



INVESTIGACIÓN, ANÁLISIS Y
MONITOREO

IAM - Q

F-PG-09-07

Informe Técnico

Edición: 03

Fecha Emisión: 16/09/2020

INFORME DE LA CALIDAD DEL AIRE 2022

*Investigación Análisis y Monitoreo
Secretaría de Ambiente
Febrero 2023*

Resumen Ejecutivo

La Red Metropolitana de Monitoreo del Aire de Quito REMMAQ, fue instaurada con el objeto de vigilar la calidad del aire de Quito para evaluar su impacto en la salud de la población, como una herramienta que sustente el diseño de políticas para la toma de decisiones de las autoridades e incentivar a la ciudadanía a participar de las acciones encaminadas a su bienestar y mejor calidad de vida y por otro lado, para cumplir con la legislación ecuatoriana que en este aspecto se encuentra vigente.

La Red de Monitoreo inició su funcionamiento de manera totalmente operativa a mediados del año 2003 y dispone de información validada mediante respaldo procedimental y documental, desde enero de 2004.

La localización de las estaciones cumple con las recomendaciones de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA) (EPA. 40CFR58, Apéndice E) y de la Organización Meteorológica Mundial (OMM, No. 8). Cada estación tiene un alcance de monitoreo de 5 km a la redonda y se encuentran instaladas en cada una de las administraciones zonales municipales.

Comprende cinco subsistemas complementarios que registran la concentración de los contaminantes del aire, de las principales variables meteorológicas y ruido ambiental.

La REMMAQ está constituida por nueve estaciones automáticas fijas: Carapungo, Cotocollao, Belisario, Centro Histórico, El Camal, Guamaní, Los Chillos, Tumbaco y San Antonio de Pichincha. Registra concentraciones de: monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO₂), ozono (O₃), dióxido de azufre (SO₂), material particulado de diámetro inferior a 2.5 micrómetros (PM_{2.5}) y material particulado de diámetro inferior a 10 micrómetros (PM₁₀). Estos parámetros de vigilancia de calidad del aire son los que la OMS cataloga como contaminantes del aire que deben ser monitoreados por su afectación a la salud de la población y son los que constan en la Norma Ecuatoriana de la Calidad del Aire.

También ejecuta registros de parámetros meteorológicos; funciona durante 24 horas/ 365 días al año y genera promedios cada 10 min.

Toda la información de la calidad del aire es pública y puede ser consultada y descargada desde la página web de la Secretaría de Ambiente www.quitoambiente.gob.ec. Se actualiza cada dos horas y también se presenta el Índice Quiteño de Calidad del Aire (IQCA), herramienta que traduce las concentraciones de los contaminantes a una escala de colores, que permite una mejor comprensión de la información.

En la página web también se pueden consultar los valores del índice de radiación ultravioleta IUUV en el DMQ, con actualización de cada dos minutos y brinda las recomendaciones generales acerca de las medidas de protección ante la exposición de las personas a la radiación ultravioleta, según el valor del índice existente en ese momento.

La Red de Monitoreo basa su operación en un programa de Control y Aseguramiento de Calidad (Sistema de Calidad), con procedimientos operativos, de mantenimiento y formularios de registro de todas las actividades. Este sistema permite el cumplimiento de los estándares de desempeño requeridos para la Red de Monitoreo y el registro histórico de los parámetros de funcionamiento de los muestreadores y analizadores, con el fin de evaluar de manera continua su operación integral, lo que permite superar el 90% de datos válidos capturados por las estaciones automáticas.

- 1) El análisis general de la calidad del aire durante el año 2022, en base a la Norma Ecuatoriana de Calidad de Aire, muestra que el 22% de los días del año el aire se mantiene en condiciones deseables (bajo el 25% de NECA), el 76% se mantiene en estado aceptable (bajo el 50% NECA), mientras que en el 2% de los días (6), la calidad del aire se reportó como en estado de precaución (\geq al valor NECA). Durante el año 2022 han disminuido los días con calidad de aire deseable (40 días menos que el 2021). Sin embargo, los días con precaución se mantienen similares al 2021.

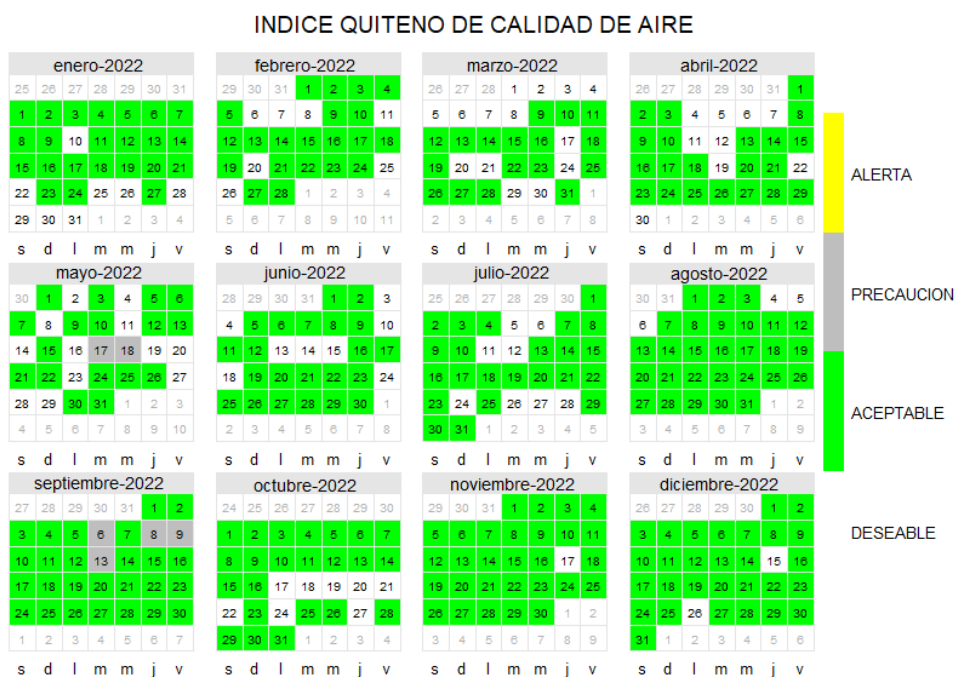


Figura 1. IQCA máximo diario, 2022

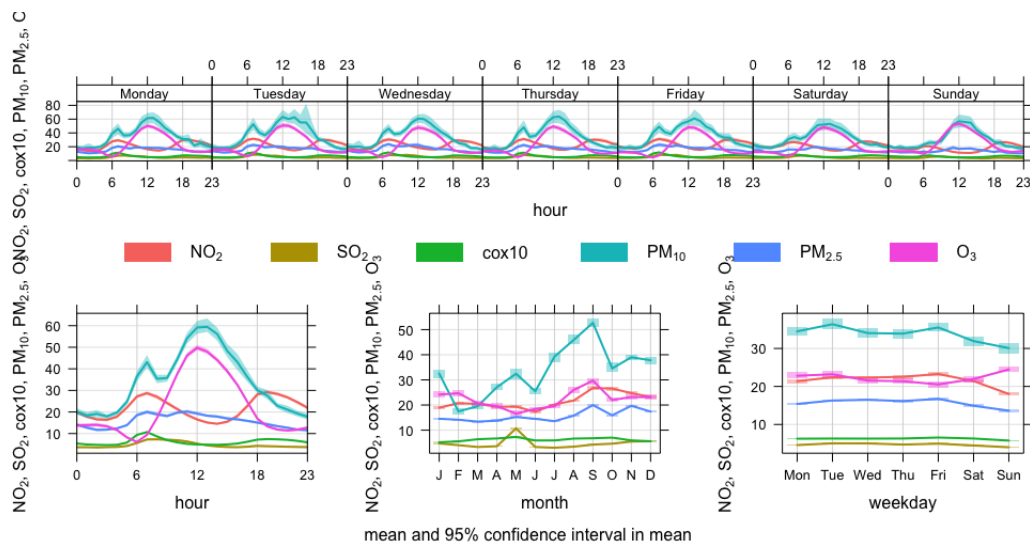


Figura 2. Perfiles de los contaminantes medidos por la REMMAQ en Quito, para el año 2022

Los episodios de precaución (IQCA \geq 100) fueron provocados por:

- 1.1. La resuspensión de material particulado PM10 (IQCA 130) en el sector de San Antonio de Pichincha y Carapungo durante los meses de mayo (dos días consecutivos) y septiembre, cuando se presentaron dos días consecutivos de superación de norma (en mayo por explotaciones mineras en la zona de Carapungo) y cuatro días durante el mes de septiembre, debido a las bajas precipitaciones y fuertes vientos de la época, sumados a la falta de recubrimiento vegetal de terrenos, canteras de extracción de material pétreo.
- 1.2. El material particulado fino PM2.5 (IQCA máximo 101) en Carapungo, durante el 8 de septiembre por la resuspensión de material y transporte por época seca, así como también material particulado secundario transportado de la región. Durante 2022 no existió superación de normativa nacional durante las festividades de Navidad y Año Nuevo.
- 1.3. En la Tabla 1 se observa un resumen de las concentraciones promedio colectadas en las 9 estaciones automáticas de la REMMAQ y comparadas con los valores de los estándares de la NECA y la Guía de la Organización Mundial de la Salud.

Contaminante	Valor	Promedio	Unidades	NECA	OMS	Días superación estándares
PM2.5	15,7	Anual	ug/m3	15	5	-
PM2.5	32,5	24 HORAS	ug/m3	50	15	239
PM10	34,5	Anual	ug/m3	50	15	-
PM10	89,1	24 HORAS	ug/m3	100	45	116
NO2	21,7	ANUAL	ug/m3	40	10	-
NO2	103,3	HORARIO	ug/m3	200	-	0
NO2	81,7	24 HORAS	ug/m3	NE	25	312
SO2	3,8	ANUAL	ug/m3	60	-	-
SO2	23,3	24 HORAS	ug/m3	125	40	0
O3	70,2	8 HORAS	ug/m3	100	100	0
CO	3,6	HORARIO	mg/m3	30	-	0
CO	1,2	24 HORAS	mg/m3	-	4	0
CO	2,3	8 HORAS	mg/m3	10	-	0

Tabla 1. Resumen de las concentraciones y su comparación con valores NECA y OMS, para el año 2022

1 Parámetros de Calidad del Aire

1.1 Norma de Calidad del Aire Ambiente Ecuatoriana (NECA)

A nivel internacional, la Organización Mundial de la Salud (OMS) emite directrices sobre Calidad del Aire, las mismas que constituyen el análisis más consensuado y científicamente respaldado sobre los efectos de la contaminación en la salud y en las que se incluyen los parámetros de calidad del aire que se recomiendan para una disminución significativa de los riesgos sanitarios.

Las guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre, actualizadas en el 2005, son mundialmente aplicables y están basadas en el desarrollo y evaluación de investigaciones científicas del más alto nivel.

Sin embargo de la existencia de las directrices de la OMS, la misma Organización establece claramente que cada país debe considerar normas de calidad de aire que protejan la salud pública de los ciudadanos, acorde a la realidad social, técnica y económica de cada país. Los gobiernos, al fijar sus objetivos políticos, deben realizar un estudio cuidadoso de las condiciones locales propias, antes de adoptar las guías directamente como normas con validez jurídica.

