

DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO  
SECRETARÍA DE AMBIENTE

# Inventario de Emisiones de Gases del Efecto de Invernadero. Sector Procesos

Año 2011

2014

AUTOR: JUAN CARLOS BACA

## Contenido

1	Antecedentes .....	3
2	Introducción.....	5
3	Objetivos .....	9
3.1	Objetivo general .....	9
3.2	Objetivos específicos .....	9
4	Metodología.....	9
4.1	Marco Metodológico.....	9
4.2	Información utilizada .....	11
4.3	Software de cálculo .....	13
5	Resultados de las Emisiones GEI Sector Energía del DMQ, año base 2011 .....	13
5.1	Emisiones GEI Sector Procesos industriales DMQ, año base 2011.....	13
5.1.1	Emisiones GEI Alimentos y Bebidas .....	13
5.1.2	Emisiones GEI producción de Ácido Sulfúrico .....	15
5.2	Resumen de las Emisiones GEI Procesos Industriales, DMQ 2011 .....	16
6	Análisis de las variaciones de las emisiones GEI en el Sector Energía, 2003-2011 .....	17
6.1	Variaciones en las emisiones de COVNM del Sector Procesos Industriales 2003, 2007 y 2011 .....	17
6.2	Variaciones en las emisiones de SO <sub>2</sub> del Sector Procesos Industriales 2003, 2007 y 2011 ....	18
6.3	Comparación con las emisiones del sector procesos industriales a nivel nacional .....	19
7	Conclusiones y recomendaciones.....	21
7.1	Conclusiones obtenidas en base a los objetivos planteados .....	21
7.2	Conclusiones generales .....	22
7.3	Recomendaciones.....	23
	Bibliografía .....	24

## 1 Antecedentes

El efecto invernadero es un fenómeno natural que mantiene la tierra a una temperatura adecuada para soportar la vida. Este efecto es causado por los gases de efecto invernadero (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, entre otros). Estos gases se encuentran en la atmósfera y retienen parte de la radiación solar que entra y genera calor dentro del planeta. Naturalmente, parte de esta radiación se escapa al espacio. Sin embargo, debido al aumento de las concentraciones de estos gases en la atmósfera se ha producido a escala planetaria un fenómeno conocido como calentamiento global. El calentamiento global está alterando el clima a nivel global y aún son inciertos los cambios que se van a dar en el clima; el conjunto de variaciones climáticas asociadas al calentamiento global se lo conoce como cambio climático.

La variación de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) y aerosoles en la atmósfera, y las variaciones de la cubierta terrestre y de la radiación solar, alteran el equilibrio energético del sistema climático (IPCC, 2007c)

Las emisiones mundiales de GEI por efecto de actividades humanas han aumentado, desde la era preindustrial, en un 70% entre 1970 y 2004.

El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) es el GEI más importante. Sus emisiones anuales aumentaron en torno a un 80% entre 1970 y 2004.

Los aumentos de la concentración mundial de CO<sub>2</sub> se deben principalmente a la utilización de combustibles de origen fósil y, en una parte apreciable pero menor, a los cambios de uso del suelo.

El aumento de la concentración de N<sub>2</sub>O procede principalmente de la agricultura (IPCC, 2007a)

Con un grado de confianza muy alto se puede concluir que el efecto neto del aumento de las actividades humanas desde 1750 ha sido un aumento de la temperatura a escala global. La mayor parte del aumento observado del promedio mundial de temperatura desde mediados del siglo XX se debe muy probablemente al aumento observado en las concentraciones de GEI antropógenos. Es probable que se haya experimentado un calentamiento apreciable en los últimos cincuenta años (IPCC, 2007c)

Es difícil pronosticar los efectos del cambio climático, aunque los científicos advierten de probables impactos tales como: el derretimiento de los glaciares, estiajes prolongados, inundaciones, aumento en los incendios, entre otros impactos. Los países en vías de desarrollo como el Ecuador y aquellos países que están ubicados en zonas tropicales, a pesar de que se caracterizan por concentrar la mayor diversidad biológica del planeta, poseen un alto índice de pobreza, lo que los convierte en países mucho más vulnerables frente al cambio climático.

En base a lo indicado, se puede concluir que el cambio climático es un fenómeno mundial originado por el aumento de gases de efecto invernadero (GEI), debido al uso de combustibles fósiles, la deforestación, prácticas agrícolas inadecuadas, entre otros. En el 2009 Ecuador declaró como Política de Estado la adopción de medidas de adaptación y mitigación del cambio climático.

Dentro de este contexto, la Secretaría de Ambiente del DMQ, en su calidad de ente rector ambiental distrital, determinó la necesidad de contratar la consultoría “INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DMQ 2011, INVENTARIO DE EMISIONES DE CONTAMINANTES CRITERIO DMQ 2011, Y ACTUALIZACIÓN DE LA HUELLA ECOLÓGICA DEL DMQ”, cuyo objetivo principal es la obtención de información e indicadores clave para la gestión ambiental.

El 4 de noviembre del 2013 se firmó el contrato para la realización de la consultoría “INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DMQ 2011, INVENTARIO DE EMISIONES DE CONTAMINANTES CRITERIO DMQ 2011, Y ACTUALIZACIÓN DE LA HUELLA ECOLÓGICA DEL DMQ”, la cual tiene una duración de 270 días. Este estudio permitirá obtener información clave, así como desarrollar indicadores adecuados para la medición de los objetivos planteados en la Agenda Ambiental de Quito. La consultoría se compone de 5 productos, los cuales se detallan a continuación:

1. **Producto 1:** Plan de Trabajo, a los 7 días de iniciado el estudio
2. **Producto 2:** Inventario de Emisiones GEI 2011, a los 4 meses (120 días)
3. **Producto 3:** Inventario de Emisiones Contaminantes Criterio 2011, a los 7 meses (210 días)
4. **Producto 4:** Actualización de la Huella Ecológica del DMQ, a los 7 meses (210 días)
5. **Producto 5:** Documentos finales de sistematización, a los 9 meses (270 días)

El Producto 1 fue entregado el 7 de noviembre del 2013 y aprobado mediante memorando por parte del Administrador de Contrato. El Plan de Trabajo contiene los detalles sobre los contenidos, la metodología de cálculo, el alcance, el cronograma de trabajo y las actividades a realizarse para la entrega de los productos 2-5 de la consultoría. El Producto 2 “Inventario de Emisiones GEI 2011” incluye las siguientes actividades:

- Recopilación de información y cálculo de las emisiones GEI para los sectores 1.Energía, 2.Procesos Industriales, 3.Agricultura, 4.USCUSS y5. Desechos
- **Elaboración y entrega de cinco (5) informes sectoriales GEI**
- Cálculo de las emisiones totales GEI, en base a los resultados de las emisiones sectoriales

- Elaboración y entrega del informe de publicación del Inventario GEI 2011
- Talleres de capacitación para técnicos de la Secretaría de Ambiente sobre Software IPCC, metodología de cálculo e información utilizada para cinco (5) inventarios sectoriales GEI
- Socialización de los resultados del Inventario GEI 2011, a través de un taller con técnicos de la Secretaría de Ambiente

Bajo este antecedente, el presente documento se enmarca dentro de la actividad “Elaboración y entrega de cinco (5) informes sectoriales GEI” y constituye la versión final del *Inventario de Emisiones GEI DMQ 2011, Sector Procesos*. Este estudio incluye los siguientes contenidos: estudios preliminares, metodología de cálculo, fuentes de información utilizadas, resultados de las emisiones de GEI, comparación con resultados anteriores, conclusiones y recomendaciones. Dichos contenidos se desarrollarán en detalle a lo largo del documento y permitirán cuantificar el estado de las emisiones GEI para el conjunto del DMQ

## 2 Introducción

El Inventario de Emisiones GEI DMQ 2011, Sector Procesos Industriales, se enfoca en la cuantificación de las emisiones totales de GEI procedentes de actividades industriales no energéticas, fundamentalmente los procesos de producción industrial que transforman los materiales por medios físicos o químicos (IPCC, 1997). Este análisis se lo realiza a nivel del Distrito Metropolitano de Quito, para el año base 2011. De acuerdo a las Directrices del IPCC, las emisiones totales del sector procesos se componen de múltiples categorías, las cuales se detallan a continuación: producción de cemento, producción de cal, utilización de piedra caliza y dolomita, producción de carbonato sódico, producción de productos minerales varios, producción de amoníaco, producción de ácido nítrico, producción de ácido adípico, producción de carburo, producción de otras sustancias químicas, producción de metales, industrias de la pulpa y papel, alimentos/bebidas y emisiones relacionadas con la producción de halocarburos y hexafluoruro de azufre.

