

CUARTA COMUNICACIÓN NACIONAL
A LA CONFERENCIA DE LAS PARTES EN LA
**CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS
SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO**

ANEXOS DIGITALES

2016

URUGUAY



EN EL PRESENTE ANEXO SE INCLUYE LA
SIGUIENTE SERIE DE DOCUMENTOS:

INGEI 2012

HOJAS DE TRABAJO SECTORIALES

- HT. ENERGÍA
- HT. PROCESOS INDUSTRIALES
- HT. UTILIZACIÓN DE SOLVENTES
Y USO DE OTROS PRODUCTOS
- HT. AGRICULTURA
- HT. UTCUTS
- HT. DESECHOS

TABLAS SECTORIALES CON METODOLOGÍA

- ENERGÍA
- PROCESOS INDUSTRIALES
- UTILIZACIÓN DE SOLVENTES
Y USO DE OTROS PRODUCTOS
- AGRICULTURA
- UTCUTS
- DESECHOS

INGEI 2012

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	4
2. EMISIONES NACIONALES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO INDIRECTOS	5
2.1. INVENTARIO 2012 DE GASES DE EFECTO INVERNADERO INDIRECTOS	5
2.1.1. Óxidos de nitrógeno (NO _x)	5
2.1.2. Monóxido de Carbono (CO).....	6
2.1.3. Compuestos Orgánicos Volátiles Distintos del Metano (COVDM)	8
2.1.4. Dióxido de Azufre (SO ₂)	9
2.2. EVOLUCIÓN DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO INDIRECTOS	11
2.2.1. Óxidos de Nitrógeno (NO _x).....	11
2.2.2. Monóxido de Carbono (CO).....	11
2.2.3. Compuestos Orgánicos Volátiles Distintos del Metano (COVDM)	12
2.2.4. Dióxido de Azufre (SO ₂)	13
3. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO: SECTOR ENERGÍA	15
3.1. INTRODUCCIÓN.....	15
3.2. EL SECTOR ENERGÉTICO EN URUGUAY	16
3.3. EMISIONES DE GEI POR CATEGORÍA	22
3.3.1. Actividades de quema de combustibles (1A)	23
3.3.2. Emisiones fugitivas de los combustibles (1B).....	30
3.3.3. Partidas informativas	31
3.4. MÉTODO DE REFERENCIA	33
3.5. CONTRIBUCIÓN RELATIVA AL CALENTAMIENTO GLOBAL	33
3.6. EVOLUCIÓN DE EMISIONES DE GEI 1990-2012	35
3.6.1. Evolución del sector energético en Uruguay.....	35
3.6.2. Evolución de emisiones de GEI en el sector Energía	36
3.6.3. Categorías de emisiones	39
4. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO: SECTOR PROCESOS INDUSTRIALES	52
4.1. INTRODUCCIÓN	52
4.2. EMISIONES GEI 2012- SECTOR PROCESOS INDUSTRIALES	53
4.3. CATEGORÍAS DE EMISIONES	56
4.3.1. Productos minerales (2A)	56
4.3.2. Industria Química (2B)	58
4.3.3. Producción de Metales (2C)	58
4.3.4. Otra producción (2D).....	58
4.3.5. Producción de halocarburos y hexafluoruro de azufre (2E)	60
4.3.6. Consumo de halocarburos y hexafluoruro de azufre (2F)	60
4.4. CONTRIBUCIÓN RELATIVA AL CALENTAMIENTO GLOBAL	61
4.5. EVOLUCIÓN GENERAL DE EMISIONES.....	62
4.5.1. Evolución de emisiones de CO ₂	63
4.5.2. Evolución de Emisiones de NO _x y CO	64
4.5.3. Emisiones de COVDM	65
4.5.4. Emisiones de SO ₂	65
4.5.5. Emisiones por Categorías de Fuentes	67
5. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO SECTOR: UTILIZACIÓN DE DISOLVENTES Y USO DE OTROS PRODUCTOS	75
5.1. EMISIONES POR CATEGORÍAS DE FUENTES	75
5.1.1. Aplicación de Pintura (3A).....	75
5.1.2. Desengrasado y Limpieza en seco (3B)	75
5.1.3. Productos Químicos, Manufactura y Procesamiento (3C).....	75
5.1.4. Otros: Uso de solventes domésticos incluyendo pesticidas (3D).....	76
5.2. EVOLUCIÓN DE EMISIONES UTILIZACIÓN DE DISOLVENTES Y OTROS PRODUCTOS	76

6.	EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO: SECTOR AGRICULTURA	78
6.1.	REGIONALIZACIÓN AGROECOLÓGICA Y CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN ANIMAL	79
6.2.	ESTIMACIÓN DE FACTORES DE EMISIÓN PARA GANADO BOVINO NO LECHERO	80
6.3.	CATEGORÍAS DE EMISIONES	81
6.4.	CONTRIBUCIÓN RELATIVA AL CALENTAMIENTO GLOBAL	84
6.5.	EVOLUCIÓN DE EMISIONES	85
7.	EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO SECTOR USO DE LA TIERRA, CAMBIO EN EL USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA (UTCUTS)	87
7.1	REPRESENTACIÓN CONSISTENTE DEL USO DEL SUELO	89
7.2	CATEGORÍAS DE EMISIONES Y REMOCIONES	89
7.3.	CONTRIBUCIÓN RELATIVA AL CALENTAMIENTO GLOBAL	91
7.4.	EVOLUCIÓN DE EMISIONES	92
8.	EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO: SECTOR DESECHOS	94
8.1.	CATEGORÍAS DE EMISIONES	95
8.1.1.	<i>Disposición de residuos sólidos</i>	<i>95</i>
8.1.2.	<i>Tratamiento de aguas residuales industriales</i>	<i>106</i>
8.1.3.	<i>Tratamiento de aguas residuales domésticas y comerciales</i>	<i>108</i>
8.1.4.	<i>Incineración de Desechos</i>	<i>109</i>
8.2.	CONTRIBUCIÓN RELATIVA AL CALENTAMIENTO GLOBAL	109
8.3.	EVOLUCIÓN DE EMISIONES GEI 1990-2012	110
8.3.1.	<i>Categorías de Emisiones</i>	<i>111</i>
9.	CATEGORIAS PRINCIPALES	114
10.	INCERTIDUMBRES	119
10.1.	INTRODUCCIÓN	119
10.1.1	<i>Incertidumbre en los Datos de Actividad</i>	<i>119</i>
10.1.2.	<i>Incertidumbre en los Factores de Emisión.....</i>	<i>120</i>
10.2.	ANÁLISIS CUALITATIVO	122
10.2.1	<i>Sector Energía</i>	<i>122</i>
10.2.2	<i>Sector Procesos Industriales.....</i>	<i>124</i>
10.2.3.	<i>Utilización de Disolventes y Uso de Otros Productos</i>	<i>126</i>
10.2.4	<i>Sector Agricultura</i>	<i>126</i>
10.2.5	<i>Sector Uso de la Tierra, Cambio en el Uso de la Tierra y Silvicultura</i>	<i>127</i>
10.2.6	<i>Sector Desechos</i>	<i>128</i>
10.3.	ANÁLISIS CUANTITATIVO	130
10.3.1	<i>Sector Energía</i>	<i>130</i>
10.3.2	<i>Sector Procesos Industriales.....</i>	<i>130</i>
10.3.3	<i>Sector Utilización de Disolventes y Otros Productos</i>	<i>131</i>
10.3.4	<i>Sector Agricultura</i>	<i>131</i>
10.3.5	<i>Sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura.....</i>	<i>131</i>
10.3.6	<i>Sector Desechos</i>	<i>131</i>
11.	HOJAS DE TRABAJO	
12.	METODOLOGÍA	

1. INTRODUCCIÓN

En el ANEXO TÉCNICO se incluye:

1. Informe de emisiones nacionales de GEI indirectos (CO, COVDM, NOx y SO₂) para el año 2012 y su evolución en la serie 1990-2012
2. Informe de emisiones del Sector Energía para el año 2012 y evolución en la serie 1990-2012
3. Informe de emisiones del Sector Procesos Industriales para el año 2012 y evolución en la serie 1990-2012
4. Informe de emisiones del Sector Utilización de Disolventes y Uso de Otros Productos para el año 2012 y evolución en la serie 1990-2012
5. Informe de emisiones del Sector Agricultura para el año 2012 y evolución en la serie 1990-2012
6. Informe de emisiones del Sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura para el año 2012 y evolución en la serie 1990-2012
7. Informe de emisiones del Sector Desechos para el año 2012 y evolución en la serie 1990-2012
8. Resumen de Categorías Principales
9. Informe de Incertidumbres

En otros ANEXOS se incluye:

1. Hojas de trabajo sectoriales
2. Tablas sectoriales con metodologías, fuentes de factores de emisión y datos de actividad

2. EMISIONES NACIONALES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO INDIRECTOS

2.1. Inventario 2012 de gases de efecto invernadero indirectos

De acuerdo a la Decisión 17/CP.8 la Partes no-Anexo I son "alentadas a que cuando sea el caso, informen emisiones antropógenas por las fuentes de otros gases de efecto invernadero, como el CO, NOx y los COVDM". "También las Partes pueden incluir, a su discreción otros gases no controlados por el protocolo de Montreal, como el SO₂"

A continuación se presentan las emisiones estimadas de GEI indirectos para el año 2012.

2.1.1. Óxidos de nitrógeno (NO_x)

Las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x) se generan principalmente en el sector Energía, éste alcanzó el 95,4 % del total nacional. En particular, la principal fuente de dichas emisiones fue la quema de combustibles fósiles en el transporte, que originó el 52,6% del sector y el 50,2% de las emisiones totales para dicho gas. Las categorías Quema de combustibles en industrias manufactureras y de la construcción y las emisiones fugitivas de combustibles aportaron el 7,5 %, 0,2 % de las emisiones nacionales respectivamente.

El sector Procesos Industriales generó durante la producción de pulpa de papel por el método Kraft un 3,5 % de las emisiones nacionales.

Finalmente el sector Agricultura representó un 1,2 % de las emisiones nacionales a través de la quema de pastizales y residuos agrícolas en campo.

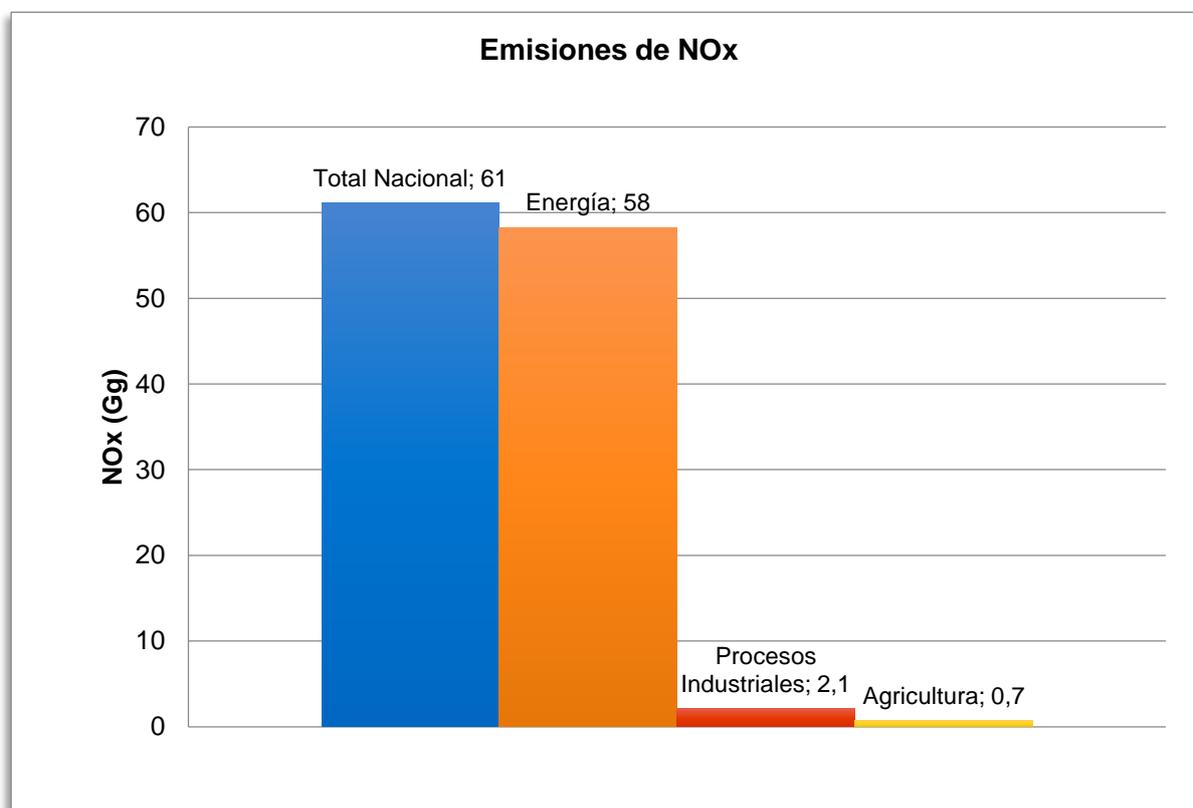


Figura 1. Emisiones Nacionales de NO_x por sector, 2012

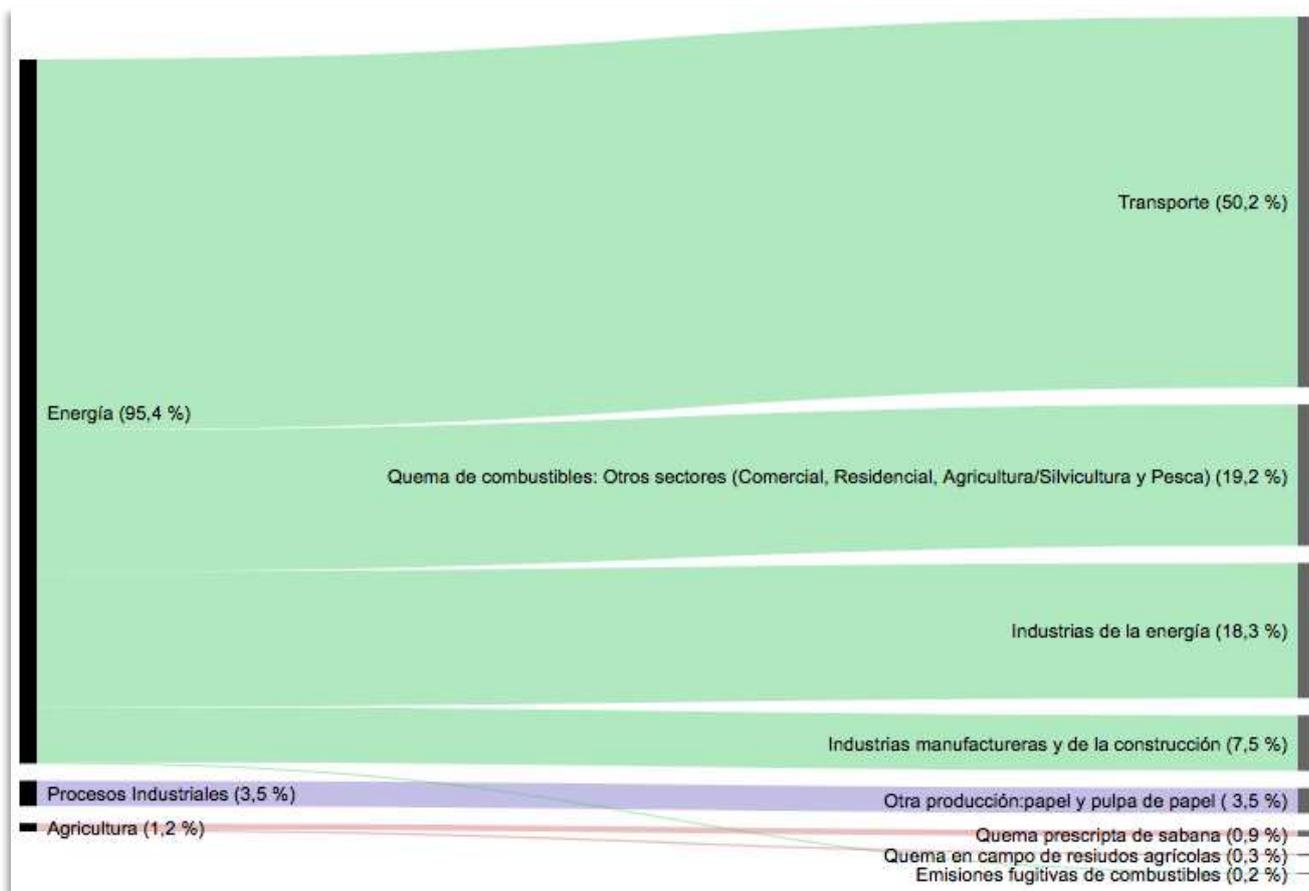


Figura 2. Aporte de emisiones de NOx por sector y categoría, 2012

2.1.2. Monóxido de Carbono (CO)

Las emisiones de monóxido de carbono alcanzaron un valor nacional de 590 Gg. El principal aporte fue del sector Energía con el 97,3% de las emisiones totales, seguido del sector Agricultura con un 1,4 % y el sector Procesos Industriales con el 1,3 %.

Dentro del sector Energía, el principal aporte proviene de la categoría Quema de combustibles por transporte (49,8%) seguido del sector Residencial, 24,8% que se considera dentro de la categoría Otros sectores. El aporte al total nacional de la quema de combustibles en la industria manufacturera y de la construcción fue del 21,9 %.

El sector Agricultura tuvo una escasa participación, contribuyendo con el 1,4 % de las emisiones totales de CO. Dentro del sector el 67,6% de las mismas se produjo de la quema de pajonales, mientras que el restante 32,4 % se originaron en la quema de residuos agrícolas en el campo.

En el sector Procesos Industriales aporta el 1,3 % de las emisiones totales de monóxido de carbono provenientes de la producción de pulpa de papel y celulosa.

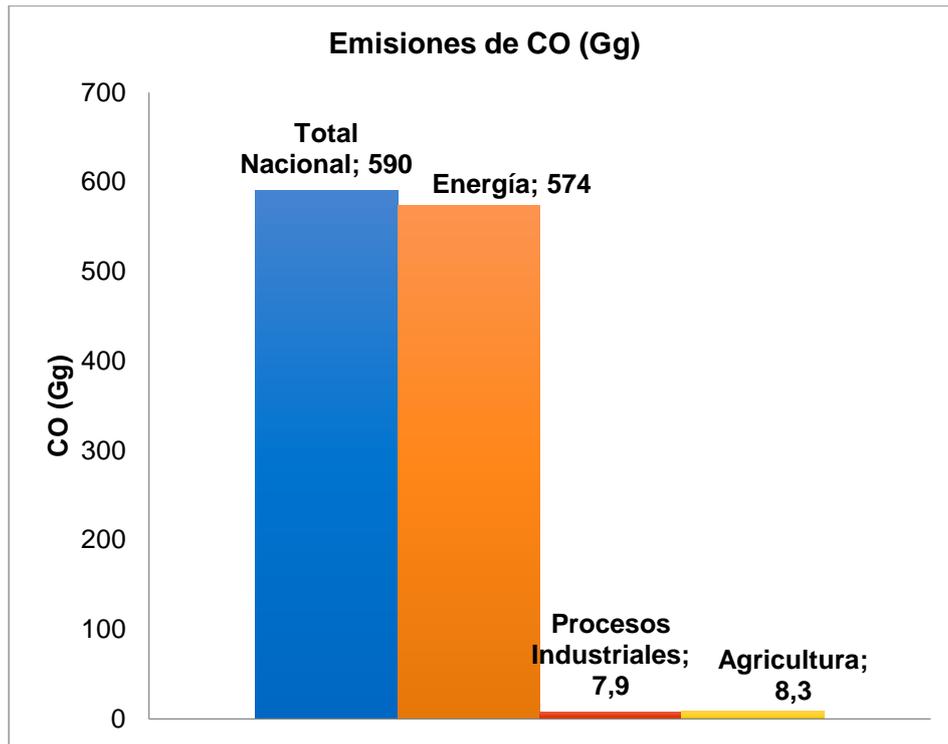


Figura 3. Emisiones Nacionales de CO por sector, 2012

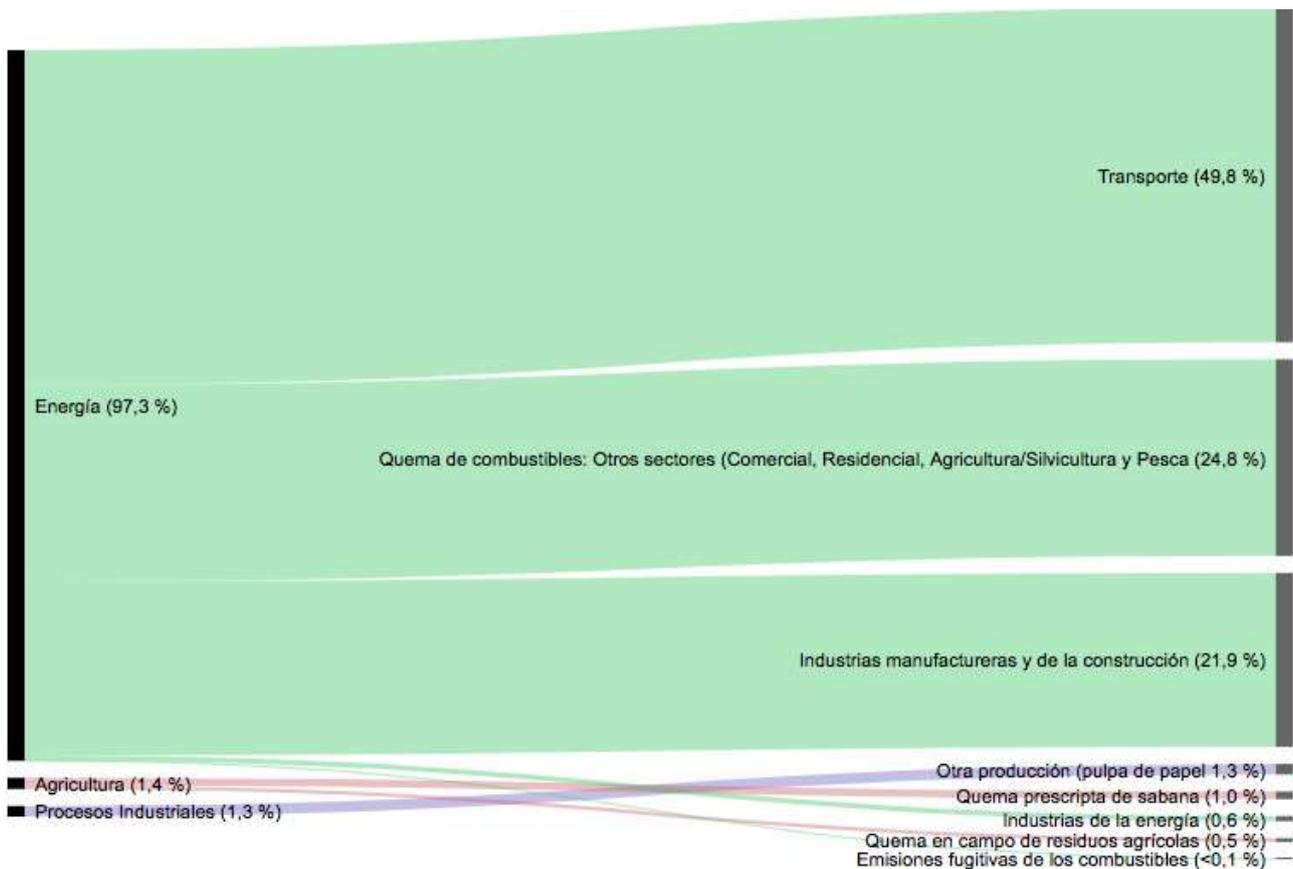


Figura 4. Aporte de emisiones de CO por sector y categoría, 2012

2.1.3. Compuestos Orgánicos Volátiles Distintos del Metano (COVDM)

Las emisiones de COVDM en el año 2012 fueron 117 Gg y se originaron mayormente en el sector Energía, que contribuyó con el 70,8%, mientras que el 21,3% se generó en las actividades correspondientes al sector Procesos Industriales y un 7,9 % en el sector Utilización de disolventes y Uso de otros productos.

