

HOMOLOGACIÓN DEL CÁLCULO DEL INDICADOR DE CONCENTRACIÓN PROMEDIO ANUAL DE MATERIAL PARTICULADO PM10 EN EL AIRE

Resolución de la Comisión Especial de Estadística Ambiental- CEEA 004-2016

HOMOLOGACIÓN DEL CÁLCULO DEL INDICADOR DE CONCENTRACIÓN PROMEDIO ANUAL DE MATERIAL PARTICULADO PM10 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 03 de junio de 2016, estableció, discutió y consensuó la metodología de cálculo del indicador de Concentración promedio anual de material particulado PM10 en el aire, resolviendo:

METODOLOGÍA DE CÁLCULO DEL INDICADOR DE CONCENTRACIÓN PROMEDIO ANUAL DE MATERIAL PARTICULADO PM10 EN EL AIRE

Nombre del Indicador: Concentración promedio anual de material particulado PM10 en el aire.

Definición: Muestra la concentración promedio anual de material particulado PM10 presente en la atmósfera, como consecuencia de la entrada en suspensión de material particulado de diámetro aerodinámico menor a 10 micrones.

Fórmula de cálculo del Indicador:

$$CPM10 = \frac{\sum_{k=1}^n PM10_k}{N}$$

Donde:

CPM10= Concentración de Material Particulado PM10 promedio anual.

PM10_k= Concentración promedio mensual de Material Particulado PM10 observado en el mes k

N= Número de meses monitoreados en el año establecido.

Definiciones de las Variables Relacionadas en el Cálculo Oficial del Indicador Concentración promedio anual de material particulado PM10 en el aire.

PM10.- Se designa como PM10 al material particulado de diámetro aerodinámico menor a 10 micrones. (Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Norma de Calidad del Aire Ambiente o Niveles de Inmisión. Libro VI. Anexo 4).

Material Particulado.- Está constituido por material sólido o líquido en forma de partículas, con excepción del agua no combinada, presente en la atmósfera. (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 PROMEDIO ANUAL DE MATERIAL PARTICULADO PM10 EN EL AIRE

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 el promedio aritmético de la concentración de PM10 de todas las muestras en un año no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico (50 µg/m³).

El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder de cien microgramos por metro cúbico (100 µg/m³).

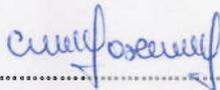
Se considera sobrepasada la norma de calidad de aire para material particulado PM10 cuando el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un periodo anual en cualquier estación monitoreada sea mayor o igual a (100 µg/m³).

CONCLUSIONES

La interpretación del indicador es la siguiente: Los valores del indicador muestran la concentración promedio de material particulado (PM10) presente en la atmósfera en un año determinado, sea por actividades humanas o por procesos naturales, cuyo valor límite se establece en la normativa vigente para este contaminante.

HOMOLOGACIÓN DEL CÁLCULO DEL INDICADOR DE CONCENTRACIÓN PROMEDIO ANUAL DE MATERIAL PARTICULADO PM10 EN EL AIRE

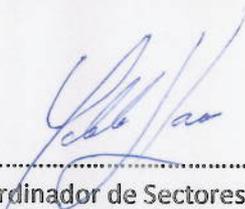
Instituciones Miembros de la Comisión que Sumillan el Acta: Resolución de la Comisión Especial de Estadística Ambiental- CEEA 004-2016



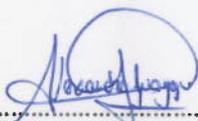
.....
**Instituto Nacional de Estadística y Censos
Presidencia de la Comisión**



.....
**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

NOBRE DEL INDICADOR	Concentración promedio anual de material particulado PM10 en el aire.
DEFINICIÓN	Muestra la concentración promedio anual de material particulado PM10 presente en la atmósfera, como consecuencia de la entrada en suspensión de material particulado de diámetro aerodinámico menor a 10 micrones.