En el caso del DMQ, la mayoría de estos procesos industriales no se llevan a cabo dentro de sus límites espaciales, por lo cual el análisis se centrará en las emisiones de la producción de alimentos y bebidas y producción de ácido sulfúrico (producción de otras sustancias químicas). Más adelante en esta sección se presenta un análisis de las categorías consideradas para el cálculo de emisiones generadas por procesos industriales (Tabla 2)

A nivel mundial el sector procesos industriales es el de menor contribución en relación a las emisiones totales generadas. De acuerdo a las estimaciones realizadas por el IPCC, las emisiones asociadas a los procesos industriales (sin considerar las emisiones asociadas a la quema de combustibles fósiles) alcanzan valores cercanos a 2,1 Gton CO<sub>2</sub>eq, lo cual equivale a menos del 5% de las emisiones totales GEI a nivel mundial

(IPCC, 2007b). En el conjunto de las emisiones relacionados con el sector industrial se ha producido un aumento de alrededor del 60% en las emisiones GEI, entre los años 1970-2004. Cabe resaltar que dentro de las emisiones generadas por procesos industriales a escala mundial, más del 50% de las mismas provienen de la industria cementera (UNEP, 2008), lo cual la convierte en una industria de gran interés para diferentes medidas de mitigación.

De manera paralela a lo observado a nivel internacional, en el Ecuador el sector procesos industriales es el de menor contribución al total de las emisiones GEI. De acuerdo a los datos para el año base 2006, la contribución del sector procesos industriales es menor al 1% de las emisiones totales (MAE, 2011), lo cual resulta prácticamente insignificante frente al resto de sectores considerados en los Inventarios GEI Nacionales. En el periodo 1990-2006 se observó un aumento de las emisiones GEI de procesos industriales del 59,5%, pasando de 1.726,78 kton CO<sub>2</sub>eq a 2.754,59 kton CO<sub>2</sub>eq

Cabe resaltar que la contribución sumamente baja de los procesos industriales al total de las emisiones GEI a nivel nacional tiene que ver con la no existencia en el país de industrias altamente generadores de emisiones GEI, como son la industria petroquímica a gran escala o la industria de producción de metales. Este escenario sufrirá cambios importantes en los próximos años, con la construcción de la Refinería del Pacífico y el fortalecimiento de la industria siderúrgica, en el marco del cambio de la matriz productiva del país. En este contexto resulta importante realizar un seguimiento de la variación de las emisiones GEI asociadas a los procesos industriales a nivel nacional, tanto en el corto como en el mediano plazo.

En el caso del DMQ se cuenta con estudios detallados acerca de la situación del sector Procesos Industriales en el conjunto de las emisiones de GEI de la ciudad. En el año 2011 se publicaron los Inventarios de Emisiones para el DMQ, año base 2003 y 2007. De acuerdo a los últimos resultados obtenidos, únicamente se registran emisiones de COVNM en el sector Procesos Industriales, las cuales alcanzan un 7% del total generado de este gas en el DMQ, al año 2007 (MDMQ, 2011). Sin embargo, en términos de emisiones totales GEI esto resulta insignificante. De hecho, en la contabilización total de las emisiones GEI del DMQ, años base 2003 y 2007, el aporte del sector procesos industriales al total es del 0%.

El resultado obtenido para los Inventarios anteriores revela que, en términos de emisiones GEI, los procesos industriales no representan un sector de importancia para el conjunto de la ciudad. Sin embargo, estos datos podrían llevar a falsas interpretaciones, mismas que resulta necesario aclarar. El DMQ cuenta con una actividad industrial importante. De acuerdo al Sistema de Información Ambiental Distrital (SIAD), en el DMQ se encuentran registrados 23.111 establecimientos con algún tipo de actividad económica. De éstos, 2759 establecimientos están dedicados a algún tipo de actividad industrial, siendo las empresas de fabricación de alimentos y bebidas el grupo con mayor representación dentro del total, con el 31% de las industrias, seguidas por las

industrias de fabricación de prendas de vestir, con el 24% de los establecimientos. La Tabla 1 resume la información mencionada.

**Tabla 1 Número de establecimientos industriales del DMQ registrados en el sistema SIAD.**

<b>CIU</b>	<b>Tipo de actividad</b>	<b>Número de establecimientos</b>
D15	Elaboración de productos alimenticios y bebidas	854
D16	Elaboración de productos de tabaco	1
D17	Fabricación de productos textiles	84
D18	Fabricación de prendas de vestir	665
D20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	395
D21	Fabricación de papel y de productos de papel	18
D24	Fabricación de sustancias y productos químicos	143
D25	Fabricación de productos de caucho y plástico	39
D26	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	50
D27	Fabricación de metales comunes	21
D28	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	56
D29	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	119
D31	Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p.	29
D32	Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones	25
D33	Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes	43
D34	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	19
D35	Fabricación de otros tipos de equipo de transporte	1
D36	Fabricación de muebles; industrias manufactureras n.c.p.	197
<b>TOTAL</b>		<b>2759</b>

**Fuente: (MDMQ, 2013). Elaboración propia**

Por otro lado, de acuerdo a datos del INEC, la provincia de Pichincha es uno de los principales centros de actividad industrial. Según datos para el año 2010, de la actividad industrial total en el Ecuador, el 38,42% de la producción de alimentos y bebidas, el 31,54% de la producción de productos químicos y el 11,89% de la fabricación de productos minerales no metálicos corresponde a la provincia de Pichincha (INEC, 2010). De la producción total de esta provincia un alto porcentaje se genera en el DMQ, lo cual refuerza la imagen del DMQ como un centro de actividad industrial.

A pesar de los datos expuestos, se observó que las emisiones GEI generadas por procesos industriales dentro del DMQ resultan insignificantes respecto al total. La explicación para este fenómeno recae en los procesos industriales considerados en los cálculos de emisiones GEI. Actividades con un alto nivel de emisiones GEI, como la producción de cemento o de cal, no se realizan dentro del DMQ. Por otro lado, si bien en el DMQ existe una industria de fabricación de productos químicos, estos no se incluyen necesariamente dentro de los procesos considerados por parte del IPCC para el cálculo de emisiones GEI o no existe la información necesaria para su cálculo. Debido a estas consideraciones, la tabla 2 presenta de manera detallada los procesos industriales considerados en la metodología IPCC 1996 y su aplicabilidad en el cálculo del Inventario de Emisiones GEI, DMQ 2011.