Dentro del sector Energía, la categoría Transporte tuvo la mayor contribución en el total de emisiones (59 %) principalmente provenientes del consumo de derivados de petróleo, seguida con un 8,7% de la categoría Quema de combustible de otros sectores, fundamentalmente del sector Residencial. Con menor incidencia aportaron a las emisiones de COVDM las categorías: Industrias manufactureras y de la construcción (1,7 % de total nacional); Emisiones fugitivas de combustibles (1,0 % del total nacional) e Industrias de la energía (0,3 % del total nacional).

Las emisiones del sector Procesos Industriales fueron producidas en productos minerales: pavimentación asfáltica (13,2 % de total nacional), y en Otras producciones (8,1 % del total nacional). Dentro de la categoría Otras producciones el 54,8 % correspondieron a emisiones generadas en la producción de papel y pulpa de papel y restante 45,2 % de la producción de bebidas y alimentos.

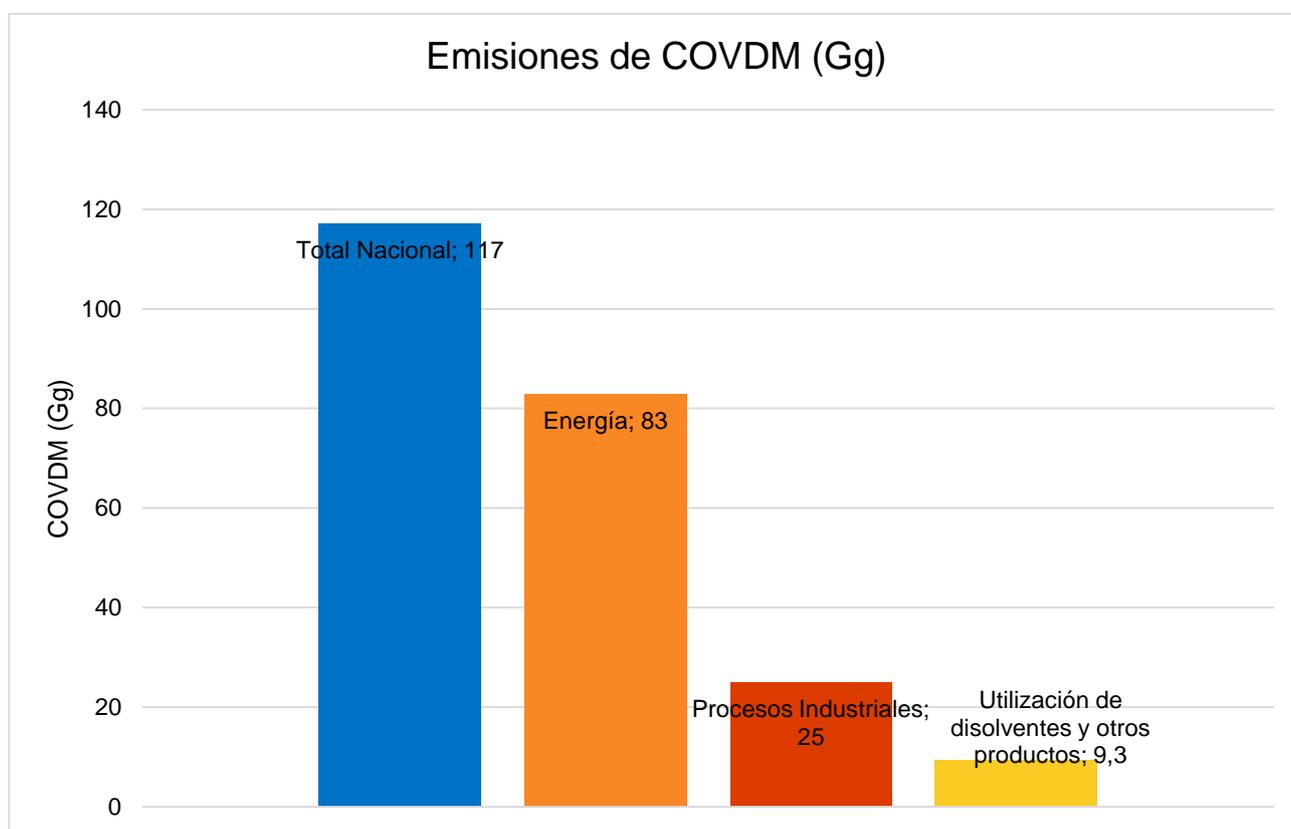


Figura 5. Emisiones Nacionales de COVDM por sector, 2012

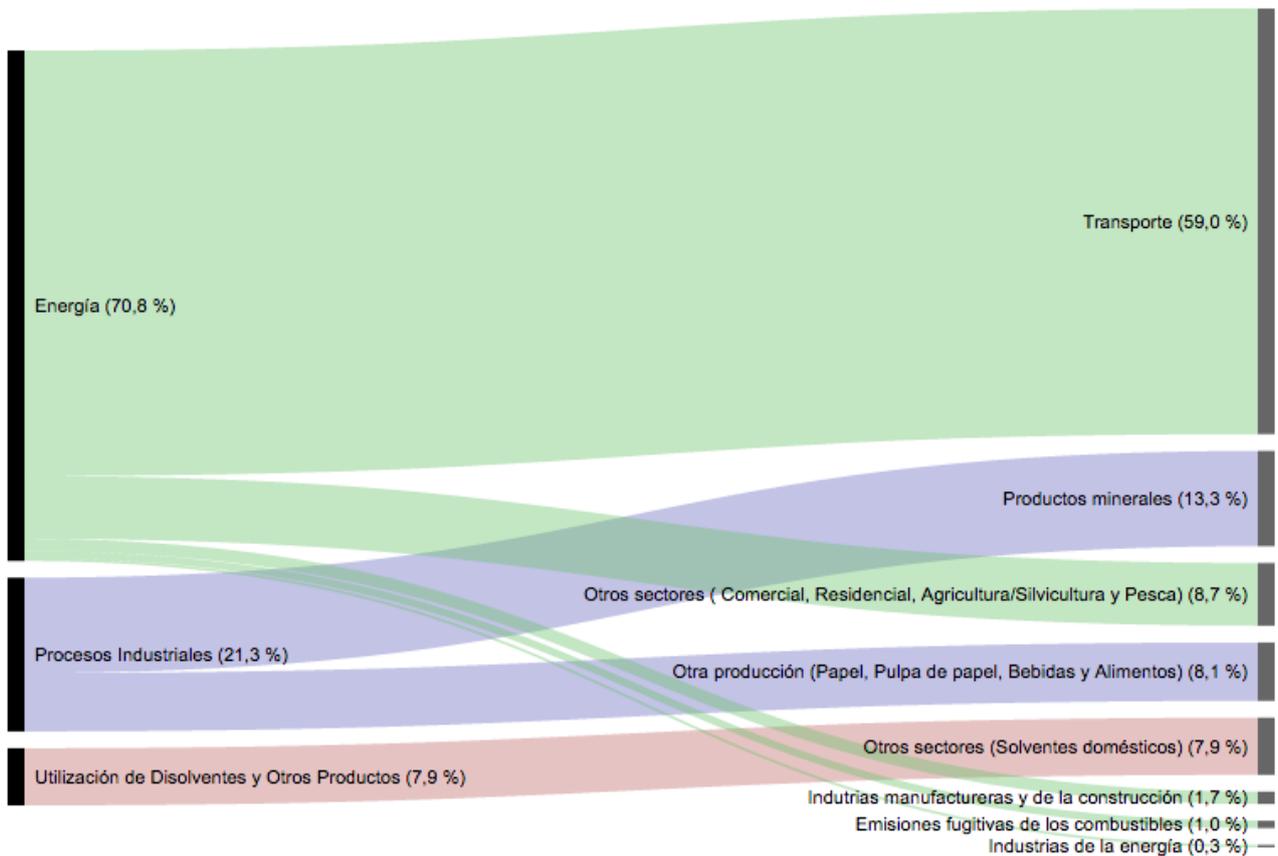


Figura 6. Aporte de emisiones de CO2DM por sector y categoría, 2012

2.1.4. Dióxido de Azufre (SO₂)

Las emisiones totales nacionales de dióxido de azufre fueron de 60 Gg. El sector Energía generó la mayor cantidad de las emisiones de SO₂ (82% del total de las emisiones nacionales). La distribución dentro del sector correspondió a la quema de combustibles en Industrias de la energía (40,0 %) Industrias manufactureras y construcción (18,3 %), en quema de combustibles en otros sectores (12,4 %), en el Transporte (8,4 %), y emisiones fugitivas de combustibles (3,0 %).

El sector Procesos Industriales aportó el 18,0 % de las emisiones nacionales. El mayor aporte provino mayoritariamente de la producción de pulpa de celulosa siendo el 92,6 % de las emisiones de SO₂ del sector, seguido por Industria química (producción de ácido sulfúrico 4,8 % del sector) y la producción de cemento Portland (Productos minerales) 2,6 % del sector.

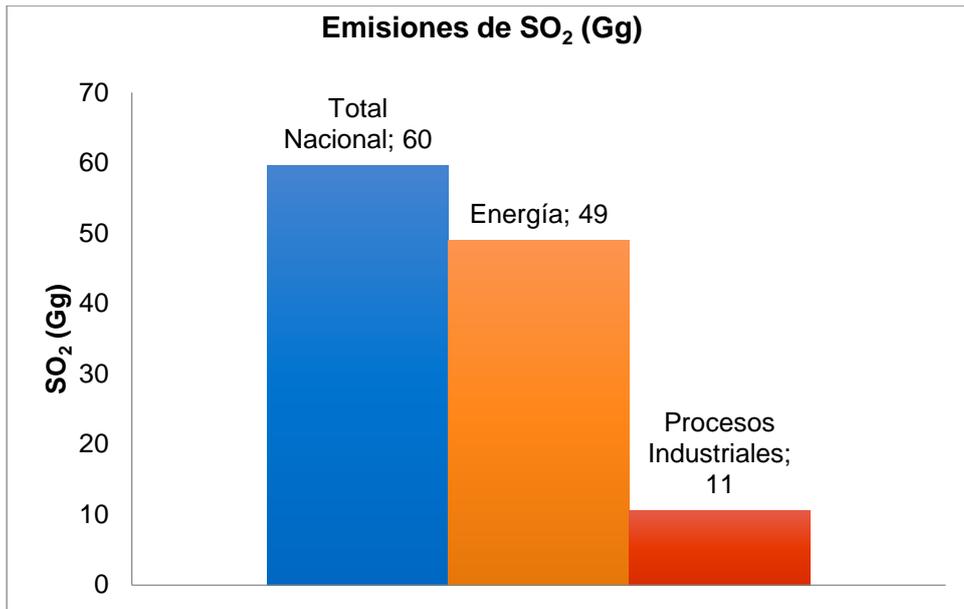


Figura 7. Emisiones Nacionales de SO₂ por sector, 2012.

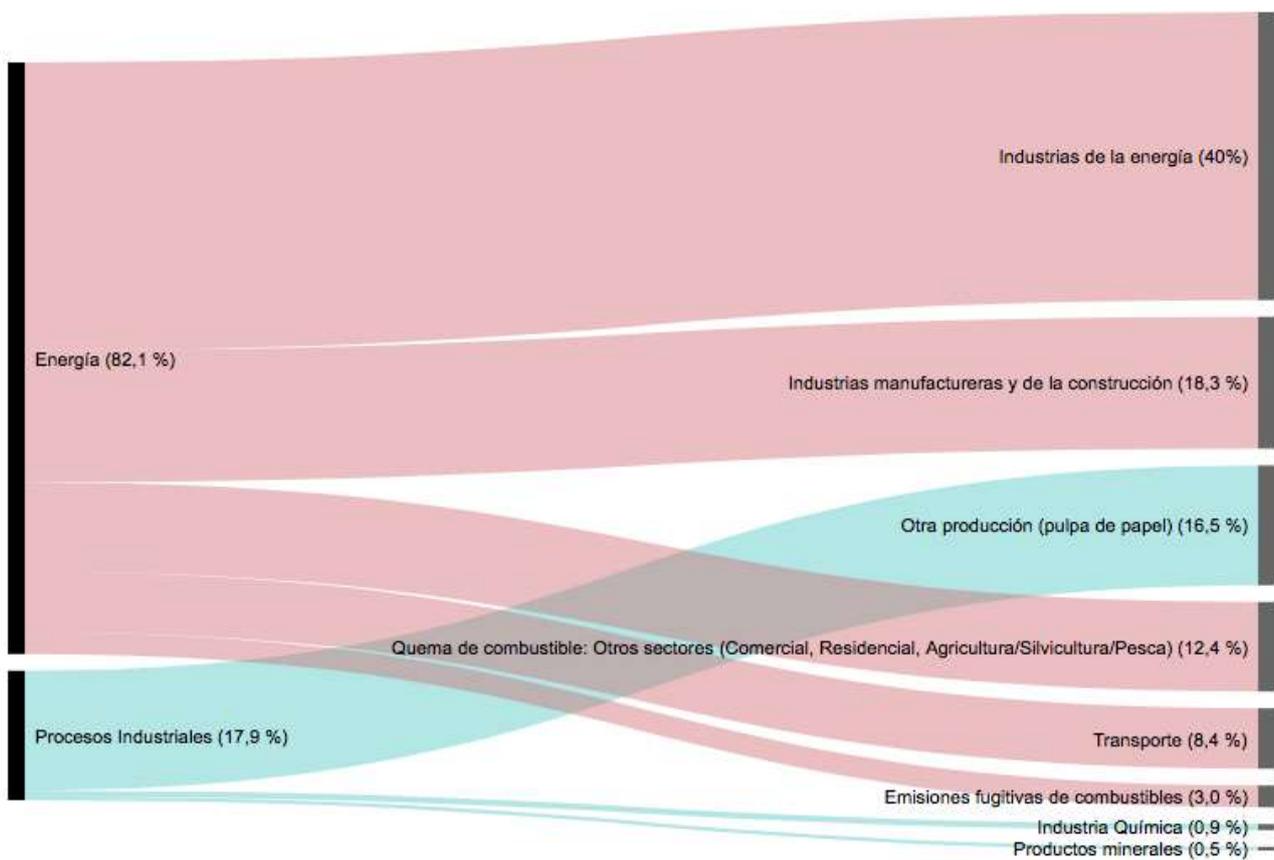


Figura 8. Aportes de emisiones de SO₂ por sector y categoría, 2012

2.2. Evolución de emisiones de gases de efecto invernadero indirectos

A continuación se presenta la evolución de emisiones de GEI indirectos para la serie temporal 1990-2012.

2.2.1. Óxidos de Nitrógeno (NO_x)

Las emisiones de NO_x aumentaron un 102 % con respecto al año base y un 14 % con respecto al inventario 2010. Se registra un mínimo en las emisiones el año 2002, asociado a una crisis económica que atravesó el país.

La mayor contribución a las emisiones de este gas en toda la serie 1990-2012, corresponde al sector Energía asociado a la quema de gasoil en transporte y otros sectores (Residencial, Agrícola), siendo mayor al 90% del total.

Dado que no fue posible recalcular los valores de NO_x para años anteriores al 2006 en el Sector Energía la serie 1990-2004 no resulta comparable con la serie 2006-2012.

A partir del INGEI 2008 y debido a la instalación de una nueva planta de pulpa de celulosa se incrementan las emisiones en el Sector Procesos Industriales.

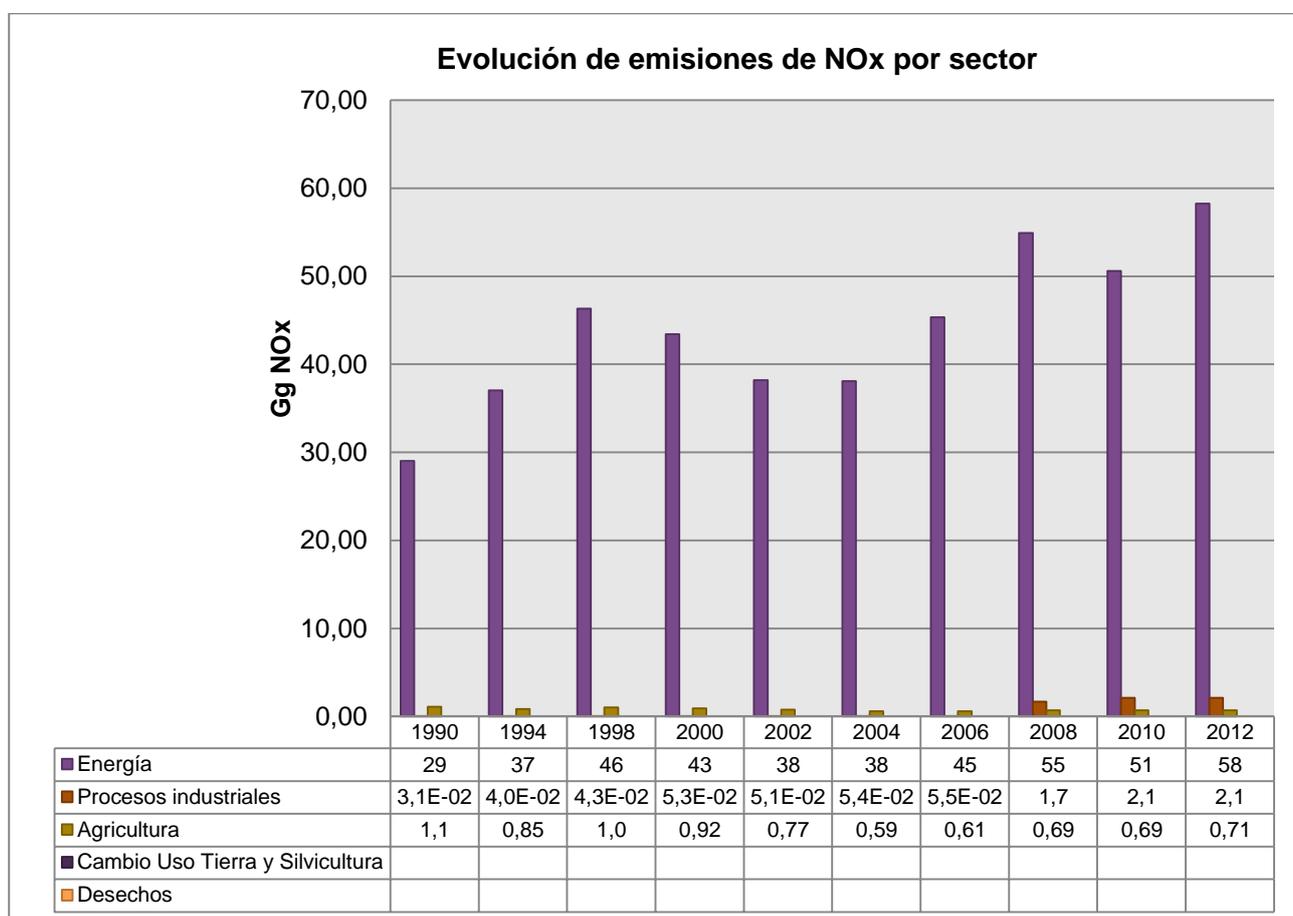


Figura 9. Evolución de las emisiones de NO_x, 1990-2012

2.2.2. Monóxido de Carbono (CO)

La contribución sectorial a las emisiones de monóxido de carbono es muy similar a la de los óxidos de nitrógeno. El sector Energía contribuyó con el 95-98% de dichas emisiones para los años inventariados hasta el INGEI 2006 (sin recálculos para INGEI anteriores). Por su parte, el sector Agricultura (quema de pajonales y residuos agrícolas) aportó entre un 2,0 y 5,0% del total de estas emisiones y el sector Procesos Industriales contribuyó con menos del 0,1% restante. Se registró un aumento en las emisiones del gas de 99% con respecto al INGEI 1990 y del 12 % con respecto al INGEI 2010.

Las variaciones en la serie, responden a las variaciones en la quema de combustibles fundamentalmente en Transporte.

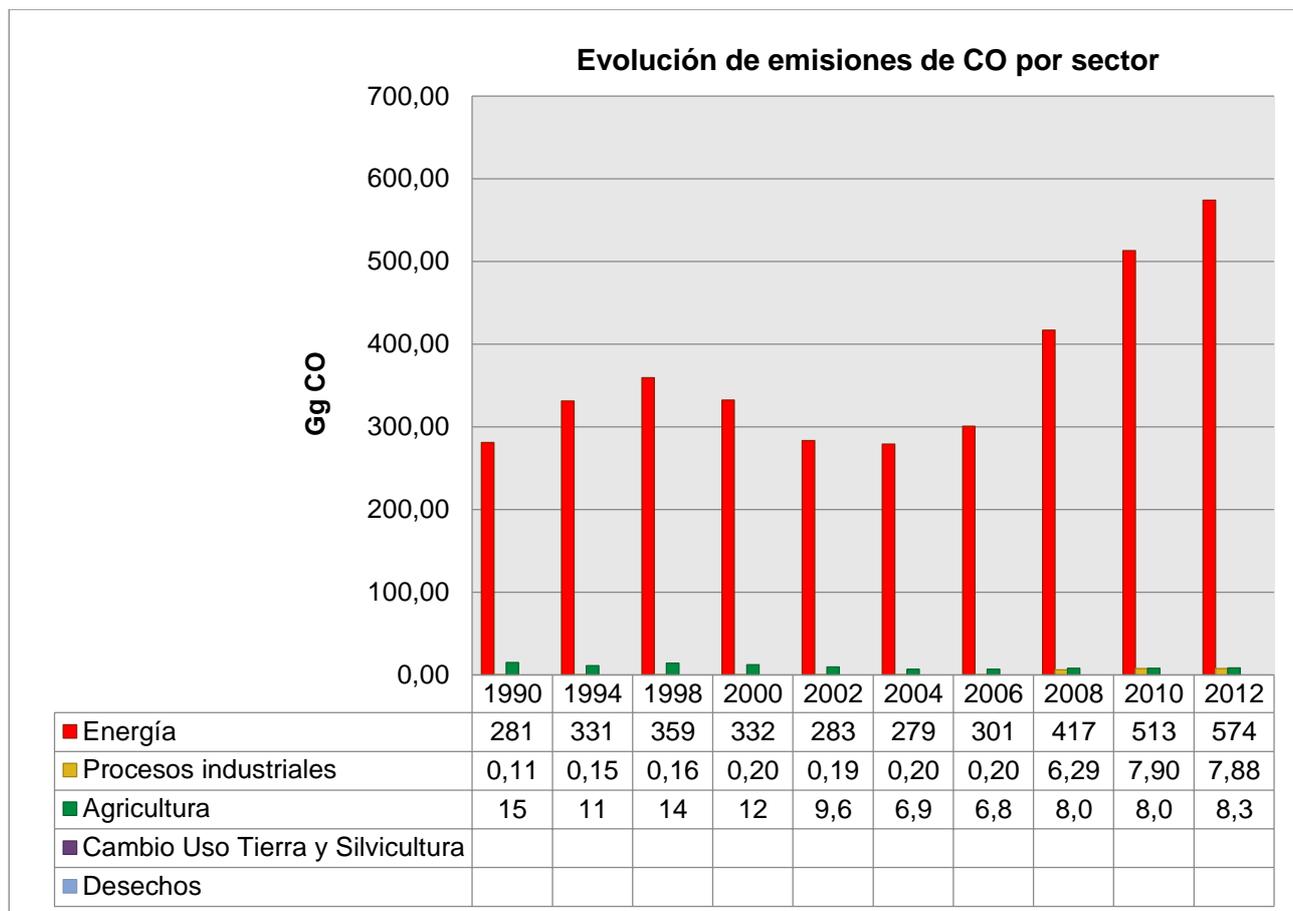


Figura 10. Evolución de emisiones nacionales de CO, 1990-2012

2.2.3 Compuestos Orgánicos Volátiles Distintos del Metano (COVDM)

Las emisiones de COVDM provienen de los sectores Energía, Procesos Industriales y Utilización de Disolventes y Uso de Otros Productos. Las mismas crecieron sostenidamente en el período 1990-1998, alcanzando un incremento del 61% en dicho período. Luego, producto de la crisis económica por la que atravesó el país, las emisiones de estos gases cayeron un 16% en el año 2000 respecto a 1998 y 26% en el año 2002 respecto al año 2000. En el año 2004, las emisiones de dicho gas volvieron a aumentar (13%), debido principalmente a un aumento de emisiones en el sector Procesos Industriales por pavimentación asfáltica. En el año 2008, las emisiones aumentaron un 37 % como consecuencia de la instalación de una planta de procesamiento de pulpa de celulosa.