FÓRMULA DE CÁLCULO

$$CPM10 = \frac{\sum_{k=1}^n PM10_k}{N}$$

Donde:

- CPM10:** Concentración de Material Particulado PM10 promedio anual.
PM10k: Concentración promedio mensual de Material Particulado PM10 observado en el mes k.
N: Número de meses monitoreados en el año establecido.

DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES RELACIONADAS

PM10.- Se designa como PM10 al material particulado de diámetro aerodinámico menor a 10 micrones. (Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Norma de Calidad del Aire Ambiente o Niveles de Inmisión. Libro VI. Anexo 4).

Material Particulado.- Está constituido por material sólido o líquido en forma de partículas, con excepción del agua no combinada, presente en la atmósfera. (Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Norma de Calidad del Aire Ambiente o Niveles de Inmisión. Libro VI. Anexo 4).

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 el promedio aritmético de la concentración de PM10 de todas las muestras en un año no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico (50 µg/m³).

El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder de cien microgramos por metro cúbico (100 µg/m³).

Se considera sobrepasada la norma de calidad de aire para material particulado PM10 cuando el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un periodo anual en cualquier estación monitoreada sea mayor o igual a (100 µg/m³).

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 la obtención de la concentración de PM10 en el aire, se suma las concentraciones promedio mensuales de PM10 registradas en las estaciones de monitoreo de las ciudades disponibles, dividido para el número de meses monitoreados durante el período de análisis.

Tiempo de muestreo: Periodo de 24 horas continuas.

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 la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire (Ambato, Santo Domingo, Latacunga, Riobamba, Manta, Ibarra, Portoviejo, Guayaquil, Loja - Gobierno Provincial de Loja, Azogues, Machala, Esmeraldas - Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador PETROECUADOR EP, Sangolquí, Babahoyo, Quevedo y Milagro), 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 material particulado, 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
6. En el invierno los equipos de monitoreo de la calidad del aire presentan dificultad en el monitoreo de la calidad del aire, debido a la fragilidad de los filtros.

Los datos para la ciudad de Milagro no se consideran para el cálculo del indicador, debido a problemas con el suministro de energía en el lugar donde está instalado el equipo.

UNIDAD DE MEDIDA O EXPRESIÓN DEL INDICADOR	CPM10: Microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) PM10k: Microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) N: Número (Nro.)
INTERPRETACIÓN DEL INDICADOR	Los valores del indicador muestran la concentración promedio de material particulado (PM10) presente en la atmósfera en un año determinado, sea por actividades humanas o por procesos naturales, cuyo valor límite se establece en la normativa vigente para este contaminante.
FUENTE DE DATOS	Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Secretaría de Ambiente, Informes anuales sobre la calidad del aire en Quito.

