

HOMOLOGACIÓN DEL CÁLCULO DEL INDICADOR DE CONCENTRACIÓN MÁXIMA ANUAL DE OZONO (O₃) EN EL AIRE

Resolución de la Comisión Especial de Estadística Ambiental- CEEA 006-2016

HOMOLOGACIÓN DEL CÁLCULO DEL INDICADOR DE CONCENTRACIÓN MÁXIMA ANUAL DE OZONO (O₃) EN EL AIRE

Con el fin de dar cumplimiento a los objetivos y metas planteados en el plan de trabajo de la Comisión y en beneficio de la construcción y definición de indicadores que repliquen la situación real del sector de Ambiente y que sirvan para la comparación nacional e internacional. La Comisión Especial de Estadística Ambiental, mediante la reunión mantenida, el día 12 de noviembre de 2016, estableció, discutió y consensuó la metodología de cálculo del indicador de Concentración máxima anual de ozono (O₃) en el aire, resolviendo:

METODOLOGÍA DE CÁLCULO DEL INDICADOR DE CONCENTRACIÓN MÁXIMA ANUAL DE OZONO (O₃) EN EL AIRE

Nombre del Indicador: Concentración máxima anual de ozono (O₃) en el aire.

Definición: Muestra la concentración máxima anual de ozono troposférico (O₃) presente en la atmosfera por estación, en las ciudades disponibles.

Fórmula de cálculo del Indicador:

$$C_{Max} O_3 = CO_{3k}$$

Donde:

$CO_{Max} O_3$ = Concentración máxima anual de ozono en el aire.

CO_3 = Concentración máxima octohoraria de ozono registrada en el año.

k = Estaciones de monitoreo.

Definiciones de las Variables Relacionadas en el indicador Concentración máxima anual de ozono (O₃) en el aire.

Ozono (O₃).- Gas oxidante y componente natural de la atmósfera. Un 90% de su concentración se distribuye en la estratósfera y el restante 10% reside en la tropósfera. El Ozono estratosférico absorbe virtualmente toda la radiación ultravioleta que proviene del sol, y actúa como una capa protectora para los seres vivos y ecosistemas. (Organización Mundial de la Salud, Nota descriptiva N°313 de septiembre de 2011).

Monitoreo.- Es el proceso programado de coleccionar muestras, efectuar mediciones, y realizar el subsiguiente registro, de varias características del ambiente, a menudo con el fin de evaluar conformidad con objetivos específicos. (Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Norma de Calidad del Aire Ambiente o Niveles de Inmisión. Libro VI. Anexo 4).

HOMOLOGACIÓN DEL CÁLCULO DEL INDICADOR DE CONCENTRACIÓN MÁXIMA ANUAL DE OZONO (O₃) EN EL AIRE

Norma de Calidad de aire ambiente o nivel de inmisión.- Es el valor que establece el límite máximo permisible de concentración, a nivel del suelo, de un contaminante del aire ambiente durante un tiempo promedio de muestreo determinado, definido con el propósito de proteger la salud y el ambiente. Los límites permisibles descritos en esta norma de calidad de aire ambiente se aplicarán aquellas concentraciones de contaminantes que se determina fuera de los límites del predio de los sujetos de control o regulados. (Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Norma de Calidad del Aire Ambiente o Niveles de Inmisión. Libro VI. Anexo 4).

El Anexo 4, Norma de Calidad del Aire Ambiente o Niveles de Inmisión del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, manifiesta que la máxima concentración de ozono obtenida mediante muestra continua en un periodo de ocho (8) horas, no deberá exceder de cien microgramos por metro cúbico (100 µg/m³), más de una vez en un año.

CONCLUSIONES

Los valores del indicador muestran la concentración máxima anual de ozono (O₃), registrado por la estación de monitoreo en un año determinado.

HOMOLOGACIÓN DEL CÁLCULO DEL INDICADOR DE CONCENTRACIÓN MÁXIMA ANUAL DE OZONO (O₃) EN EL AIRE

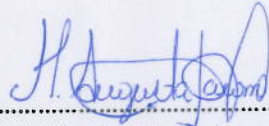
Instituciones Miembros de la Comisión que Sumillan el Acta: Resolución de la Comisión Especial de Estadística Ambiental- CEEA 006-2016



.....
**Instituto Nacional de Estadística y Censos
Presidencia de la Comisión**



.....
**Ministerio del Ambiente
Miembro de la Comisión**



.....
**Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos
Miembro de la Comisión**



.....
**Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo
Miembro de la Comisión**

FICHA METODOLÓGICA

Concentración máxima anual de ozono (O_3) en el aire

Muestra la concentración máxima anual de ozono troposférico (O_3) presente en la atmósfera por estación, en las ciudades disponibles.