En el sector Energía se realizó un cambio de metodología a partir del INGEI 2006, que no pudo ser recalculado en INGEI de años anteriores. El aumento en las emisiones registrado en los últimos períodos se debe principalmente al aumento de emisiones por quema de combustible en el Transporte. La tendencia de emisiones en el Sector Utilización de Disolventes y Otros Productos está asociada al crecimiento de la población.

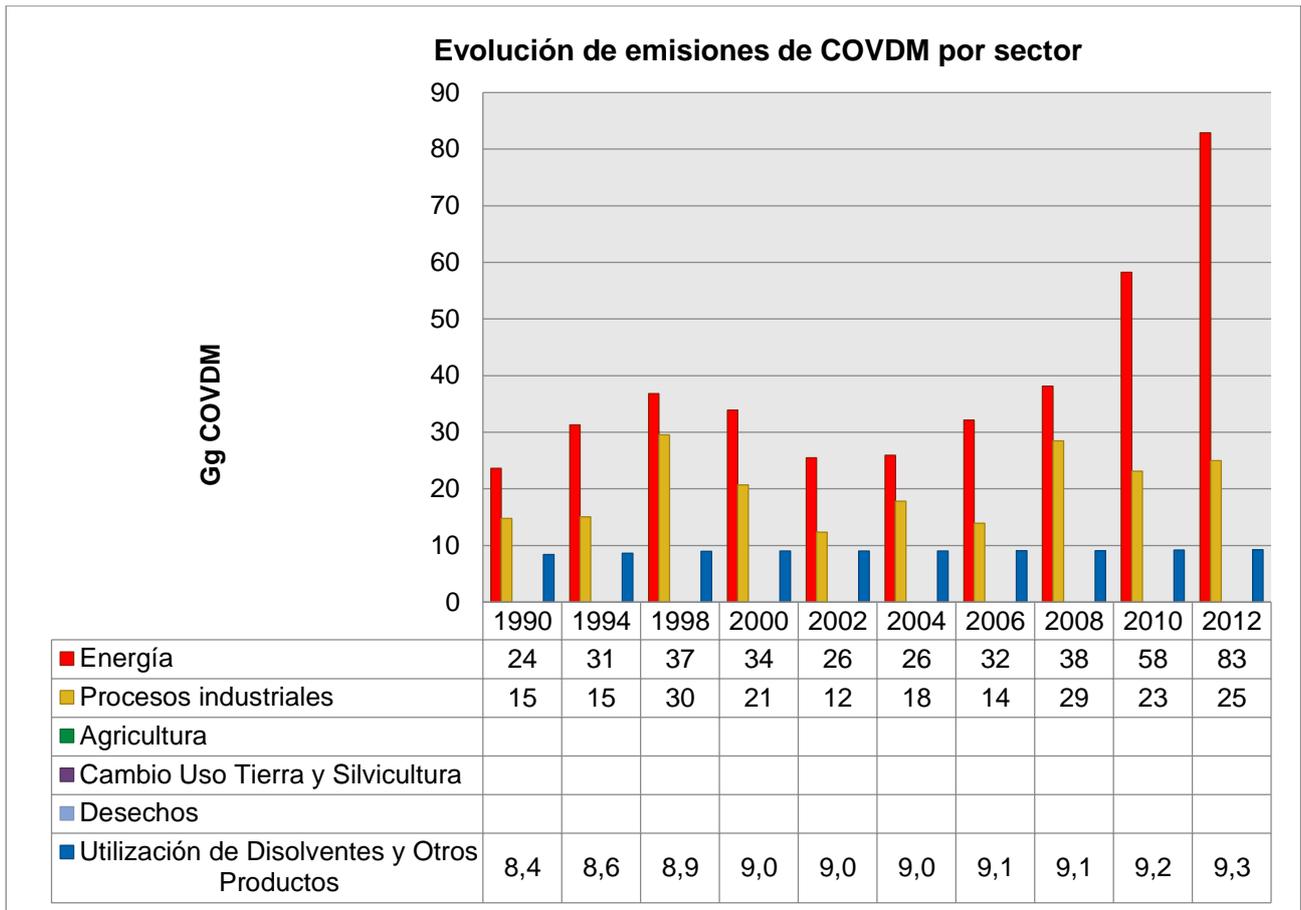


Figura 11. Evolución de emisiones nacionales de COVDM, 1990-2012.

2.2.4. Dióxido de Azufre (SO₂)

La variación en las emisiones de SO₂ en el período 1990-2012 registraron un aumento del 102 %

El comportamiento de las emisiones de SO₂ es similar a las de NO_x, donde el sector Energía aportó entre 95 y el 97.0% por actividad de quema de combustibles hasta el INGEI 2006; el sector Procesos Industriales aumenta su incidencia a nivel nacional a partir del INGEI 2008 por aumento de actividad en la categoría Papel y Pulpa.

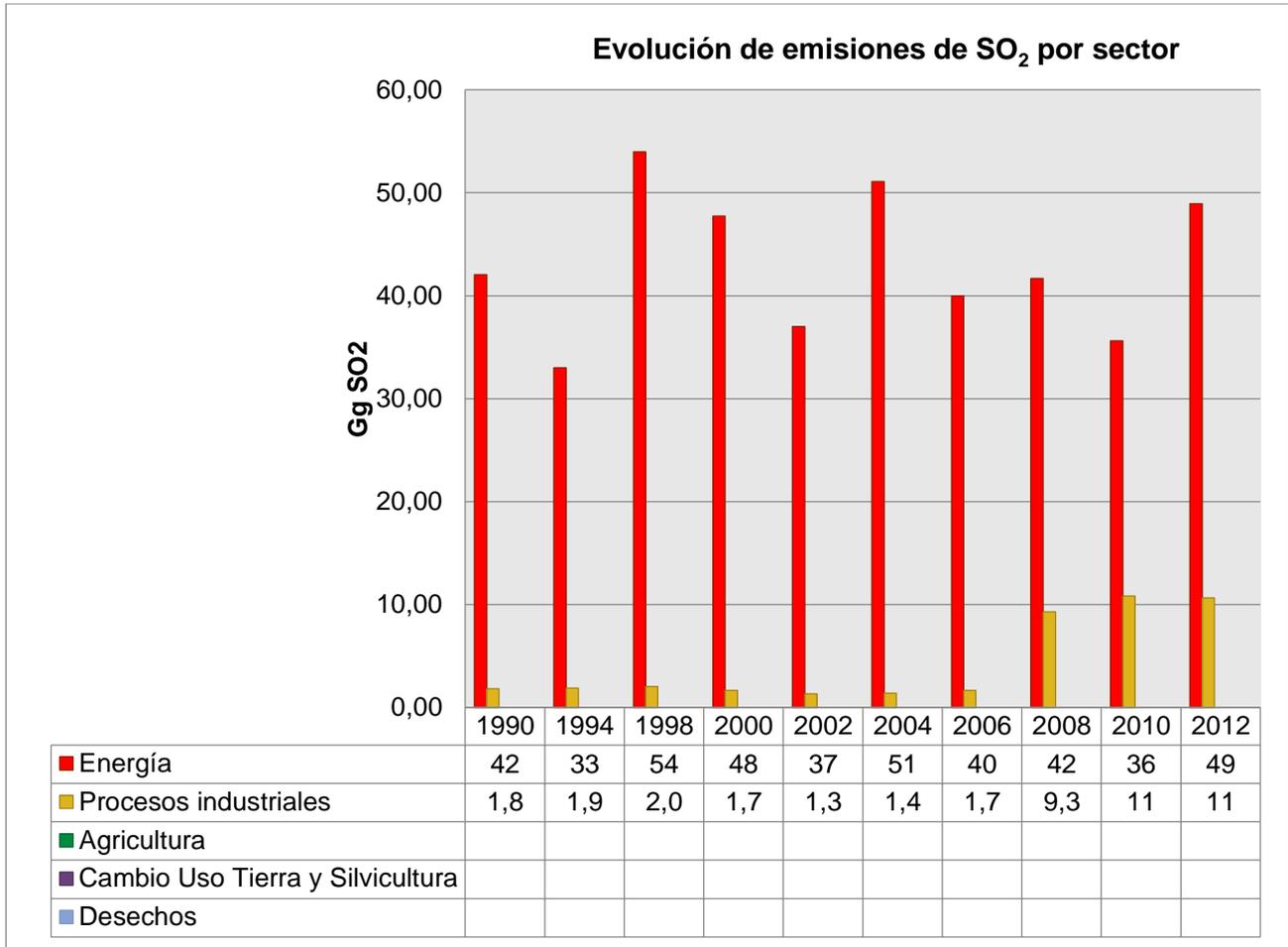


Figura 12. Evolución de emisiones nacionales de SO₂, 1990-2012

3. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO: SECTOR ENERGÍA

3.1. Introducción

Históricamente, la elaboración de los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) estuvo a cargo de la División de Cambio Climático (DCC) del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA). A partir del INGEI correspondiente al año 2006, se definieron nuevos arreglos institucionales con el objetivo de que cada organismo referente en los distintos sectores asumiera la tarea de elaboración de las estimaciones de emisiones de GEI correspondientes. En función de lo anterior, es que el Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) a través de la Dirección Nacional de Energía (DNE) asumió la responsabilidad de la elaboración de las estimaciones de emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del sector Energía.

La información de base para el cálculo de emisiones del sector Energía proviene del Balance Energético Nacional (BEN) elaborado desde 1965 por el MIEM, siendo éste el organismo al cual le compete la elaboración de estadísticas en el área energética para el Sistema Estadístico Nacional (SEN). Debido a esto, a partir de la elaboración del INGEI 2006 se introducen una serie de mejoras respaldadas por un conocimiento más profundo del sector. A su vez, se detectaron varias oportunidades de mejora que han sido implementadas en inventarios posteriores (2008, 2010 y 2012).

En el sector Energía se incluyen estimaciones de gases de efecto invernadero (GEI) para dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), monóxido de carbono (CO), compuestos orgánicos distintos del metano (COVDM) y dióxido de azufre (SO_2). Las mismas son originadas a partir de las actividades de quema de combustibles (fósiles y biomasa) así como también a partir de emisiones fugitivas de los combustibles. A su vez, aparecen otras partidas, que si bien no se contabilizan en los totales del sector se presentan a modo informativo. Estas corresponden a las emisiones procedentes de los bunkers internacionales (combustible consumido en el transporte internacional, tanto marítimo como aéreo) y a las emisiones de CO_2 procedentes de la quema de biomasa para generación de energía.

Las estimaciones de emisiones de GEI fueron realizadas utilizando la metodología indicada por las Directrices del IPCC para la elaboración de inventarios. Las emisiones de dióxido de carbono y dióxido de azufre se estimaron según Nivel 1. Para el resto de los gases, se realizaron estimaciones según Nivel 2, a partir de factores de emisión más específicos de acuerdo a la tecnología utilizada para la quema del combustible. Existen algunas categorías para las cuales no se disponían de dichos factores para ciertos GEI, por lo tanto, en estos casos se consideran estimaciones correspondientes a Nivel 1 para determinar las emisiones totales de GEI del sector Energía. En anexos se detallan por categoría y tipo de combustible los métodos y fuentes de factores de emisión utilizados.

Por su parte, se menciona que en el presente inventario se incorporan las recomendaciones que surgieron de la revisión del INGEI 2010 coordinada por el UNDP-UNEP Global Support Programme (GSP), realizada durante noviembre de 2015. Se destaca para el sector Energía en particular, la inclusión en anexos de una tabla resumen donde se identifique para cada categoría y subcategoría evaluada el nivel del método utilizado (Nivel 1 o Nivel 2), así como las características de los factores de emisión y parámetros de estimación utilizados (específico del país, valor por defecto de las Directrices y Orientaciones del IPCC, otros). A su vez, se mejora la presentación de la información en las tablas resumen y hojas de trabajo, a través de correcciones en simbología, referencias y notas.

Finalmente, se incorporan otras recomendaciones como futuras oportunidades de mejora. Tal es el caso de las emisiones de CO_2 provenientes del transporte carretero, que paralelamente al método de Nivel 1, se recomienda aplicar el método de Nivel 2 (abajo-arriba). Esto constituye una buena práctica pues la aplicación de estos métodos es una medida importante de control de calidad.

3.2. El sector energético en Uruguay ¹

El sistema energético uruguayo se caracteriza a través del sector de transformación eléctrica y del sector de los hidrocarburos. Respecto al sector de transformación eléctrica, el país cuenta con cuatro centrales hidroeléctricas, así como centrales térmicas operadas a base de combustibles fósiles y generadores privados que utilizan biomasa. Desde el año 2008, ha comenzado la incorporación de generadores eólicos de gran porte, tanto públicos como privados. Al final del año 2012, Uruguay contaba con una potencia total instalada de 2.917 MW, incluyendo los generadores conectados al Sistema Interconectado Nacional (SIN) así como generadores privados de autoproducción no conectados al SIN.

Relativo al sector de los hidrocarburos, Uruguay cuenta con una única refinería, que procesa petróleo crudo de origen importado. Su capacidad de refinación diaria es de 50.000 barriles y produce principalmente gasoil, gasolinas, fueloil, gas licuado de petróleo (GLP) y turbocombustibles entre otros productos. Desde el año 2010, el país cuenta con producción de bioetanol y biodiésel, los cuales se utilizan principalmente en el sector transporte en mezclas con gasolinas y gasoil, respectivamente. Por su parte, el país se abastece de gas natural desde Argentina a través de dos gasoductos con una capacidad total de 6.000.000 m³/día.

En el año 2012, el sector energético uruguayo se encuentra en profunda transformación en el marco de la Política Energética 2008-2030. Las inversiones asociadas a infraestructura energética que se están llevando a cabo comienzan a tener su impacto en la soberanía energética, a tan solo 4 años de implementación de la política energética. Se destaca el impulso en el desarrollo de las energías renovables con el fin de diversificar la matriz energética y disminuir la dependencia del petróleo, así como la promoción de la eficiencia energética en todos los sectores de actividad nacional.

El abastecimiento de energía en el año 2012 fue de 4.901,4 ktep, representando un aumento del 14% respecto año anterior. La matriz de abastecimiento estuvo integrada por 59% de petróleo y derivados, 29% biomasa, 10% de electricidad de origen hidráulico, con una participación marginal de gas natural y electricidad importada, de 1% cada uno. Dicho año, presentó niveles de precipitaciones bajos, lo que se tradujo en una baja participación de la hidroelectricidad compensada con una alta participación de petróleo y derivados en la matriz de abastecimiento. Si bien la energía eléctrica de origen eólico creció un 67% respecto al año 2010 y la biomasa un 7%, la caída del 36% en la generación eléctrica de origen hidráulico provocó que la participación de energía renovable en la matriz de abastecimiento pasara de un 49% en 2010 a un 38% en el año 2012.

Uruguay presenta una oferta de energía eléctrica de origen hidráulico muy variable de un año a otro, que depende fuertemente de las condiciones climáticas. La misma pasó de 557,2 ktep en 2011 a 466,2 ktep en 2012, disminuyendo un 16%. En contrapartida, la participación de petróleo y derivados en la matriz de abastecimiento aumentó entre 2011 y 2012 pasando de 2.270,6 ktep a 2.905,1 ktep, respectivamente. Este aumento se debió principalmente por una mayor cantidad de combustibles fósiles como insumos para generación de electricidad.

¹ "Balance Energético Nacional, 2014". DNE, MIEM. Resultados correspondientes a 2012 y años anteriores. Se destaca que si bien este informe fue presentado a principios de 2016, el mismo se centra en la situación del país en 2012 y años previos. Por esta razón, no se incluyen aspectos relevantes posteriores a 2012.

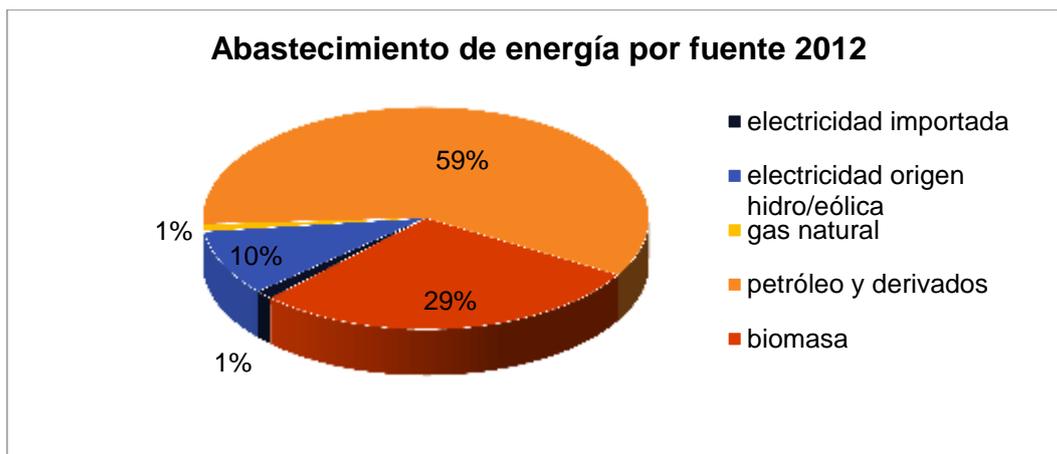


Figura 13: Abastecimiento de energía por fuente, 2012.

La energía eólica de gran porte se incorporó a la matriz energética en el año 2008. Si bien su participación siguió siendo muy pequeña en 2012 respecto a otras fuentes de energía, cada año cobra más importancia como insumo para generación de electricidad.

Analizando la evolución del consumo final de energía desde 1990 hasta el 2012 se observa que en la década del 90 el consumo creció desde 1.939,7 ktep (1990) a 2.676,8 ktep (1999), comenzando a disminuir a partir del año 2000, llegando a 2.251,0 ktep (2003), levemente superior al año 1993. La crisis económica de 2002, tuvo una importante repercusión en la demanda de energía en el país, que se revirtió en el año 2004 y alcanzó un máximo de consumo de 3.756,6 ktep en 2012.

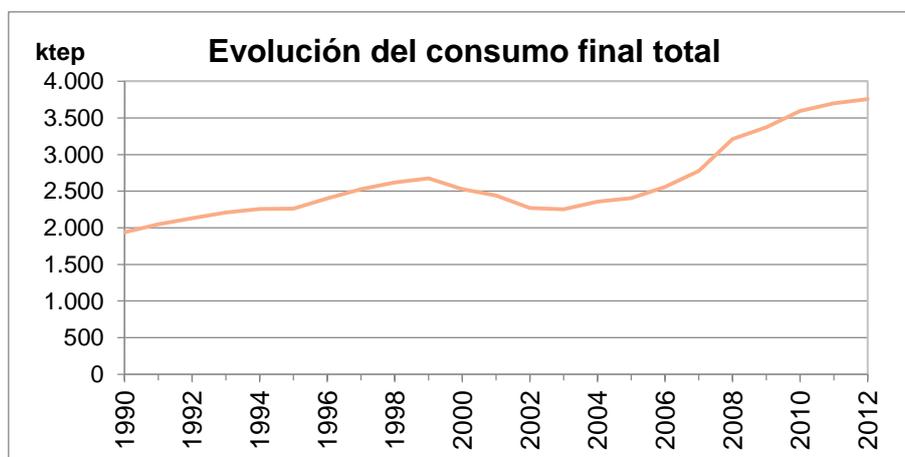


Figura 14: Evolución del consumo final total 1990 – 2012.

Cabe aclarar que el consumo final total de energía se refiere al consumo final energético de los sectores económicos: residencial, industrial, comercial-servicios-sector público, transporte, agro-pesca-minería, así como el consumo final no energético. No incluye el consumo del sector energético (utilizado para la producción o transformación de energía) el cual se denomina “consumo propio”, ni tampoco incluye el insumo utilizado como materia prima de otros energéticos utilizados en los centros de transformación.

Dado que el consumo final para usos no energéticos es mínimo, a continuación se analiza el consumo final energético por fuente y por sector. En cuanto al consumo final energético por fuente, históricamente existe una participación importante de los derivados de petróleo, seguida por la participación de energía eléctrica y la biomasa (leña y residuos de biomasa).

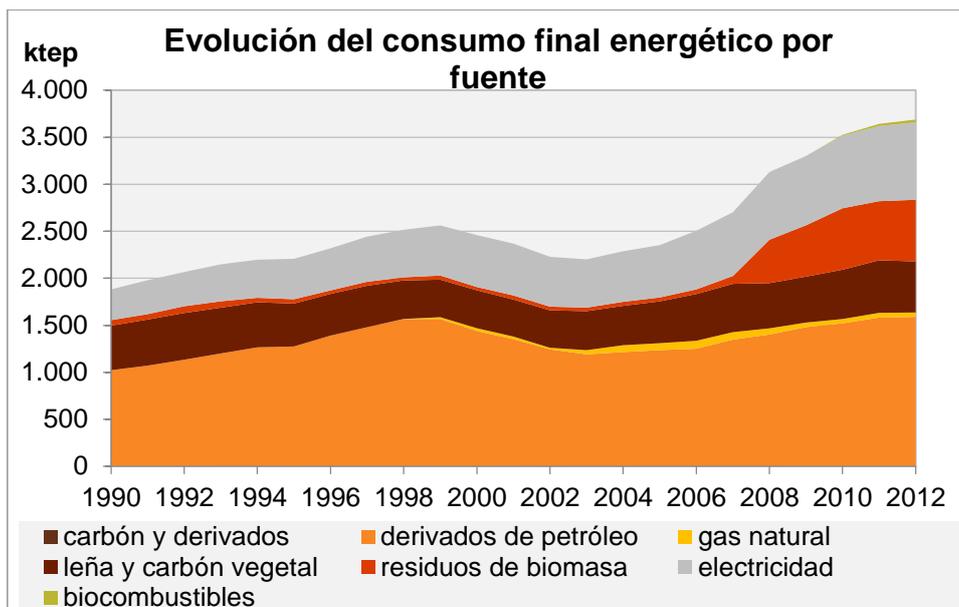


Figura 15: Evolución del consumo final energético por fuente, 1990 – 2012.