		<p>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.</p> <p>Ministerio del Ambiente. Dirección Nacional de Control Ambiental. Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre el Ministerio del Ambiente y los Gobiernos Autónomos Descentralizados de Ambato, Santo Domingo, Latacunga, Riobamba, Manta, Ibarra, Portoviejo, Guayaquil, Azogues, Machala, Rumiñahui, Babahoyo y Quevedo, Gobierno Provincial de Loja y Empresa Pública de Hidrocarburos EP Petroecuador (Esmeraldas).</p>																																																																																			
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, Guamaní, Los Chillos, Tababela, Tumbaco y Jipijapa.</p> <p>En Cuenca desde el 2008 hasta el 2015, a través de las siguientes estaciones de monitoreo: Carlos Arizaga Vega, Ignacio Escandón y Municipio.</p> <p>A partir del 2011 hasta el 2015, a través de una sola estación de monitoreo (Área urbana – Zona Centro), en Ambato, Santo Domingo, Latacunga y Riobamba.</p> <p>A partir del 2012 hasta el 2015, a través de una sola estación de monitoreo (Área urbana – Zona Centro), en Manta, Ibarra, Portoviejo.</p> <p>A partir del 2013 hasta el 2015, a través de una sola estación de monitoreo (Área urbana – Zona Centro), en Guayaquil, Loja, Azogues</p> <p>A partir del 2015, a través de una sola estación de monitoreo (Área urbana – Zona Centro), Machala, Esmeraldas, Sangolquí, Quevedo.</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>- Cotocollao</td> <td>778585</td> <td>9988076</td> </tr> <tr> <td>- Guamani</td> <td>772548</td> <td>9963399</td> </tr> <tr> <td>- Jipijapa</td> <td>780503</td> <td>9982298</td> </tr> <tr> <td>- Los Chillos</td> <td>782728</td> <td>9966808</td> </tr> <tr> <td>- Tumbaco</td> <td>789413</td> <td>9976765</td> </tr> <tr> <td>- Tababela</td> <td>No Disponible</td> <td>No Disponible</td> </tr> <tr> <td>Cuenca</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Carlos Arizaga Vega,</td> <td>724843</td> <td>9681822</td> </tr> <tr> <td>- Ignacio Escandón y</td> <td>718810</td> <td>9677826</td> </tr> <tr> <td>- Municipio</td> <td>722201</td> <td>9679917</td> </tr> <tr> <td>Ambato</td> <td>764102</td> <td>9861291</td> </tr> <tr> <td>Santo Domingo</td> <td>702833</td> <td>9972428</td> </tr> <tr> <td>Latacunga</td> <td>765146</td> <td>9897299</td> </tr> <tr> <td>Riobamba</td> <td>761710</td> <td>9815217</td> </tr> <tr> <td>Manta</td> <td>530956</td> <td>9895168</td> </tr> <tr> <td>Ibarra</td> <td>820459</td> <td>10038336</td> </tr> <tr> <td>Portoviejo</td> <td>560760</td> <td>9883374</td> </tr> <tr> <td>Guayaquil</td> <td>656309</td> <td>9765249</td> </tr> <tr> <td>Loja</td> <td>699519</td> <td>9558064</td> </tr> <tr> <td>Azogues</td> <td>739390</td> <td>9697000</td> </tr> <tr> <td>Machala</td> <td>615681</td> <td>9639746</td> </tr> <tr> <td>Esmeraldas</td> <td>645210</td> <td>105065</td> </tr> </tbody> </table>	Estación	X	Y	WGS 84 17S		Quito			- Belisario	779389	9980085	- Camal	777160	9972341	- Carapungo	784154	9989120	- Cotocollao	778585	9988076	- Guamani	772548	9963399	- Jipijapa	780503	9982298	- Los Chillos	782728	9966808	- Tumbaco	789413	9976765	- Tababela	No Disponible	No Disponible	Cuenca			- Carlos Arizaga Vega,	724843	9681822	- Ignacio Escandón y	718810	9677826	- Municipio	722201	9679917	Ambato	764102	9861291	Santo Domingo	702833	9972428	Latacunga	765146	9897299	Riobamba	761710	9815217	Manta	530956	9895168	Ibarra	820459	10038336	Portoviejo	560760	9883374	Guayaquil	656309	9765249	Loja	699519	9558064	Azogues	739390	9697000	Machala	615681	9639746	Esmeraldas	645210	105065
Estación	X	Y																																																																																			
	WGS 84 17S																																																																																				
Quito																																																																																					
- Belisario	779389	9980085																																																																																			
- Camal	777160	9972341																																																																																			
- Carapungo	784154	9989120																																																																																			
- Cotocollao	778585	9988076																																																																																			
- Guamani	772548	9963399																																																																																			
- Jipijapa	780503	9982298																																																																																			
- Los Chillos	782728	9966808																																																																																			
- Tumbaco	789413	9976765																																																																																			
- Tababela	No Disponible	No Disponible																																																																																			
Cuenca																																																																																					
- Carlos Arizaga Vega,	724843	9681822																																																																																			
- Ignacio Escandón y	718810	9677826																																																																																			
- Municipio	722201	9679917																																																																																			
Ambato	764102	9861291																																																																																			
Santo Domingo	702833	9972428																																																																																			
Latacunga	765146	9897299																																																																																			
Riobamba	761710	9815217																																																																																			
Manta	530956	9895168																																																																																			
Ibarra	820459	10038336																																																																																			
Portoviejo	560760	9883374																																																																																			
Guayaquil	656309	9765249																																																																																			
Loja	699519	9558064																																																																																			
Azogues	739390	9697000																																																																																			
Machala	615681	9639746																																																																																			
Esmeraldas	645210	105065																																																																																			