FORMULA DEL ÍTEM

$$C_{Max}O_3 = CO_{3k}$$

Donde:

- $C_{Max} O_3$: Concentración máxima anual de ozono en el aire.
 CO_3 : Concentración máxima octohoraria de ozono registrada en el año.
k: Estaciones de monitoreo.

DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES RELACIONADAS

Ozono (O_3).- Gas oxidante y componente natural de la atmósfera. Un 90% de su concentración se distribuye en la estratósfera y el restante 10% reside en la tropósfera. El Ozono estratosférico absorbe virtualmente toda la radiación ultravioleta que proviene del sol, y actúa como una capa protectora para los seres vivos y ecosistemas. (Organización Mundial de la Salud, Nota descriptiva N°313 de septiembre de 2011).

Monitoreo.- Es el proceso programado de coleccionar muestras, efectuar mediciones, y realizar el subsiguiente registro, de varias características del ambiente, a menudo con el fin de evaluar conformidad con objetivos específicos. (Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Norma de Calidad del Aire Ambiente o Niveles de Inmisión. Libro VI. Anexo 4).

Norma de Calidad de aire ambiente o nivel de inmisión.- Es el valor que establece el límite máximo permisible de concentración, a nivel del suelo, de un contaminante del aire ambiente durante un tiempo promedio de muestreo determinado, definido con el propósito de proteger la salud y el ambiente. Los límites permisibles descritos en esta norma de calidad de aire ambiente se aplicarán aquellas concentraciones de contaminantes que se determina fuera de los límites del predio de los sujetos de control o regulados. (Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Norma de Calidad del Aire Ambiente o Niveles de Inmisión. Libro VI. Anexo 4).

El Anexo 4, Norma de Calidad del Aire Ambiente o Niveles de Inmisión del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, manifiesta que la máxima concentración de ozono obtenida mediante muestra continua en un período de ocho (8) horas, no deberá exceder de cien microgramos por metro cúbico ($100 \mu g/m^3$), más de una vez en un año.

METODOLOGÍA DE CÁLCULO

El monitoreo de la calidad del aire, se realiza de acuerdo a lo establecido en el Anexo 4 de la Norma de Calidad Aire Ambiente o Nivel de Inmisión del Libro VI del TULSMA. En la norma vigente se menciona en los numerales 4.1.4. De los métodos de medición de los contaminantes criterio del aire ambiente lo siguiente: "4.1.4.1. La responsabilidad de la determinación de las concentraciones de contaminantes criterio, a nivel del suelo, en el aire ambiente recaerá en la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable acreditada ante el Sistema Único de Manejo Ambiental. Los equipos, métodos y procedimientos a utilizarse en la determinación en la concentración de contaminantes, serán aquellos descritos en la legislación ambiental federal de los Estados Unidos de América (Code of Federal Regulations) por Directiva de la Comunidad Europea y normas ASTM y cuya descripción general se presenta en la Tabla 2"

Para obtener la concentración máxima anual de ozono (O_3) en el aire, se identifica la concentración más alta de O_3 registradas en las estaciones de monitoreo en un año determinado.

Tiempo de muestreo: Periodo de (8) ocho horas diarias.

A nivel internacional, la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), en el Manual de Aseguramiento de Calidad de Aire - Sistemas de Medición de la contaminación - Volumen II, recomienda que para que un dato sea válido se requiere que el 75% de las muestras programadas deben ser recogidas y validadas con éxito (9 meses válidos).

LIMITACIONES TÉCNICAS

Los responsables de realizar el monitoreo de la calidad del aire y de la recolección de información son los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales de Quito y Cuenca, junto con el Municipio de Guayaquil que forma parte de la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire, la misma que fue implementada por el Ministerio del Ambiente a través de la firma de convenios y contratos marco de cooperación interinstitucional. Considerando que la responsabilidad del monitoreo de la calidad del aire, no está a cargo de la Autoridad Ambiental Nacional, esto se convierte en una limitación técnica respecto a la generación de información.

Dentro del monitoreo de la calidad del aire, existen factores que limitan la obtención del dato, los mismos se detallan a continuación:

1. Pérdidas de energía eléctrica
2. Rotación de personal en la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire
3. Falla de los equipos (Problemas en el rotor y en los carbones del motor)
4. Problemas en la parte administrativa por parte de los GADs (movilización de equipos para mantenimiento).
5. Falta de presupuesto para la adquisición de repuestos y accesorios

UNIDAD DE MEDIDA O EXPRESIÓN DEL INDICADOR

C_{maxCO_3} : Microgramos por metro cúbico ($\mu g/m^3$).
 CO_3 : Microgramos por metro cúbico ($\mu g/m^3$).
 k: Estaciones.