En base al criterio anteriormente mencionado, la referencia nacional obligatoria para evaluar el estado de la contaminación atmosférica constituye la Norma de Calidad del Aire Ambiente (NECA), publicada como parte constituyente del Texto Unificado de la Legislación Ambiental



INVESTIGACIÓN, ANÁLISIS Y
MONITOREO

IAM - Q

F-PG-09-07

Informe Técnico

Edición: 03

Fecha Emisión: 16/09/2020

Secundaria (Libro VI De la Calidad Ambiental, Anexo 4), cuya versión vigente se publicó en el Registro Oficial N° 464 del 7 de junio del 2011.

La NECA es una norma técnica de aplicación obligatoria en el Ecuador para evaluar el estado de la contaminación atmosférica. Su objetivo principal es preservar la salud de las personas, la calidad del aire ambiente, el bienestar de los ecosistemas y del ambiente en general, para lo cual ha determinado límites máximos permisibles de contaminantes en el aire ambiente a nivel del suelo, así como los métodos y procedimientos que permitan su determinación y cuantificación en aire ambiente.

La NECA define a la contaminación como: “la presencia de sustancias en la atmósfera, que resultan de actividades humanas o de procesos naturales, presentes en concentración suficiente, por un tiempo suficiente y bajo circunstancias tales que interfieren con el confort, la salud o el bienestar de los seres humanos o del ambiente” (NECA,2011).

La NECA establece los objetivos de calidad del aire ambiente, los límites permisibles de los contaminantes criterios y contaminantes no convencionales del aire ambiente y los métodos y procedimientos para la determinación de los contaminantes en el aire ambiente. Los contaminantes considerados por la Norma como contaminantes comunes o criterio son: partículas sedimentables, material particulado de diámetro aerodinámico menor a 10 micrones (PM_{10}) y menor a 2,5 micrones ($PM_{2.5}$), dióxido de nitrógeno (NO_2), dióxido de azufre (SO_2), monóxido de carbono (CO) y ozono (O_3). La actual normativa también considera al benceno, cadmio y mercurio inorgánico como contaminantes no convencionales con efectos tóxicos y/o cancerígenos.

En la Tabla 1-1, se aprecian las fuentes y características de los contaminantes comunes o criterio y los contaminantes no convencionales que pueden encontrarse en la atmósfera.

Contaminante	Características	Fuentes Principales	Efectos sobre la Salud
Partículas sedimentables	Material particulado en general de tamaño mayor a 10 μm . Partículas gruesas de tierra y polvo tóxicos.	Erosión eólica y tráfico en vías sin pavimento, actividades de construcción, molienda y aplastamiento de rocas.	Exposición continua a altas concentraciones causa irritación de garganta y mucosas.
PM_{10}	Material particulado suspendido de diámetro menor a 10 μm . Partículas de material sólido o gotas líquidas suspendidas en el aire. Puede presentarse como polvo, niebla, aerosoles, humo, hollín, etc.	Erosión eólica, tráfico en vías sin pavimento y actividades de construcción. Procesos de combustión (industria y vehículos de automoción).	Produce irritación de las vías respiratorias, agrava el asma y favorece las enfermedades cardiovasculares. Se relaciona con la silicosis y asbestosis. Causa deterioro de la función respiratoria (corto plazo). Asociado con el desarrollo de enfermedades crónicas, cáncer o muerte prematura (largo plazo).
$PM_{2.5}$	Material particulado suspendido menor a 2.5 μm .	Procesos de combustión (industrias, generación termoeléctrica). Incendios forestales y quemas. Purificación y procesamiento de	Tiene la capacidad de ingresar al espacio alveolar o al torrente sanguíneo incrementando el riesgo de padecer enfermedades crónicas cardiovasculares y muerte prematura.

Contaminante	Características	Fuentes Principales	Efectos sobre la Salud
		metales.	
SO₂	Gas incoloro de olor fuerte. Puede oxidarse hasta SO ₃ y en presencia de agua formar H ₂ SO ₄ . Importante precursor de sulfatos e importante componente de partículas respirables.	Procesos de combustión. Centrales termoeléctricas, generadores eléctricos. Procesos metalúrgicos. Erupciones volcánicas. Uso de fertilizantes.	Altas concentraciones ocasionan dificultad para respirar, conjuntivitis, irritación severa en vías respiratorias y en pulmones. Causante de bronco constricción, bronquitis, traqueítis y bronco espasmos, agravamiento de enfermedades respiratorias y cardiovasculares existentes y la muerte.
CO	Gas incoloro, inodoro e insípido.	Procesos de combustión incompleta. Los vehículos a gasolina constituyen la fuente más importante.	La hipoxia (falta de oxígeno) producida por inhalación de CO, puede afectar al corazón, cerebro, plaquetas y endotelio de los vasos sanguíneos. Asociado a disminución de la percepción visual, capacidad de trabajo, destreza manual y habilidad de aprendizaje.
O₃	Gas incoloro, inodoro a concentraciones ambientales y componente principal del smog foto químico.	No es emitido directamente a la atmósfera, se produce por reacciones fotoquímicas entre óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles, bajo la influencia de la radiación solar.	Concentraciones altas producen irritación ocular, de nariz y garganta, tos, dificultad y dolor durante la respiración profunda, dolor subesternal, opresión en el pecho, malestar general, debilidad, náusea y dolor de cabeza.
NO₂	Gas rojizo marrón, de olor fuerte y penetrante. Puede producir ácido nítrico, nitratos y compuestos orgánicos tóxicos.	Procesos de combustión (vehículos, plantas industriales, centrales térmicas, incineradores).	Causa irritación pulmonar, bronquitis, pulmonía, reducción significativa de la resistencia respiratoria a las infecciones. Exposición continua a altas concentraciones incrementa la incidencia en enfermedades respiratorias en los niños, agravamiento de afecciones en individuos asmáticos y enfermedades respiratorias crónicas.
Benceno	El benceno es un líquido incoloro, que se evapora al aire muy rápidamente, es muy inflamable y de aroma dulce.	Incendios forestales, es un componente natural del petróleo crudo, gasolina, el humo de cigarrillo y otros materiales orgánicos que sean quemados.	Niveles muy altos puede causar la muerte. Niveles bajos pueden causar somnolencia, mareo y taquicardia. Exposición de larga duración puede causar anemia. Puede producir hemorragias y daños en el sistema inmunitario. Es un reconocido cancerígeno.
Cadmio	Metal que por lo general se encuentra combinado con otros componentes como el oxígeno.	Producción de metales, baterías, plásticos, humo de cigarrillo.	Niveles altos de cadmio puede dañar gravemente los pulmones. Exposición prolongada a niveles más bajos de cadmio en el aire, produce acumulación de cadmio en los riñones y posiblemente enfermedad renal. El cadmio y los compuestos de cadmio son carcinogénicos.
Mercurio inorgánico (vapores)	Metal que existe en forma natural en el ambiente y que tiene varias formas químicas.	Extracción de depósitos minerales, al quemar carbón y basura de plantas industriales. Por liberación de mercurio durante tratamientos médicos o dentales.	La inhalación de vapor de mercurio, de ser mortal por inhalación y perjudicial por absorción cutánea. Puede tener efectos perjudiciales en los sistemas nervioso, digestivo, respiratorio e inmunitario y en los riñones, además de provocar daños pulmonares.

Tabla 1-1. Fuentes y características de los contaminantes comunes o criterio y no convencionales que se pueden encontrar en la atmósfera

Contaminante	Valor*	Unidad	Periodo de medición	Excedencia permitida
Partículas sedimentables	1	mg/cm ² durante 30 días	Máxima concentración de una muestra colectada durante 30 días de forma continua	No se permite
PM ₁₀	50	µg/m ³	Promedio aritmético de todas las muestras colectadas en 1 año	No se permite
	100	µg/m ³	Promedio aritmético de todas las muestras colectadas en 24 horas**	No se permite
PM _{2.5}	15	µg/m ³	Promedio aritmético de todas las muestras colectadas en 1 año	No se permite
	50	µg/m ³	Promedio aritmético de todas las muestras colectadas en 24 horas***	No se permite
SO ₂	60	µg/m ³	Promedio aritmético de todas las muestras colectadas en 1 año	No se permite
	125	µg/m ³	Concentración en 24 horas de todas las muestras colectadas	No se permite
	500	µg/m ³	Concentración en un período de 10 minutos de todas las muestras colectadas	No se permite
CO	10	mg/m ³	Concentración en 8 horas consecutivas	1 vez por año
	30	mg/m ³	Concentración máxima en 1 hora	1 vez por año
O ₃	100	µg/m ³	Concentración máxima en 8 horas consecutivas	1 vez por año
NO ₂	40	µg/m ³	Promedio aritmético de todas las muestras colectadas en 1 año	No se permite
	200	µg/m ³	Concentración máxima en 1 hora de todas las muestras colectadas	No se permite
Benceno	5	µg/m ³	Promedio aritmético de todas las muestras colectadas en 1 año	No se permite
Cadmio Anual	5 x 10 ⁻³	µg/m ³	Promedio aritmético de todas las muestras colectadas en 1 año	No se permite
Mercurio inorgánico (vapores)	1	µg/m ³	Promedio aritmético de todas las muestras colectadas en 1 año	No se permite

* Deben reportarse en las siguientes condiciones: 25°C de temperatura y 760 mm Hg de presión atmosférica

** Se considera sobrepasada la Norma para PM₁₀ cuando el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un periodo anual en cualquier estación monitora sea mayor o igual a (100 µg/m³).

*** Se considera sobrepasada la Norma para PM_{2.5} cuando el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un período anual en cualquier estación monitora sea mayor o igual a (50 µg/m³).

Tabla 1-2. Resumen de la NECA, incluye los límites máximos permitidos por contaminante.

La NECA literal 4.1.3.1 determina además que la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable acreditada ante el Sistema Único de Manejo Ambiental establecerá un Plan de Alerta, de Alarma y de Emergencia ante Situaciones Críticas de Contaminación del Aire, en base a tres niveles de concentración de contaminantes y a la existencia de los estados de Alerta, Alarma y Emergencia.

Contaminante y período de medición	Alerta	Alarma	Emergencia
Monóxido de Carbono Concentración promedio en ocho horas (µg/m ³)	15000	30000	40000

Oxidantes Foto químicos, expresados como ozono. Concentración promedio en ocho horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	200	400	600
Óxidos de Nitrógeno, como NO ₂ Concentración promedio en una hora ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1000	2000	3000
Dióxido de Azufre Concentración promedio en veinticuatro horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	200	1000	1800
Material Particulado PM ₁₀ Concentración en veinticuatro horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	250	400	500
Material Particulado PM ₅ Concentración en veinticuatro horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	150	250	350

NOTA: Todos los valores de concentración expresados en microgramos por metro cúbico de aire, a condiciones de 25 °C y 760 mmHg.