Sangolqui	784622	9963382
Babahoyo	663430	9801207
Quevedo	670682	9886754

GENERAL

No aplica.

OTROS ÁMBITOS

No aplica.

INFORMACIÓN GEO-REFERENCIADA

Sistema de referencia:
Sistema de Coordenadas UTM, Datum WGS 84, Zona 17S

Formato de información georeferenciada:
Formato punto: shapefile (*.shp)

RELACIÓN CON INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL

Plan Nacional para el Buen Vivir 2013 – 2017

Objetivo 7: Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global.

Política 7.8: Prevenir, controlar y mitigar la contaminación ambiental en los procesos de extracción, producción, consumo y postconsumo.

Política Ambiental Nacional.

Política 4: Prevenir y controlar la contaminación ambiental para mejorar la calidad de vida.

Estrategia 1: Prevención de la contaminación y mitigación de sus efectos, así como reparación del ambiente.

Comunidad Andina de Naciones (CAN).

Indicador N° 47: Concentración de PM10 en el aire.

Marco de Desarrollo de Estadísticas Ambientales (MDEA)
Componente 1 Condiciones y Calidad ambiental
1.3.1 Calidad del Aire: Niveles de concentración de material particulado (MP₁₀).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DEL INDICADOR

Acuerdo Ministerial No. 061. Reforma del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, Libro VI de la Calidad Ambiental (2015).

Acuerdo Ministerial No. 097-A., a través del Registro Oficial No. 387 del 04 de noviembre de 2015. Expide 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).

Marco para el Desarrollo de Estadísticas Ambientales (MDEA) de la División de Estadística de las Naciones Unidas (2013).

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), Manual de Aseguramiento de Calidad de Aire - Sistemas de Medición de la contaminación - Volumen II, (1998)

Estándares Primarios y Secundarios Ambientales de Calidad de Aire de los Estados Unidos. Anexo 40 CFR 50, (1971).

FECHA DE ELABORACIÓN DE LA FICHA METODOLÓGICA

Diciembre, 2009.

FECHA DE LA ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN DE LA FICHA	Marzo, 2016	
CLASIFICADOR SECTORIAL	Ambiente	02
ELABORADO POR	Ministerio del Ambiente, Dirección Nacional de Control Ambiental - DNCA y Sistema Único de Información Ambiental - SUIA.	

ANEXOS

ANEXO 1: Algoritmo de cálculo del indicador

SINTAXIS

1. ENCABEZADO DE SINTAXIS

* TÍTULO DE LA SINTAXIS:
* Concentración Promedio Anual de Material Particulado PM10 en el Aire

* OPERACIÓN ESTADÍSTICA:
* Indicadores de Calidad de Aire-INEC

* ENTIDAD EJECUTORA:
* Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)

* UNIDAD TÉCNICA RESPONSABLE:
* Dirección de Estadísticas Agropecuarias y Ambientales (DEAGA)

* Software estadístico: SPSS 21

* Elaborado por:
* Wilson Monteros.
* Dirección de Estadísticas Agropecuarias y Ambientales (DEAGA)
* Instituto Nacional de Estadística y Censos

* Revisado por:
* Jenny Argüello
* Dirección de Estadísticas Agropecuarias y Ambientales (DEAGA)
* Instituto Nacional de Estadística y Censos
* JennyElizabeth_Arguello@inec.gob.ec