**Tabla 2 Análisis de los procesos industriales de la metodología IPCC, que aplican para el cálculo de emisiones GEI del DMQ**

Proceso industrial IPCC	Cálculo DMQ SÍ/NO	Justificación
Cemento	NO	No se produce en el DMQ
Cal	NO	
Utilización piedra caliza y dolomita	NO	Estos minerales se utilizan, por ejemplo, en la producción de cerámicas a altas temperaturas >1000°C. No existe información de estos procesos en el DMQ
Carbonato Sódico	NO	No se produce en el DMQ
Vidrio	NO	La metodología IPCC contempla el proceso de producción de vidrio desde la materia virgen. En el DMQ no existe ninguna empresa que maneje el proceso completo
Asfalto	NO	No se produce en el DMQ. Proviene de las refinерías
Amoniaco	NO	En el DMQ existen, de acuerdo al SIAD, 143 empresas de fabricación de sustancias químicas. Sin embargo, estas empresas se dedican a la producción de derivados de las sustancias químicas básicas. Ejemplos de estas actividades son: producción de fertilizantes, pinturas, productos farmacéuticos, cosméticos, etc.
Ácido nítrico	NO	
Ácido adípico	NO	
Carburo	NO	
Otras sustancias químicas	SÍ	De acuerdo al reporte de regulados de la Secretaría de Ambiente, la empresa Quimasa produce ácido sulfúrico como parte de sus procesos de fabricación de productos químicos
Producción de metales	NO	De acuerdo al SIAD, en el DMQ existen 21 empresas dedicadas a la producción de metales comunes. Las emisiones GEI contempladas por el IPCC se centran en la producción de metales básicos, desde la materia virgen hasta el metal en estado primario (aluminios, hierro, acero). En el DMQ las empresas que trabajan con metal producen mayormente subproductos metálicos (perfiles, vigas, aleaciones), en base a metales primarios importados o reciclados
Industria de pulpa y papel	NO	Esta categoría del IPCC se basa en el ciclo completo de la producción del papel, es decir, desde la transformación de madera a pulpa hasta la producción de papel. Las empresas del DMQ que trabajan con papel (18) no producen pulpa
Alimentos y bebidas	SÍ	Existe un nivel de información adecuado sobre la producción de alimentos y bebidas en el DMQ
Halocarburos y hexafluoruro de azufre	NO	No se produce en el DMQ
Consumo de halocarburos y hexafluoruro de azufre	NO	De acuerdo a las bases de datos del Banco Central, no existen importaciones de halocarburos y hexafluoruro de azufre

Fuente: (IPCC, 1997). Elaboración propia



De acuerdo al análisis presentado en la tabla 2, los únicos procesos industriales que aplican para el cálculo de las emisiones GEI DMQ 2011 son: producción de alimentos y bebidas y producción de ácido sulfúrico (otras sustancias químicas). Esto no significa que en el DMQ no exista una importante actividad industrial, como se muestra en la tabla 1. Sin embargo, dichas actividades no encajan dentro de los procesos industriales considerados en la metodología IPCC, debido a que no cuentan con las características necesarias para ser consideradas dentro del cálculo.

Una vez delimitadas las actividades industriales a ser tomadas en cuenta, en las próximas secciones se desarrollarán los puntos más importantes del presente inventario sectorial correspondiente a las emisiones GEI de procesos industriales. El presente estudio permitirá obtener información actualizada acerca del estado de las emisiones de este sector, así como analizar de manera detallada los subsectores más contaminantes y las posibles medidas de mitigación.

### **3 Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Desarrollar el Inventario de Emisiones de Gases del Efecto de Invernadero en el sector Procesos Industriales del Distrito Metropolitano de Quito año base 2011, siguiendo la metodología del IPCC, versión revisada 1996.

#### **3.2 Objetivos específicos**

Cuantificar el aporte de los distintos subsectores del sector Procesos Industriales a nivel de emisiones de Gases del Efecto Invernadero del Distrito Metropolitano de Quito, año base 2011

Contar con datos cuantitativos que permitan comparar los niveles de Emisión de Gases del Efecto Invernadero del Sector Energía en el Distrito Metropolitano de Quito, frente a las emisiones totales a nivel nacional

Analizar las tendencias temporales de Emisiones de Gases del Efecto Invernadero del Sector Procesos Industriales en el Distrito Metropolitano de Quito, a través de la comparación de los resultados del año 2011 frente a los años 2003 y 2007.

### **4 Metodología**

#### **4.1 Marco Metodológico**

Por acuerdo de los países miembros de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), la metodología de cálculo para Inventarios Nacionales GEI deberá responder a investigaciones y metodologías que promueva y

apruebe la Conferencia de las Partes (ONU, 1992). Siguiendo estos acuerdos, el Grupo de Trabajo I del IPCC, a partir del año 1991, estuvo a cargo del desarrollo de una metodología unificada para el cálculo de Inventarios GEI. Como resultado de este trabajo se obtuvieron las “Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, versión revisada de 1996”, mismas que fueron aprobadas y constituyen la guía para el desarrollo de Inventarios GEI para todos los países miembros de la convención.

Así, y de acuerdo a lo planteado en el Plan de Trabajo para el desarrollo de la consultoría “INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DMQ 2011, INVENTARIO DE EMISIONES DE CONTAMINANTES CRITERIO DMQ 2011, Y ACTUALIZACIÓN DE LA HUELLA ECOLÓGICA DEL DMQ”, la metodología de cálculo a ser empleada en el cálculo de las emisiones de gases de efecto invernadero será la descrita en las “Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, versión revisada de 1996. Libro de Trabajo (Volumen 2)”, que establece inventarios parciales en los siguientes sectores: a) Energía, b) Procesos Industriales, c) Agricultura, d) Uso del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura (USCUSS), y e) Desperdicios (IPCC, 1997)

Dentro de la metodología de cálculo del IPCC se considera la cuantificación de GEI directos e indirectos. Los GEI directos<sup>1</sup> son el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el metano (CH<sub>4</sub>) y el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O). Los GEI indirectos considerados son: monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM), halocarburos (HFC, PFC), hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).

La metodología del IPCC se basa en un enfoque de Nivel 1 (Tier 1), en el cual se multiplica la producción total del proceso industrial analizado por el factor de emisión correspondiente a dicho proceso. El Método de Referencia calcula las emisiones de GEI directos e indirectos utilizando la siguiente ecuación:

**Ecuación 1:**

$$E_{procesos} = \frac{\sum P_j \cdot FE_{ij}}{1000000}$$

Dónde:

$E_{procesos}$ : Emisiones totales del sector Procesos Industriales (Gg)

$P_j$ : Producción del proceso j (ton)

$FE_{ij}$ : Factor de Emisión del GEI i en el proceso industrial j (kg/ton)

<sup>1</sup> Los GEI directos son aquellos que tienen largo tiempo de residencia en la atmósfera, alto potencial de calentamiento global y son importantes fuentes directas e indirectas de emisiones en actividades humanas; mientras que los GEI indirectos presentan las características contrarias a las presentadas en los GEI directos.

De acuerdo a lo descrito en la sección anterior, los procesos *j* que han sido considerados se reducen a 2 grandes grupos: alimentos y bebidas; ácido sulfúrico (otras sustancias químicas).

## 4.2 Información utilizada

De acuerdo a la ecuación presentada en la sección anterior, los principales datos requeridos para el cálculo de las emisiones de GEI del Sector Procesos Industriales son: producción total y factores de emisión de los procesos industriales analizados

Los factores de emisión provienen del Libro de Trabajo del Sector Energía de las Directrices del IPCC, mientras que los datos de producción se basan en estudios realizados a nivel nacional o local. Las principales fuentes de información para la elaboración del Inventario de Emisiones GEI del DMQ, Sector Energía son las siguientes:

- INEC: Datos de producción de sectores manufactureros del país
- Secretaría de Ambiente: Reportes de producción de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> en industrias reguladas
- Secretaría de Ambiente: Reporte de establecimientos industriales ubicados en el DMQ
- MAE: Listado de industrias y empresas potencialmente contaminantes en Ecuador

Existen grandes carencias de información en relación al sector procesos industriales. En el Ecuador los datos de producción industrial más confiables provienen del INEC, específicamente de la Encuesta de Manufactura y Minería. En la encuesta en mención se pueden obtener datos de producción para los procesos industriales considerados en el IPCC. Sin embargo, estos datos únicamente se encuentran desagregados a una escala nacional, por lo cual se requirió de diversos factores de conversión para extrapolarlos hacia la escala del DMQ.