Tabla 1-3. Concentraciones de contaminantes comunes que definen los niveles de alerta, de alarma y de emergencia en la calidad del aire (NECA, JUNIO 2011)

1.2 Índice Quiteño de la Calidad del Aire, IQCA

Las mediciones de las concentraciones de los contaminantes comunes del aire realizadas por los analizadores automáticos de las estaciones remotas de la Red de Monitoreo se convierten a los valores del IQCA utilizando relaciones lineales para cada contaminante, según se muestra en la Tabla 1-4:

Contaminante	Expresiones matemáticas para cada rango de concentración			
CO, concentración máxima de promedio de 8 horas, mg/m^3	$0 < C_i \leq 10$	$10 < C_i \leq 15$	$15 < C_i \leq 30$	$30 < C_i$
	$\text{IQCA} = 10C_i$	$\text{IQCA} = 20C_i - 100.00$	$\text{IQCA} = 6.67C_i + 100.00$	$\text{IQCA} = 10C_i$
O ₃ , concentración máxima de promedios de 8 horas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$0 < C_i \leq 100$	$100 < C_i \leq 200$	$200 < C_i \leq 600$	$600 < C_i$
	$\text{IQCA} = C_i$	$\text{IQCA} = C_i$	$\text{IQCA} = 0.5C_i + 100.00$	$\text{IQCA} = 0.5C_i + 100.00$
NO ₂ , concentración máxima en 1 hora, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$0 < C_i \leq 200$	$200 < C_i \leq 1\ 000$	$1\ 000 < C_i \leq 3\ 000$	$3\ 000 < C_i$
	$\text{IQCA} = 0.50C_i$	$\text{IQCA} = 0.125C_i + 75.00$	$\text{IQCA} = 0.1C_i + 100$	$\text{IQCA} = 0.1C_i + 100$
SO ₂ , promedio en 24 horas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$0 < C_i \leq 200$			$200 < C_i$
	$\text{IQCA} = 0.8C_i$			$\text{IQCA} = 0.125C_i + 175.00$
PM _{2.5} , promedio en 24 horas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$0 < C_i \leq 50$	$50 < C_i \leq 250$	$250 < C_i$	
	$\text{IQCA} = 2.00C_i$	$\text{IQCA} = C_i + 50$	$\text{IQCA} = C_i + 50.00$	
PM ₁₀ , promedio en 24 horas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$0 < C_i \leq 100$	$100 < C_i \leq 250$	$250 < C_i \leq 400$	$400 < C_i$
	$\text{IQCA} = C_i$	$\text{IQCA} = 0.6667C_i + 33.333$	$\text{IQCA} = 0.6667C_i + 33.33$	$\text{IQCA} = C_i - 100$

Ci: Concentración de un determinado contaminante.

Tabla 1-4. Expresiones matemáticas para el cálculo del IQCA

El IQCA es una escala numérica entre 0 y 500, con rangos intermedios expresados también en diferentes colores. Mientras más alto es el valor del IQCA, mayor es el nivel de contaminación atmosférica y, consecuentemente, los peligros para la salud de las personas.



INVESTIGACIÓN, ANÁLISIS Y
MONITOREO

IAM - Q

F-PG-09-07

Informe Técnico

Edición: 03

Fecha Emisión: 16/09/2020

El IQCA asigna un valor de 100 a los límites máximos permitidos en la Norma Nacional de Calidad del Aire para los distintos contaminantes. Valores del IQCA entre 0 y 100 implican que las concentraciones medidas son menores a los límites máximos permitidos.

A partir de esta consideración básica, se han definido seis niveles o categorías¹, tomando como límites superiores para cada uno de ellos los siguientes criterios:

- Para las dos primeras categorías (deseable u óptima y aceptable o buena) se han considerado los valores correspondientes al 50% (la mitad) y el 100% (la totalidad) del límite máximo establecido en la NECA, para los períodos de medición utilizados en la definición de los niveles de alerta, alarma y emergencia de la misma Norma².
- El nivel deseable (óptimo) se ha introducido como un indicativo de la mejor condición que se podría alcanzar, y con ello incentivar el cumplimiento de las medidas regulares o normales de control, definidas por las autoridades y la sociedad. El nivel aceptable (bueno) indica el cumplimiento con la Norma de Calidad.
- Entre el límite máximo permitido (Norma) y el nivel de alerta, se ha introducido un nivel denominado de precaución, que si bien no indica la ocurrencia de un episodio crítico de contaminación³, muestra una excedencia que debe ser reportada.
- Para las tres siguientes categorías (alerta, alarma y emergencia), se adoptan los valores establecidos en la Norma de Calidad del Aire Ambiente correspondientes a las concentraciones que definen los niveles de alerta, alarma y emergencia ante episodios críticos de contaminación del aire.

La Tabla 1-5 presenta las categorías del IQCA y sus valores límites, para cada contaminante común de la atmósfera, junto con el código de colores a ser utilizado.

Rango	Categoría	CO ^a	O ₃ ^b	NO ₂ ^c	SO ₂ ^d	PM _{2.5} ^e	PM ₁₀ ^f
0-50	Nivel deseable	0-5000	0-50	0-100	0-62.5	0-25	0-50
51-100	Nivel aceptable	5001-10000	51-100	101-200	63.5-125	26-50	51-100
101-200	Nivel de	10001-15000	101-200	201-1000	126-200	51-150	101-250

¹Los nombres de las distintas categorías se basan en las definiciones fijadas en el diccionario de la Real Academia Española.

²En todos los casos (CO, O₃, SO₂, NO₂, PM_{2.5} y PM₁₀) los límites máximos permitidos y los niveles de alerta, alarma y emergencia están fijados en las Secciones 4.1.2 y 4.1.3, respectivamente, del Libro VI Anexo 4 del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (Ministerio del Ambiente, 2011).

³Según la Norma Ecuatoriana de Calidad del Aire, un episodio crítico de contaminación se define como "la presencia de altas concentraciones de contaminantes criterio del aire y por períodos cortos de tiempo, como resultado de condiciones de emisiones de gran magnitud y/o meteorológicas desfavorables que impiden la dispersión de contaminantes previamente emitidos", que obliga a la implementación de planes de contingencia para prevenir los potenciales impactos nocivos sobre la salud.

	precaución						
201–300	Nivel de alerta	15001–30000	201–400	1001–2000	201–1000	151–250	251–400
301–400	Nivel de alarma	30001–40000	401–600	2001–3000	1001–1800	251–350	401–500
401–500	Nivel de emergencia	>40000	>600	>3000	>1800	>350	>500

Notas: a, concentración máxima de promedio en 8 horas; b, concentración máxima de promedio de 8 horas; c, concentración máxima en 1 hora; d, concentración promedio en 24 horas; e, concentración promedio en 24 horas; f, concentración promedio en 24 horas

Tabla 1-5. Límites numéricos de cada categoría del IQCA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Por la naturaleza y lógica de este índice, en el caso de que los límites máximos permitidos o los que definen los distintos niveles se modifiquen en la legislación nacional o local respectiva, el IQCA podrá incorporar esos cambios, manteniendo el diseño conceptual original.

La Tabla 1-6 incluye el significado para cada categoría en relación a la salud pública y un código de colores que posibilita una rápida asimilación del mensaje que se pretende comunicar.

Rangos	Condición	Condición desde el punto de vista de la salud
0– 50	Deseable	La calidad del aire se considera satisfactoria y la contaminación ambiental tiene poco o ningún riesgo para la salud
50– 100	Aceptable	La calidad del aire es aceptable. Sin embargo, podría haber pequeños efectos en la salud para individuos sumamente sensibles a contaminación ambiental.
100 –200	Precaución	No saludable para individuos (enfermos crónicos y convalecientes)
200 –300	Alarma	No saludable para la mayoría de la población.
300 –400	Alerta	No saludable para la mayoría de la población y peligrosa para individuos sensibles.
400 –500	Emergencia	Peligrosa para toda la población.

Tabla 1-6. Rangos, significados y colores de las categorías del IQCA

El término “individuos sensibles” que se utiliza en la Tabla 1.6, se detalla en la Tabla 1.7. Esta información ha sido elaborada sobre la base de investigaciones realizadas por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos.

Contaminante	Individuos Sensibles
Ozono	Niños que pasan tiempo en exteriores, adultos que realizan actividad física significativa en exteriores e individuos con enfermedades respiratorias como el asma.
Material particulado	Personas que presentan enfermedades de los pulmones o el corazón, tales como asma, obstrucción pulmonar crónica, congestiones cardíacas o similares. Niños, ancianos y mujeres embarazadas.



INVESTIGACIÓN, ANÁLISIS Y
MONITOREO

IAM - Q

F-PG-09-07

Informe Técnico

Edición: 03

Fecha Emisión: 16/09/2020

Monóxido de carbono	Personas con enfermedades cardiovasculares, tales como angina o aquellas con afectaciones que comprometen a los sistemas cardiovascular y respiratorio (por ejemplo, fallas congestivas del corazón, enfermedades cerebro vasculares, anemia, obstrucción crónica del pulmón), las mujeres embarazadas, los bebés en gestación y recién nacidos.
Dióxido de azufre	Niños, adultos con asma u otras enfermedades respiratorias crónicas y personas que realizan actividades físicas en exteriores.
Dióxido de nitrógeno	Niños y adultos con enfermedades respiratorias como el asma.

Tabla 1-7. Identificación de individuos sensibles por tipo de contaminante del aire

1.3 La Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ)

1.3.1 Descripción de la Red de Monitoreo

La Red de Monitoreo inició su funcionamiento de manera totalmente operativa a mediados del año 2003 y dispone de información validada mediante respaldo procedimental y documental, desde enero de 2004.

La localización de las estaciones cumple con las recomendaciones de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA) (EPA. 40CFR58, Apéndice E) y de la Organización Meteorológica Mundial (OMM, No. 8)

Comprende cinco subsistemas complementarios que registran la concentración de los contaminantes del aire, de las principales variables meteorológicas y ruido ambiental.

Toda la información de la calidad del aire es pública y puede ser consultada y descargada desde la página web de la Secretaría de Ambiente www.quitoambiente.gob.ec

A continuación se describen los subsistemas que conforman la Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito.

1.3.1.1 Red Automática (RAUTO)

COMPONENTES	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS
Nueve estaciones automáticas fijas: Carapungo, Cotocollao, Belisario, Centro Histórico, El Camal, Guamaní, Los Chillos, Tumbaco y San Antonio de Pichincha	Registro de: monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO ₂), ozono (O ₃), dióxido de azufre (SO ₂), material particulado de diámetro inferior a 2.5 micrómetros (PM _{2.5}) y material particulado de diámetro inferior a 10 micrómetros (PM ₁₀), Parámetros meteorológicos	- 24 horas/ 365 días al año - Genera promedios cada 10 min
Centro de control	Gestiona la información para la	Utiliza un sistema automático de



INVESTIGACIÓN, ANÁLISIS Y
MONITOREO

IAM - Q

F-PG-09-07

Informe Técnico

Edición: 03

Fecha Emisión: 16/09/2020

	publicación a través de la página web. Actualización cada 2 horas	adquisición de datos de las estaciones
--	---	--

La Figura 1-1 indica la localización de las estaciones automáticas y la nomenclatura utilizada en este informe.

La Tabla 1-8 indica la actual disponibilidad de analizadores de gases y partículas en las estaciones automáticas

Estación	Nomenclatura	Contaminante					
		CO	NO ₂	O ₃	SO ₂	PM _{2.5}	PM ₁₀
Carapungo	Car	X	X	X	X	X	X
Cotocollao	Cot	X	X	X	X	X	
Belisario	Bel	X	X	X	X	X	
Centro	Cen	X	X	X	X	X	
El Camal	Cam	X	X	X	X	X	
Guamaní	Gua	X	X	X	X	X	
Los Chillos	Chi	X	X	X	X	X	
Tumbaco	Tum	X	X	X	X	X	
San Antonio de Pichincha	Sap			X		X	X

Tabla 1-8. Disponibilidad de analizadores de gases y partículas en las estaciones automáticas de la RAUTO

2 La Calidad de la Información

La Red de Monitoreo basa su operación en un programa de Control y Aseguramiento de Calidad (Sistema de Calidad), con procedimientos operativos, de mantenimiento y formularios de registro de todas las actividades. Este sistema permite el cumplimiento de los estándares de desempeño requeridos para la Red de Monitoreo y el registro histórico de los parámetros de funcionamiento de los muestreadores y analizadores, con el fin de evaluar de manera continua su operación integral.

