimestre correspondiente. Para la validación del año es necesario contar con al menos tres trimestres válidos que cumplan con el número de muestras válidas ya especificado, en caso contrario no podrá evaluarse el cumplimiento de la norma para ese año.
6. Cuando los datos de algún sitio en particular cumplen con el requisito especificado anteriormente, el valor del percentil 98 se calcula como se indica a continuación:
 - i. Se ordenan los valores diarios de concentración obtenidos durante un año en una serie ascendente ($x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$) en la que cada valor es igual o mayor que el valor anterior ($X_n \leq X_{n-1}$).
 - ii. Se multiplica el número total de valores, n , por 0,98. Se toma la parte entera del valor resultante, i , y el valor del percentil 98 se calcula con la ecuación:

$$P_{0,98} = X_{i+1}$$

donde:

$P_{0.98}$ = percentil 98

i = la parte entera del producto de 0.98 y n

X_{i+1} = es el número $(i + 1)$ -ésimo número en la serie ordenada

El percentil 98, $P_{0.98}$, es el valor de concentración con índice $i + 1$ en la serie ordenada de valores.

b. Gases:

1. Para cada sitio de monitoreo el valor del promedio horario se considerará como válido cuando se calcule con al menos el 75% de los datos minutales de la hora (45 minutos).
2. Para determinar el cumplimiento del valor límite horario en cada sitio de monitoreo del aire ambiente, se tomarán en cuenta los días que tengan al menos 75% de los valores horarios del día (18 horas). Un sitio cumplirá con la norma cuando cada uno de los valores horarios sea menor o igual al valor límite. En el caso en el que se cuente con menos de 75% de los valores horarios, se incumplirá la norma cuando uno de los valores horarios sea mayor al límite.
3. Para obtener el valor de ocho horas se promediarán los valores horarios de las ocho horas previas continuas, registrando el resultado en la última hora promediada. Este cálculo se aplicará a cada una de las horas del día. Un promedio será considerado válido cuando se haya calculado con al menos 75% de los posibles valores horarios (seis horas). Cuando se

tengan menos de ocho horas, el promedio se calculará usando como divisor seis o siete, según sea el caso.

4. Para cada día de muestreo se obtendrán 24 valores, uno por cada hora. Un día será considerado válido cuando cuente con al menos 75% de los 24 valores posibles (18 valores). En caso de tener menos de 75% de los valores, cuando el promedio máximo de ocho horas sea mayor al valor del límite, el día se considerará como válido aun cuando se cuente con menos de 75% de los valores. El promedio máximo diario será el valor promedio más alto registrado durante el día.

5. Para determinar el cumplimiento del límite en cada sitio de monitoreo del aire ambiente se tomarán únicamente los promedios máximos diarios. Para un año calendario, se obtendrán 365 valores (366 para años bisiestos). Un sitio cumplirá con la norma cuando cuente con más de 75% de los datos válidos (274 datos) y el valor del quinto máximo del año sea menor o igual al valor máximo permisible.

Artículo 9. Métodos equivalentes para medición de contaminantes criterio

El Ministerio de Salud será el ente encargado de definir la equivalencia de los métodos empleados con los de referencia. Sin menoscabo de otros criterios de acreditación específicos que solicite el Ente Costarricense de Acreditación (ECA), para la declaración de un método como equivalente el Ministerio de Salud deberá vigilar que se cumpla con los siguientes requisitos:

9.1 Métodos manuales

- i. Demostración de estabilidad en el flujo de muestreo (variaciones no mayores al 10% entre el flujo inicial y final).
- ii. La medición del tiempo de muestreo debe realizarse con un error no mayor a $\pm 0,5$ min.
- iii. Se deben aportar resultados de pruebas de repetibilidad ($n > 6$) a dos tiempos de muestreo diferentes. Los datos no deben ser significativamente diferentes aplicando una prueba estadística t, con un nivel de confianza de 95% o el que corresponda con el nivel de concentración del analito.
- iv. Se debe aportar una evaluación de la selectividad del método utilizando metodologías de normas internacionales.

9.2 Métodos automáticos

- i. Estimación de la desviación estándar de la repetibilidad del equipo.
- ii. Evaluación de la deriva de la sensibilidad del equipo.
- iii. Determinación del límite de detección del equipo.
- iv. Resultados de pruebas de sensibilidad cruzada con sustancias potencialmente interferentes.
- v. Análisis de la influencia de la presión atmosférica y la temperatura de la muestra en los resultados.
- vi. Determinación de la influencia de la temperatura del aire circundante y de las variaciones de tensión de alimentación.

Artículo 10. Diseño de sistemas de monitoreo de calidad del aire para la Red Nacional de Monitoreo del Aire.