Por otro lado, en el año 2010 se realizó el Censo Nacional Económico, en el cual se incluyen todos los establecimientos económicos activos en el Ecuador. Sin embargo, este censo no cuenta con información sobre producción de establecimientos industriales, por lo cual esta información no puede ser utilizada para el cálculo de Emisiones GEI correspondientes a procesos industriales. De la misma forma, el SIAD permite obtener información georeferenciada sobre establecimientos industriales dentro del DMQ, de acuerdo a la clasificación CIU, lo que permitiría agrupar estas empresas de acuerdo a la metodología IPCC. Sin embargo, en el SIAD no se registran datos sobre producción de los establecimientos. En contraste, para el caso particular del ácido sulfúrico, la empresa Quimasa (único productor de esta sustancia química dentro del DMQ) reporta datos sobre su producción total anual de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a la Secretaría de Ambiente, por lo cual este dato es extremadamente confiable.

A manera de resumen, se considera que no se cuenta con información con el suficiente nivel de detalle para obtener resultados de emisiones GEI de procesos industriales con un alto nivel de confiabilidad, a nivel del DMQ (con la excepción del ácido sulfúrico). Sin embargo, se ha utilizado la mejor información posible para obtener los datos de producción total de los procesos industriales alimentos y bebidas y ácido sulfúrico para el año 2011.

El archivo de respaldo “*fuentes\_datos\_procesos.xlsx*” presenta de manera detallada los datos utilizados en el cálculo del Inventario, así como las fuentes de las cuales provienen y los factores de conversión utilizados. Además de esto, a continuación se presenta una matriz resumen, en la cual se describen las fuentes de información principales, el tipo de procesamiento realizado y la forma de presentación de los resultados.

**Matriz Resumen. Fuentes de Información utilizadas, Inventario GEI DMQ Sector Procesos Industriales**

Sector	Tipo de información	Fuente	Espacialidad	Tratamiento de la información
Alimentos y bebidas	Datos de producción de diversas industrias de alimentos y bebidas (ton)	INEC	Datos a nivel nacional	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En base a los datos del INEC se obtiene la producción total nacional para los sectores industriales de interés (alimentos y bebidas)</li> <li>2. En base a los datos de producción nacional y a las bases de datos nacionales y provinciales, se extrapola la información de producción nacional hacia una escala provincial (Pichincha).</li> <li>3. El listado de industrias potencialmente contaminantes permite determinar el porcentaje del pago total de impuestos de empresas del DMQ frente al total de Pichincha. De esta manera, se puede inferir el porcentaje de producción del DMQ frente a la producción de Pichincha.</li> <li>4. Se aplica el porcentaje de producción del DMQ a los datos de Pichincha y se obtiene la producción del DMQ de alimentos y bebidas</li> <li>5. Se aplica el factor de emisión para obtener el resultado final (emisiones en Gg)</li> </ol>
	Bases de datos Producción por Provincia, según clasificación CIU (ton)	INEC	Datos a escala nacional y provincial	
	Listado de industrias potencialmente contaminantes (contribución SRI en USD)	MAE	Datos a nivel cantonal	
	Factor de emisión: FE (kg GEI/ton)	IPCC	Datos a nivel nacional	
Ácido sulfúrico	Datos de producción de ácido sulfúrico (ton)	Secretaría de Ambiente DMQ	Datos a nivel DMQ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se utiliza el dato de la Secretaría de Ambiente como dato de producción total de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> en el DMQ</li> <li>2. Se aplica el factor de emisión para obtener el resultado final (emisiones en Gg)</li> </ol>
	Factor de emisión: FE (kg GEI/ton)	IPCC	Datos a nivel nacional	

**Elaboración propia**

Esta matriz permite observar las interacciones existentes entre las distintas fuentes de información utilizadas en el presente inventario sectorial. Por otro lado, se demuestra la complejidad de trabajar con datos de una encuesta de carácter nacional, ya que los datos base requieren de varias extrapolaciones y transformaciones hasta alcanzar una desagregación a nivel del DMQ. Por esta razón no se cuenta con una confiabilidad alta en los resultados.

### 4.3 Software de cálculo

De acuerdo a la decisión 17/CP.8, se recomienda a los países no Anexo 1 de la Convención sobre Cambio Climático (entre los que se encuentra Ecuador) incluir dentro de sus inventarios nacionales los resultados de las tablas sectoriales, hojas de trabajo y seguir de manera detallada las Guía de Trabajo Revisadas IPCC 1996 para todos los cálculos a realizarse (UNFCCC, 2007). Para facilitar este objetivo, la UNFCCC ha desarrollado un software que permite calcular de manera sistemática las Emisiones de GEI, para cada uno de los sectores contemplados en los Inventarios Nacionales. Se trata de un software desarrollado en ambiente Excel, que permite ingresar la información base y los factores de emisión y calcula de manera automática los resultados, de acuerdo a la metodología de cálculo.

El software “UNFCCC non-Annex I Greenhouse Gas Inventory Software” ha sido utilizado en el cálculo del Inventario GEI Sector Agricultura del DMQ, año base 2011. Las matrices finales de cálculo pueden encontrarse en el archivo de respaldo “*prueba\_procesos2011.xlsx*”. Además de esto, el Documento “Guía de Cálculo, Inventarios Sectoriales GEI” presenta una guía paso a paso acerca de la forma en que deben ser completadas las matrices de cálculo, así como los datos que deben ingresarse y los campos que no deben ser modificados. Mediante esta guía de cálculo se busca generar capacidades internas dentro de la Secretaría de Ambiente y asegurar la replicabilidad del Inventario GEI en el tiempo.

## 5 Resultados de las Emisiones GEI Sector Energía del DMQ, año base 2011

### 5.1 Emisiones GEI Sector Procesos industriales DMQ, año base 2011

De acuerdo a lo mencionado en secciones anteriores, dentro del Sector Procesos industriales únicamente se consideraron los procesos alimentos y bebidas y producción de ácido sulfúrico. Estos sectores industriales generan emisiones de GEI indirectos: COVNM para alimentos y bebidas; SO<sub>2</sub> en el caso del ácido sulfúrico. Para el informe sectorial procesos industriales no se han obtenido resultados para los GEI directos CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O y CH<sub>4</sub>.