El personal técnico de la Red de Monitoreo encargado de la aplicación de estos procedimientos, es permanentemente capacitado y evaluado, a fin de alcanzar niveles de cumplimiento satisfactorios.

El Sistema de Documentación para el Control y Aseguramiento de Calidad (SIDOCA) y el Sistema de Manejo del Inventario de Repuestos y de la Operación y Mantenimiento de los Equipos (SIROME), componentes del Sistema de Calidad, mantienen una producción y actualización permanentes, facilitando el flujo de la información de los procedimientos y registros, así como el tratamiento estadístico de las tareas de mantenimiento y calibración de los equipos.



INVESTIGACIÓN, ANÁLISIS Y
MONITOREO

IAM - Q

F-PG-09-07

Informe Técnico

Edición: 03

Fecha Emisión: 16/09/2020

2.1 El Acceso a la Información

Toda la información generada por las Redes de Monitoreo de la Secretaría de Ambiente, son de libre acceso para la comunidad. Esta información se encuentra en el sitio web institucional (www.quitoambiente.gob.ec) se actualiza cada dos horas y también se presenta el Índice Quiteño de Calidad del Aire (IQCA), herramienta que traduce las concentraciones de los contaminantes a una escala de colores, que permite una mejor comprensión de la información.

En la página web también se pueden consultar los valores del índice de radiación ultravioleta IUV en el DMQ, con actualización de cada dos minutos y brinda las recomendaciones generales acerca de las medidas de protección ante la exposición de las personas a la radiación ultravioleta, según el valor del índice existente en ese momento.

2.2 El Procesamiento de Datos

Para la obtención de las concentraciones que se comparan con la NECA, en el centro de control de la Red de Monitoreo se procesan los registros de las redes, según lo indicado en la Tabla 2-1.

Periodo de medición establecido en la NECA	Procesamiento en la Red de Monitoreo
RED AUTOMATICA (RAUTO)	
Concentración máxima en 1 hora	Promedio aritmético de las concentraciones de 10 minutos de la hora correspondiente. Se selecciona el mayor promedio aritmético de cada día.
Concentración en 8 horas consecutivas	Se utilizan las concentraciones horarias (calculadas como el promedio aritmético de los registros de 10 minutos). El promedio de 8 horas para una hora determinada se calcula con las concentraciones de las siete horas anteriores (se incluye la hora determinada). Para cada día existen 24 concentraciones en 8 horas que se calculan de la forma indicada. Se selecciona el mayor promedio de cada día.
Concentración promedio en 24 horas de todas las muestras colectadas	Se utilizan las concentraciones horarias (calculadas como el promedio aritmético de los registros de 10 minutos) de las correspondientes 24 horas. Para cada día existe una concentración promedio.
Promedio aritmético de todas las muestras en 1 año	Se calcula el promedio aritmético de todos los registros de 10 minutos disponibles para el año

Tabla 2-1. Procesamiento de registros de la RAUTO

3 La calidad del aire en el DMQ

En este contexto, el Distrito Metropolitano de Quito, informó de forma continua la situación de la contaminación del aire mediante la página web institucional de la Secretaría de Ambiente (www.quitoambiente.gob.ec). La información sobre la calidad del aire generada por la REMMAQ, se la reporta tanto en unidades de concentración como mediante el Índice Quiteño de Calidad de Aire.



INVESTIGACIÓN, ANÁLISIS Y
MONITOREO

IAM - Q

F-PG-09-07

Informe Técnico

Edición: 03

Fecha Emisión: 16/09/2020

En este informe, se presenta el análisis del monitoreo permanente realizado por la REMMAQ en las estaciones automáticas y estaciones manuales, el mismo que incluye un análisis estadístico y comparativo de las concentraciones observadas en la ciudad de Quito durante el año 2022, con respecto a la Norma de Calidad de Aire Ambiente Nacional (NECA), tanto para períodos de exposición crónica (promedios anuales), como para exposiciones agudas (promedios menores o iguales a 24 horas). Los resultados se han clasificado por sectores de monitoreo que compara información colectada tanto de estaciones de calidad de aire regionales urbanas, estaciones ubicadas a filo de calle, rurales y blancos regionales, los mismos que permiten comprender de mejor manera las características de la exposición de los habitantes de Quito.

Se observan los efectos de las variaciones en la matriz de emisiones contaminantes (incremento del parque vehicular, incremento del porcentaje de autos a diésel, calidad de los combustibles, emisiones de la generación termoeléctrica, etc.) así como de las condiciones meteorológicas observadas durante el año.

3.1 Material Particulado

El aire contiene partículas de diferente tamaño y composición química. Estas partículas generalmente se dividen en rangos de tamaño que van desde el material sedimentable (partículas > 30 μm) a partículas suspendidas que generalmente se dividen en PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$, que son partículas más pequeñas que 10 y 2.5 micrómetros de diámetro respectivamente (micrómetro = milésima parte de un milímetro).

El material sedimentable está formado principalmente de polvo de ciudad resuspendido, proveniente de erosión del terrero y vías sin pavimento.

Por su parte, el PM_{10} está formado en su mayor proporción por partículas de polvo fino de ciudad, material proveniente de fuentes de emisión y material de desgaste de frenos y neumáticos, depositado al filo de calzadas.

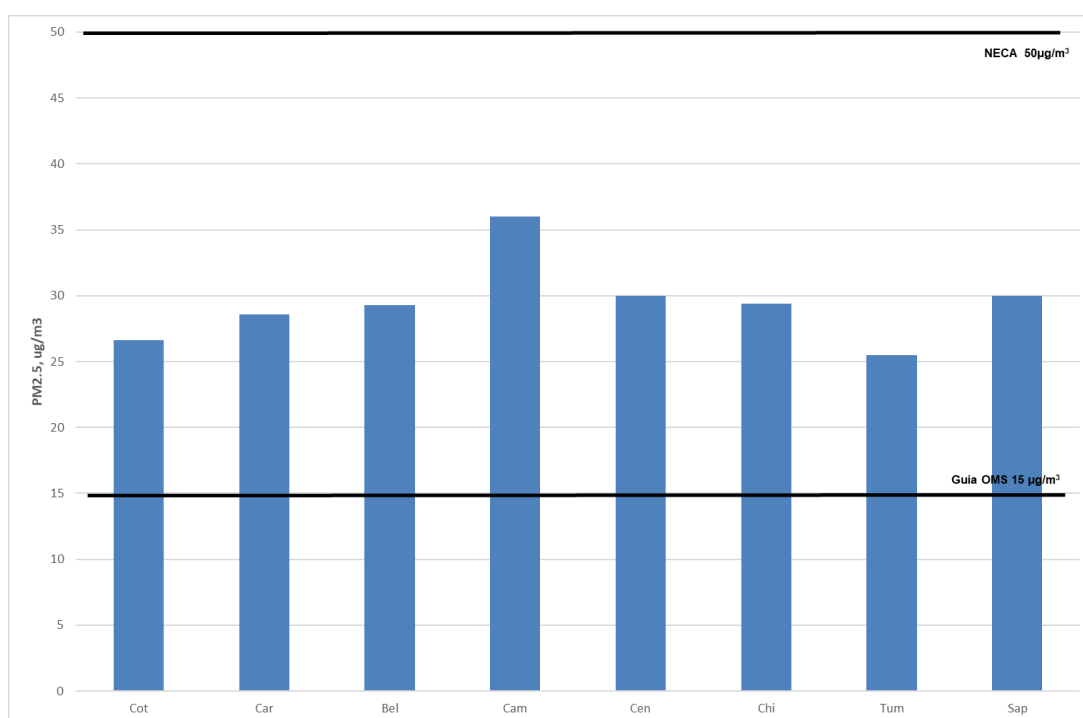
Las partículas $\text{PM}_{2.5}$ representan, en promedio, alrededor de la mitad del PM_{10} . Está formado por material de desgaste y principalmente por material proveniente de fuentes de combustión, constituye el contaminante más crítico por su impacto en la salud.

3.1.3 Material particulado fino ($\text{PM}_{2.5}$)

La Tabla 3.1 muestra los datos promedi anual y 24 horas para el año 2022, donde se observa la superación de la NECA y guías de la OMS en la mayoría de estaciones de monitoreo, mostrando una exposición crónica a este contaminante. Respecto a los valores 24 horas, muestra el percentil 98 del promedio diario del material particulado fino $\text{PM}_{2.5}$. La NECA establece que el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un período anual no debe ser mayor a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en este periodo, se observa que no hay la superación de la norma para 24 horas de muestreo en ninguno de los sectores (ver figura 3.1).

PM2.5 2022, µg/m ³	NECA (µg PM _{2.5} /m ³)	Guía OMS (µg PM _{2.5} /m ³)	Belisario	Carapungo	Centro	Cotocollao	El Camal	Guamani	LosChillos	San Antonio	Tumbaco
Promedio anual	15	5	16.4	13.2	16.1	15.0	20.0	17.8	15.3	14.2	13.0
Percentil 98	50	15	29.3	28.6	30.0	26.6	36.0	32.5	29.4	30.0	25.5

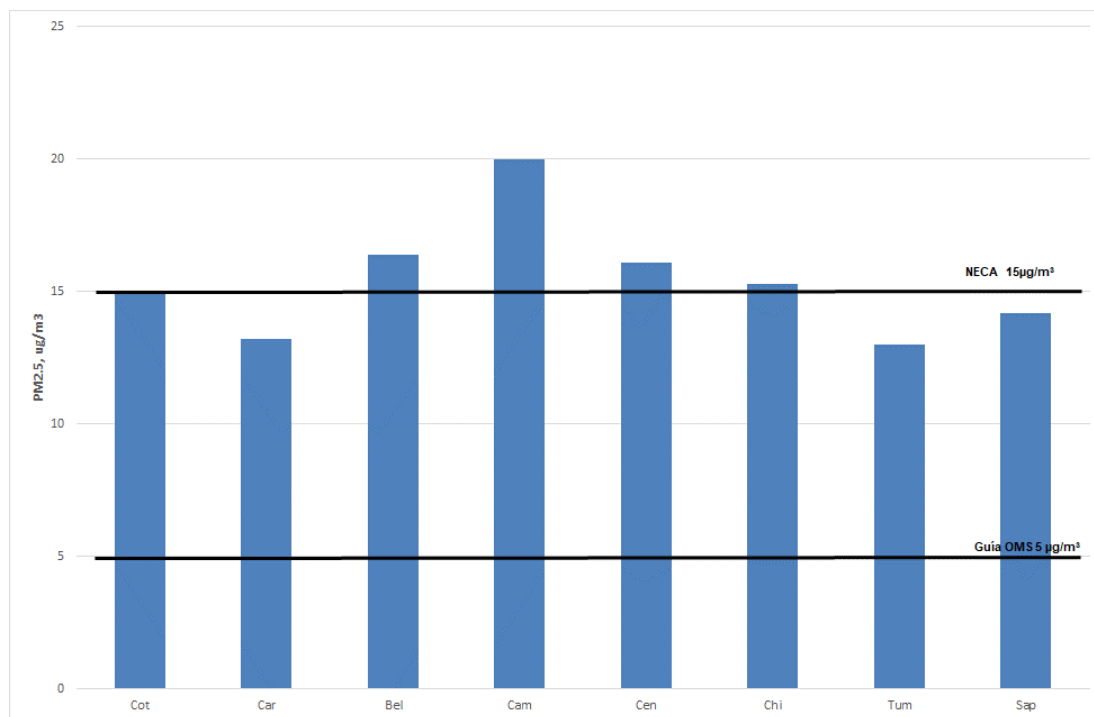
Tabla 3.1 . Variación en el tiempo del PM2.5 (µg/m³) y comparación con Normas de Calidad, año 2022.