El Ministerio de Salud determinará el diseño base de la Red Nacional de Monitoreo de la Calidad del Aire. Para la incorporación de los equipos y sistemas de monitoreo de la calidad del aire, el Ministerio de Salud deberá verificar que las organizaciones interesadas presenten al Ministerio de Salud un perfil de proyecto que incluya:

- i. Los objetivos del monitoreo de la calidad del aire;
- ii. Definición de los contaminantes a muestrear y monitorear en cada estación, en función de los objetivos del sistema. Para definir los contaminantes a muestrear y monitorear, y para ubicar cada estación, se realizan los siguientes estudios para obtener información de apoyo, como: Inventario de emisiones a la atmósfera; modelos de calidad del aire; información meteorológica de la región; características geográficas locales; información fisiográfica urbana; localización de asentamientos humanos, o estudios preliminares de calidad del aire;
- iii. Selección de los instrumentos/equipos de medición de referencia o equivalentes, en función de los objetivos del muestreo, monitoreo y la calidad de datos que se requiere;
- iv. Metodología a emplear para el diseño del muestreo y monitoreo de la calidad del aire;
- v. Escala de representatividad espacial de cada estación de muestreo y monitoreo;
- vi. Indicación del número de estaciones necesarias para cumplir con el o los objetivos planteados de muestreo y monitoreo de la calidad del aire;
- vii. Ubicación y el tipo de estación o estaciones de muestreo y monitoreo con base en los objetivos planteados.

El Ministerio de Salud tendrá potestad de solicitar el criterio técnico de la Comisión de la Calidad del Aire sobre el proyecto planteado, y dicho Ministerio emitirá criterio final de aprobación o modificación del proyecto.

Artículo 11.- Requisitos para la ubicación de estaciones de monitoreo de calidad del aire.

En la selección de los sitios de monitoreo se deberán respetar los siguientes criterios:

11.1 Colocación vertical y horizontal de la sonda. La altura de la entrada de la sonda o monitor debe estar tan cerca como sea posible de la zona de respiración y a 3 ó 15 metros de altura sobre el nivel del terreno. Se requiere una distancia mínima de separación de 2 metros entre la entrada de la sonda o monitor y cualquier pared para sondas ubicadas sobre techos u otras estructuras. Además, las sondas o monitores deben colocarse lejos de cualquier horno o conducto de incineración.

11.2 Distancia a las obstrucciones. La sonda o monitor debe ubicarse lejos de obstáculos y edificios de modo que la distancia entre cualquier obstáculo y la entrada de la sonda o monitor debe equivaler a dos veces la altura de la diferencia de altura entre el obstáculo y el muestreador. Una corriente de aire ilimitada en un arco de por lo menos 270° debe existir alrededor de la entrada de la sonda o monitor. Si la sonda se ubica en la pared lateral de un edificio, se necesita un espacio libre de 180°.

11.3 Distancia a los caminos. Se debe mantener una distancia mínima de separación entre los caminos y los lugares de monitoreo para que puedan obtenerse datos válidos. Las distancias

mínimas de separación requeridas entre muestreadores y caminos para diversos volúmenes de tráfico serán las recomendadas en la siguiente tabla:

Tráfico promedio diario (vehículos/día)	Distancia mínima de separación (m)
< 10 000	> 10
15 000	20
20 000	30
40 000	50
70 000	100
>110 000	> 250

11.4 Distancia a los árboles. Los árboles pueden proporcionar superficies de absorción y/o reacción y pueden afectar los patrones normales de circulación del viento. Para limitar estos efectos, las entradas de la sonda o monitores deben colocarse a por lo menos 20 metros de la línea de goteo de los árboles.

Artículo 12.- Índice Costarricense de Calidad del Aire (ICCA)

El Poder Ejecutivo, los gobiernos locales, la academia, demás instituciones del Estado, así como los operadores de las redes de monitoreo del país, deberán utilizar el Índice Costarricense de Calidad del Aire para facilitar los procesos de información a la ciudadanía sobre el estado de la

calidad del aire del país con respecto a los contaminantes criterio. El Índice Costarricense de Calidad del Aire se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$I_p = \frac{I_{Hi} - I_{Lo}}{BP_{Hi} - BP_{Lo}} (C_p - BP_{Lo}) + I_{Lo}$$

Donde:

I_p = Índice para el contaminante p

C_p = Concentración medida para el contaminante p

BP_{Hi} = Punto de corte mayor o igual a C_p

BP_{Lo} = Punto de corte menor o igual a C_p

I_{Hi} = Valor del Índice de Calidad del Aire correspondiente al BP_{Hi}

I_{Lo} = Valor del Índice de Calidad del Aire correspondiente al BP_{Lo}

Esta ecuación será calculada para los diferentes contaminantes que sean monitoreados, reportando el mayor valor que se obtenga de las diferentes ecuaciones. La concentración de los contaminantes criterio O_3 , NO_2 , SO_2 y CO se expresarán en partes por millón, mientras que en el caso de PM_{10} y $PM_{2.5}$ se utilizarán en microgramos por metro cúbico. En el caso del O_3 y el NO_2 , el ICCA se obtendrá a partir de concentraciones promedio de una hora, para el SO_2 derivará de una concentración calculada como promedio de 24 horas y en el caso del CO se trabajará con promedios de ocho horas. El ICCA para las PM_{10} y $PM_{2.5}$ derivará de concentraciones obtenidas como promedio móvil de 24 horas.

Artículo 13.- Rangos del Índice Costarricense de Calidad del Aire (ICCA)

El Índice Costarricense de Calidad del Aire contará con los siguientes rangos y códigos de colores:

Índice de Calidad del Aire	Descripción de la Calidad del Aire	Color
0-20	Buena	Verde
21-40	Desfavorable para grupos sensibles	Amarillo
41-60	Desfavorable	Anaranjado
61-80	Muy desfavorable	Rojo
81-100	Peligrosa	Púrpura

La asignación del número y el color a la concentración del contaminante atmosférico criterio que se encuentre en mayor nivel y que sea registrada en cualquiera de las estaciones de monitoreo, se realiza conforme a los siguientes intervalos:

Valores nominales de corte (BP) para cada una de las categorías por contaminante

ICCA	Color	PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO Ppm	NO ₂ Ppm	O ₃ ppm	SO ₂ ppm
0-20	Verde	0-60	0-15	0-5,50	0-0,105	0 - 0,055	0-0,065

21-40	Amarillo	61-100	15,1-40	5,51-11,0	0,106-0,210	0,056-0,110	0,066-0,130
41-60	Naranja	101-200	40,1-65	11,01-16,50	0,211-0,315	0,111-0,165	0,131-0,195
61-80	Rojo	201-250	66-100	16,51-22,0	0,316-0,420	0,166-0,220	0,196-0,260
81-100	Púrpura	>250	>100	>22,0	> 0,420	> 0,220	> 0,260

Una vez oficializada por el Ministerio de Salud, la información sobre la calidad del aire se facilitará de forma gratuita por cualquier medio de comunicación de fácil acceso, incluido Internet u otro medio adecuado de telecomunicación; así como a través de actividades directas y formales de divulgación y capacitación.

El Ministerio de Salud incorporará a su sistema de información en línea y pondrá a disposición del público en tiempo real, los datos de las estaciones automatizadas de la Red Nacional de Monitoreo de la Calidad del Aire y el ICCA correspondiente.

El Ministerio de Salud coordinará a través de la Comisión de Calidad del Aire, para poner a disposición del público los informes anuales sobre todos los contaminantes criterio cubiertos por el presente reglamento.

Artículo 14. Acciones Preventivas de acuerdo con los valores del ICCA

A partir de los resultados de la evaluación del ICCA el Ministerio de Salud deberá recomendar las siguientes acciones preventivas:

Índice de calidad del aire	Descripción de la calidad del aire	Color	Ozono (ppm)	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Monóxido de carbono (ppm)	Dióxido de azufre (ppm)	Dióxido de nitrógeno (ppm)
			8 horas	24 horas	8 horas	24 horas	1 hora
0-20	Bueno	Verde	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
21-40	Desfavorable para grupos sensibles	Amarillo	Niños activos, adultos y personas con enfermedades respiratorias como asma, deben considerar limitar el esfuerzo prolongado al	Personas con enfermedades respiratorias como asma deben reducir la actividad física al aire libre	Personas con enfermedades cardiovasculares como la angina deben reducir la actividad	Personas con asma deben considerar reducir la actividad al aire libre	Ninguno

Índice de calidad del aire	Descripción de la calidad del aire	Color	Ozono (ppm)	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Monóxido de carbono (ppm)	Dióxido de azufre (ppm)	Dióxido de nitrógeno (ppm)
			8 horas	24 horas	8 horas	24 horas	1 hora
			aire libre		física y las fuentes de CO como el tráfico pesado		
41-60	Desfavorable	Naranja	Niños activos, adultos y personas con enfermedades respiratorias como asma, deben evitar el esfuerzo prolongado al aire libre, especialmente los niños.	Personas con enfermedades respiratorias como asma deben reducir la actividad física al aire libre	Personas con enfermedades cardiovasculares como la angina, deben reducir moderadamente el	Los niños, los asmáticos y las personas con enfermedades cardíacas y pulmonares deben reducir el esfuerzo al	Ninguno