#### 5.1.1 Emisiones GEI Alimentos y Bebidas

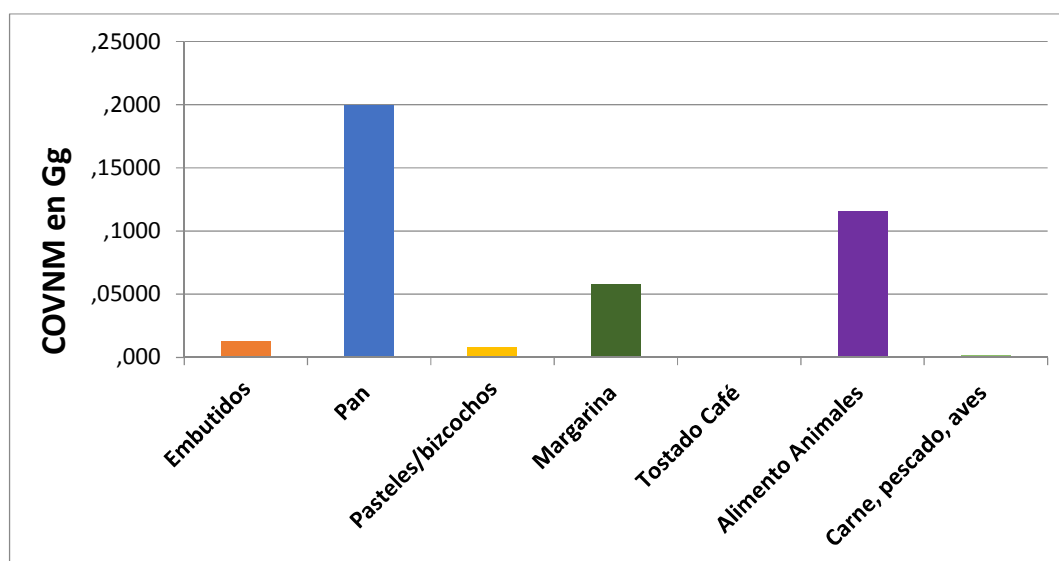
En el caso del proceso industrial Alimentos y Bebidas, se han calculado las emisiones de COVNM para varios procesos considerados dentro de la metodología IPCC, los cuales se detallan a continuación: producción de embutidos, pan, pasteles/bizcochos/cereales, margarina, tostado de café, alimento para animales, carne, pescado y aves (alimentos); producción de cerveza, vino, whisky, otras bebidas alcohólicas (bebidas). Las tablas 3 y 4 y los gráficos 1 y 2 presentan un resumen con las emisiones totales de COVNM de los procesos relacionados con alimentos y bebidas

**Tabla 2. Emisiones COVNM (Gg) procesos industriales alimentos, DMQ 2011**

Tipo de proceso de producción de alimentos	Producción total en ton/año	Emisiones COVNM en Gg/año	Emisiones COVNM en %
Embutidos	41969,5	0,01	3,2%
Pan Esponjamiento	24944,2	0,20	50,3%
Pasteles, bizcochos y cereales para el desayuno	7983,0	0,01	2,0%
Margarina	5825,6	0,06	14,7%
Tostado del Café	701,4	0,0004	0,1%
Alimento para Animales	115932,4	0,12	29,2%
Carne, pescado y aves de corral	6859,2	0,0021	0,5%
<b>Total</b>	<b>204215,2</b>	<b>0,40</b>	<b>100%</b>

Elaboración propia

**Gráfico 1. Emisiones COVNM procesos industriales alimentos, DMQ 2011**



Elaboración propia

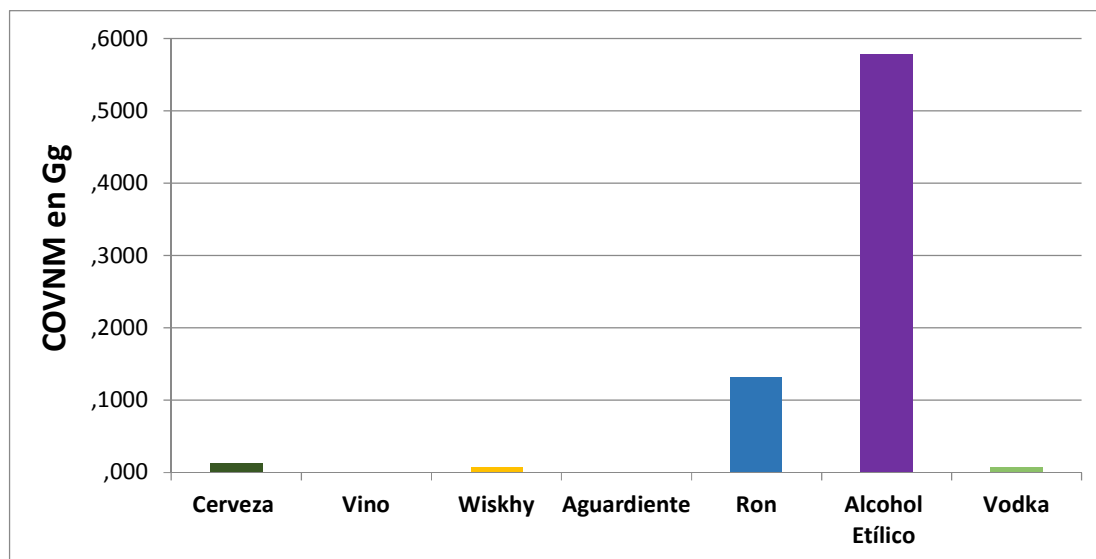
**Tabla 4. Emisiones COVNM (Gg) procesos industriales bebidas, DMQ 2011**

Tipo de proceso de elaboración de bebidas	Producción total en hl/año	Emisiones COVNM en Gg/año	Emisiones COVNM en %
Cerveza	367045,4	0,01	1,7%
Vino	6498,2	0,001	0,1%
Whisky	843,0	0,01	0,9%
Aguardiente	3,0	0,00005	0,0%
Ron	8834,0	0,13	17,9%
Alcohol Etfílico	38571,5	0,58	78,3%
Vodka	527,8	0,008	1,1%

<b>Total</b>	<b>422323,0</b>	<b>0,74</b>	<b>100%</b>
--------------	-----------------	-------------	-------------

Elaboración propia

**Gráfico 2. Emisiones COVNM procesos industriales bebidas, DMQ 2011**



Elaboración propia

Los resultados presentados permiten observar que el aporte a las emisiones totales de COVNM del sector bebidas (0,74Gg) es prácticamente el doble que el aporte del sector alimentos (0,4Gg). Dentro de los alimentos, los procesos con mayores emisiones son elaboración de pan (0,20Gg) y alimentos para animales (0,12Gg), los cuales abarcan el 79,5% de las emisiones totales. Las emisiones de COVNM de alimentos para animales están relacionadas con la alta producción en este sector (valor máximo de los procesos analizados). Sin embargo, las emisiones de pan están básicamente relacionadas con un factor de emisión bastante alto (8kg/ton) frente a factores de emisión menores en procesos con una alta producción como embutidos (0,3kg/ton) o alimento para animales (1kg/ton).

Las mayores contribuciones a las emisiones generadas por elaboración de bebidas se presentan en la producción de alcohol etílico (0,58Gg) y la producción de ron (0,13Gg). Estas dos bebidas contribuyen con más del 96% de las emisiones totales. Sin embargo, la cerveza es la bebida con mayor producción a nivel DMQ, alcanzando valores de producción hasta 10 veces mayores que para el alcohol etílico. Sin embargo, el factor de emisión de la cerveza es considerablemente bajo (0,035kgCOVNM/hl) frente a los factores de alcohol etílico y ron (15kgCOVNM/hl)

### 5.1.2 Emisiones GEI producción de Ácido Sulfúrico

Como se explicó anteriormente, en el DMQ existe una única fuente de producción de Ácido Sulfúrico. Sin embargo, al tratarse de un dato reportado directamente a la

Secretaría de Ambiente, en base a mediciones realizadas de manera continua durante el 2011, este dato adquiere una relevancia alta, ya que permite analizar con una alta confiabilidad el aumento o disminución del GEI SO<sub>2</sub> en el transcurso del tiempo. La tabla 5 resume las emisiones de SO<sub>2</sub> generadas por este proceso

**Tabla 5. Emisiones SO<sub>2</sub> (Gg) proceso industrial ácido sulfúrico, DMQ 2011**

Tipo de proceso industrial	Producción total en ton/año	Factor de Emisión en kgSO <sub>2</sub> /ton	Emisiones SO <sub>2</sub> en Gg
Producción de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	5110	17,5	0,09

Elaboración propia

Se considera que las emisiones de SO<sub>2</sub> generadas por la producción de ácido sulfúrico son relativamente bajas. Para poder dimensionar este valor, resulta importante compararlo con las emisiones de SO<sub>2</sub> del sector energía, en el cual se registran emisiones de SO<sub>2</sub> que alcanzan los 4,5Gg. Esto equivale a 45 veces lo emitido por la producción de ácido sulfúrico. A pesar de esto, resulta importante contar con datos de alta confiabilidad sobre la emisión de GEI indirectos asociados a los procesos industriales.