Código: Belisario (Bel), Camal (Cam), Carapungo (Car), Centro (Cen), Cotocollao (Cot), Guamaní (Gua), Los Chillos (Chi), San Antonio de Pichincha (Sap), Tumbaco (Tum)

Figura 3.1. Percentil 98 de la concentración diaria PM2.5 (µg/m³) año 2022 por estación

La concentración media anual establecida por la NECA (15 µg/m³), fue superada en las estaciones de monitoreo de Belisario, El Camal, Centro, y Los Chillos. Las concentraciones fluctuaron entre 13,0 (Tumbaco) y 20,0 (El Camal) (ver Figura 3.2).



Código: Belisario (Bel), Camal (Cam), Carapungo (Car), Centro (Cen), Cotocollao (Cot), Guamaní (Gua), Los Chilllos (Chi), San Antonio de Pichincha (Sap), Tumbaco (Tum)

Figura 3.2. Promedios anuales PM_{2.5} (µg/m³) año 2022 por estación

El análisis de la tendencia del PM_{2.5} 24 horas y promedio anual (Figura 3.3 y 3.4), muestra un incremento de este contaminante en todas las zonas, luego de los años 2020 y 2021 debido a la pandemia, volviendo a valores similares a los años anteriores. Todos los promedios 24 horas se mantienen sobre la Guía OMS durante todos los años monitoreados.

Las partículas PM_{2.5} en el DMQ representan más del 60% de las concentraciones del material particulado grueso PM₁₀ en todas las zonas urbanas, incluido Los Chilllos. Es decir, que la principal fuente de contaminación del sector son las emisiones de fuentes de combustión tanto móviles como fijas, fruto de la utilización de combustibles fósiles. Sin embargo, en sectores como Carapungo y San Antonio, aún existe una gran contribución de las fuentes geogénicas y la resuspensión de estos materiales en vías y terrenos.

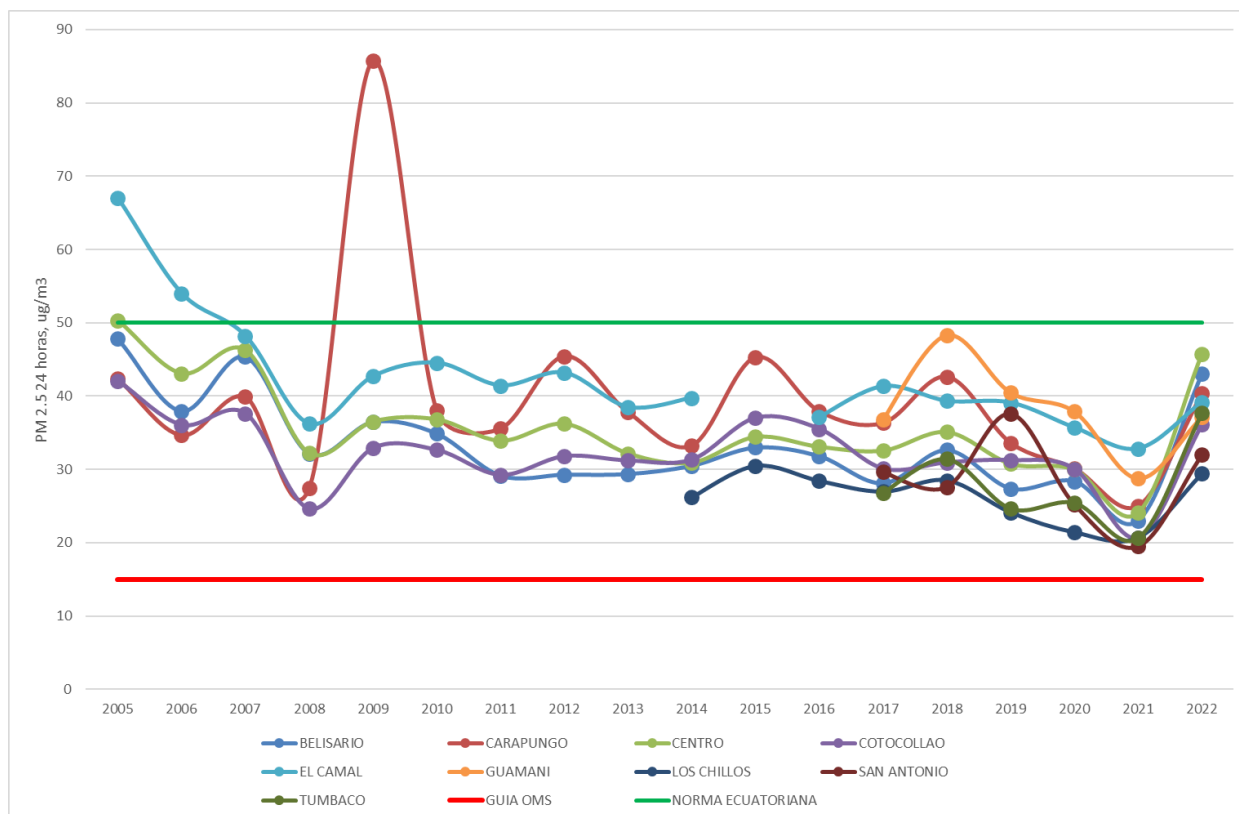


Figura 3.3. Tendencias para PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) promedio 24 horas, 2005-2022

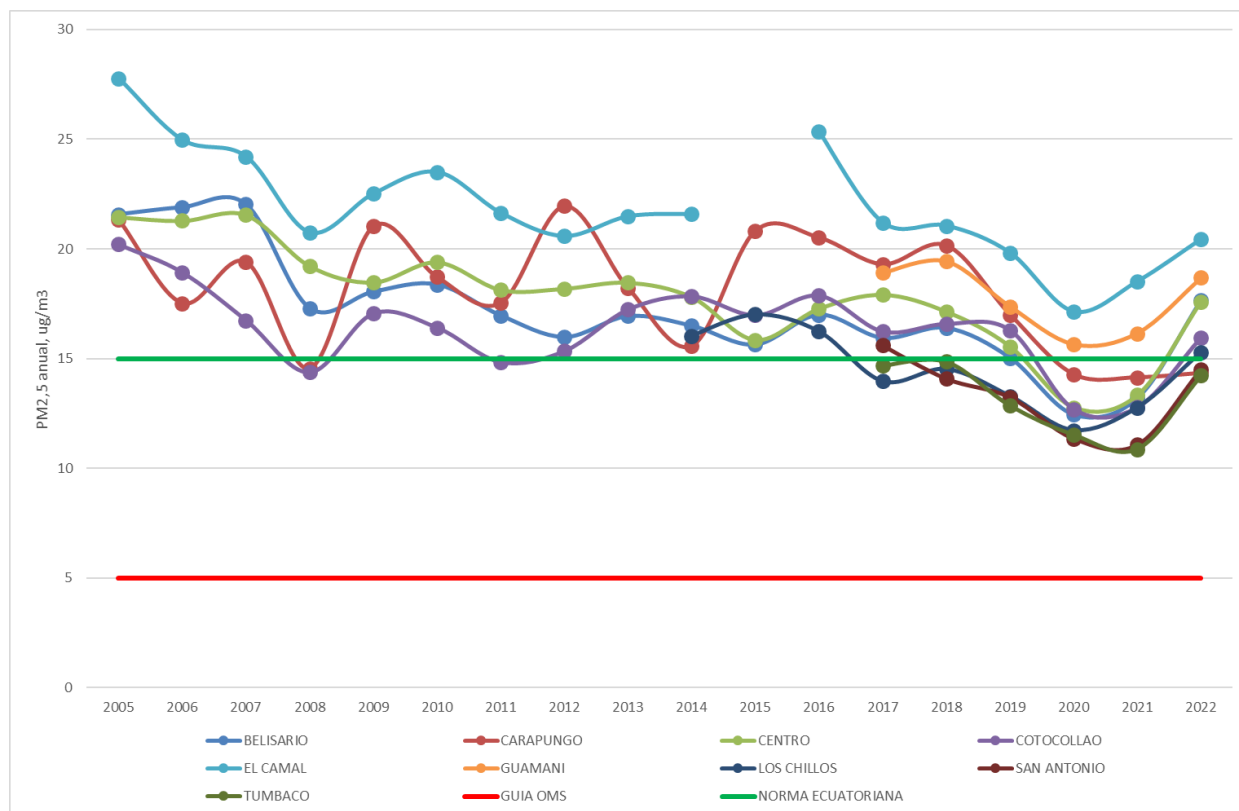


Figura 3.4. Tendencias para PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) anual, 2005-2022

3.2 Gases

3.2.1 Dióxido de Azufre (SO_2)

Las principales fuentes de emisión de dióxido de azufre en la ciudad son actividades industriales entre las que se identifica las termoeléctricas, que son las fuentes de combustión que utilizan el combustible con mayores concentraciones de azufre. Las fuentes móviles en la ciudad representan un porcentaje menor de las mismas, sin embargo, la acumulación de varias fuentes móviles en un solo sector también se convierte en fuentes representativas.

En relación al promedio anual, las concentraciones en la estación Los Chillos representan casi el doble de las otras estaciones, (ver Figura 3.5), este concentración está relacionada con la actividad de las termoeléctricas ubicadas en el sector de Guangopolo.

SO2 2019, µg/m3	NECA (µg/m3)	Guía OMS (µg/m3)	Cotocolla	Carapungo	Belisario	Centro	Guamani	Tumbaco	El Camal	Los Chillos
Promedio anual	60	-	3.3	4.3	3.6	3.4	2.9	3.1	5.3	7.2
Máximo Promedio 34 h	125	40	9.8	17.8	11.8	13.0	10.5	13.7	15.5	33.9

Tabla 3.2. Concentraciones medias mensuales de SO2 (µg/m3) y máximos durante el año 2022

El dióxido de azufre durante el año 2022, ha presentado niveles por debajo del límite establecido por la NECA para el máximo promedio en 24 horas (125 µg/m³) en todas las estaciones y a lo largo de todo el año y tampoco se ha superado la guía de la OMS para promedio 24 horas (40 µg/m³) (ver Tabla 3.2).