* Aprobado por:
* María José Murgueitio
* Directora de Estadísticas Agropecuarias y Ambientales
* Instituto Nacional de Estadística y Censos
* mariajose_murgueitio@inec.gob.ec

2. Código de la Sintaxis

```
GET  
FILE='C:\Users\wmonteros\Desktop\Base Material Particulado PM10.sav'.  
DATASET NAME Conjunto_de_datos3 WINDOW=FRONT.  
  
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'.  
  
VARIABLE LABELS Conteo 'Número de Meses'.  
  
*****Estaciones*****  
  
USE ALL.  
COMPUTE filter $= (Estación = 'Ibarra').
```

```
VARIABLE LABEL filter_$ "Estación = 'Ibarra' (FILTER)".
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMAT filter_$ (f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
```

```
freq Estación.
filter off.
```

```
*****Parte I*****
```

```
RENAME VARIABLES ENero=CMAPE.
RENAME VARIABLES FEBrero=CMAPF.
RENAME VARIABLES MARzo=CMAPM.
RENAME VARIABLES ABRil=CMAPA.
RENAME VARIABLES MAYo=CMAPMA.
RENAME VARIABLES JUNIO=CMAPJ.
RENAME VARIABLES JULIO=CMAPJL.
RENAME VARIABLES AGOSTO=CMAPAG.
RENAME VARIABLES SEPTIEMBRE=CMAPS.
RENAME VARIABLES OCTUBRE=CMAPO.
RENAME VARIABLES NOVIEMBRE=CMAPN.
RENAME VARIABLES DICIEMBRE=CMAPD.
```

```
execute.
```

```
compute PM10k= sum.1(CMAPE, CMAPF, CMAPM,
CMAPA, CMAPMA, CMAPJ, CMAPJL, CMAPAG, CMAPS, CMAPO, CMAPN, CMAPD) .
execute.
```

```
VARIABLE LABELS PM10k 'Concentración mensual de Material Particulado PM10
observado en el mes k. (Mensual)'.
*****Parte II*****
```

```
COMPUTE N=NVALID(CMAPE, CMAPF, CMAPM,
CMAPA, CMAPMA, CMAPJ, CMAPJL, CMAPAG, CMAPS, CMAPO, CMAPN, CMAPD) .
VARIABLE LABELS N 'Número de Meses'.
EXECUTE.
*****Parte III*****
```

```
***Cálculo Concentración de material particulado PM10 promedio anual****
```

```
COMPUTE CPM10=PM10k / N.
VARIABLE LABELS CPM10 'Concentración de Material Particulado PM10 promedio
anual'.
EXECUTE.
```

```
* Tablas personalizadas.
```

```
CTABLES
```

```
/VLABELS VARIABLES=AÑO Estación CPM10 DISPLAY=LABEL
```

```
/TABLE AÑO [C] BY Estación [C] > CPM10 [S][MEAN]
```

```
/CATEGORIES VARIABLES=AÑO Estación ORDER=A KEY=VALUE EMPTY=EXCLUDE
```

```
/TITLES
```

```
TITLE='Concentración de Material Particulado PM10 promedio anual, según
desglose de años'
```

```
CAPTION='Fuente: Inamhi' 'Elaborado por: Instituto Nacional de Estadística y
Censos -INEC'.
```

```
* Tablas personalizadas.
```

CTABLES

/VLABELS VARIABLES=AÑO Estación CPM10 DISPLAY=LABEL

/TABLE AÑO [C] BY Estación [C] > CPM10 [S] [MEAN]

/CATEGORIES VARIABLES=AÑO Estación ORDER=A KEY=VALUE EMPTY=EXCLUDE

/TITLES

TITLE='Concentración de Material Particulado PM10 promedio anual, según
desglose de años'

CAPTION='Fuente: Temperaturas Inamhi' 'Elaborado por: Wilson Monteros '
'Instituto Nacional de Estadística y Censos -INEC'.

AÑO DE REFERENCIA DE LA SINTAXIS

2016