Particularmente para el 2012, la mayor participación en el consumo final energético correspondió a los derivados de petróleo, seguida por la biomasa (leña, residuos de biomasa y carbón vegetal) y en tercer lugar por la electricidad. El gas natural y los biocombustibles representaron cada uno el 1% del consumo final energético. Cabe destacar que a partir del año 2008, la estructura de consumo cambió, debido al fuerte aumento en el consumo de residuos de biomasa en el sector industrial, que determinó que la biomasa pasara a ser la segunda fuente de importancia en el consumo final energético, desplazando a la electricidad al tercer lugar.

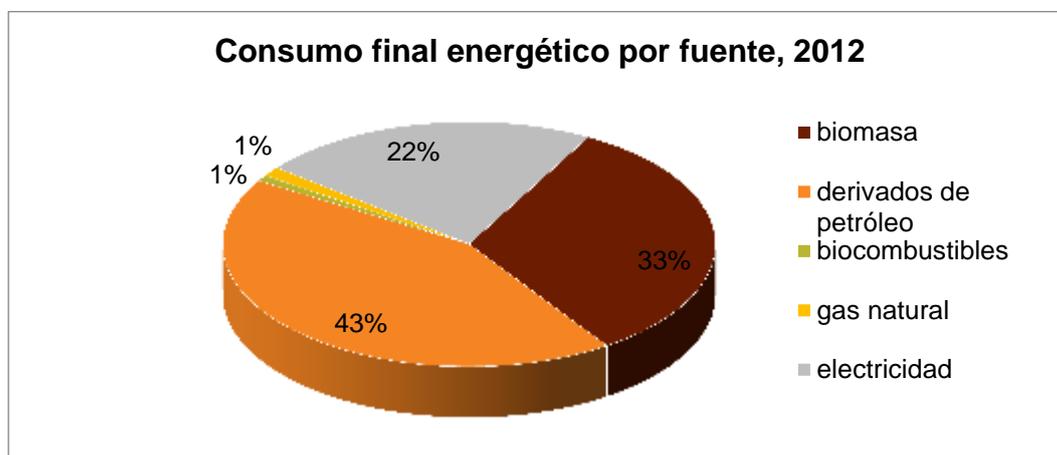


Figura 16: Consumo final energético por fuente, 2012.

En lo que respecta a nuevas fuentes de energía, en 2010 se incorporaron los biocombustibles a la matriz energética. Su participación fue muy pequeña en el consumo por ser el primer año de producción e incorporación en mezclas con combustibles fósiles, razón por la cual, no se incluyen en la mayoría de los gráficos del presente informe.

En cuanto al consumo final energético por sector, el mayor peso fue dado por el consumo en el sector industrial, seguido por el sector transporte y el residencial. Los sectores comercial/servicios/sector público y agro/pesca/minería tuvieron participaciones menores, como puede observarse en la siguiente figura.

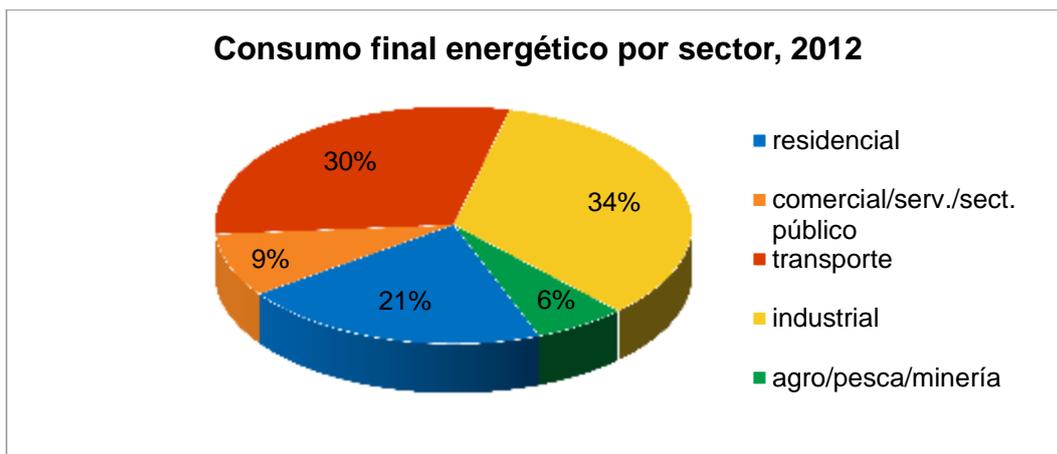


Figura 17: Consumo final energético por sector, 2012.

Si bien los sectores principales de consumo (industrial, transporte y residencial) constituyeron el 85% del consumo final energético para 2012, dentro de cada sector el consumo por fuente depende de las características de cada sector como se puede observar en la gráfica siguiente.

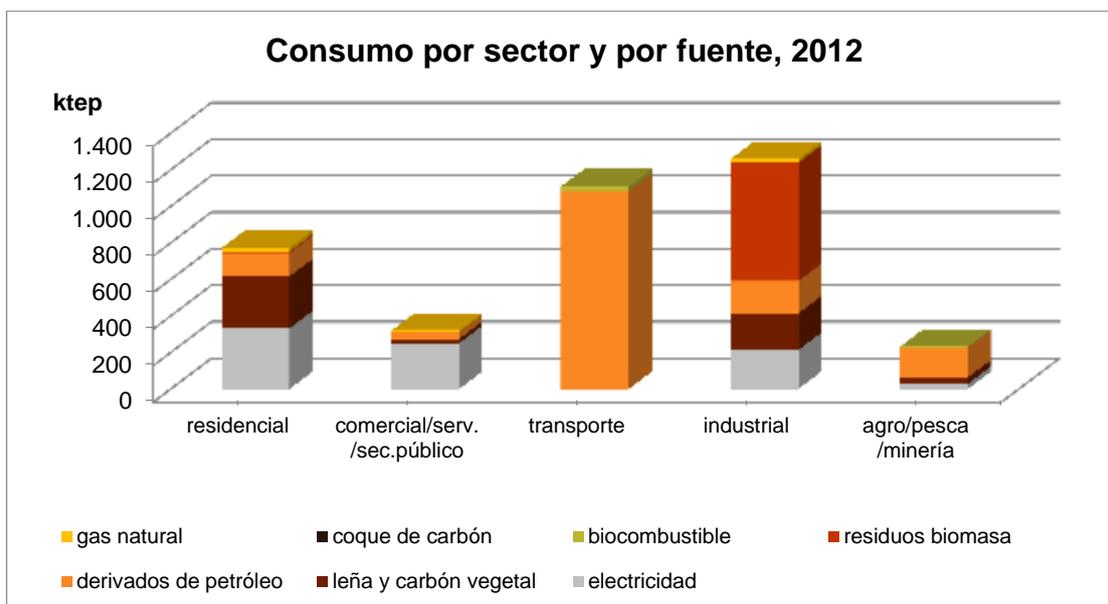


Figura 18: Consumo por sector y por fuente, 2012.

Es así que, mientras en el sector transporte prácticamente el 100% del consumo energético se debió a los derivados de petróleo, para el sector residencial las principales fuentes consumidas fueron la leña y la electricidad. En el sector industrial el mayor consumo correspondió a residuos de biomasa, seguidos por la electricidad. En el caso del sector comercial/servicios/sector público principalmente se consumió energía eléctrica mientras que para agro/pesca/minería los derivados de petróleo constituyeron la principal fuente consumida.

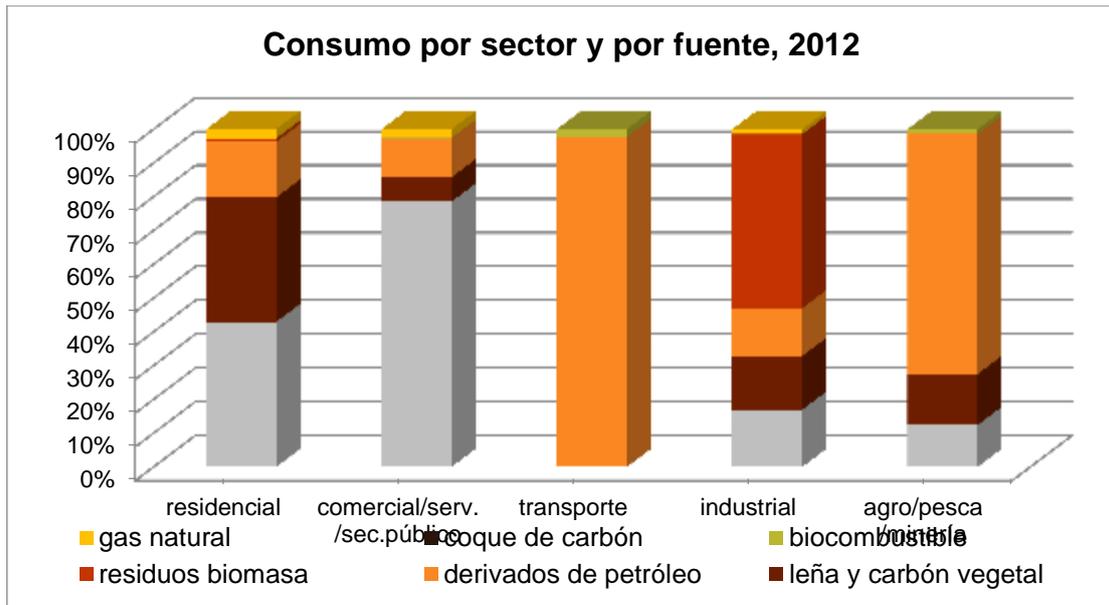


Figura 19: Participación de las fuentes en los sectores, 2012.

Hasta ahora se analizó el consumo final energético excluido el consumo propio del sector energético. A continuación se describen las características de consumo de las Industrias de la energía, que comprende los insumos para generación eléctrica de servicio público y el consumo propio de la refinería. Las centrales de servicio público incluyen tanto a las centrales térmicas, como a las hidráulicas y eólicas que generan energía eléctrica para el Sistema Interconectado Nacional (SIN), es decir, que entregan la electricidad generada a la red.

Cabe mencionar que se separan los consumos de las centrales de servicio público y de autoproducción debido a que las emisiones provenientes de las últimas son consideradas en el sector industrial de acuerdo a la metodología del IPCC. Por otro lado, en el siguiente gráfico se incluye el insumo hidroenergía, que si bien no produce emisiones tiene un peso importante en la matriz de generación y afecta directamente al consumo de derivados de petróleo para generar.

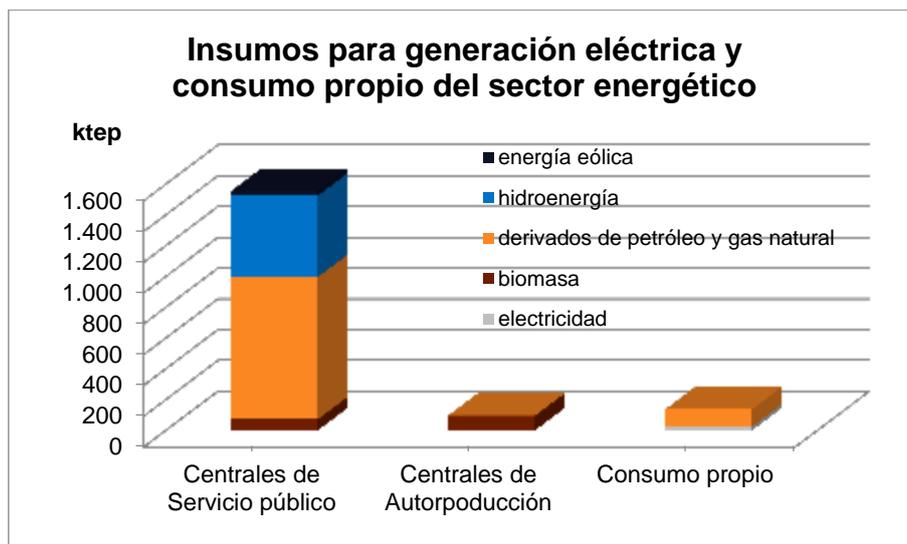


Figura 20: Insumos para la generación eléctrica y consumo propio del sector energético, 2012.

El consumo de derivados de petróleo de las centrales térmicas de servicio público está fuertemente influido por la hidraulicidad para un año dado, ya que una mayor hidraulicidad se traduce en un incremento en la hidroenergía y como consecuencia en una disminución del consumo de derivados de petróleo para generación. En el año 2012 el consumo de energía como insumos para las centrales de servicio público fue de 1.554,1 ktep, repartándose de la

siguiente manera: 59% derivados de petróleo y gas natural, 34% de hidroenergía, 5% de biomasa y del entorno de 2% de energía eólica. Por su parte, el principal insumo para generación en centrales térmicas de autoproducción fue la biomasa (en particular los residuos de biomasa), mientras que los derivados de petróleo fueron las fuentes de energía más consumidas como consumo propio del sector energético, en particular la refinería.

Finalmente, dado que las emisiones de CO₂ originadas por la quema de biomasa no se consideran en los totales del sector Energía², ni tampoco se consideran emisiones por uso de energía eléctrica, resulta interesante analizar los consumos energéticos por sector sin contabilizar dichos consumos. En el siguiente gráfico se observa que la distribución porcentual para el año 2012 sigue el mismo orden de importancia que la participación de las emisiones de CO₂ resumidas en la tabla 1, que se verá más adelante.

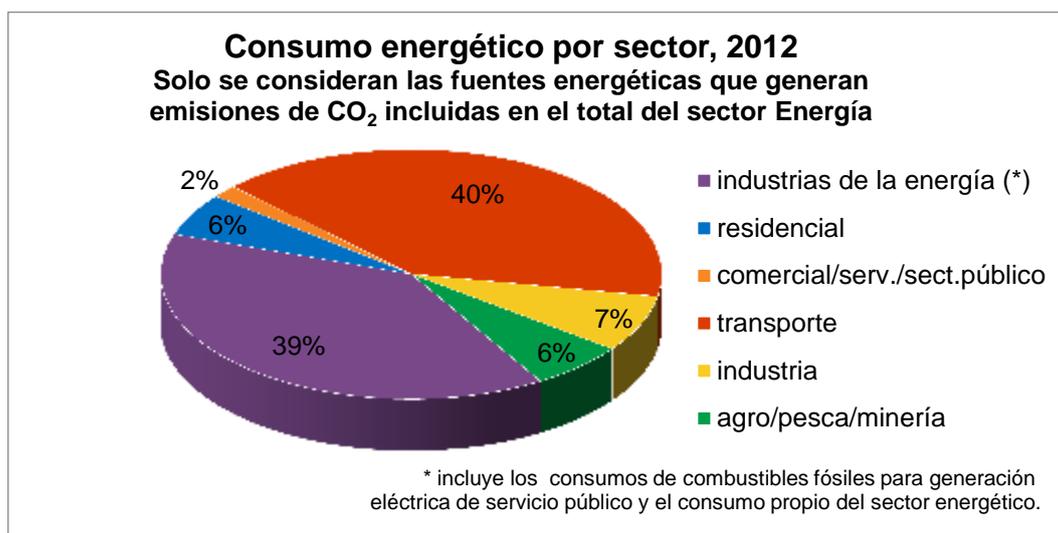


Figura 21: Consumo final energético por sector (de fuentes energéticas que generan emisiones de CO₂ para el sector Energía), 2012.

A modo ilustrativo, si se considera el total de consumo energético solamente de las fuentes de energía que generan emisiones de CO₂ (sin incluir los consumos de leña, residuos de biomasa, carbón vegetal y electricidad), la mayor participación corresponde al sector transporte (40%), seguidas por muy de cerca por las industrias de la energía (39%).

Hasta ahora, se han presentado las principales características del sector energético uruguayo utilizando la nomenclatura del BEN. A partir del siguiente apartado, se comienzan a analizar las emisiones propiamente dichas para el año 2012, en línea con la nomenclatura del INGEI. Se aclara que las categorías denominadas en el INGEI “Industrias Manufactureras y de la Construcción”, “Comercial/Institucional”, “Agricultura/Silvicultura/Pesca” y “Otros” se corresponden respectivamente con los términos “Industrial”, “Comercial/Servicios/Sector público”, “Agro/Pesca/Minería” y “No identificado” del BEN. En el caso de la categoría “Industrias de la energía” del INGEI, la misma se corresponde con las “centrales eléctricas de servicio público” y el “consumo propio” del BEN, consideradas en conjunto.

² Según la metodología del IPCC, las emisiones de CO₂ provenientes de la quema de biomasa no se consideran en los totales, a pesar de estar frente a una clara actividad de quema con fines energéticos. Ver capítulo de Partidas Informativas.

3.3. Emisiones de gei por categoría

Las emisiones de GEI del sector Energía se dividen en dos grandes categorías, por un lado se cuantifican las emisiones producidas a partir de la quema de combustibles (1A) y por otro se determinan las emisiones fugitivas (1B).

A su vez, se presentan a modo informativo las emisiones de GEI correspondientes a búnkers internacionales y emisiones de CO₂ provenientes de la quema de biomasa. Acorde a la metodología utilizada, dichas emisiones no se suman en los totales del sector Energía, sino que se incluyen como Partidas Informativas.

A continuación, se presentan los resultados de emisiones de GEI correspondientes al año 2012 y se realiza un análisis para cada una de las categorías.

Tabla 1. Emisiones de GEI del sector Energía en 2012.³

Datos específicos del sector	Cantidades emitidas						
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM	SO ₂
1 Total Energía	8.198,82	6,15	0,43	58,27	574,08	82,90	48,94
1A Actividades de quema de combustibles	8.198,82	5,63	0,43	58,15	573,90	81,72	47,15
1A1 Industrias de la energía	3.263,05	0,22	3,7E-02	11,19	3,79	0,37	23,84
1A1a Centrales térmicas	2.925,16	0,21	3,5E-02	10,61	3,73	0,34	22,50
1A1b Refinería	337,89	7,2E-03	2,0E-03	0,58	6,0E-02	2,4E-02	1,34
1A2 Industrias manufactureras y construcción	641,68	0,42	0,14	4,56	129,57	2,02	10,92
1A3 Transporte	3.260,24	0,80	0,11	30,67	294,23	69,17	5,01
1A3a Aviación civil	15,69	7,5E-03	3,1E-04	3,9E-02	2,93	6,7E-02	1,1E-03
1A3b Terrestre	3.211,35	0,79	0,10	29,89	291,06	69,05	4,92
1A3c Ferrocarriles	8,99	7,3E-04	2,4E-04	0,22	7,4E-02	1,6E-02	2,3E-02
1A3d Navegación marítima y fluvial	24,22	1,6E-03	6,5E-04	0,52	0,16	3,6E-02	0,07
1A4 Otros sectores	1.033,26	4,20	0,14	11,74	146,33	10,16	7,38
1A4a Comercial/ Institucional	130,76	1,3E-02	7,7E-03	0,28	0,45	0,59	0,79
1A4b Residencial	396,92	3,68	0,11	1,72	134,78	7,35	4,86
1A4c Agricultura/ Silvicultura/ Pesca	505,58	0,51	2,3E-02	9,73	11,09	2,22	1,73
1A5 Otros (no especificados en otra parte)	0,58	NE	NE	NE	NE	NE	1,2E-04
1B Emisiones fugitivas de los combustibles		0,51	NO	0,11	0,18	1,18	1,78
1B1 Combustibles sólidos		NO	NO	NO	NO	NO	NO
1B2 Petróleo y gas natural		0,51		0,11	0,18	1,18	1,78
PARTIDAS INFORMATIVAS:							
Búnkers Internacionales	1.183,04	8,4E-02	3,3E-02	25,64	1,08	2,60	5,44
Transporte marítimo	894,20	8,3E-02	2,4E-02	24,75	0,54	2,36	5,35
Transporte aéreo	284,08	8,2E-03	7,9E-03	1,15	0,58	7,4E-02	4,1E-02
Transporte aéreo (Nivel 2-Jet)	288,84	1,4E-03	9,2E-03	0,89	0,53	0,24	9,2E-02
CO₂ generado por la quema de biomasa	5.976,46						

³ Las emisiones de GEI informadas corresponden a Nivel 1 para CO₂ y SO₂. Para el resto de los gases corresponde a Nivel 2 en función de la disponibilidad de factores de emisión específicos por tipo de tecnología de combustión. Por más información se puede en Anexos el método y la fuente del factor de emisión por categoría y tipo de combustible.

3.3.1. Actividades de quema de combustibles (1A)

Las actividades de quema de combustibles fósiles generan emisiones de los principales GEI directos (CO₂, CH₄ y N₂O) así como también de los precursores de ozono (NO_x, CO, COVDM y SO₂). En el año 2012, las emisiones para esta categoría fueron de 8.198,8 Gg de CO₂ (100,0% respecto al total del sector Energía), 5,6 Gg de CH₄ (91,7%), 0,4 Gg de N₂O (100,0%), 58,2 Gg de NO_x (99,8%), 573,9 Gg de CO (100,0%), 81,7 Gg de COVDM (98,6%) y 47,2 Gg de SO₂ (96,4%).

Las emisiones de GEI se caracterizan por proceder de combustión estacionaria o móvil. Dentro de la categoría 1A del IPCC, las subdivisiones que generan emisiones procedentes de la combustión estacionaria son: "Industrias de la energía" (1A1), "Industrias manufactureras y de la construcción" (1A2) y "Otros sectores" (1A4) donde se incluyen los sectores "Comercial/Institucional" (1A4a), "Residencial" (1A4b) y "Agricultura/Silvicultura/Pesca" (1A4c). Las categorías correspondientes a fuentes móviles se encuentran en los subsectores "Transporte" (1A3) y "Otros sectores" (1A4), específicamente en el subsector "Agricultura/Silvicultura/Pesca" (1A4c). Si bien todos estos subsectores pretenden incluir todas las emisiones de fuentes fijas y móviles de combustión, existe una categoría extra disponible en el sector 1A5, para las emisiones que no se pueden asignar a una de las demás subcategorías.

Las emisiones de CO₂ procedentes de fuentes fijas de combustión son el resultado de la liberación del carbono presente en los combustibles durante su combustión. Las emisiones de CO₂ dependen del contenido de carbono del combustible. Durante el proceso de combustión, la mayor parte del carbono se emite como CO₂ en forma inmediata. Sin embargo, una parte del carbono se libera en forma de monóxido de carbono (CO), metano (CH₄) o compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM), y todos ellos se oxidan y convierten en CO₂ en la atmósfera, en un proceso que tarda desde unos pocos días hasta aproximadamente 12 años. Por su parte, las emisiones de gases "no CO₂" procedentes de la quema de combustible dependen mucho de la tecnología de combustión utilizada.

Para el año 2012, los sectores de actividad de quema de combustibles correspondientes al sector Energía contribuyeron a las **emisiones de CO₂ (dióxido de carbono)** en el siguiente orden decreciente: Industrias de la energía (3.263 Gg), Transporte (3.260 Gg), Industrias manufactureras y de la construcción (642 Gg), Agricultura/ Silvicultura/ Pesca (506 Gg), Residencial (397 Gg) y Comercial/ Institucional (131 Gg).

Desde el punto de vista del tipo de combustible, la mayor contribución a las emisiones de CO₂ correspondió a la utilización de gasoil (47,7%), seguidas por las emisiones procedentes de la quema de fuelóleo (24,3%), gasolina (17,3%), supergás (3,4%), coque de petróleo (3,0%) y gas de refinería (gas fuel) (1,7%). El resto de los combustibles quemados en las distintas actividades son responsables del 2,6% restante de las emisiones de CO₂. Respecto a la quema de biomasa, las emisiones de CO₂ no se incluyen en los totales del sector Energía, sin embargo, se presentan como partidas informativas desde el punto de vista de su utilización energética. En el año 2012, la quema de biomasa emitió 5.976 Gg de CO₂, valor que representa el 73% del total de emisiones de la quema de combustibles para dicho gas.