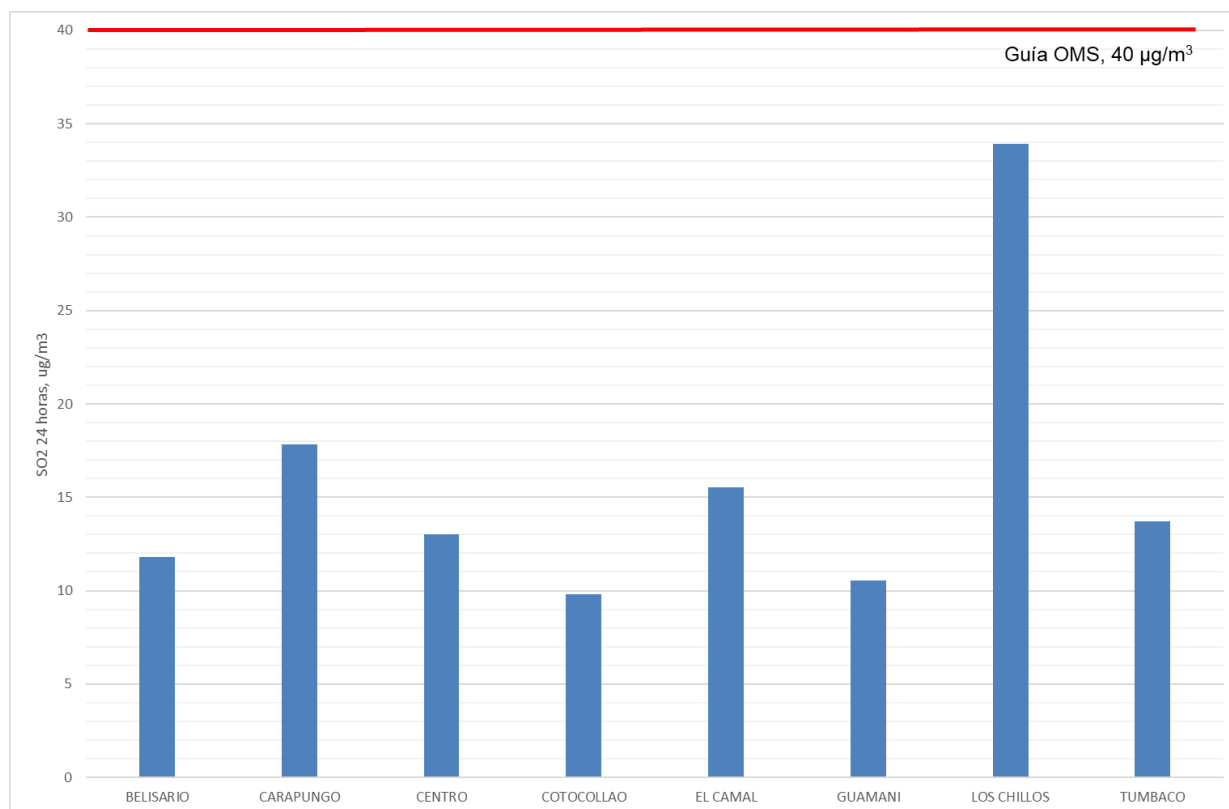
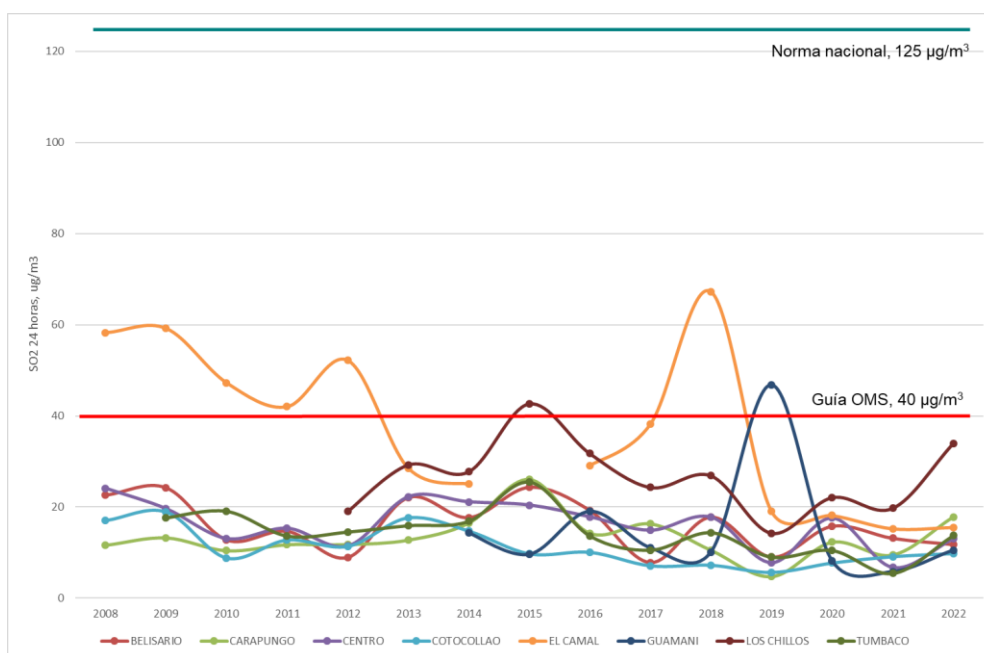
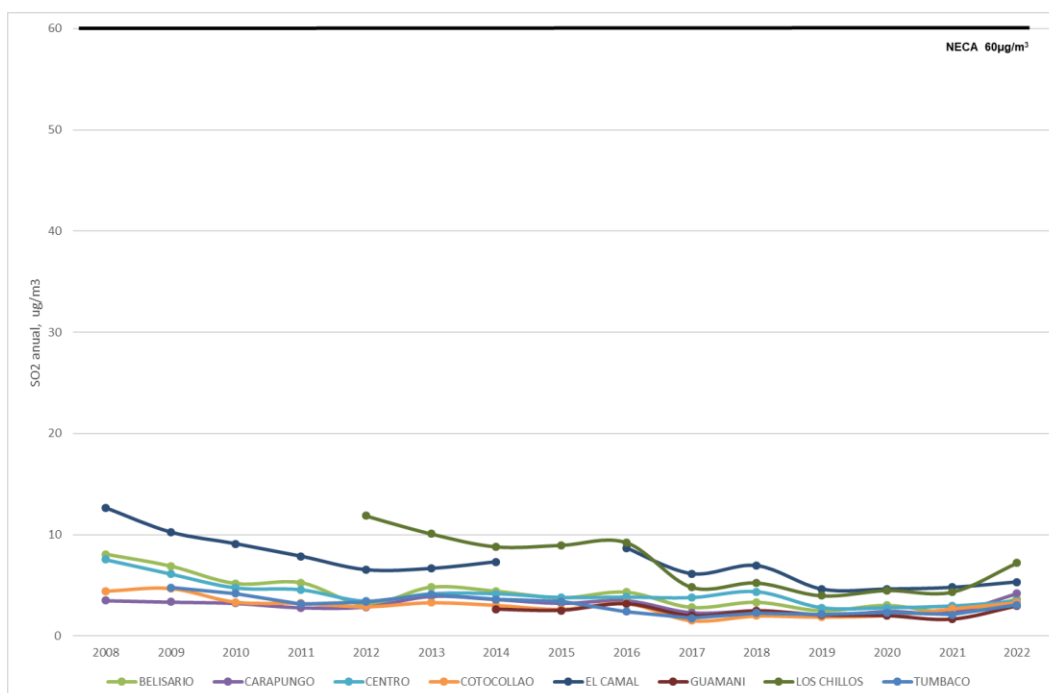


Figura 3.5. Concentraciones anuales SO2 (µg/m3) año 2022 por estación

Durante los años de monitoreo no se han registrado concentraciones promedio 24 horas cercanas a la NECA y se han superado la guía OMS en años específicos en el Camal, Los Chillos y Guamani. Durante los últimos tres años de monitoreo no se ha superado la Guía. De igual manera no se ha superado la NECA anual, durante ningún año de monitoreo (ver figura 3.6).



a)



b)

Figura 3.6. Tendencias para SO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a) concentración máxima promedio 24 horas y b) anual, 2008-2022

3.2.2 Monóxido de Carbono (CO)

Las emisiones de monóxido de carbono en la ciudad son en su gran mayoría provenientes del tráfico vehicular de automotores a gasolina. Las mayores concentraciones se las encuentra en las horas y meses con menores temperaturas, debido a un mayor efecto de los arranques en frío.

La Tabla 3.3 muestra que la concentración máxima promedio de 1 hora fue de 8.35 mg/m³ y la máxima en promedio de 8 horas fue de 3.0 mg/m, ambas registradas en la estación Belisario.

CO 2019, mg/m ³	Norma de calidad ambiental Nacional	Belisario	Carapungo	Centro	Cotocollao	El Camal	Guamaní	Los Chillos	Tumbaco
Máximo horario	30	8.35	4.24	3.87	3.65	4.59	3.08	2.67	2.07
Máximo promedio octohorario	10	3.0	1.7	3.2	1.7	2.5	2.0	1.6	1.7

Tabla 3.3. Concentraciones horarias y octohorarias de CO (mg/m³), año 2022

No se han registrado superaciones a la NECA, durante el año 2022, en concentraciones para períodos de 1 hora (30 mg/m³) (Figura 3.7).



Secretaría de
Ambiente

INVESTIGACIÓN, ANÁLISIS Y
MONITOREO

IAM - Q

F-PG-09-07

Informe Técnico

Edición: 03

Fecha Emisión: 16/09/2020

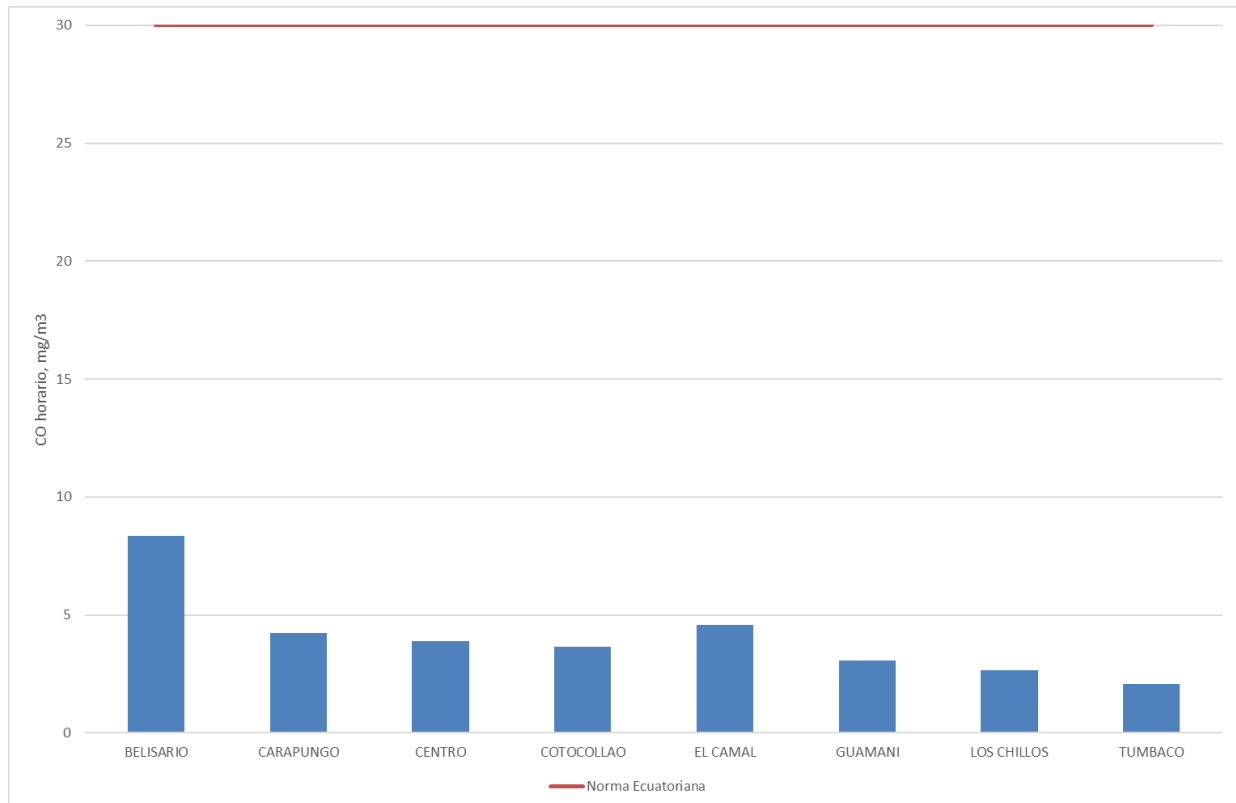


Figura 3.7. Concentraciones máximas horarias para CO (mg/m³) año 2022 por estación

La tendencia de este contaminante durante los últimos diez años de monitoreo, ha mostrado una disminución constante a lo largo del tiempo, sin embargo se evidencia el incremento durante el último año (Figura 3.8).