INTERPRETACIÓN DEL INDICADOR

Los valores del indicador muestran la concentración máxima anual de ozono (O_3), registrado por la estación de monitoreo en un año determinado

FUENTE DE DATOS

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Secretaría de Ambiente, Informes anuales sobre la calidad del aire en Quito.

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cuenca, Empresa Pública Municipal de Movilidad, tránsito y transporte de Cuenca. Informes anuales sobre la calidad del aire en Cuenca.

PERIODICIDAD DEL INDICADOR		Anual																																							
DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS		<p>En Quito desde el 2005 hasta el 2015, a través de las siguientes estaciones de monitoreo: Belisario, Camal, Carapungo, Cotocollao, Centro, Guamaní, Los Chillos y Tumbaco.</p> <p>En Cuenca desde el 2008 hasta el 2015, a través de la estación de monitoreo Municipio</p>																																							
NIVEL DE DESAGREGACIÓN	GEOGRÁFICO	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Estación</th> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> <tr> <th colspan="2">WGS 84 17S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Quito</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Belisario</td> <td>779389</td> <td>9980085</td> </tr> <tr> <td>- Camal</td> <td>777160</td> <td>9972341</td> </tr> <tr> <td>- Carapungo</td> <td>784154</td> <td>9989120</td> </tr> <tr> <td>- Centro</td> <td>777160</td> <td>9975660</td> </tr> <tr> <td>- Cotocollao</td> <td>778585</td> <td>9988076</td> </tr> <tr> <td>- Guamaní</td> <td>772548</td> <td>9963399</td> </tr> <tr> <td>- Los Chillos</td> <td>782727</td> <td>9966808</td> </tr> <tr> <td>- Tumbaco</td> <td>789412</td> <td>9976764</td> </tr> <tr> <td>Cuenca</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Municipio</td> <td>722201</td> <td>9679917</td> </tr> </tbody> </table>	Estación	X	Y	WGS 84 17S		Quito			- Belisario	779389	9980085	- Camal	777160	9972341	- Carapungo	784154	9989120	- Centro	777160	9975660	- Cotocollao	778585	9988076	- Guamaní	772548	9963399	- Los Chillos	782727	9966808	- Tumbaco	789412	9976764	Cuenca			- Municipio	722201	9679917	
		Estación		X	Y																																				
			WGS 84 17S																																						
Quito																																									
- Belisario	779389	9980085																																							
- Camal	777160	9972341																																							
- Carapungo	784154	9989120																																							
- Centro	777160	9975660																																							
- Cotocollao	778585	9988076																																							
- Guamaní	772548	9963399																																							
- Los Chillos	782727	9966808																																							
- Tumbaco	789412	9976764																																							
Cuenca																																									
- Municipio	722201	9679917																																							
GENERAL	No aplica.																																								
OTROS ÁMBITOS	No aplica.																																								
INFORMACIÓN GEO-REFERENCIADA		<p>Sistema de referencia: Sistema de Coordenadas UTM, Datum WGS 84, Zona 17S</p> <p>Formato de información georeferenciada: Formato punto: shapefile (*.shp)</p>																																							
RELACIÓN CON INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL		<p><u>Plan Nacional para el Buen Vivir 2013 – 2017</u></p> <p>Objetivo 7: Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global.</p> <p>Política 7.8: Prevenir, controlar y mitigar la contaminación ambiental en los procesos de extracción, producción, consumo y posconsumo.</p> <p><u>Política Ambiental Nacional.</u></p> <p>Política 4: Prevenir y controlar la contaminación ambiental para mejorar la calidad de vida.</p> <p>Estrategia 1: Prevención de la contaminación y mitigación de sus efectos, así como reparación del ambiente.</p>																																							
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DEL INDICADOR		<p>Acuerdo Ministerial No. 061. Reforma del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, Libro VI de la Calidad Ambiental (2015).</p> <p>Acuerdo Ministerial No. 097-A., a través del Registro Oficial No. 387 del 04 de noviembre de 2015. Expide</p>																																							