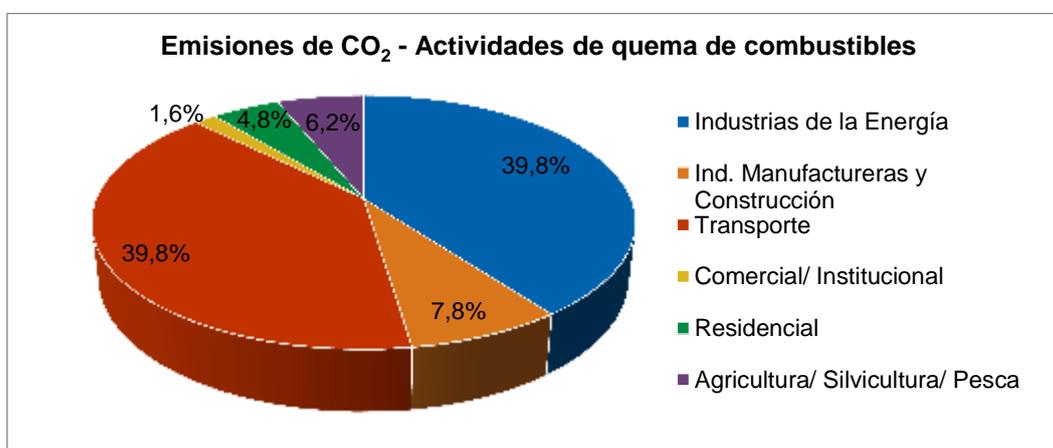


Figura 22: Participación de las categorías en las emisiones de CO₂, 2012.

En lo que respecta a las **emisiones de CH₄ (metano)** del sector Energía en 2012, la mayor parte correspondió a la quema de combustibles (91,7%), mientras que una menor proporción se debió a emisiones fugitivas (8,3%). Dentro de la quema de combustibles, el primer lugar lo ocupó la leña con el 72,9% de las emisiones de CH₄, seguida por la gasolina con el 12,0% debido fundamentalmente al transporte terrestre. Le siguió en importancia la quema de otra biomasa sólida (7,7%) y el gasoil (3,2%) básicamente en actividades de transporte y en la categoría Agricultura/Silvicultura/Pesca, mediante el consumo en tractores y maquinaria agrícola. En lo que respecta a las emisiones fugitivas de metano, las mismas provinieron del transporte, refinación y almacenamiento de petróleo, así como de la distribución y consumo de gas natural.

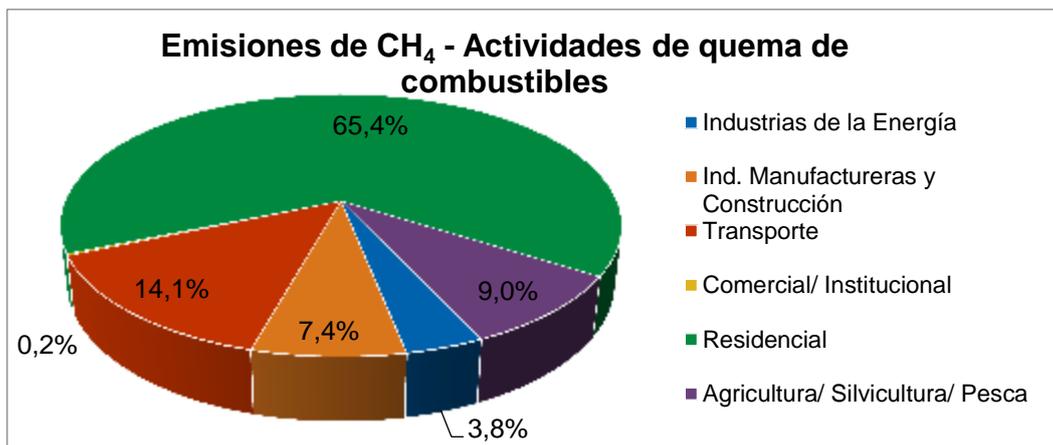


Figura 23: Participación de las categorías en las emisiones de CH₄, 2012.

Desde el punto de vista de los sectores de actividad, las emisiones de CH₄ de la quema de combustibles fueron originadas principalmente en el sector Residencial (3,68 Gg), seguidas en menor medida por Transporte (0,80 Gg), Agricultura/Silvicultura/Pesca (0,51 Gg), Industrias manufactureras y de la construcción (0,42 Gg), Industrias de la energía (0,22 Gg) y Comercial/Institucional (0,01 Gg).

Para el caso de las **emisiones de N₂O (óxido nítrico)**, las mismas tuvieron escasa contribución por parte del sector Energía, como se mencionara anteriormente. Fueron generadas principalmente en el sector Industrial (0,14 Gg), seguidas por los consumos de combustibles en el sector Residencial (0,11 Gg) y Transporte (0,11 Gg).

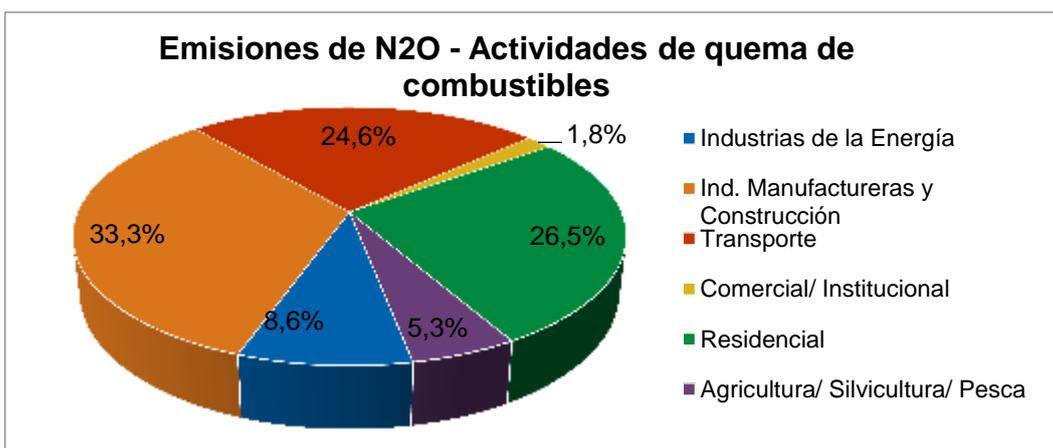


Figura 24: Participación de las categorías en las emisiones de N₂O, 2012.

Las **emisiones de NO_x (óxidos de nitrógeno)** tuvieron su principal contribución en el año 2012 a partir de la quema de combustibles fósiles para el sector Energía. Las emisiones de NO_x correspondieron a las siguientes categorías en orden decreciente: Transporte (30,7 Gg), Industrias de la energía (11,2 Gg), Agricultura/Silvicultura/Pesca (9,7 Gg), Industrias manufactureras y de la construcción (4,6 Gg) y en menor medida Residencial (1,7 Gg) y Comercial/Institucional (0,3 Gg). Desde el punto de vista de los combustibles, la mayoría de las emisiones de NO_x provinieron de la quema de

gasoil en el Transporte terrestre (33,9%) y por fuentes móviles de la categoría Agricultura/Silvicultura/Pesca (16,0%), acompañadas por el uso de derivados de petróleo en las Centrales térmicas (17,7%).

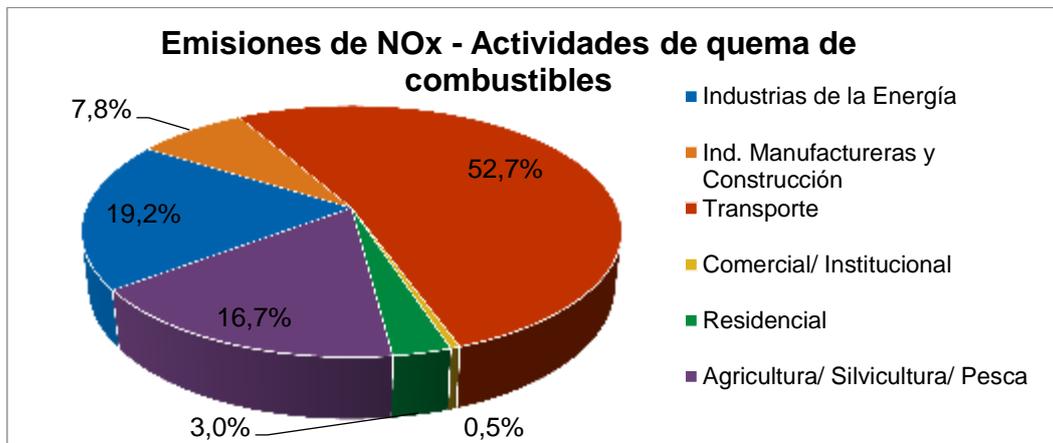


Figura 25: Participación de las categorías en las emisiones de NO_x, 2012.

Por su parte, las **emisiones de CO (monóxido de carbono)** a nivel nacional tienen su principal contribución a partir de la quema de combustibles, principalmente en los sectores Transporte (294,2 Gg), Residencial (134,8 Gg) e Industrias manufactureras y construcción (129,6 Gg). Estas emisiones provienen en su mayoría del uso de gasolina en el Transporte terrestre (47,6%), de la quema de leña en los hogares (22,8%) y del consumo de residuos de biomasa en la industria (21,7%).

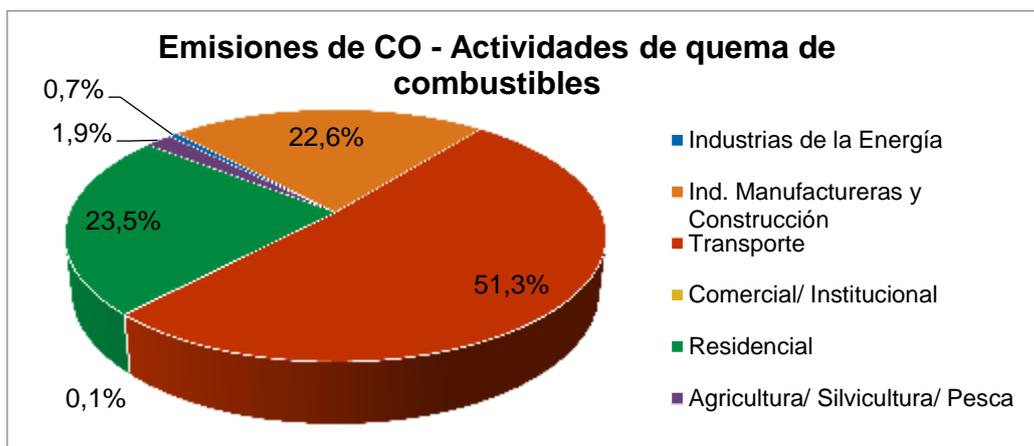


Figura 26: Participación de las categorías en las emisiones de CO, 2012.

Las **emisiones de COVDM (compuestos orgánicos diferentes del metano)** en el sector Energía, tuvieron su principal aporte en 2012 por el Transporte (69,2 Gg), seguido en menor medida por las categorías Residencial (7,4 Gg) y Agricultura/Silvicultura/Pesca (2,2 Gg). Las emisiones de este gas se debieron fundamentalmente al consumo de gasolina en el Transporte terrestre (79,6%) y a la quema de leña en el sector Residencial (8,7%).

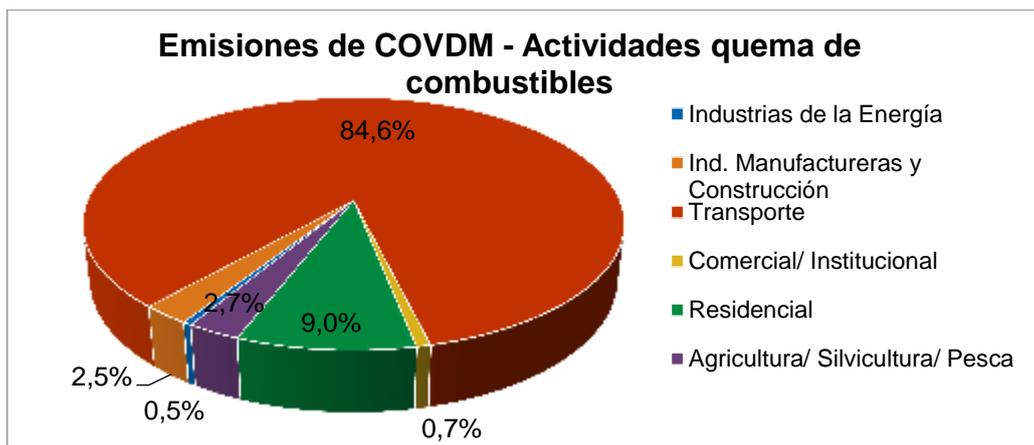


Figura 27: Participación de las categorías en las emisiones de COVDM, 2012

Las **emisiones de SO₂ (dióxido de azufre)** en el año 2012 provinieron principalmente de la quema de combustibles en las Industrias de la energía (23,8 Gg), representando la mitad de las emisiones de SO₂ de todo el sector Energía. Dichas emisiones fueron seguidas por las provenientes de las Industrias manufactureras y de la construcción (10,9 Gg) y en menor medida por el sector Transporte (5,0 Gg) y Residencial (4,9 Gg). Las mismas se originaron mayormente en la quema de fuelóleo residual y de calefacción (53,6%), gasoil (21,1%) y leña (17,3%).

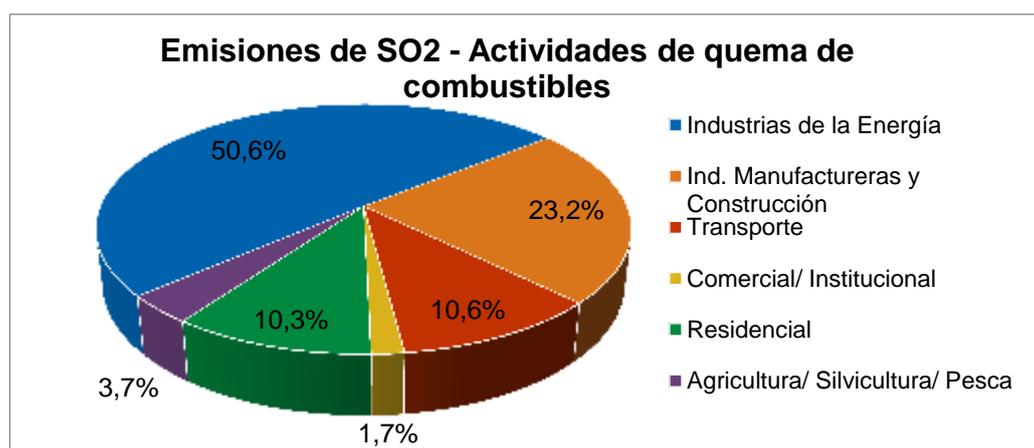


Figura 28: Participación de las categorías en las emisiones de SO₂, 2012.

Finalmente, se hace referencia a las emisiones de SO₂ provenientes de la quema de licor negro, las cuales están comprendidas en las categorías 1A1 Industrias de la energía y 1A2 Industrias manufactureras y construcción. Dado que el consumo de licor negro en el país ha presentado un crecimiento importante en los últimos años, se ha identificado la necesidad de profundizar en el proceso asociado a la quema de dicha fuente de manera de evaluar si la metodología y los valores de contenido de azufre de los combustibles disponibles en las Directrices del IPCC se adaptan a la tecnología disponible en el país. Por esta razón, las estimaciones de SO₂ para la quema de licor tienen carácter preliminar.

1A1 Industrias de la energía

La categoría “Industrias de la energía” incluye emisiones de combustibles quemados por las industrias de producción energética. Involucra las actividades de generación de electricidad y de refinación de petróleo.

En el caso de Uruguay, las industrias productoras de electricidad corresponden a las centrales térmicas de la Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas (UTE), así como a generadores privados que entregan energía eléctrica a la red. Dichas centrales se contabilizan en el BEN en la categoría “Centrales eléctricas de servicio público”.

Por su parte, la refinación de petróleo incluye a todas aquellas actividades de combustión que respaldan la obtención de productos derivados del petróleo considerando la quema en el sitio para la generación de electricidad y calor para uso propio.

El total de emisiones de CO₂ correspondiente a la Industrias de la energía fue de 3.263 Gg en 2012, representando el 39,8% del total de las emisiones de CO₂ provenientes de la quema de combustibles. La distribución dentro de la categoría ha sido de 89,6% de emisiones de CO₂ en las Centrales térmicas y 10,4% asociadas a la Refinería.

Como se comentó anteriormente, el año 2012 se destacó por presentar bajos niveles de precipitaciones y por lo tanto una baja participación de la hidroelectricidad en la matriz de generación eléctrica. En contrapartida, se tuvo que recurrir a mayores cantidades de combustibles fósiles para producción de electricidad en las centrales térmicas, en relación con otros años con mayor disponibilidad de energía hidráulica.

La contribución a las emisiones de CO₂ por combustible y centro de transformación de las Industrias de la energía fue: fuelóleo residual (44,3% de las emisiones de la categoría 1A1) y gasoil (45,2%) utilizados en centrales térmicas; gas de refinería o gas fuel (4,2%) y coque de petróleo (3,0%) empleados en procesos de refinería. El resto de las emisiones de CO₂ del sector se generaron a partir de otros derivados de petróleo y gas natural.

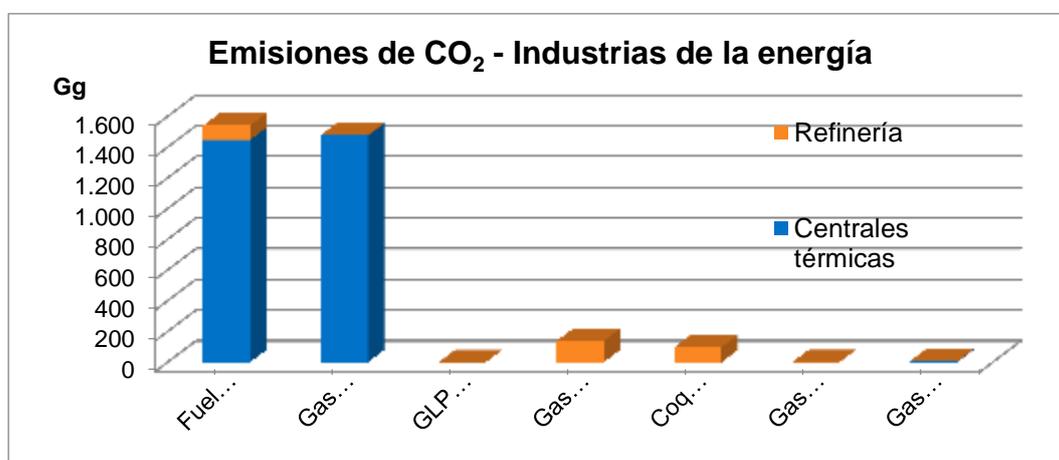


Figura 29: Emisiones de CO₂ procedentes de Industrias de la energía, por tipo de combustible, 2012.

Respecto a los GEI diferentes al CO₂ emitidos por las Industrias de la energía, cabe destacar la contribución de 50,6%, 19,2% y 8,6% respecto a las emisiones de SO₂, NO_x y N₂O correspondientes a la quema de combustibles, respectivamente. Para el resto de los GEI (CH₄, CO y COVDM) los aportes de las Industrias de la energía a las emisiones de dichos gases fueron muy pequeños.

1A2 Industrias manufactureras y de la construcción

La categoría Industrias manufactureras y de la construcción abarca las emisiones por la quema de combustibles en la industria, principalmente en calderas y hornos para generar el calor requerido en los procesos productivos. Incluye asimismo la quema para la generación de electricidad y calor para el uso propio de estas industrias, de acuerdo a la metodología del IPCC. Es así que los consumos de las "Centrales eléctricas de autoproducción" incluidas en el BEN, se asignan a esta categoría.

Mediante los consumos correspondientes a las actividades de producción industrial, incluyendo la construcción, se generaron 642 Gg de CO₂, con una contribución del 7,8% a las emisiones de CO₂ respecto al total emitido en el sector Energía. Las mismas derivaron esencialmente de la quema de fuelóleo residual y calefacción (57,7%), a las que le siguen las provenientes del coque de petróleo (23,0%) y gasoil/diésel oil (6,5%) gas natural (6,5%).

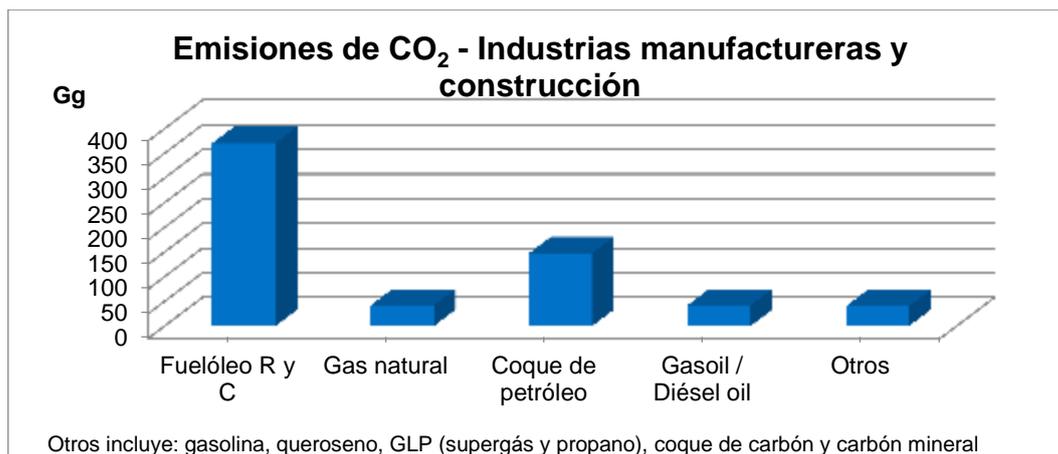


Figura 30: Emisiones de CO₂ de Industrias manufactureras y de la construcción, por tipo de combustible, 2012.

Respecto a los GEI diferentes al CO₂ emitidos por las Industrias manufactureras y de la construcción, cabe destacar la contribución a las emisiones de N₂O, CO y SO₂. Las mismas correspondieron en 2012 al 33,3%, 22,6% y 23,2%, respectivamente (respecto a las emisiones correspondientes a la quema de combustibles para dichos gases). El resto de los GEI (CH₄, NO_x y COVDM) presentaron contribuciones menores a 10% por este sector.

1A3 Transporte

La categoría Transporte comprende todos los tipos de transporte nacional, tanto de pasajeros como de carga, en las siguientes categorías: 1A3a Aviación civil, 1A3b Transporte terrestre, 1A3c Transporte de ferrocarriles y 1A3d Navegación marítima y fluvial. Se excluyen de los totales del sector, las emisiones derivadas de las ventas de combustibles para transporte aéreo y marítimo internacional (Búncers internacionales), las cuales se reportan de manera separada a modo informativo.

Como puede observarse, el sector Transporte tiene un elevado aporte a las emisiones de los diferentes GEI, principalmente asociado al consumo de combustibles en el transporte carretero. En el año 2012, las emisiones de CO₂ del Transporte fueron 3.260 Gg, considerando todas las subcategorías, lo que significó más de un tercio de las emisiones totales del sector Energía para dicho gas. Respecto a las emisiones de CO₂, cabe destacar el aporte de las Centrales térmicas que, dependiendo de los niveles de hidraulicidad, tienen mayor o menor peso relativo en las emisiones totales a través del consumo de combustibles fósiles para la producción de electricidad. En particular para el año 2012, las emisiones de CO₂ provenientes de las centrales térmicas fueron de magnitud similar a las correspondientes al transporte.