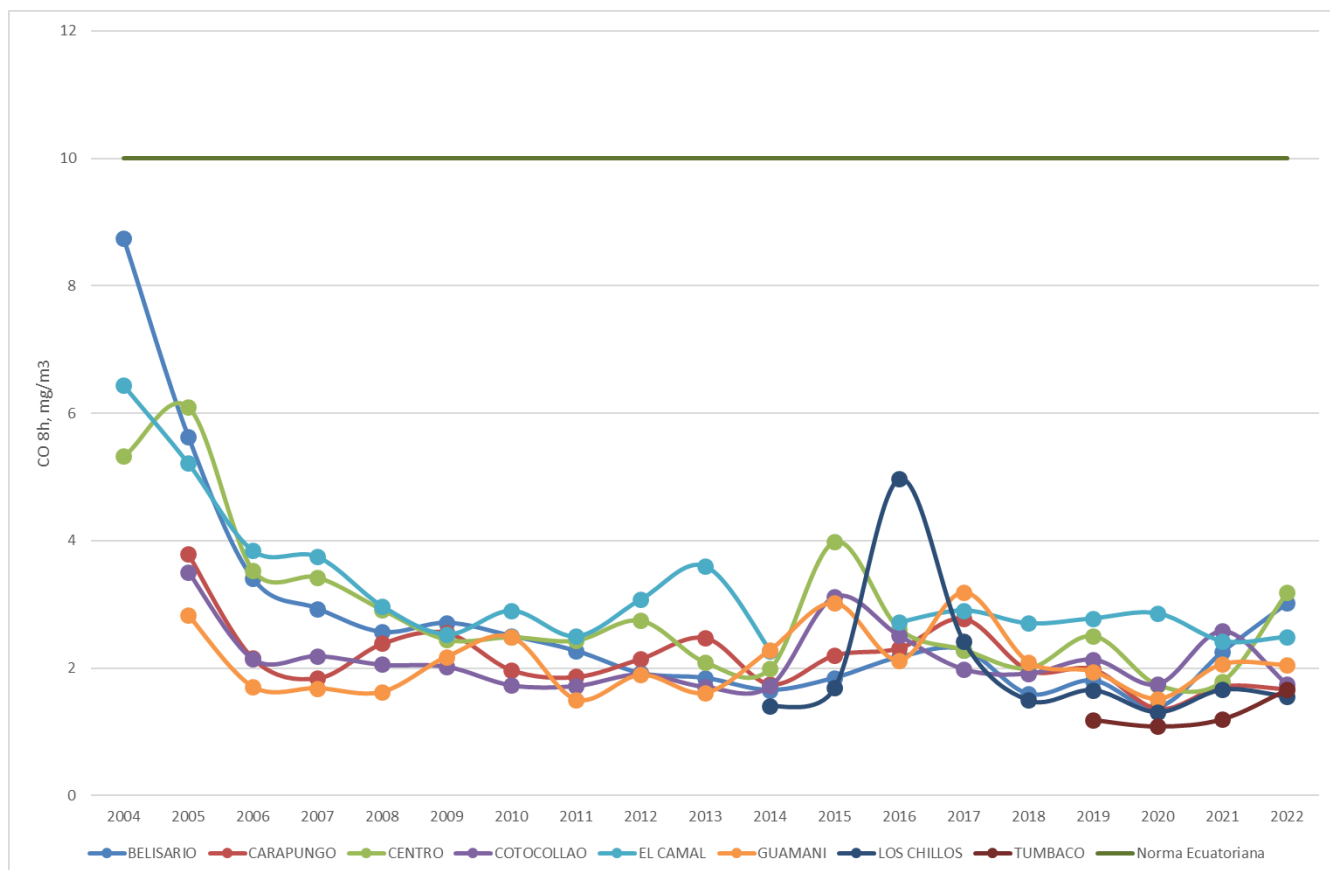


Figura 3.8. Tendencias CO (mg/m^3) 2004-2022, máximo promedio octohorario

3.2.3 Ozono (O_3)

El ozono troposférico (O_3) se forma por reacciones químicas en el aire entre los hidrocarburos y los óxidos de nitrógeno, bajo la influencia de la luz solar. Debido a las características geográficas y meteorológicas que tiene el Distrito Metropolitano de Quito, propicias para una mayor insolación, estas reacciones tienen su condición apropiada.

Ozono, O_3 , 2019 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Norma de calidad ambiental Nacional	Cotocollao	Carapungo	Belisario	Centro	Guamaní	El Camal	Tumbaco	Los Chillos
Máximo promedio octohorario	100	91.1	81.0	99.5	88.1	59.0	76.8	80.5	82.1

Tabla 3.4. Concentraciones medias mensuales de O₃ (µg/m³) y máximos durante el año 2022

Generalmente, los contaminantes que forman este contaminante secundario se desplazan hacia las afueras de la ciudad según la dirección del viento y reaccionan paulatinamente con la radiación solar para formar ozono troposférico. Por esta razón, las mayores concentraciones las encontramos en las afueras de los centros urbanos y en sectores con mayor altura sobre el nivel del mar. Sin embargo, durante el año 2022, se han cuantificado concentraciones cercanas al valor de norma en sectores urbanos consolidados.

En la Figura 3.8, se observan las concentraciones octohorarias máximas monitoreadas durante el año 2022. En este periodo no se supera la norma nacional (100 µg/m³) en todas las estaciones monitoreadas, las máximas concentraciones se las tiene en Belisario y Cotocollao .

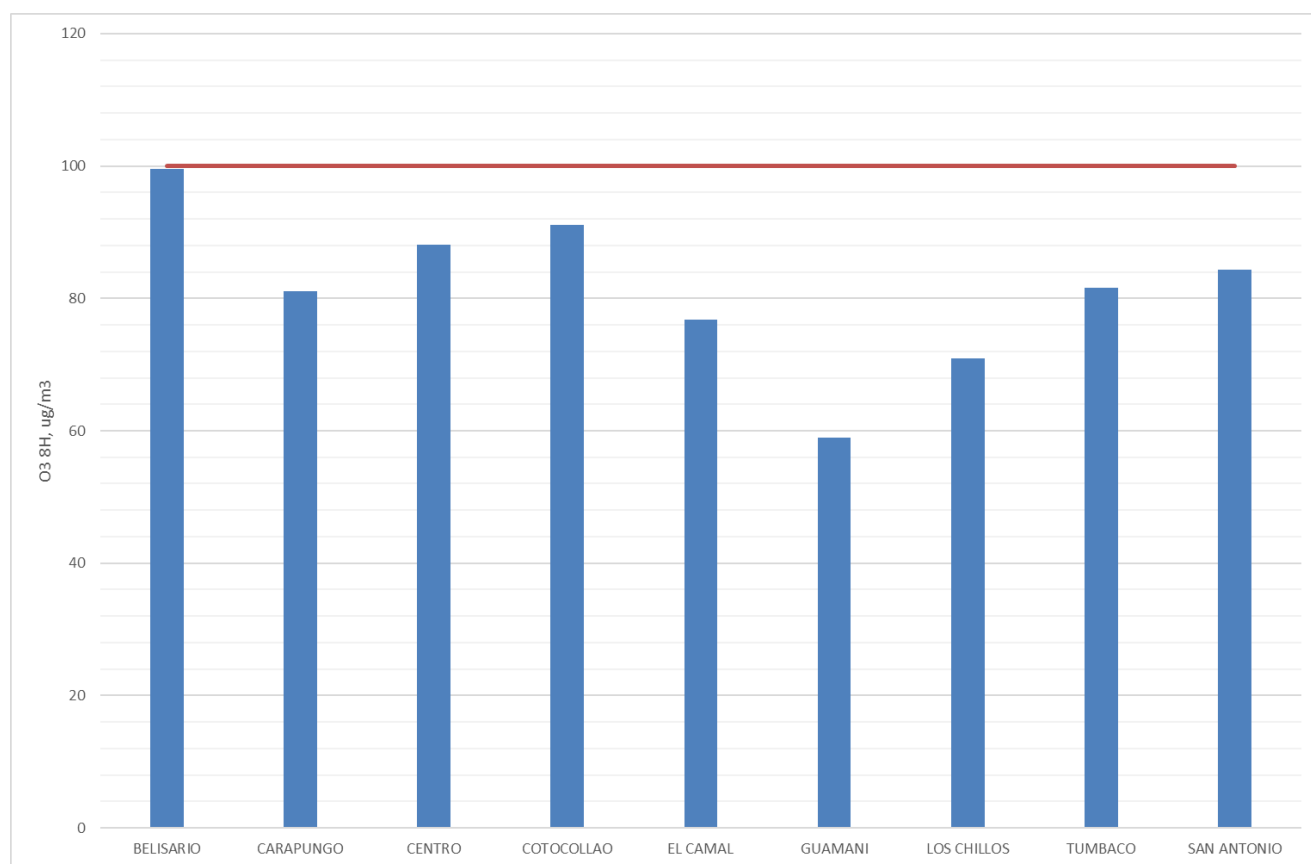


Figura 3.8. Concentraciones octohorarias máximas O₃ (µg/m³) año 2022 por estación

En la Figura 3.9, se observa la tendencia de la concentración promedio octohorario del ozono desde el año 2004 hasta el año 2022. El comportamiento cíclico, está relacionado con las condiciones meteorológicas presentadas (radiación solar) en el año correspondiente, ligadas a

las emisiones de gases de nitrógeno e hidrocarburos que se desplacen hasta la zona.

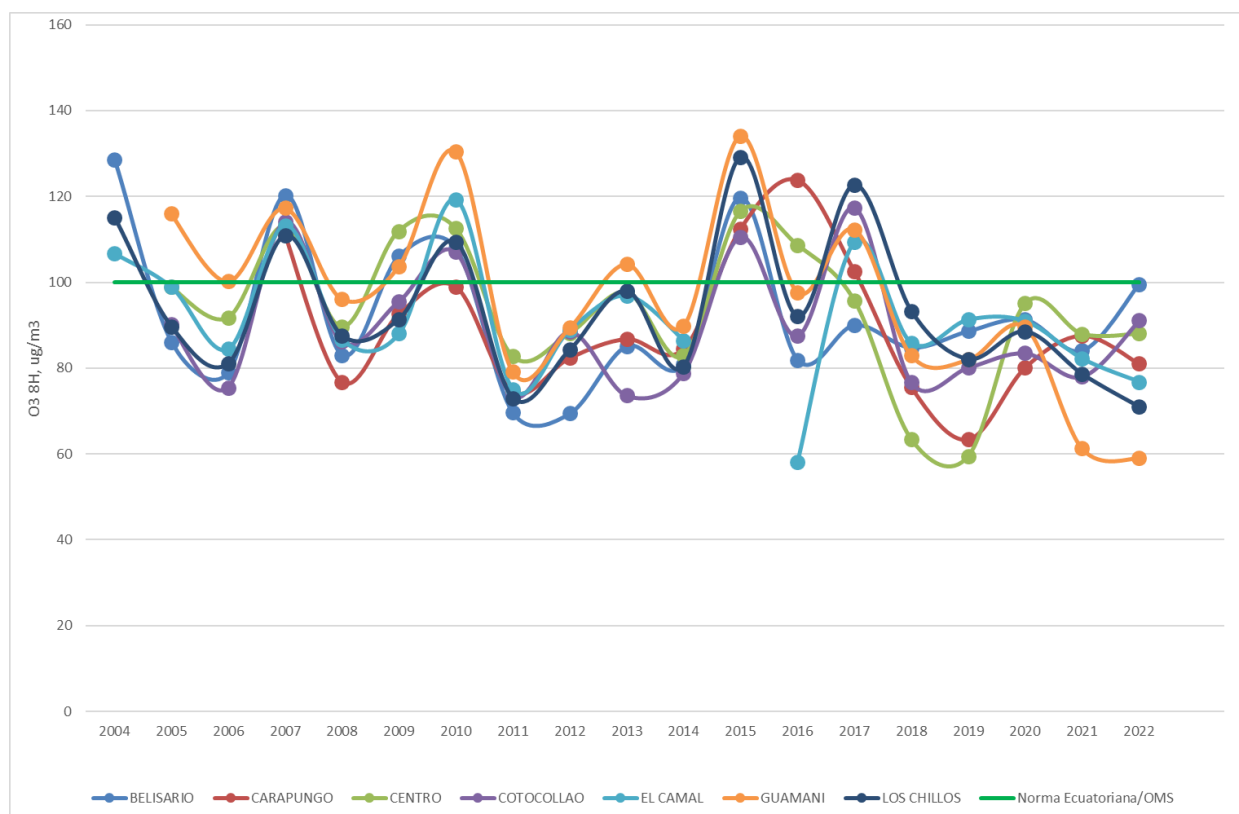


Figura 3.9. Tendencias de Ozono octohorario ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 2004-2022