## 5.2 Resumen de las Emisiones GEI Procesos Industriales, DMQ 2011

De acuerdo a los resultados presentados en este informe, las emisiones totales del sector procesos industriales se reducen a los GEI indirectos COVNM y SO<sub>2</sub>. De la misma manera se han identificado dos procesos para los cuales se cuenta con los datos necesarios para el cálculo de emisiones GEI: alimentos y bebidas y producción de ácido sulfúrico. La tabla 6 resume los resultados alcanzados, de acuerdo a las categorías establecidas en el IPCC

**Tabla 6. Emisiones GEI Sector Procesos Industriales, DMQ 2011**

PROCESOS INDUSTRIALES	COVNM en Gg	SO <sub>2</sub> en Gg
Producción de Alimentos	0,40	-
Producción de Bebidas	0,74	-
<b>Alimentos y Bebidas</b>	1,14	0,01
Producción de Ácido Sulfúrico	-	0,09
<b>Otras sustancias químicas</b>	-	0,09



<b>TOTAL</b>	<b>1,14</b>	<b>0,09</b>
--------------	-------------	-------------

Elaboración propia

## 6 Análisis de las variaciones de las emisiones GEI en el Sector Energía, 2003-2011

Como se ha explicado anteriormente, la Secretaría de Ambiente ha desarrollado previamente los Inventarios de Emisiones GEI para el DMQ, años base 2003 y 2007. Una vez que se cuenta con resultados para el año 2011 resulta importante observar las variaciones (incremento o disminución) en las emisiones que se han generado durante este periodo, para de esta manera contar con información acerca de los posibles escenarios que la ciudad tendrá a futuro, respecto a sus niveles de emisión. Esta información resulta clave para la adopción de políticas públicas encaminadas a la reducción y el control de emisiones en el Sector Procesos Industriales. Este análisis se lo realizará de manera separada para los GEI COVNM y SO<sub>2</sub>.

### 6.1 Variaciones en las emisiones de COVNM del Sector Procesos Industriales 2003, 2007 y 2011

Para los inventarios sectoriales de procesos de los 3 años de análisis, las emisiones COVNM provienen del proceso alimentos y bebidas, lo cual permite realizar una comparativa directa entre los 3 estudios mencionados. La tabla 7 y el gráfico 3 resumen los resultados alcanzados

**Tabla 7. Comparación emisiones COVNM Sector Energía, Inventarios 2003, 2007 y 2011**

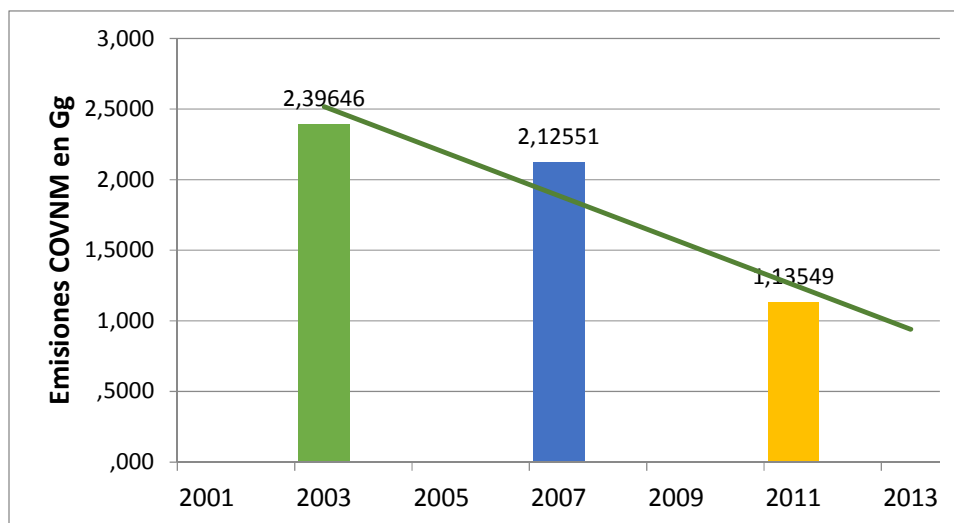
	<b>Emisiones COVNM Gg</b>	<b>Variación frente a Inventario anterior (Gg)</b>	<b>Variación frente a Inventario anterior (%)</b>
<b>2003</b>	2,40		
<b>2007</b>	2,13	-0,27	-11,3%
<b>2011</b>	1,14	-0,99	-46,6%

Elaboración propia

Al observar los resultados de las emisiones de COVNM del sector procesos industriales, se advierte una tendencia a la disminución de las emisiones netas de este GEI. Sin embargo, la disminución es mucho más importante durante el periodo 2007-2011 que en el periodo predecesor. Probablemente esta disminución demasiado amplia tiene que ver con los datos de producción utilizados para cada inventario. Durante el 2011 se obtuvo una desagregación mayor en los datos para el DMQ, a través de la utilización de las bases de datos del INEC y el listado de empresas potencialmente contaminantes del MAE. Por lo tanto, se puede asumir que en los años 2003 y 2007 hubo una

sobreestimación de las emisiones de COVNM para el sector procesos industriales. En todo caso, los resultados obtenidos ratifican una tendencia a la baja en las emisiones asociadas a este proceso, misma que deberá ser nuevamente analizada al momento de realizar el próximo Inventario de Emisiones GEI del DMQ.

**Gráfico 3. Tendencia Emisiones COVNM Sector Procesos Industriales, 2003-2011**



Elaboración propia

### 6.2 Variaciones en las emisiones de SO<sub>2</sub> del Sector Procesos Industriales 2003, 2007 y 2011

En el caso de las emisiones de SO<sub>2</sub> generadas en el sector procesos industriales, éstas provienen en su totalidad de la producción de ácido sulfúrico para los tres años de análisis. Como se explicó anteriormente, los datos bases para estos cálculos provienen de reportes de la Secretaría de Ambiente, por lo cual tienen una alta confiabilidad. La tabla 9 resume los resultados alcanzados

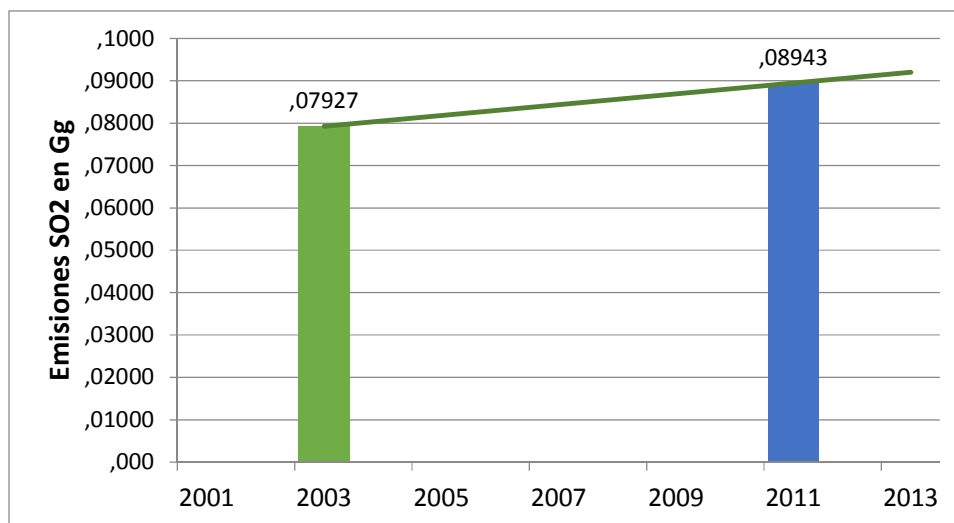
	Emisiones SO <sub>2</sub> Gg	Variación frente a Inventario anterior (Gg)	Variación frente a Inventario anterior (%)
<b>2003</b>	0,08		
<b>2007</b>	0,00	-0,08	-100,0%
<b>2011</b>	0,09	0,01	12,8%