Analizando las subdivisiones de la categoría transporte, el transporte terrestre generó la mayor parte de las emisiones de CO₂ (98,5%) en particular a partir del consumo de gasoil/diésel oil (56,0%) y de gasolina (42,5%). Este subsector es el principal responsable de las emisiones de CO₂ en todo el sector Energía superando a cualquier otro sector o subsector de actividad nacional.

El resto de las categorías (Navegación marítima y fluvial, Aviación civil y Transporte de ferrocarriles) consideradas en conjunto, presentaron una pequeña contribución a las emisiones de CO₂, alcanzando el 1,5% de la categoría Transporte y <1,0% de todo el sector Energía.

Respecto a los combustibles, se observa que la quema de gasoil/diésel oil y de gasolina fue responsable del 57,0% y el 42,7% respectivamente, de las emisiones de CO₂ del Transporte.

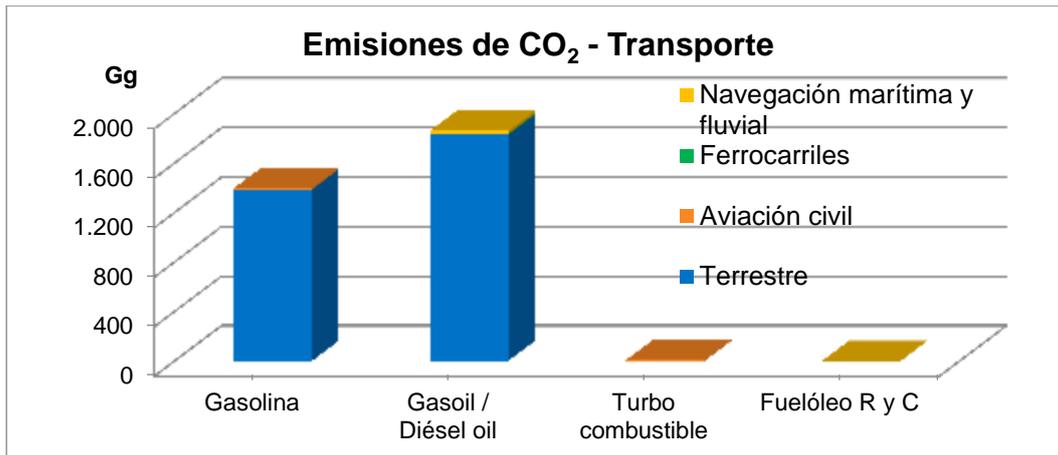


Figura 31: Emisiones de CO₂ del Transporte, por tipo de combustible, 2012.

Como se ha comentado anteriormente, es de señalar que las estimaciones de emisiones de CO₂ originadas en actividades internacionales de transporte (marítimo y aéreo), no se incluyen en la contabilización nacional de emisiones - conforme a la metodología - quedando comprendidas en la categoría de “Búncers internacionales” que se reportan como partidas informativas.

Respecto a los GEI diferentes al CO₂ emitidos por el Transporte, en 2012 se produjeron contribuciones relevantes para COVDM (84,6% de las emisiones de las actividades de quema de combustibles), NO_x (52,7%), CO (51,3%) y N₂O (24,6%). El sector Transporte participó en menor medida en las emisiones CH₄ (14,1%) y de SO₂ (10,6%).

1A4 Otros sectores

La categoría denominada “Otros sectores” comprende las emisiones de las actividades de quema de combustibles en los siguientes sectores: 1A4a Comercial/Institucional; 1A4b Residencial; y 1A4c Agricultura/Silvicultura/Pesca. Se incluye la quema para la generación de electricidad y calor para el uso propio de estos sectores.

En el año 2012, las emisiones de CO₂ para estos sectores (tomados en su conjunto) fueron 1.033 Gg, las cuales correspondieron al 12,6% de las emisiones del sector Energía para dicho gas. La distribución entre las 3 categorías fue de 12,7%, 38,4% y 48,9% para Comercial/Institucional, Residencial y Agricultura/Silvicultura/Pesca, respectivamente.

El 51,1% de las emisiones de CO₂ de los tres sectores en conjunto, se generaron en la quema de gasoil/diésel oil (utilizado principalmente en tractores, maquinaria agrícola y buques pesqueros). Por su parte, el uso del gas licuado de petróleo (conocido como supergás) y fuelóleo residual y calefacción (fundamentalmente en residencias urbanas y rurales) originaron el 26,2% y 7,8% de las emisiones de CO₂ del sector, respectivamente.

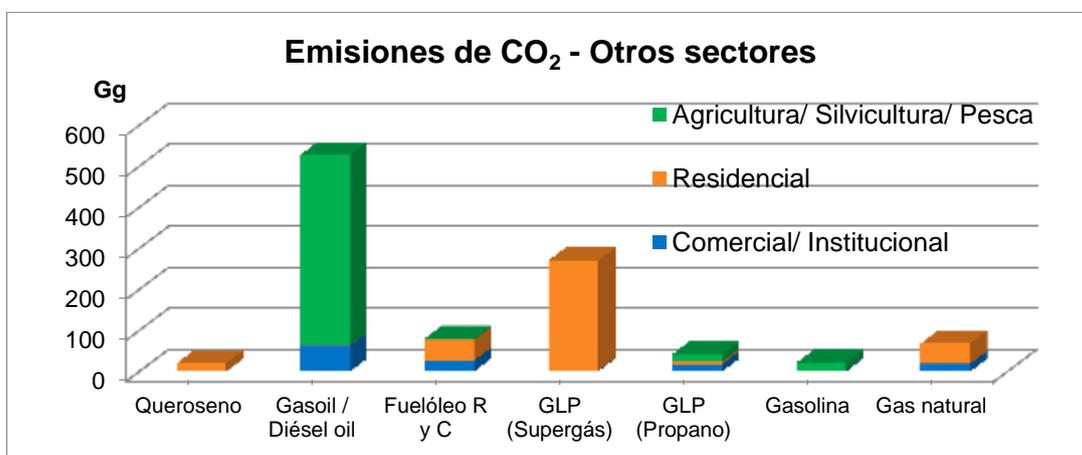


Figura 32: Emisiones de CO₂ de otros sectores, por tipo de combustible, 2012.

Respecto a las emisiones de gases de efecto invernadero diferentes del CO₂, los 3 sectores considerados en conjunto, aportaron a las emisiones totales de la quema de combustibles de la siguiente manera: 74,6% de las emisiones de CH₄, 33,6% de N₂O, 20,2% de NO_x, 25,5% de CO, 12,4% de COVDM y 15,7% de SO₂. Se menciona que se verificaron diferentes comportamientos para los 3 sectores analizados, los cuales se comentan más adelante.

A continuación se presenta un detalle de emisiones de GEI para cada categoría:

- **1A4a Comercial/Institucional:** Incluye cocción y calefacción como actividades principales, en edificios comerciales e institucionales, entre los cuales se encuentran oficinas públicas, hospitales, centros educativos, entre otros.

Las emisiones de estas actividades fueron 131 Gg de CO₂, el 1,6% de las emisiones de CO₂ del sector Energía. Los principales combustibles utilizados y su contribución a las emisiones de CO₂ en este subsector fueron: gasoil/diésel oil (48,1%), fuelóleo residual y calefacción (20,6%), gas natural (14,5%) y gas propano (13,7%).

Comercial/Institucional fue la categoría que menos impacto tuvo en las emisiones de los GEI distintos a CO₂, aportando aproximadamente el 2% de las emisiones de N₂O y SO₂ provenientes de la quema de combustibles y menos del 1% de las emisiones de CH₄, NO_x, CO y COVDM.

- **1A4b Residencial:** Las actividades de cocción y calefacción en los hogares son primordialmente las que generan las emisiones de CO₂ en comparación con las otras 2 categorías del sector 1A4. La quema de combustible a nivel residencial produjo 397 Gg de CO₂, representando el 4,8% de las emisiones de CO₂ del sector Energía. Los principales combustibles utilizados y su contribución porcentual a las emisiones de CO₂ en el subsector de referencia fueron: supergás (67,9%), fuelóleo (12,7%), gas natural (12,4%) y queroseno (5,0%).

El sector Residencial tuvo gran participación en las emisiones de CH₄, N₂O, CO, COVDM y SO₂ provenientes de la quema de combustibles, siendo las contribuciones del 65,4%, 26,5%, 23,5%, 9,0% y 10,3%, respectivamente. Dichas emisiones provinieron principalmente de la quema de leña en los hogares. Cabe destacar que las emisiones de CO₂ de la quema de biomasa no se informan en los totales ya que son contabilizadas en otro sector, mientras que las emisiones del resto de los GEI sí se suman en el sector Energía. Finalmente, el sector Residencial aportó en 2012 tan solo el 3,0% de las emisiones de NO_x.

- **1A4c Agricultura/Silvicultura/Pesca:** Considera las emisiones generadas por las fuentes móviles y fijas en estos sectores, distinguiendo las mismas. Entre las fuentes móviles se destacan los vehículos a tracción tales como, sembradoras, cosechadoras, y tractores en general. Por su parte, las fuentes estacionarias se refieren a motores para riego, sierras, fumigadores entre otras fuentes. En el año 2012, las emisiones de estas actividades en conjunto fueron de 506 Gg de CO₂, constituyendo el 6,2% de las emisiones de CO₂ del sector Energía, siendo el gasoil/diésel oil el principal combustible consumido.

Para esta categoría, en 2012 se produjeron contribuciones relevantes para NO_x (16,7% de las emisiones de la quema de combustibles) y en menor medida para CH₄ (9,0%), N₂O (5,3%), CO (1,9%), COVDM (2,7%) y SO₂ (3,7%).

3.3.2. Emisiones fugitivas de los combustibles (1B)

Si bien la mayor parte de las emisiones de metano del sector Energía correspondieron a la quema de combustibles (91,7%), la contribución debida a emisiones fugitivas tuvo en peso importante (8,3%) en el año 2012. Dichas emisiones provinieron de las actividades de petróleo y gas natural.

Las emisiones fugitivas de los combustibles generaron en 2012 emisiones de óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, compuestos orgánicos volátiles distintos del metano y dióxido de azufre en cantidades muy pequeñas respecto a los totales del sector Energía, 0,2%, <0,1%, 1,4% y 3,6% respectivamente.

Las emisiones fugitivas de NO_x, CO₂ y SO₂ provienen en su mayoría de las actividades de almacenamiento, refinación y transporte de petróleo. Por su parte, las emisiones fugitivas de CO se generaron en el transporte y manipulación de petróleo y gas natural.

3.3.3. Partidas informativas

Bajo esta denominación se incluyen las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del Transporte marítimo y aéreo internacional (Búncers internacionales) y las emisiones de dióxido de carbono provenientes de las actividades de quema de biomasa para la obtención de energía. Estas emisiones, de acuerdo a la metodología utilizada para la elaboración de los inventarios, no se suman a los totales del sector Energía, sino que se presentan por separado con fines exclusivamente informativos.

Búncers internacionales

En la categoría búncers internacionales se informan emisiones de GEI procedentes de tanques de combustible internacional ya sea de la navegación marítima y fluvial como de la aviación. Incluyen viajes que salen desde un país y llegan a otro.

Se destaca el esfuerzo realizado en el cálculo de emisiones del transporte aéreo internacional en el cual se estiman las emisiones de GEI según un Nivel 2, con datos de actividad y factores de emisión específicos por tipo de aeronave.

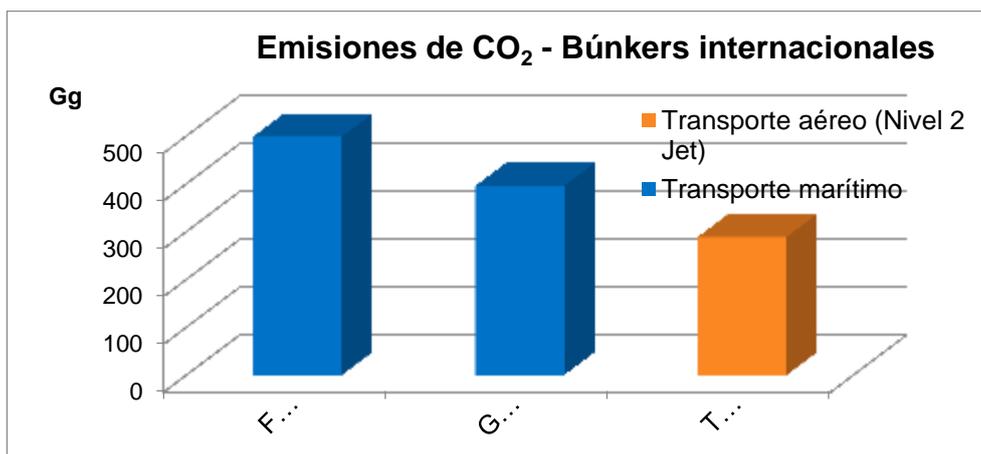


Figura 33: Emisiones de CO₂ de Búncers internacionales, por tipo de combustible, 2012.

Para el año 2012, las emisiones procedentes de los búncers internacionales fueron 1.183 Gg de CO₂, representando un 14% respecto a las emisiones totales de CO₂ del sector Energía. El 75,6% de estas emisiones se originaron en el Transporte marítimo internacional, a través del consumo de fuelóleo residual (55,7%) y gasoil/diésel oil (44,3%). El aporte del Transporte aéreo internacional a las emisiones de referencia fue del 24,4% restante y se originó en su totalidad en el consumo de turbocombustibles.

Por su parte, se reportan las emisiones de gases de efecto invernadero distintos del CO₂ provenientes de las actividades de transporte marítimo y aéreo internacional. Estas son relevantes para los óxidos de nitrógeno (44,0% respecto a las emisiones totales del sector Energía), dióxido de azufre (11,1%), y óxido nitroso (7,6%) mientras que las emisiones de los demás gases alcanzan valores pequeños respecto a los totales del sector.

Las emisiones de N₂O, NO_x, CO₂ y SO₂ se generan principalmente en Transporte marítimo internacional, que constituyeron el 71,8%, 96,5%, 90,8% y 98,3% de las emisiones correspondientes a los búncers internacionales, respectivamente.

En lo que respecta al Transporte aéreo internacional, la quema de turbocombustible fue responsable del 28,2% de las emisiones de N₂O de los búnkers internacionales, 49,6% de CO, 9,2% de COVDM, 3,5% de NO_x y menos de 2% de las emisiones de CH₄ y SO₂.

Quema de biomasa

Las emisiones de CO₂ procedentes de la quema de combustibles de la biomasa no se contabilizan dentro de los totales del sector Energía, a pesar de estar frente a una clara actividad de quema con fines energéticos. La razón por la cual éstas no se suman a los totales del sector Energía es que, paralelamente a la ocurrencia de emisiones de este gas (cuando se quema biomasa), existe un proceso de absorción del mismo (a través de la fotosíntesis) que realizan las especies vegetales durante su crecimiento y que es conveniente evaluarlos conjuntamente, para no extraer conclusiones engañosas a partir de resultados parciales. Por lo tanto, el cálculo y la evaluación acerca de las magnitudes relativas de estos dos procesos (emisión y absorción de la biomasa) se realizan en el sector Cambio en el Uso de la Tierra y Silvicultura (CUTS). El resultado allí obtenido (emisiones netas de CO₂ a partir de la biomasa) es el que se contabiliza en los Totales Nacionales de emisiones de este gas.

Sin embargo, es interesante conocer la distribución de las emisiones según los sectores en los que se queman los distintos combustibles de esta naturaleza, así como la contribución relativa de cada uno de éstos a la hora de establecer medidas de mitigación de las emisiones (sustitución de estos combustibles, cambio de tecnologías, etc.). Es así que, las emisiones de CO₂ provenientes de la quema de biomasa, se presentan como partidas informativas. Cabe destacar que las emisiones de GEI distintos a CO₂ se estiman e incluyen en los totales del sector Energía, como se ha venido desarrollando a lo largo del presente informe, porque su efecto es adicional a los cambios de las existencias estimados en el sector CUTS.

En el año 2012, las emisiones de la quema de biomasa correspondieron a 5.976 Gg de CO₂, representando un 72,3% al compararlas con las emisiones totales del sector Energía para dicho gas. Las Industrias manufactureras fueron la principal categoría de emisión de CO₂ (66,1%), debido principalmente a la quema de residuos de biomasa (cáscara de arroz, licor negro, bagazo, etc.) en calderas para la generación de calor para procesos productivos y generación de electricidad de autoproducción. El sector Residencial fue el segundo contribuyente, debido principalmente a la quema de leña para calefacción, con el 22,9% de las emisiones de CO₂ generadas por la quema de biomasa. Por su parte, la categoría Industrias de la energía contribuyó con el 5,0% de las emisiones de CO₂ generadas por la quema de biomasa y por último la categoría Agricultura/Silvicultura/Pesca aportó el 2,7% de las emisiones de dicho gas a través del uso de leña en fuentes estacionarias.

En cuanto a los combustibles, los residuos de biomasa ocuparon el primer lugar con una participación de 55,4%, seguido por la leña con el 43,0% de las emisiones de CO₂. Cabe destacar que 2012 fue el tercer año de incorporación de biodiésel y bioetanol en mezclas con gasoil y gasolinas automotoras respectivamente. Las emisiones provenientes de la quema de biocombustibles representaron menos del 2% de las emisiones de CO₂ de la biomasa.

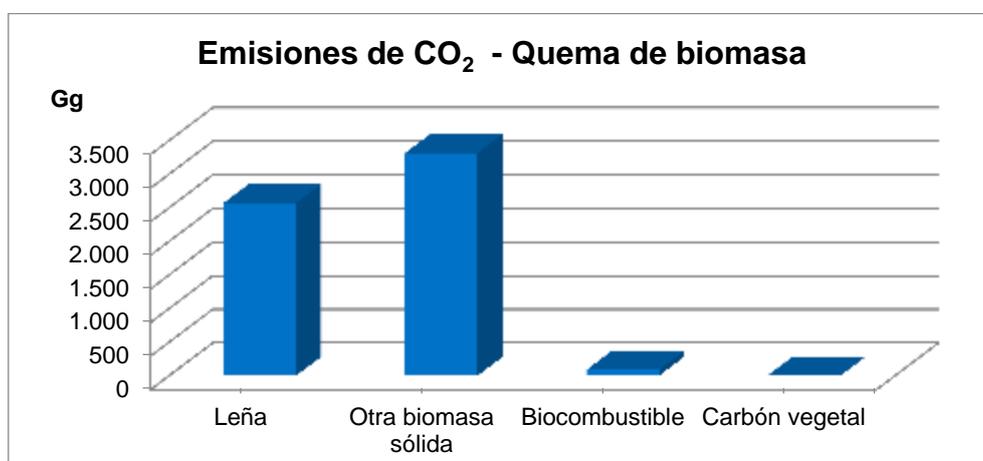


Figura 34: Emisiones de CO₂ de procedentes de la quema de biomasa, 2012.

3.4. Método de referencia

Las emisiones de CO₂ presentadas a lo largo del informe, responden a la estimación realizada aplicando el Método sectorial. Sin embargo, también se ha realizado la estimación aplicando el Método de referencia, para calcular las emisiones nacionales de CO₂ a partir de la quema de combustibles.

El método de referencia utiliza datos de producción, importación, exportación y variaciones de inventario, para el cálculo de un consumo “aparente” de los combustibles, mientras que el método sectorial toma en cuenta los consumos finales “reales” de los combustibles a nivel sectorial, subsectorial y por actividad. Por lo tanto, para este último se requiere una mayor cantidad de información sobre los consumos de combustible en cada actividad y sobre el tipo de tecnología utilizada.

Frecuentemente, existe diferencia entre los valores de ambos métodos debido a que el de referencia es un método que utiliza información acerca del suministro de energía del país y no sobre la forma en que son consumidos en los diferentes sectores.

El resultado obtenido a través de la aplicación del método de referencia para el año 2012, fue de 8.325 Gg de CO₂, mientras que el obtenido aplicando el método sectorial ha sido menor, 8.199 Gg de CO₂. La diferencia en las estimaciones obtenidas por uno y otro método es de 1,5%, tomando como base el método de referencia. Esta diferencia es menor al 5% que como máximo es razonable debido a aspectos metodológicos.

3.5. Contribución relativa al calentamiento global

De manera de poder evaluar la contribución relativa al calentamiento global se realiza el cálculo de emisiones en términos de “CO₂ equivalentes” a partir de los gases de efecto invernadero directo (CO₂, CH₄ y N₂O). Para ello se consideran los potenciales de calentamiento atmosférico de cada GEI para un horizonte de 100 años⁴.

El sector Energía contribuyó de manera importante al total de emisiones en CO₂ equivalentes, principalmente con un gran aporte a las emisiones de dióxido de carbono. En el año 2012, las emisiones correspondientes a la quema de combustibles (1A) y emisiones fugitivas (1B) fueron en total 8.461 Gg de CO₂ equivalente. Las emisiones correspondieron en su mayoría a CO₂ (96,9%) mientras que el 3,1% restante fueron emisiones de CH₄ y N₂O.

⁴ Potenciales de Calentamiento Atmosférico (PCA) extraídos del Segundo Informe de Evaluación (SAR, por sus siglas en inglés) del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), 1995.

Tabla 2. Contribución al total de emisiones de GEI del sector Energía, en 2012.

Gas	Emisiones (Gg de gas)	PCA 100 años	Emisiones (Gg CO ₂ -eq)
CO ₂	8.198,82	1	8.198,82
CH ₄	6,15	21	129,09
N ₂ O	0,43	310	133,32
Total sector Energía			8.461,22

En lo que respecta a la distribución de cada sector, la categoría que presentó mayores emisiones fue el Transporte (3.310 Gg CO₂-eq), seguido por las Industrias de la energía con similar nivel de emisiones (3.279 Gg CO₂-eq). En menor medida, se registraron las emisiones provenientes de las Industrias manufactureras y de la construcción (695 Gg CO₂-eq), Agricultura/ Silvicultura/ Pesca (523 Gg CO₂-eq), Residencial (510 Gg CO₂-eq) y Comercial/ Institucional (133 Gg CO₂-eq). Finalmente, la categoría de emisiones fugitivas registró emisiones por 11 Gg CO₂-eq.

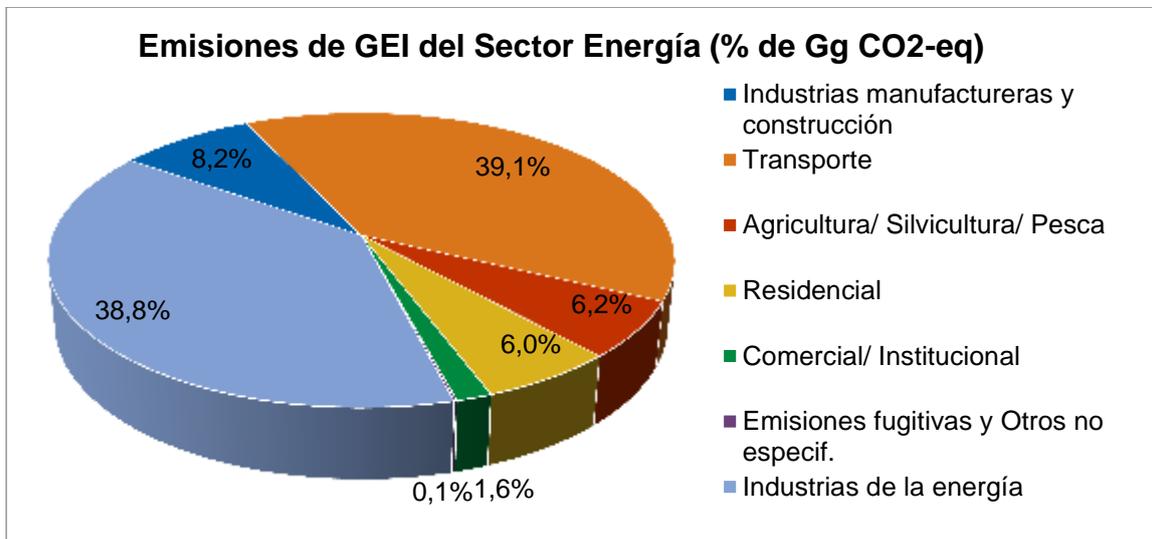


Figura 35: Contribución relativa al total de emisiones de GEI, sector Energía, por categoría, 2012.