3.2.4 Óxidos de Nitrógeno (NO_x)

Los óxidos de nitrógeno (NO_x) es la suma de óxido nítrico (NO) y dióxido de nitrógeno (NO₂). Las emisiones en ciudad provienen principalmente del tráfico vehicular. Estas emisiones contienen óxidos de nitrógeno donde aproximadamente el 80 % es monóxido de nitrógeno (NO) sin embargo, éste se transforma rápidamente a dióxido de nitrógeno (NO₂). La proporción de NO₂ de NO_x aumenta cuando existe mayor ozono en el ambiente debido a que éste acelera el proceso químico donde el NO se convierte en NO₂.

NO ₂ , 2022 µg/m ³	Norma de calidad ambiental al Nacional	Cotacollao	Carapungo	Belisario	Centro	Guamaní	El Camal	Los Chillos	Tumbaco
Promedio anual	40	24.7	20.0	25.0	28.5	19.0	24.6	18.5	13.5

Tabla 3.5. Concentraciones promedio anual de NO₂ (µg/m³) para el año 2022 para estaciones

Los resultados de medición del dióxido de nitrógeno (NO₂) anual para el 2022 (Ver tabla 3.5), reporta que las concentración media anual máxima establecida por la NECA (40 µg/m³), no ha sido superada en ninguno de los sectores monitoreados.

La concentración máxima en una hora para el NO₂ (200 µg/m³) según lo establecido en la NECA, no fue superada en ninguna de las estaciones automáticas, el valor más alto fue de 160 (µg/m³) registrado en la estación Guamaní (Figura 3.10). sin embargo para promedio 24 horas, según indica la nueva Guía de la OMS, se supera el valores en todas las estaciones.

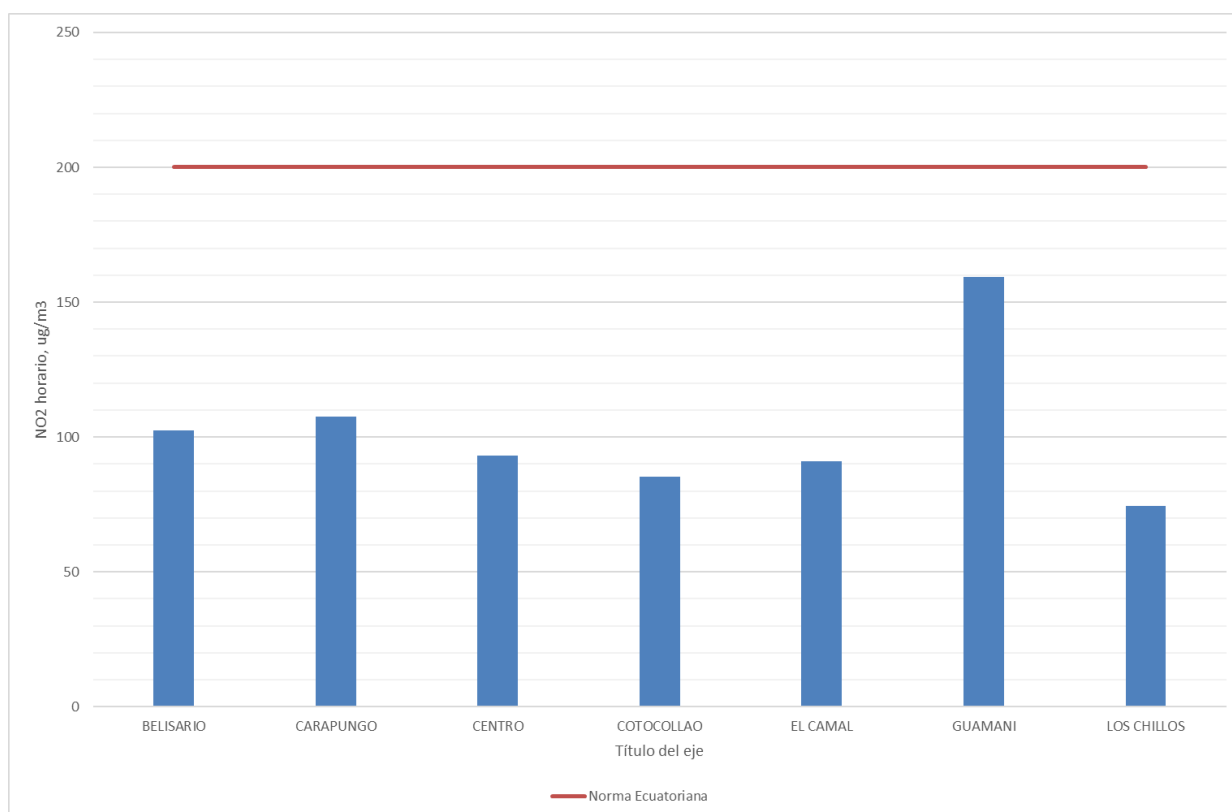


Figura 3.10. Concentraciones máximas de NO₂ (µg/m³) en una hora durante el año 2022

En la Figura 3.11, se observa la tendencia del NO₂ en todas las estaciones para el período 2004 a 2022. En lo que se refiere al promedio horario, a partir de 2004 no existe superación de norma en ninguna de las estaciones. Se observa una estabilización de las concentraciones en los últimos años a partir del 2019, sin embargo durante 2022 se vuelven a tener concentraciones altas.

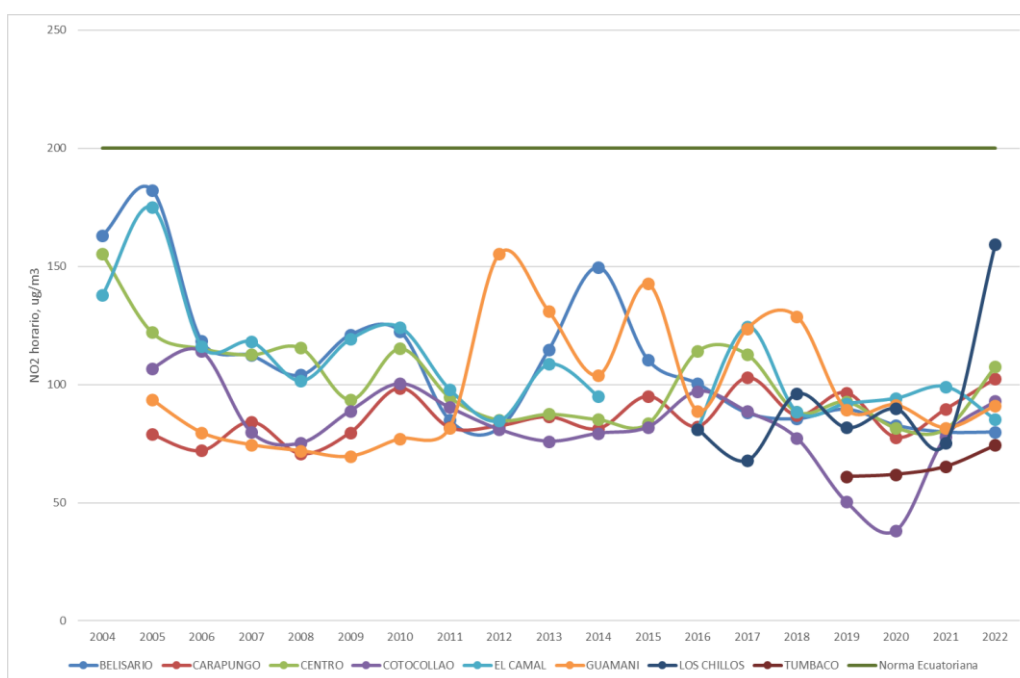


Figura 3.11. Tendencias para NO₂ (µg/m³) a) concentración máxima horario y b) anual, 2004-2022

4. Conclusiones

Para el año 2022, se observa que se supera la NECA para el promedio anual de PM_{2.5} (15.7 µg/m³), mientras todos los otros contaminantes se mantienen dentro de estándares nacionales. Sin embargo, al analizar los resultados con las Guías de la Organización Mundial de la Salud actualizadas en el año 2021 en función de los nuevos hallazgos respecto a la afectación de la salud por efecto de la contaminación ambiental, se tienen varios hallazgos.

En este sentido, los contaminantes material particulado fino PM_{2.5} y grueso PM₁₀, así como el dióxido de nitrógeno NO₂, se encuentran superando las guías de OMS entre el 32 y el 85% de los días del año, lo que supone una exposición aguda a contaminantes que se conoce afectan tanto al sistema respiratorio, como tienen influencia en enfermedades cardíacas, neurológicas, así como su acción sinérgica promueve enfermedades como diabetes, obesidad e incrementa la gravedad de la afectación de virus.



INVESTIGACIÓN, ANÁLISIS Y
MONITOREO

IAM - Q

F-PG-09-07

Informe Técnico

Edición: 03

Fecha Emisión: 16/09/2020

Las emisiones de material particulado fino están relacionadas con las emisiones de escapes de auto ocasionado por la obsoleta tecnología vehicular del parque vehicular que circula en la ciudad, debido a la mala calidad de los combustibles, así como también por la resuspensión de material depositado en vías, el mismo que puede ser de carácter natural, desgaste de frenos y llantas con altas concentraciones de metales pesados.

En función de la norma Ecuatorina de Calidad del Aire, la condición del aire de Quito es Aceptable.

Los habitantes del Distrito Metropolitano de Quito están expuestos de forma aguda a contaminantes relacionados principalmente por emisiones, tanto del tráfico vehicular por como por la resuspensión de material depositado en vías el mismo que puede ser de carácter natural y antropogénico.

Se requiere contar de manera urgente con combustibles de mejores características que permitan disminuir las emisiones de PM2.5, contenido de azufre < 30 ppm.

5. Bibliografía

Ministerio del Ambiente del Ecuador. Norma de Calidad del Aire Ambiente o Nivel de Inmisión, Libro VI Anexo 4. Registro Oficial nov 4, 2015 p. 1-14.

World Health Organization. (2021). WHO Global Air Quality Guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Elaborado por:

Ing. María Valeria Díaz Suárez, M.Sc.
Investigación Análisis y Monitoreo
SECRETARIA DE AMBIENTE