\*Esta variación corresponde a la diferencia entre el año 2003 y 2011 (en el año 2007 no hubo producción)

Se puede observar que entre el año 2003 al 2011 hay un aumento de las emisiones SO<sub>2</sub> de un 12,8%, el cual es proporcional al aumento en la producción de ácido sulfúrico entre estos dos años de análisis. Para el año 2007 no se registraron emisiones, puesto que no hubo reportes sobre producción de ácido sulfúrico. Esto puede estar relacionado con una paralización en la producción de dicho químico por parte de la empresa que lo produce. Cabe recalcar que este químico es la base para otros productos, por lo que el proceso de

producción pudo haber sido modificado durante ese año, con lo cual no se utilizó H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. En cualquier caso, en base a los años 2003 y 2011, se observa una tasa anual de aumento de las emisiones de SO<sub>2</sub> de alrededor del 1,5%, lo cual está relacionado con un aumento de la actividad industrial en el DMQ

**Gráfico 4. Tendencia Emisiones SO<sub>2</sub> Sector Procesos Industriales, 2003-2011**

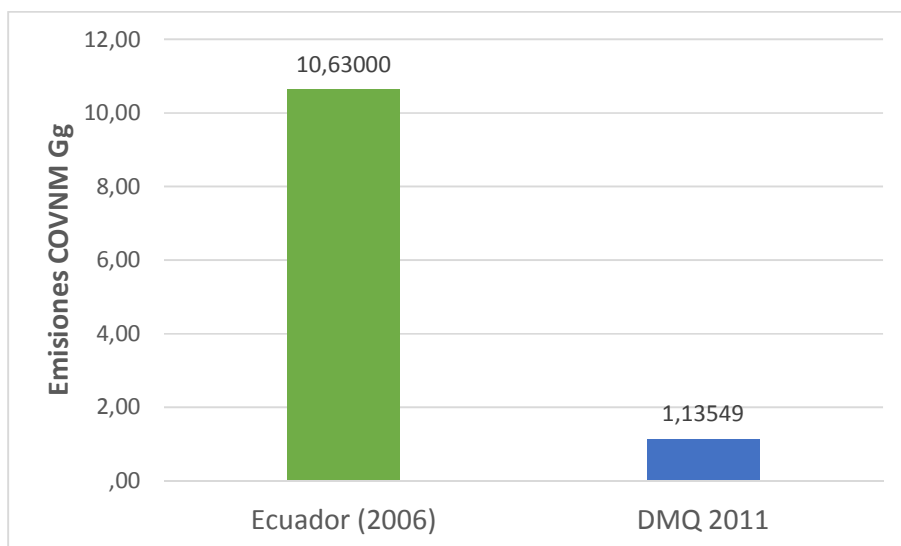


### 6.3 Comparación con las emisiones del sector procesos industriales a nivel nacional

De acuerdo a la Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático, hasta la fecha se han reportado para el Ecuador cuatro Inventarios Nacionales de GEI, para los años 1990, 1994, 2000 y 2006, los cuales coinciden con los años base utilizados por el IPCC para los reportes mundiales sobre Cambio Climático (MAE, 2011). Al no existir datos más actuales a nivel Ecuador sobre emisiones GEI en el sector Procesos Industriales, a continuación se realizará una comparativa entre las emisiones GEI del DMQ, año base 2011, frente a las emisiones GEI del Ecuador, año base 2006.

Según los datos presentados en el Inventario Nacional 2006, las emisiones totales de COVNM asociados a los procesos industriales alcanzaron un valor de 10,63Gg. Estas emisiones provienen de la producción de alimentos y bebidas. Al comparar este valor con los resultados del DMQ, año base 2011, las emisiones del DMQ representarían el 10,7% de las emisiones totales a nivel Nacional. Este valor indica la importancia del DMQ en el conjunto de las actividades industriales ecuatorianas, así como su rol clave en la reducción de las emisiones totales a nivel país. El Gráfico 5 presenta la comparativa entre Ecuador y el DMQ.

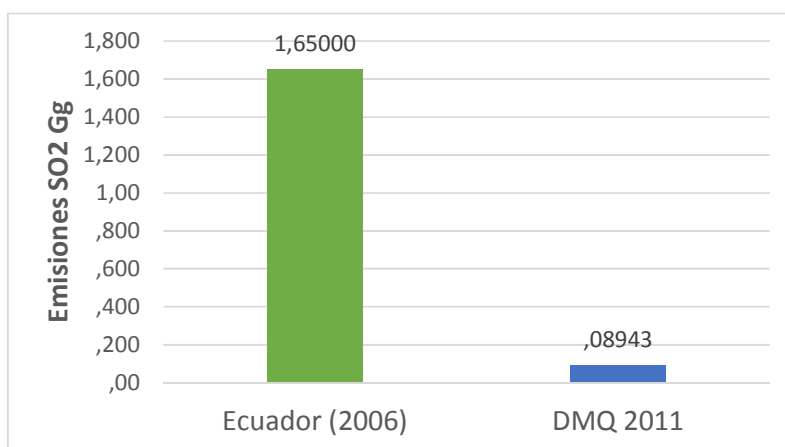
**Gráfico 5. Emisiones COVMN Sector Procesos Industriales Ecuador y DMQ**



Elaboración propia

Respecto al GEI SO<sub>2</sub>, en el Inventario Nacional 2006 se reportan emisiones totales de los procesos industriales iguales a 1,65Gg. Sin embargo, estas emisiones están asignadas a productos minerales, lo que, de acuerdo a las categorías del IPCC, estaría vinculado a la producción de cemento. Según el Inventario 2006, no existen emisiones de SO<sub>2</sub> asociadas a la industria química, por lo cual no existe un valor con el cual se pueda comparar las emisiones de SO<sub>2</sub> del DMQ del año 2011, generadas por la producción de ácido sulfúrico. De cualquier manera, en el siguiente gráfico se presentan las emisiones totales de SO<sub>2</sub> del sector procesos industriales, tanto para el Ecuador (2006), como para el DMQ (2011). En dicho gráfico se observa el aporte de las emisiones del DMQ al conjunto del país, las cuales alcanzan un valor del 5,4%.

**Gráfico 6. Emisiones SO<sub>2</sub> Sector Procesos Industriales Ecuador y DMQ**



Elaboración propia

## 7 Conclusiones y recomendaciones

### 7.1 Conclusiones obtenidas en base a los objetivos planteados

Una vez obtenidos los resultados finales del Inventario de Emisiones, es importante determinar las principales conclusiones alcanzadas a través de la realización del estudio y el análisis de los datos obtenidos. Para esto se analizará el objetivo general y los objetivos específicos presentados para el presente inventario sectorial.

#### Objetivo General

*Desarrollar el Inventario de Emisiones de Gases del Efecto de Invernadero en el sector Procesos Industriales del Distrito Metropolitano de Quito año base 2011, siguiendo la metodología del IPCC, versión revisada 1996.*

En el presente estudio se han calculado las emisiones GEI totales del Procesos Industriales para el DMQ, año base 2011, siguiendo la metodología IPCC 1996. A continuación se presentan los resultados para lo GEI considerados SO<sub>2</sub> (0,09Gg); y COVNM (1,14Gg)

#### Objetivos específicos

*Cuantificar el aporte de los distintos subsectores del sector Procesos a nivel de emisiones de Gases del Efecto Invernadero del Distrito Metropolitano de Quito, año base 2011*

Se ha obtenido información detallada acerca del aporte de cada uno de los subsectores considerados dentro de la metodología IPCC para el Sector Procesos Industriales. El proceso industrial alimentos y bebidas genera el 100% de las emisiones de COVNM, mientras que las emisiones de SO<sub>2</sub> están asociadas a la producción de ácido sulfúrico.