3.6. Evolución de emisiones de gei 1990-2012

Se realiza el análisis de las variaciones que han ocurrido en las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de las actividades del sector Energía en los años 1990, 1994, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010 y 2012.

Desde el año 2006, los resultados utilizados son los obtenidos por el MIEM para su inclusión en los Inventarios Nacionales de dichos años. Por su parte, las emisiones correspondientes a años anteriores fueron extraídas del “Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 2004, Estudio comparativo de emisiones de GEI para 1990, 1994, 1998, 2000, 2002 y 2004”. Cabe destacar que en la elaboración del INGEI 2006 e inventarios posteriores, se realizó una serie de ajustes en la aplicación de la metodología utilizada. Por esta razón, para realizar un adecuado análisis de la evolución de las emisiones a lo largo de la serie temporal, se debe recalcular con dichos parámetros y criterios las emisiones para los inventarios anteriores, en los casos que corresponda. Esto se pudo realizar solamente para las emisiones de CO₂, mientras que para el resto de los GEI (CH₄, N₂O, NO_x, CO y COVDM) las estimaciones de los años 2006, 2008, 2010 y 2012 se presentan en forma separada a la evolución comparativa de años anteriores a 2004, acompañadas por las explicaciones correspondientes, para cada caso. Para el caso de SO₂, las emisiones posteriores al año 2006 son comparables con las de los años anteriores sin necesidad de recalcular las estimaciones pasadas.

3.6.1. Evolución del sector energético en Uruguay

A continuación se presenta la evolución de los consumos energéticos de las fuentes que dan origen a las emisiones de CO₂ contabilizadas en el INGEI, para la serie 1990-2012. El ítem “Industrias de la energía” reúne los consumos de insumos para generación de energía eléctrica que se entrega a la red, así como el consumo propio del sector energético. Por otro lado, el ítem “Sectores de consumo” incluye los consumos de los diferentes energéticos utilizados en los distintos sectores socioeconómicos (Residencial, industrial, etc.), incluyendo los consumos energéticos para generación de electricidad de autoproducción. En todos los casos se consideran solo las fuentes que originan las emisiones de CO₂ contabilizadas en el sector Energía del INGEI.

El consumo correspondiente a “Industrias de la energía” representó el 38,7% del total de consumo de energía en el año 2012, representando un aumento de 162,1% con respecto a 2010 (año del INGEI anterior). Por otro lado, los sectores finales de consumo representaron para 2012 el 61,3% del total, con un crecimiento de 4,4% (en ambos casos considerando solo las fuentes responsables de emisiones contabilizadas en el sector Energía del INGEI). Esto dio como resultado una variación en el total de los consumos de estas fuentes de -36,1%. Se destaca que el año 2012 correspondió al año de mayor consumo de combustibles de origen fósil, superando a 2008 que era el máximo registrado en todo el período considerado.

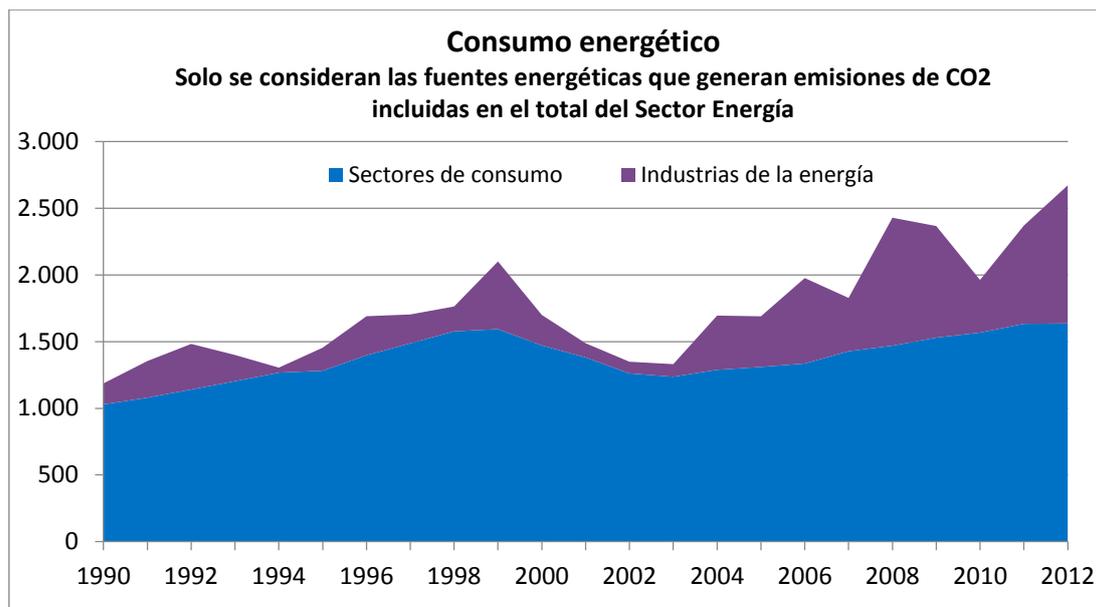


Figura 36: Evolución del consumo energético de las fuentes responsables de emisiones, sector Energía.

La variación dada en Industrias de la energía a lo largo de la serie se debe principalmente al incremento o disminución en los insumos utilizados para generación de energía eléctrica, que es consecuencia directa de los niveles de hidraulicidad que presente cada año. En 2012, la participación de los consumos de centrales eléctricas fue 34,6% del total (89,2% de los consumos considerados en la categoría Industrias de la energía), similar a la registrada en 2008. Por su parte, en el año 2010 la participación fue de 14,2% del total (correspondiente a 70,6% respecto a las Industrias de la energía).

3.6.2. Evolución de emisiones de GEI en el sector Energía

Las variaciones en los consumos energéticos afectan directamente la evolución de las emisiones netas de los gases de efecto invernadero del sector Energía. Sin embargo, debido a que a partir del inventario del año 2006 se realizaron cambios metodológicos, para algunos casos particulares los aumentos observados entre 2004 y 2006 responden en mayor medida a este motivo y no al aumento real causado por las variaciones en los consumos.

Siguiendo las recomendaciones de la metodología del IPCC aplicada para la elaboración de los inventarios, se deben estimar las emisiones de GEI según el Nivel 1 y avanzar a un Nivel 2 en aquellas categorías que se disponga de datos para estimar emisiones por tipo de tecnología y utilizando factores de emisión específicos. En inventarios anteriores a 2006, se informaron las estimaciones a Nivel 2. Por su parte, en la elaboración del INGEI 2006 se identificaron categorías que no estaban siendo informadas por no poder estimarse las emisiones según el Nivel 2. Por esta razón, para los años 2006, 2008 y 2010 se consideran las estimaciones correspondientes a Nivel 2 así como estimaciones de Nivel 1 de aquellas categorías donde no está disponible el factor de emisión correspondiente para Nivel 2. Los valores más afectados por este ajuste en la aplicación de la metodología fueron los correspondientes a las estimaciones en las emisiones de CH₄ y COVDM, para los cuales los incrementos en las emisiones se deben mayormente a este motivo.

A continuación, se presentan las emisiones de los GEI provenientes del sector Energía para los distintos años de elaboración de Inventarios. A partir del año 2006, se incluyen las emisiones de CO₂, ya que se ha podido realizar el recalcu correspondiente para años anteriores, así como las emisiones de SO₂, que son comparables sin necesidad de recalcu. Las emisiones del resto de los GEI (CH₄, N₂O, NO_x, CO y COVDM) se presentan en forma separada para la serie 2006 - 2012 debido a que los cambios mencionados afectaron en gran medida al total.

Tabla 3. Serie histórica de emisiones de GEI en el sector Energía, período 1990-2012 (Gg de gas).

Año	Cantidades emitidas (Gg de masa total de gas)						
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM	SO ₂
1990	3.641,40	0,72	5,9E-02	29,03	281,16	23,61	42,04
1994	3.964,99	0,71	8,3E-02	37,05	331,19	31,31	33,00
1998	5.400,60	0,88	0,11	46,33	359,31	36,80	53,98
2000	5.166,08	1,06	0,10	43,41	332,44	33,87	47,73
2002	4.107,62	0,73	9,0E-02	38,21	283,41	25,50	36,99
2004	5.198,00	1,41	0,11	38,11	279,20	25,96	51,08
2006	6.078,64	-	-	-	-	-	39,99
2008	7.505,23	-	-	-	-	-	41,66
2010	5.963,63	-	-	-	-	-	35,62
2012	8.198,82	-	-	-	-	-	48,94
Variación 1990-1994	8,9%	-1,8%	40,4%	27,6%	17,8%	32,6%	-21,5%
Variación 1994-1998	36,2%	25,2%	27,2%	25,0%	8,5%	17,5%	63,6%
Variación 1998-2000	-4,3%	19,5%	-4,2%	-6,3%	-7,5%	-8,0%	-11,6%
Variación 2000-2002	-20,5%	-30,5%	-10,8%	-12,0%	-14,7%	-24,7%	-22,5%
Variación 2002-2004	26,5%	91,9%	17,9%	-0,3%	-1,5%	1,8%	38,1%
Variación 2004-2006	16,9%	-	-	-	-	-	-21,7%
Variación 2006-2008	23,5%	-	-	-	-	-	4,2%
Variación 2008-2010	-20,5%	-	-	-	-	-	-14,5%
Variación 2010-2012	37,5%	-	-	-	-	-	37,4%
Variación 1990-2012	125,2%	-	-	-	-	-	16,4%

Tabla 4. Serie histórica de emisiones de GEI en el sector Energía, período 2006-2012 (Gg de gas).

Año	Cantidades emitidas (Gg de masa total de gas)						
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM	SO ₂
2006	6.078,64	5,68	0,30	45,33	300,81	32,13	39,99
2008	7.505,23	5,75	0,35	54,90	416,83	38,14	41,66
2010	5.963,63	5,72	0,39	50,62	513,20	58,24	35,62
2012	8.198,82	6,15	0,43	58,27	574,08	82,90	48,94
Variación 2006-2008	23%	1%	18%	21%	39%	19%	4%
Variación 2008-2010	-21%	0%	11%	-8%	23%	53%	-14%
Variación 2010-2012	37%	7%	10%	15%	12%	42%	37%

En términos de evaluar la contribución relativa al calentamiento global, se analiza la evolución de las emisiones en "CO₂ equivalentes" de los principales gases de efecto invernadero directos (CO₂, CH₄ y N₂O). Debido a que el CH₄ (expresado como CO₂-eq) contribuye en el total emitido en un 1,5%, se analizan las evoluciones correspondientes al total, pero no se analizará la evolución del mismo debido a que los valores no son comparables con inventarios anteriores. Las emisiones del sector Energía fueron de 3.675 Gg CO₂-eq en 1990 y 8.461 Gg CO₂-eq en 2012, con una variación neta de 130% para todo el período. Las variaciones correspondientes solo a CH₄ y N₂O si bien son importantes en el mismo periodo, no afectan en gran medida a la variación total debido a que ambas magnitudes combinadas representan el 3% del total para el último año de inventario. Por esta razón, la evolución de las emisiones en términos de CO₂ equivalente viene dada principalmente por la evolución de las emisiones de CO₂ como tal.

Tabla 5. Evolución de emisiones de GEI del sector Energía, período 1990-2012 (Gg CO₂-eq).

Año	Cantidades emitidas (Gg CO ₂ eq)			
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
1990	3.641,40	15,09	18,26	3.674,75
1994	3.964,99	14,82	25,64	4.005,45
1998	5.400,60	18,55	32,61	5.451,76
2000	5.166,08	22,16	31,25	5.219,49
2002	4.107,62	15,40	27,87	4.150,89
2004	5.198,00	29,55	32,86	5.260,41
2006	6.078,64	119,38	91,93	6.289,95
2008	7.505,23	120,75	108,50	7.734,48
2010	5.963,63	120,15	120,89	6.204,67
2012	8.198,82	129,09	133,32	8.461,23

A continuación, se puede observar gráficamente la evolución de emisiones de GEI directos (CO₂, CH₄, N₂O) en términos de CO₂ equivalente, correspondientes a las distintas categorías y sectores de actividad: Industrias de la energía, Industrias manufactureras y de la construcción, Transporte, Otros sectores (Comercial, Residencial, Agricultura/Silvicultura/Pesca), Emisiones fugitivas y Otros (no especificados en ninguna parte).

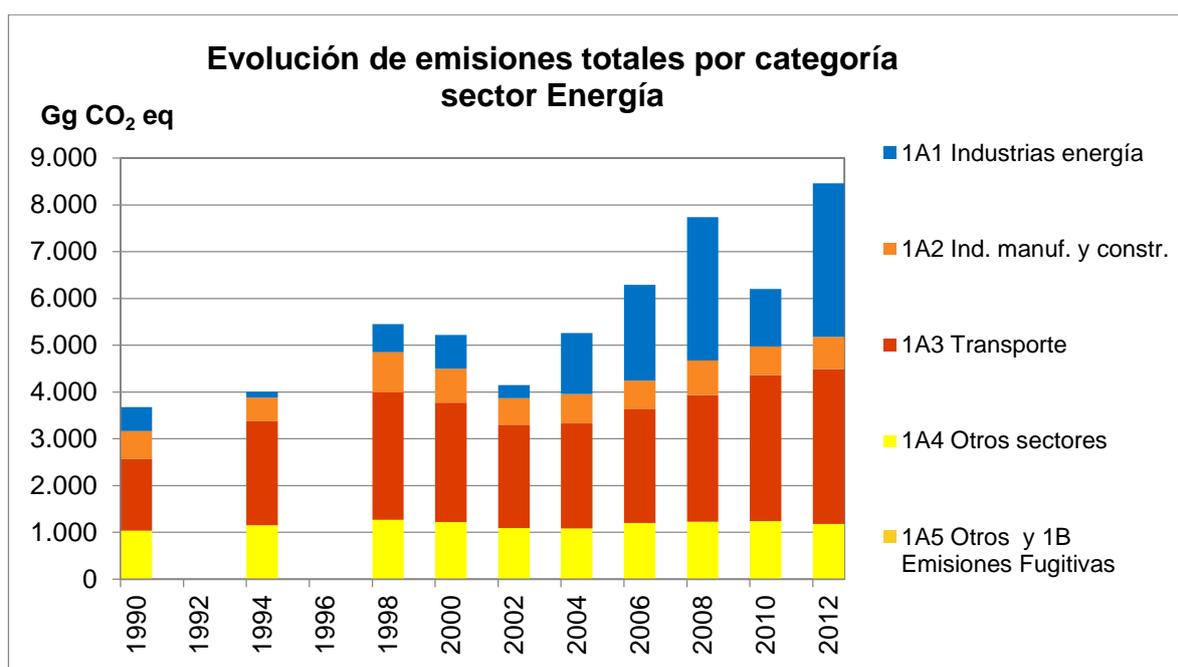


Figura 37: Evolución de emisiones de GEI del sector Energía, período 1990-2012 (Gg CO₂-eq)

3.6.3. Categorías de emisiones

Quema de combustibles fósiles (1A)

Dentro de las actividades de quema de combustibles fósiles, se generan emisiones de CO₂, CH₄, N₂O, NO_x, CO, COVDM y SO₂, las cuales varían de acuerdo a la evolución de los consumos de energía. A continuación se presentan las estimaciones para cada GEI para los años inventariados de manera de analizar su evolución en el período de estudio. Cabe aclarar que, para las emisiones de CO₂ y SO₂ se analiza la evolución hasta el año 2012 inclusive ya que las emisiones son comparables, como se ha expuesto previamente. Para los demás GEI, se presenta la evolución para el período 1990-2004 y en forma separada los resultados para 2006-2012. A su vez, se incluye un análisis sobre los cambios realizados en 2006 respecto a la aplicación de la metodología para evaluar la influencia de los nuevos criterios para el cálculo de los totales en cada gas (combinación de estimaciones Nivel 2 con las de Nivel 1 para los casos en que no hay factor de emisión disponible).

Emisiones de CO₂

Como se comentara anteriormente, debido a que la mayoría de las emisiones del sector Energía corresponden a dióxido de carbono (CO₂), para este gas se realizó la corrección en el histórico de emisiones. Esto no pudo ser posible para los demás GEI. Por esta razón, en la tabla presentada a continuación, se incluyen nuevas estimaciones de emisiones de CO₂ para los años inventariados previos a 2004, utilizando los criterios definidos en el INGEI 2006 y posteriores.

Tabla 6. Evolución de las emisiones de CO₂ por categoría, período 1990-2012.

Emisiones CO ₂ (Gg)	1990	1994	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012
1A Quema de combustibles	3.641,40	3.964,99	5.400,60	5.166,08	4.107,62	5.198,00	6.078,64	7.505,23	5.963,63	8.198,82
1A1 Industrias de la energía	507,43	121,00	598,62	721,21	280,50	1.302,31	2.044,77	3.048,48	1.221,27	3.263,05
1A2 Industrias manufactureras y construcción	592,19	504,12	856,37	720,26	567,85	622,88	593,89	703,56	574,83	641,68
1A3 Transporte	1.513,62	2.198,45	2.691,36	2.518,79	2.180,13	2.211,26	2.392,70	2.670,58	3.076,32	3.260,24
1A4 Otros sectores	1.013,65	1.118,97	1.245,55	1.198,28	1.073,63	1.056,91	1.042,35	1.082,61	1.091,21	1.033,26
1A4a Comercial/Institucional	144,00	134,01	163,34	149,58	136,38	137,84	122,73	140,65	148,68	130,76
1A4b Residencial	451,33	451,80	484,31	483,62	430,51	374,13	377,25	391,07	430,53	396,92
1A4c Agricultura/Silvic./Pesca	418,32	533,16	597,90	565,08	506,74	544,94	542,38	550,89	512,00	505,58
1A5 Otros (no especific.)	14,51	22,45	8,70	7,54	5,51	4,64	4,93	0,00	0,00	0,00

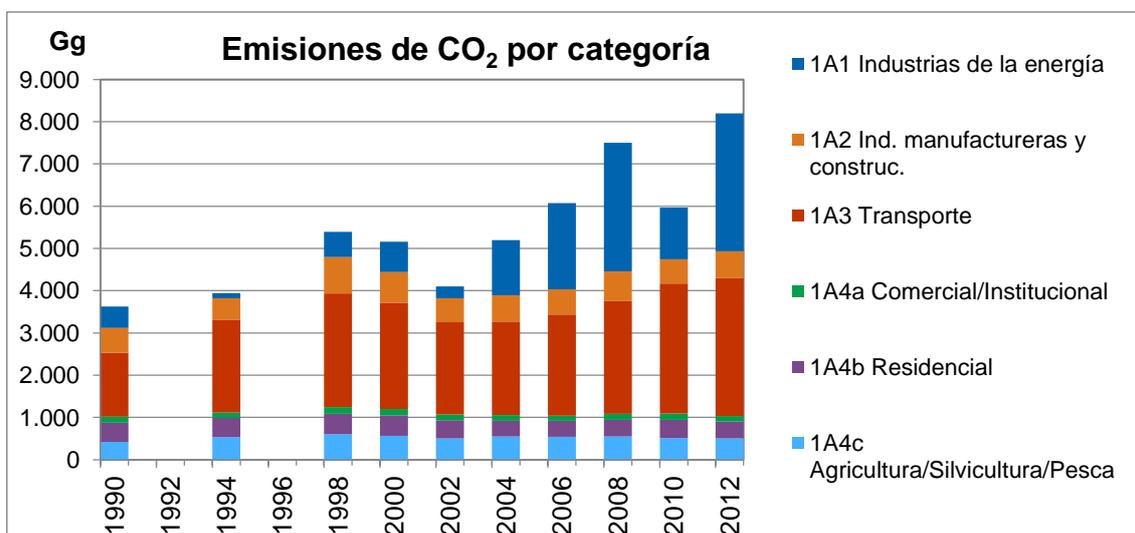


Figura 38: Evolución de las emisiones de CO₂ por categoría, período 1990-2012.

En la figura anterior se observa una tendencia netamente creciente en las emisiones totales de CO₂, con una fuerte variación para algunos años. En el año 2004, se produjo una recuperación luego de la crisis económica de 2002, año a partir del cual aumenta el consumo de energía en los distintos sectores, con su consecuente aumento de emisiones de CO₂. Entre el año 2002 y 2008, las emisiones totales de dicho gas provenientes del sector Energía aumentaron 82,7%, alcanzando un máximo de emisiones de CO₂ para dichos años. Cabe destacar que el mayor aporte a este aumento estuvo dado por la categoría Industrias de la energía, que en 2008 registró un nivel de emisiones de CO₂ 10 veces mayor al registrado en 2002. Esto es consecuencia directa del mayor consumo de combustibles fósiles para generación eléctrica, por bajos niveles de hidráulica. Por su parte, entre 2008 y 2010 las emisiones totales de CO₂ disminuyeron un 20,5%, resultado en niveles similares a los obtenidos en 2006. Finalmente, en el año 2012 las emisiones registraron un nuevo aumento (37,5% respecto a 2010), y representando el máximo de emisiones de todo el período en estudio. Si bien las emisiones de CO₂ provenientes de los sectores de consumo aumentaron en los últimos 2 años, el mayor crecimiento se debió a las industrias de la energía, por mayor consumo de combustibles fósiles para generación, al igual que lo ocurrido en el año 2008.

Respecto a los sectores de consumo, si se consideran en conjunto, los mismos registraron un máximo de emisiones de CO₂ en el año 1998, para disminuir y alcanzar un mínimo en 2002. Posteriormente, se retomó una tendencia creciente en el consumo sectorial, como se indicara anteriormente, para llegar en 2012 a un nivel de emisiones de CO₂ levemente superior al de 1998. Entre los años 2010 y 2012 las emisiones provenientes de las categorías Comercial/Institucional, Residencial y Agricultura/ Silvicultura/ Pesca disminuyeron 12,1%, 7,8% y 1,3% respectivamente. Respecto a las Industrias manufactureras y de la construcción y Transporte las emisiones de CO₂ crecieron un 11,6% y 6,0%, respectivamente. (Se reitera que según la metodología aplicada, las emisiones de CO₂ provenientes de la quema de biomasa se reportan como partidas informativas y no se consideran en los totales del sector energético).

Como se puede observar en el gráfico anterior, Transporte es históricamente el principal sector responsable de emisiones de CO₂, superado solamente por la categoría Industrias de la energía en aquellos años de bajos niveles de energía hidráulica y su consecuente mayor consumo de combustibles fósiles para generación. Por ejemplo, en el año 2012 ambas categorías registraron valores similares de emisiones de CO₂.

Por otra parte, si se comparan las emisiones totales de CO₂ del año 2012 respecto a las de 1990, se observa un incremento global de 125,2%. El mayor aporte a este crecimiento vino dado por las categorías Industrias de la Energía y Transporte (categorías principales), que mostraron un marcado crecimiento de sus emisiones para el total del período. En los últimos 4 años inventariados, 2006, 2008, 2010 y 2012, se superaron a las emisiones de CO₂ registradas en 1998 que constituía el máximo de emisiones de CO₂ previo a 2004.