Índice de calidad del aire	Descripción de la calidad del aire	Color	Ozono (ppm)	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Monóxido de carbono (ppm)	Dióxido de azufre (ppm)	Dióxido de nitrógeno (ppm)
			8 horas	24 horas	8 horas	24 horas	1 hora
					esfuerzo y evitar la exposición a fuentes de CO como el tráfico pesado		
61-80	Muy desfavorable	Rojo	Niños activos, adultos y personas con enfermedades respiratorias como asma, deben reducir la actividad física al aire	Personas con enfermedades respiratorias como asma deben evitar cualquier actividad al aire libre; todos los	Personas con enfermedad es cardiovasculares como la angina, deben	Niños, asmáticos y personas con enfermedad es cardiacas y pulmonares deben evitar el esfuerzo al aire libre;	Niños y personas con enfermedades respiratorias como asma deben reducir el esfuerzo al aire libre

Índice de calidad del aire	Descripción de la calidad del aire	Color	Ozono (ppm)	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Monóxido de carbono (ppm)	Dióxido de azufre (ppm)	Dióxido de nitrógeno (ppm)
			8 horas	24 horas	8 horas	24 horas	1 hora
			libre; especialmente los niños	demás, especialmente los ancianos y niños, deben reducir el esfuerzo al aire libre	reducir el esfuerzo y evitar la exposición a fuentes de CO como el tráfico pesado	todos los demás deben reducir el esfuerzo al aire libre	
81-100	Peligroso	Púrpura	Todos deben evitar el esfuerzo al aire libre	Todos deben evitar cualquier esfuerzo al aire libre, las personas con enfermedades respiratorias	Personas con enfermedad es cardiovasculares como la angina,	Niños, asmáticos y personas con enfermedades respiratorias cardiacas o pulmonares no deben estar al aire	Niños y personas con enfermedades respiratorias como asma, deben reducir el esfuerzo moderado o

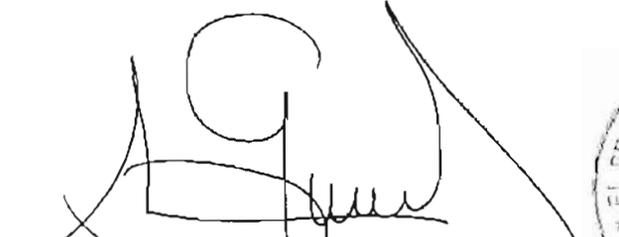
Índice de calidad del aire	Descripción de la calidad del aire	Color	Ozono (ppm)	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Monóxido de carbono (ppm)	Dióxido de azufre (ppm)	Dióxido de nitrógeno (ppm)
			8 horas	24 horas	8 horas	24 horas	1 hora
				como asma no deben estar al aire libre	deben reducir el esfuerzo y evitar la exposición a fuentes de CO como el tráfico pesado; todos los demás deben limitar el esfuerzo	libre; todos los demás deben evitar el esfuerzo al aire libre	pesado al aire libre

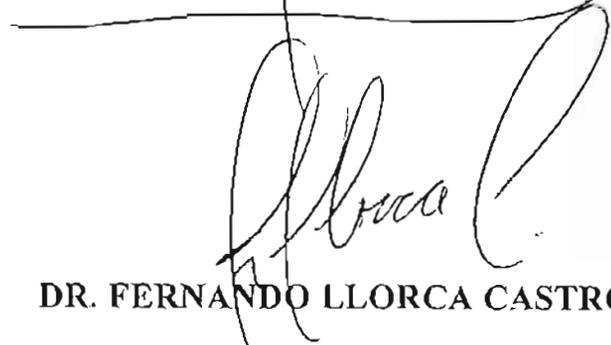
Artículo 15. Derogatorias. El presente reglamento deroga el Decreto Ejecutivo No. 30221-S del 18 de enero de 2002 “Reglamento sobre Inmisión de Contaminantes Atmosféricos”, publicado en La Gaceta No. 57 del 21 de marzo de 2002.

Transitorio Único. En un plazo de 3 meses a partir de la publicación del presente reglamento el Ministerio de Salud determinará el diseño base de la Red Nacional de Monitoreo de la Calidad del Aire.

Artículo 16. Vigencia. Rige a partir del mes de su publicación.

Dado en la Presidencia de la República. San José, a los nueve días del mes de agosto de dos mil dieciséis.


LUIS GUILLERMO SOLÍS RIVERA


DR. FERNANDO LLORCA CASTRO
MINISTRO DE SALUD