En el caso de las emisiones COVNM de alimentos y bebidas, el 34,9% corresponde a la producción de alimentos (0,40Gg), mientras que el 65,1% está generado por la producción de bebidas (0,74).

Debido a que los 2 subsectores analizados (alimentos y bebidas y ácido sulfúrico) emiten distintos GEI indirectos, no es posible determinar cuál de los dos resulta más contaminante, desde una perspectiva de cambio climático. Sin embargo, resulta importante realizar un monitoreo continuo de estos procesos industriales, para analizar la variación de sus emisiones en el tiempo, así como generar propuestas para la reducción de las emisiones.

*Contar con datos cuantitativos que permitan comparar los niveles de Emisión de Gases del Efecto Invernadero del Sector Energía en el Distrito Metropolitano de Quito, frente a las emisiones totales a nivel nacional*

Se realizó una comparación entre los datos del Inventario Nacional 2006, frente a los resultados del Inventario DMQ 2011, sector procesos industriales, para los GEI indirectos COVNM y SO<sub>2</sub>. En el caso de los COVNM, se observó que el aporte del DMQ al total nacional alcanza un 10,7%, lo cual está relacionado con la importante producción industrial existente en el DMQ. Mientras tanto, las emisiones de SO<sub>2</sub> para procesos industriales en el DMQ corresponden a un 5,4% de lo emitido en el Ecuador. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que en el DMQ no existen industrias de producción de cemento, razón por la cual las únicas emisiones de SO<sub>2</sub> del DMQ corresponden a la producción de ácido sulfúrico.

*Analizar las tendencias temporales de Emisiones de Gases del Efecto Invernadero del Sector Procesos Industriales en el Distrito Metropolitano de Quito, a través de la comparación de los resultados del año 2011 frente a los años 2003 y 2007.*

La comparación de las emisiones GEI del Sector Procesos Industriales del DMQ, años base 2003, 2007 y 2011 generó resultados divergentes. Las emisiones de COVNM muestran una tendencia decreciente, con valores de 2,4Gg en el 2003, frente a 1,14Gg en el 2011. Si bien también se observó una disminución en las emisiones de COVNM entre el 2003-2007 (11,3% de reducción), se considera que pudo existir una sobreestimación en las emisiones calculadas para el 2003 y 2007, debido a la falta de datos confiables sobre procesos industriales a nivel cantonal. Sin embargo, se asume que existe una mínima tendencia decreciente en las emisiones del proceso industrial alimentos y bebidas.

Por otro lado, las emisiones de SO<sub>2</sub> aumentaron de un valor de 0,08Gg en el 2003 hasta 0,09 Gg en el 2011. La tasa de crecimiento anual durante este periodo es del 1,4%. Esto coincide con un crecimiento económico durante este periodo en el DMQ, lo cual repercute en una mayor producción industrial.

## **7.2 Conclusiones generales**

En base a la revisión de los objetivos planteados para el presente estudio, se puede afirmar que han sido cumplidos a satisfacción. A partir de este análisis las principales conclusiones alcanzadas son:

- Existen únicamente dos procesos industriales que generan emisiones GEI dentro del DMQ: producción de alimentos y bebidas y producción de ácido sulfúrico
- Se observa una tendencia de crecimiento de la emisiones de SO<sub>2</sub> y disminución de las emisiones de COVNM
- El aporte del DMQ a las emisiones nacionales de procesos industriales varía entre un 5% (SO<sub>2</sub>) hasta un 10% (COVNM)
- Existe una gran debilidad en la información a nivel DMQ sobre procesos industriales. Esto debido a que no existen datos de campo sobre la producción de las empresas ubicadas dentro de la ciudad. Únicamente para ácido sulfúrico se cuenta con datos basados en mediciones puntuales

- La información obtenida en base al presente inventario permitirá a la Secretaría de Ambiente contar con información clave para el seguimiento de los efectos de diversas políticas públicas, desde una perspectiva ambiental

### **7.3 Recomendaciones**

Los Inventarios de Emisiones GEI locales son una importante herramienta de análisis y seguimiento para las entidades rectoras en materia ambiental, en este caso la Secretaría de Ambiente del DMQ. Por esta razón resulta fundamental contar con datos actualizados, basados en una correcta aplicación de la metodología utilizada a nivel internacional. Las principales recomendaciones para próximos estudios se detallan a continuación:

- Mantener una periodicidad adecuada en el cálculo de Inventarios de Emisiones: Actualmente el Inventario de Emisiones GEI DMQ se actualiza cada cuatro años. La Secretaría de Ambiente debería analizar si requiere resultados con un lapso temporal menor y, de ser este el caso, la viabilidad de actualizar los Inventarios de Emisiones cada 2-3 años.
- Sistematización de la información base: Un punto fundamental en el cálculo de Inventarios de Emisiones es el manejo adecuado de la información base. Por esta razón se recomienda sistematizar de manera adecuada la información utilizada en los inventarios 2003, 2007 y 2011, así como la que se utilice para próximos inventarios.
- Factores de Emisión locales: En el Ecuador no existen Factores de locales sobre procesos industriales, La Secretaría de Ambiente podría plantear investigaciones para la obtención de factores de emisión en los procesos de mayor interés, como la producción de ácido sulfúrico y algunos alimentos y bebidas.
- Obtención de información base de mejor calidad: Resulta indispensable obtener información de mejor calidad acerca de la producción industrial de las empresas del DMQ. Para esto se podría recurrir a muestreos o encuestas, en base al listado de empresas activas que se encuentra en el SIAD. Únicamente con un trabajo de este tipo se podrá obtener datos confiables acerca de las emisiones GEI del DMQ del sector procesos industriales

## Bibliografía

- INEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. 2010. Producción por Provincias de Mayor Participación, Según Principales Actividades Económicas, 2010. Quito, Ecuador.
- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change. 1997. Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, versión revisada en 1996. Volumen 2 Libro de Trabajo. edited by L.G. Meira Filho J.T. Houghton, B. Lim., K. Tréanton, I. Mamaty, Y. Bonduki, D.J. Griggs y B.A. Callander. Bracknell, Reino Unido: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambios Climáticos (IPCC).
- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change. 2007a. *Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Ginebra, Suiza: IPCC.
- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change. 2007b. *Climate Change 2007 - Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Nueva York, EE.UU: Cambridge University Press
- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change. 2007c. *Climate Change 2007 - The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the IPCC* Edited by Dahe Qin Susa Solomon, Martin Manning, Melinda Marquis, Kristen Averyt, Melinda Tignor, Henry Miller and Zhenlin Chen. Nueva York, EE.UU: Cambridge University Press.
- MAE, Ministerio del Ambiente. 2011. *Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático. Ecuador 2011*: Ministerio del Ambiente.
- MDMQ, Secretaría Ambiente. 2013. Reporte SIAD Número de Establecimientos en el DMQ. Quito, Ecuador.
- MDMQ, Secretaría de Ambiente -. 2011. Inventario de Emisiones de Gases del Efecto de Invernadero en el Distrito Metropolitano de Quito. Año 2007. Quito, Ecuador: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
- ONU, Organización de las Naciones Unidas. 1992. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. edited by Naciones Unidas. Nueva York, EE.UU.
- UNEP, United Nations Environment Programme. 2008. *CCCC Kick the Habitat. A UN Guide to Climate Neutrality*. Malta: Progress Press Ltd.
- UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change. 2007. UNFCCC non-Annex I Greenhouse Gas Inventory Software Bonn, Alemania: UNFCCC.