	<p>los Anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Libro VI. Anexo 4. Norma de Calidad del Aire Ambiente o Nivel de Inmisión (2015).</p> <p>Marco para el Desarrollo de Estadísticas Ambientales (MDEA) de la División de Estadística de las Naciones Unidas (2013).</p> <p>Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), Manual de Aseguramiento de Calidad de Aire - Sistemas de Medición de la contaminación - Volumen II. (1998)</p> <p>Estándares Primarios y Secundarios Ambientales de Calidad de Aire de los Estados Unidos. Anexo 40 CFR 50, (1971).</p>	
FECHA DE ELABORACIÓN DE LA FICHA METODOLÓGICA	Diciembre, 2009.	
FECHA DE LA ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN DE LA FICHA	Junio, 2016.	
CLASIFICADOR SECTORIAL	Ambiente	02
ELABORADO POR	Comisión Especial de Estadística Ambiental	

SINTAXIS	
<p>*INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS-INEC *DIRECCIÓN DE ESTADÍSTICAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES-DEAGA *INDICADORES DE AIRE *ELABORADO POR : CHRISTIAN TERAN *Concentración máxima anual de monóxido de carbono</p> <p>variable labels Año 'Año del indicador'. variable labels Código 'Código del Cantón'. variable labels Cantón 'Identificador del Cantón'. variable labels Estación 'Nombre de la Estación'.</p> <p>****Parte I****</p> <p>rename variables Enero = OZE. rename variables Febrero = OZF. rename variables Marzo = OZM. rename variables Abril = OZA. rename variables Mayo = OZMA. rename variables Junio = OZJ.</p>	

```
rename variables Julio = OZJL.  
rename variables Agosto = OZAG.  
rename variables Septiembre = OZS.  
rename variables Octubre = OZO.  
rename variables Noviembre = OZN.  
rename variables Diciembre = OZD.  
execute.
```

```
compute COK = sum.1(OZE, OZF, OZM, OZA, OZMA, OZJ, OZJL, OZAG, OZS, OZO, OZN, OZD).  
variable labels COK 'Concentración máxima anual de Ozono (O3) en el mes k (Mensual)'.  
*****Parte II*****
```

```
compute N = nvalid(OZE, OZF, OZM, OZA, OZMA, OZJ, OZJL, OZAG, OZS, OZO, OZN, OZD).  
variable labels N 'Número de meses'.  
execute.
```

```
*****Parte III*****
```

```
***Cálculo Concentración máxima anual de monóxido de carbono (CO) en el aire****
```

```
compute COKMAX = COK / N.  
variable labels COKMAX 'Concentración de Ozono (O3) promedio anual'.  
execute.
```

```
* Tablas personalizadas.
```

```
CTABLES
```

```
/VLABELS VARIABLES=Año Estación Cantón COK DISPLAY=LABEL  
/TABLE Año [C] BY Estación > Cantón > COK [MEAN]  
/CATEGORIES VARIABLES=Año Estación Cantón ORDER=A KEY=VALUE EMPTY=EXCLUDE  
/TITLES  
TITLE='Concentración promedio mensual de Ozono (O3) en el aire, según desglose de años'  
CAPTION='Fuente: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Secretaría de Ambiente, Informes  
anuales sobre la calidad del aire en Quito'  
'Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Cuenca, Empresa Pública Municipal de Movilidad.  
Informes anuales sobre la calidad del aire en Cuenca'  
'Elaborado por: Cristián Terán'  
'Instituto Nacional de Estadística y Censos -INEC'.
```

```
* Tablas personalizadas.
```

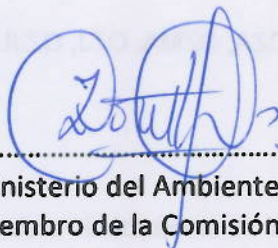
```
CTABLES
```

```
/VLABELS VARIABLES=Año Estación Cantón COKMAX DISPLAY=LABEL  
/TABLE Año [C] BY Estación > Cantón > COKMAX [MEAN]  
/CATEGORIES VARIABLES=Año Estación Cantón ORDER=A KEY=VALUE EMPTY=EXCLUDE  
/TITLES  
TITLE='Concentración promedio anual de Ozono (O3) en el aire, según desglose de años'  
CAPTION='Fuente: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Secretaría de Ambiente, Informes  
anuales sobre la calidad del aire en Quito'  
'Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Cuenca, Empresa Pública Municipal de Movilidad.  
Informes anuales sobre la calidad del aire en Cuenca'  
'Elaborado por: Cristián Terán'  
'Instituto Nacional de Estadística y Censos -INEC'.
```

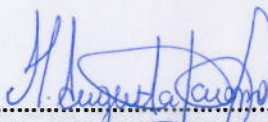

Instituciones miembros de la Comisión que sumillan la ficha metodológica



.....
Instituto Nacional de Estadística y Censos
Presidencia de la Comisión



.....
Ministerio del Ambiente
Miembro de la Comisión



.....
Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos
Miembro de la Comisión



.....
Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo
Miembro de la Comisión