Para el sector Transporte se registró un incremento de 115,4% en las emisiones entre 1990 (1.514 Gg) y 2012 (3.260 Gg), debido principalmente por el incremento de la actividad del transporte carretero, que pasó de una participación de 91% en las emisiones totales de CO₂ del Transporte en el año 1990, al 99% al final del período considerado. Por su parte, Industrias de la energía fue la categoría que presentó más variación, con un aumento neto de 543% en las emisiones de CO₂ entre 1990 y 2012. Como se ha comentado anteriormente, existe una gran variabilidad en las emisiones de CO₂ de dicha categoría, como consecuencia de las variaciones en la hidroelectricidad que impactan en un mayor o menor consumo de combustibles fósiles para generación eléctrica.

Las emisiones correspondientes a "Otros sectores" (Comercial/Institucional; Residencial; Agricultura/Silvicultura/Pesca), presentaron un leve incremento (1,9%) en 2012 respecto a 1990, considerándolos en conjunto. En particular, se registraron descensos en las emisiones de CO₂ en los sectores Residencial (12,1%) y Comercial/Institucional (9,2%), mientras que la categoría Agricultura/Silvicultura/Pesca presentó un aumento neto (22,4%) en el período considerado. Finalmente, para las emisiones de la categoría Industrias manufactureras y de la construcción se dio un aumento global de 8,4% entre 1990 y 2012.

Emisiones de CH₄

Como se ha comentado anteriormente, los cambios metodológicos realizados a partir del INGEI 2006, generaron un aumento importante en las emisiones de metano (CH₄), principalmente debido a que en inventarios anteriores existían categorías que no estaban siendo contabilizadas. Por esta razón, el análisis para la evolución de las emisiones de metano se realiza para cada período por separado.

A lo largo de los años 1990 y 2004, las emisiones de CH₄ del sector Energía presentaron un aumento neto de 96%, debido principalmente por el aporte de las emisiones fugitivas, ya que las emisiones provenientes de la quema de combustibles fueron similares para ambos años. Cabe destacar que en los años intermedios hubo un aumento y disminución en dichas emisiones, registrando un máximo de 0,68 Gg en 1998. Dentro de las actividades de quema de combustibles, la mayor contribución provino del sector Transporte, teniendo en cuenta la metodología utilizada con anterioridad al INGEI 2006.

Tabla 7. Evolución de las emisiones de CH₄ por categoría, período 1990-2004.

Emisiones CH ₄ (Gg)	1990	1994	1998	2000	2002	2004
1A Quema de combustibles	0,50	0,63	0,68	0,61	0,48	0,49
1A1 Industrias de la energía	1,0E-02	4,8E-03	1,7E-02	1,5E-02	6,3E-03	4,1E-02
1A2 Industrias manufactureras y construcción	0,13	0,13	0,10	7,2E-02	6,3E-02	7,3E-02
1A3 Transporte	0,30	0,42	0,49	0,44	0,35	0,35
1A4 Otros sectores	6,0E-02	7,5E-02	8,1E-02	7,5E-02	6,9E-02	2,2E-02

En el año 2006, las emisiones de metano provenientes de la quema de combustibles fueron de 4,80 Gg y aumentaron a 5,63 Gg hacia 2012. La mayor participación se dio en Otros sectores, en el que el 98% está representado por la quema de biomasa, mayormente en el sector Residencial siendo un 90% aproximadamente del total de Otros sectores. Cabe destacar, como se mencionara anteriormente, que si bien las emisiones de CO₂ provenientes de la quema de biomasa se presentan como partidas informativas, las emisiones de GEI distintos a CO₂ se estiman e incluyen en los totales del sector Energía.

Tabla 8. Emisiones de CH₄ por categoría, período 2006-2012.

Emisiones CH ₄ (Gg)	2006	2008	2010	2012
1A Quema de combustibles	4,80	5,01	5,10	5,63
1A1 Industrias de la energía	6,1E-02	0,21	7,3E-02	0,22
1A2 Industrias manufactureras y construcción	0,14	0,21	0,24	0,42
1A3 Transporte	0,32	0,39	0,58	0,80
1A4 Otros sectores	4,27	4,20	4,21	4,20
1A4a Comercial/ Institucional	1,1E-02	1,3E-02	1,3E-02	1,3E-02
1A4b Residencial	3,82	3,68	3,68	3,68
1A4c Agricultura/ Silvicultura/ Pesca	0,44	0,51	0,51	0,51

A continuación se presenta en un solo gráfico las emisiones de metano desde 1990 a 2012. Se puede observar claramente que el cambio brusco en los niveles de emisiones de metano, se debe en mayor medida al cambio de metodología. Hasta 2004 se representaba la categoría Otros sectores de manera agrupada, mientras que a partir de 2006 la misma se separa en sus subsectores correspondientes (Comercial/Institucional, Residencial, Agricultura/Silvicultura/Pesca), lo que permite observar la diferente contribución de cada uno a las emisiones de metano.

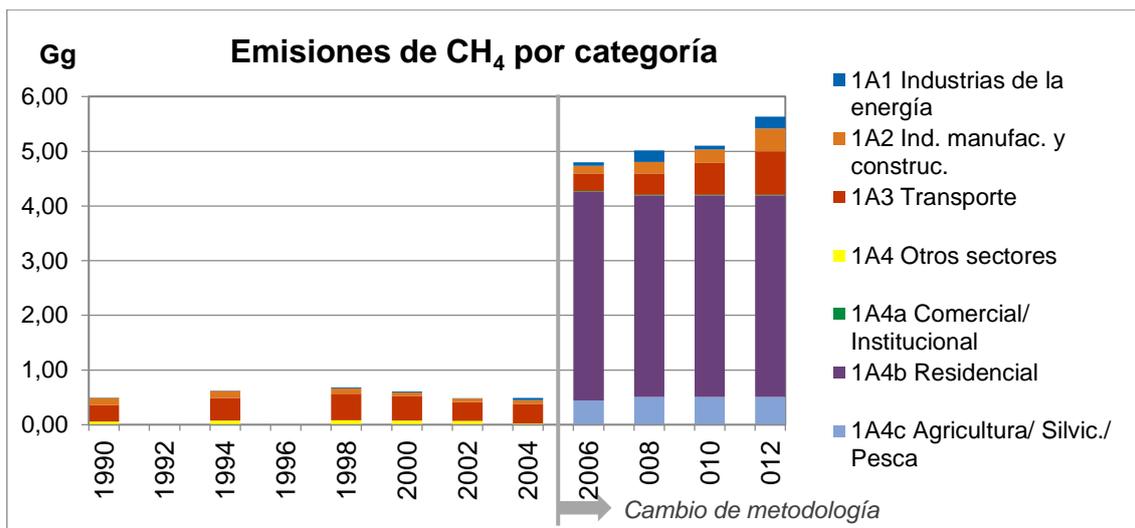


Figura 39: Evolución de las emisiones de CH₄ por categoría, período 1990-2012.

En la siguiente tabla se resumen las fuentes y sectores que se consideraron en el total de emisiones de CH₄ de acuerdo a las estimaciones de Nivel 1 debido a la falta de factores de emisión para Nivel 2, para el año 2006 (año a partir del cual se realizó el ajuste de la metodología).

Tabla 9. Emisiones de CH₄ según el Nivel considerado, con apertura para Nivel 1, año 2006.

CATEGORIAS DE EMISIONES Tipo de combustible (Categoría)	Emisiones de CH ₄	
	(Gg)	(%)
TOTAL ENERGIA	5,68	100,0%
1A ACTIVIDADES DE QUEMA DE COMBUSTIBLES (Nivel 1 o 2 según corresponda)	4,80	84,4%
Estimaciones según Nivel 1	4,24	74,6%
Leña (Residencial)	3,71	65,2%
Leña (Agricultura/Silvicultura/Pesca: Fuentes estacionarias)	0,37	6,5%
Otra biomasa sólida (Residencial)	0,10	1,8%
Otra biomasa solida (Industrias manufactureras y de la construcción)	5,5E-02	1,0%
Derivados de petróleo (Agricultura/Silvicultura/Pesca: Fuentes estacionarias)	4,0E-03	0,1%
Coque de petróleo (Industrias de la energía: Refinería)	3,1E-03	0,1%
Estimaciones según Nivel 2	0,56	9,9%
1B EMISIONES FUGITIVAS DE LOS COMBUSTIBLES (Nivel 1)	0,89	15,6%

Se puede observar que las emisiones incluidas como Nivel 1 en el inventario de 2006, representan el 74,6% del total de las emisiones informadas de metano para el sector Energía, siendo además un 88,3% considerando solo la quema de combustibles. Debido a esto, el aumento observado con respecto al inventario 2004 obedece mayormente a la falta de inclusión de un gran porcentaje de las emisiones de metano en este sector.

Si bien el salto de emisiones entre 2004 y 2006 es de gran magnitud al analizar las emisiones del propio gas, dichos niveles de emisiones no tienen peso significativo en el contexto general. Como se ha comentado anteriormente, las emisiones de metano evaluadas en términos de "CO₂ equivalente" representan menos del 2% de las emisiones totales de GEI para el sector Energía. Por esta razón, se considera razonable enfocar los esfuerzos de mejora de las estimaciones de emisiones de metano a partir de 2006 en adelante, sin tener que recalcularse la serie completa para años previos al 2004.

Emisiones de N₂O

Con respecto al óxido nitroso (N₂O), en el período 1990-2004 se observa que las emisiones del sector Energía aumentaron un 80%, principalmente como consecuencia del aumento de consumo de combustibles en el sector Transporte. Para dicho sector, se destaca que en el principal aumento se dio en los primeros 8 años del período, alcanzando en el año 1998 un nivel de emisiones de N₂O similar al correspondiente a 2004, como se puede observar en la tabla y gráfico siguientes.

Tabla 10. Evolución de las emisiones de N₂O por categoría, período 1990-2004.

Emisiones N ₂ O (Gg)	1990	1994	1998	2000	2002	2004
1A Quema de combustibles	5,9E-02	8,3E-02	0,11	0,10	9,0E-02	0,11
1A1 Industrias de la energía	1,9E-03	5,0E-04	2,1E-03	2,9E-03	1,0E-03	5,3E-03
1A2 Industrias manufactureras y construcción	2,3E-03	1,9E-03	3,6E-03	2,3E-03	1,9E-03	1,5E-03
1A3 Transporte	4,4E-02	6,7E-02	8,4E-02	8,1E-02	7,4E-02	8,3E-02
1A4 Otros sectores	1,1E-02	1,4E-02	1,6E-02	1,5E-02	1,3E-02	1,6E-02

En el año 2006, las emisiones de N₂O alcanzaron 0,30 Gg y aumentaron a 0,43 Gg en 2012. Al igual que las emisiones de metano, el cambio de metodología en 2006 requiere un análisis en forma separada por períodos. A partir de 2006, la categoría que aportó la mayoría de las emisiones fue la 1A4 Otros sectores, representando un 49%, seguido por el sector Transporte que represento el 29% y en menor medida Industrias manufactureras y de la construcción, con un 20%. El sector Transporte siguió en niveles de emisión similares a los años previos, mientras que las categorías Residencial e Industrias manufactureras y construcción adquieren importancia en la contribución a las emisiones de N₂O del sector Energía (principalmente por su omisión en la contabilización para inventarios anteriores a 2004).

Tabla 11. Emisiones de N₂O por categoría, período 2006-2012.

Emisiones N ₂ O (Gg)	2006	2008	2010	2012
1A Quema de combustibles	0,30	0,35	0,39	0,43
1A1 Industrias de la energía	9,4E-03	2,0E-02	1,8E-02	3,7E-02
1A2 Industrias manufactureras y construcción	5,8E-02	0,10	0,12	0,14
1A3 Transporte	8,5E-02	9,3E-02	0,10	0,11
1A4 Otros sectores	0,14	0,14	0,14	0,14
<i>1A4a Comercial/ Institucional</i>	<i>6,7E-03</i>	<i>7,9E-03</i>	<i>8,0E-03</i>	<i>7,7E-03</i>
<i>1A4b Residencial</i>	<i>0,12</i>	<i>0,11</i>	<i>0,11</i>	<i>0,11</i>
<i>1A4c Agricultura/ Silvicultura/ Pesca</i>	<i>1,9E-02</i>	<i>2,0E-02</i>	<i>2,2E-02</i>	<i>2,3E-02</i>

A continuación se presenta en un solo gráfico las emisiones de óxido nitroso desde 1990 a 2012. Se puede observar claramente que el cambio brusco en los niveles de emisiones, se debe en mayor medida al cambio de metodología. Hasta 2004 se representaba la categoría Otros sectores de manera agrupada, mientras que a partir de 2006, la misma se separa en sus subsectores correspondientes (Comercial/Institucional, Residencial, Agricultura/Silvicultura/Pesca), lo que permite observar la diferente contribución de cada uno a las emisiones.

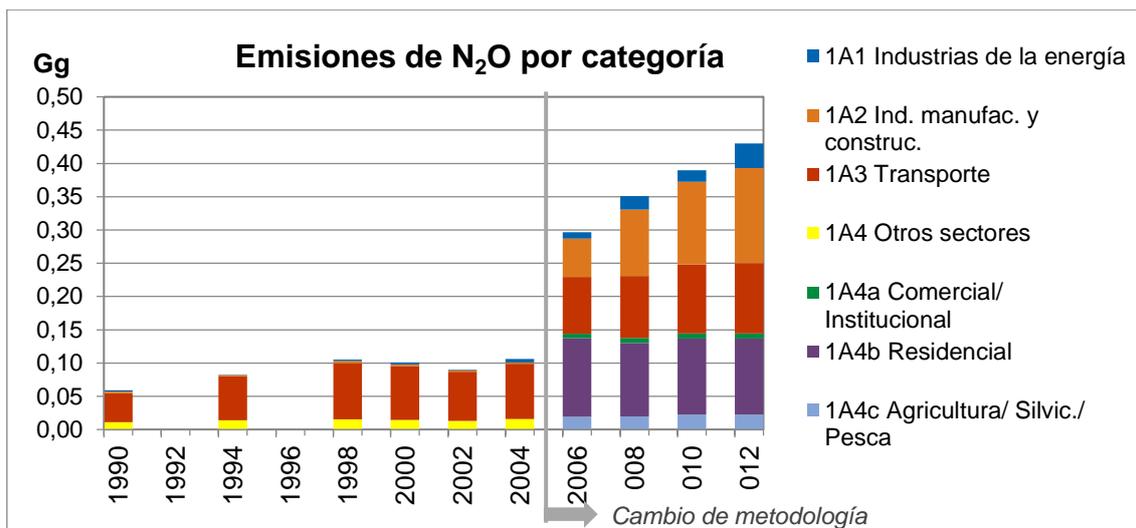


Figura 40: Evolución de las emisiones de N₂O por categoría, en período 1990-2012.

En la siguiente tabla se resumen las fuentes y sectores que se consideraron en el total de emisiones de N₂O de acuerdo a las estimaciones de Nivel 1 debido a la falta de factores de emisión para Nivel 2, para el año 2006 (año a partir del cual se realizó el ajuste de la metodología).

Tabla 12. Emisiones de N₂O según el Nivel considerado, con apertura para Nivel 1 y 2, año 2006.

CATEGORIAS DE EMISIONES Tipo de combustible (Categoría)	Emisiones de N ₂ O	
	(Gg)	(%)
TOTAL ENERGIA	0,30	100,0%
1A ACTIVIDADES DE QUEMA DE COMBUSTIBLES (Nivel 1 o 2 según corresponda)	0,30	100,0%
Estimaciones según Nivel 1	1,72E-02	5,8%
Otra biomasa solida (Ind. manufactureras y de la construcción)	7,3E-03	2,4%
Leña (Agricultura/Silvicultura/Pesca: Fuentes estacionarias)	4,9E-03	1,7%
Derivados de petróleo (Residencial)	3,1E-03	1,1%
Coque de petróleo (Ind. manufactureras y de la construcción)	7,1E-04	0,2%
Coque de petróleo (Industrias de la energía: Refinería)	6,2E-04	0,2%
Derivados de petróleo (Agricultura/Silvicultura/Pesca: Fuentes estacionarias)	2,4E-04	0,1%
Turbocombustible (Transporte: Aviación civil)	1,3E-04	0,05%
Carbón mineral y coque (Ind. manufactureras y de la construcción)	1,3E-04	0,04%
Estimaciones según Nivel 2	0,28	94,2%
Leña (Ind. manufactureras y de la construcción)	4,5E-02	15,2%
Leña (Comercial/Institucional)	5,7E-03	1,9%
Biomasa (Residencial)	0,11	38,5%
Resto de combustibles (todos los sectores)	0,11	38,6%
1B EMISIONES FUGITIVAS DE LOS COMBUSTIBLES (Nivel 1)	0,00	0,0%

Se puede observar que las emisiones incluidas como Nivel 1 en el INGEI 2006, representan el 5,8% del total de las emisiones informadas de óxido nitroso para el sector Energía, que al no haber emisiones fugitivas de dicho gas corresponden a la quema de combustibles. A su vez, en 2006 se identificaron emisiones de Nivel 2 que tampoco se incluyeron previo a 2004, correspondiendo al 55,6% del total. Teniendo en cuenta estos 2 factores, se concluye que el 61,4% de las emisiones de 2006, no estaban contabilizadas en inventarios previos. Debido a esto, el aumento observado con respecto al inventario 2004 responde principalmente al cambio de metodología, siendo imposible evaluar la tendencia natural de las emisiones.

Al igual que lo mencionado para el metano, si bien el salto de emisiones de óxido nitroso entre 2004 y 2006 es de gran magnitud, al analizar las emisiones del propio gas dichos niveles de emisiones no tienen peso significativo en el contexto general. Como se ha comentado anteriormente, las emisiones de N₂O evaluadas en términos de "CO₂

equivalente” representan menos del 2% de las emisiones totales de GEI para el sector Energía. Por esta razón, se considera razonable enfocar los esfuerzos de mejora de las estimaciones de emisiones de N₂O a partir de 2006 en adelante, sin tener que recalcular la serie completa para años previos al 2004.

Emisiones de NO_x

En cuanto a las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x), se observa que considerando las estimaciones en inventarios anteriores, presentan una variación neta del 31% para el periodo 1990-2004, con una contribución de más del 50% del sector Transporte a lo largo de la serie.

Tabla 13. Evolución de las emisiones de NO_x por categoría, período 1990-2004.

Emisiones NO _x (Gg)	1990	1994	1998	2000	2002	2004
1A Quema de combustibles	28,96	37,05	46,22	43,41	38,14	37,99
1A1 Industrias de la energía	1,17	0,35	1,24	1,65	0,46	3,38
1A2 Industrias manufactureras y construcción	1,93	1,68	2,39	1,73	1,44	1,30
1A3 Transporte	15,92	23,04	29,37	27,35	24,28	27,08
1A4 Otros sectores	9,95	11,98	13,23	12,67	11,95	6,23

Para el año 2006, las emisiones de NO_x fueron de 45,22 Gg las cuales aumentaron a 58,15 Gg para 2012. Teniendo en cuenta la quema de combustibles, el sector de mayor peso continua siendo el Transporte (53%), seguido por los Otros sectores (20%) e Industrias de la energía (19%).

Tabla 14. Emisiones de NO_x por categoría, período 2006-2012.

Emisiones NO _x (Gg)	2006	2008	2010	2012
1A Quema de combustibles	45,22	54,77	50,51	58,15
1A1 Industrias de la energía	5,90	10,70	3,76	11,19
1A2 Industrias manufactureras y construcción	2,48	4,03	4,28	4,56
1A3 Transporte	23,82	26,83	30,14	30,67
1A4 Otros sectores	13,03	13,21	12,34	11,74
<i>1A4a Comercial/ Institucional</i>	<i>0,25</i>	<i>0,28</i>	<i>0,29</i>	<i>0,28</i>
<i>1A4b Residencial</i>	<i>1,81</i>	<i>1,77</i>	<i>1,80</i>	<i>1,72</i>
<i>1A4c Agricultura/ Silvicultura/ Pesca</i>	<i>10,98</i>	<i>11,16</i>	<i>10,24</i>	<i>9,73</i>

Al analizar toda la serie desde 1990 a 2012 (ver siguiente gráfico) se observa que el máximo de emisiones de óxidos de nitrógeno se dio en el año 2012, superando al máximo registrado en 2008. A partir de 2006, junto con el ajuste de la metodología, se comienzan a informar desagregadas las categorías Comercial/Institucional, Residencial y Agricultura/Silvicultura/Pesca, donde esta última es la que tiene más peso de las tres.

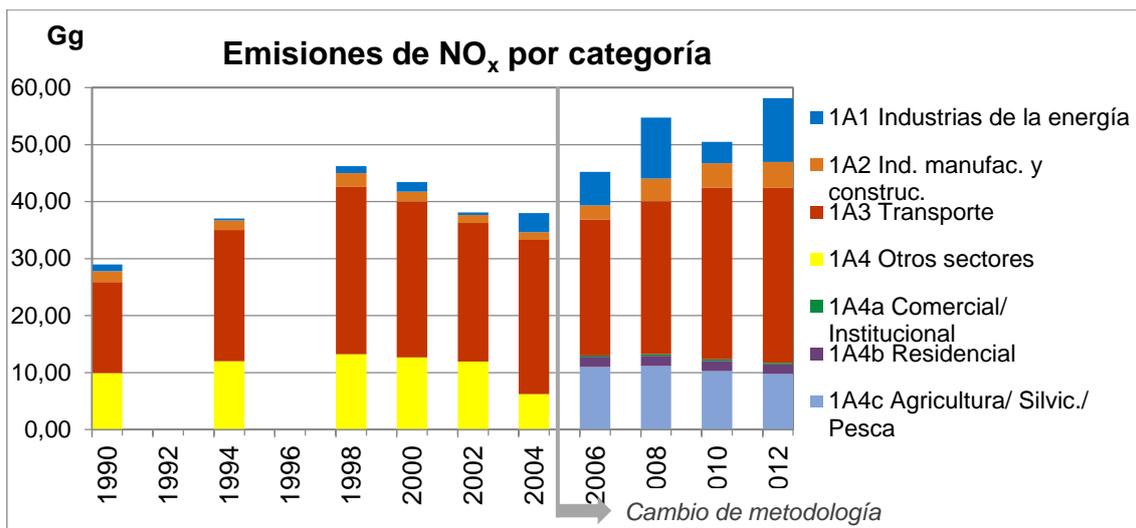


Figura 41: Evolución de las emisiones de NO_x por categoría, en período 1990-2012.

Respecto al ajuste metodológico en 2006, en el caso particular del NO_x, si bien las emisiones incluidas como Nivel 1 representan el 0,7% del total de emisiones del sector Energía y el mismo porcentaje respecto la quema de combustibles, se presentaron variaciones del mismo orden de magnitud, particularmente la observada para el período 2002-2004 (-0,26%). Debido a esto, no se puede establecer si la variación correspondiente al periodo 2004-2006 obedece a la evolución propia de las emisiones o al cambio en la metodología.

Tabla 15. Emisiones de NO_x según el Nivel considerado, con apertura para Nivel 1, Año 2006.

CATEGORIAS DE EMISIONES Tipo de combustible (Categoría)	Emisiones de NO _x	
	(Gg)	(%)
TOTAL ENERGIA	45,33	100,0%
1A ACTIVIDADES DE QUEMA DE COMBUSTIBLES (Nivel 1 o 2 según corresponda)	45,22	99,8%
Estimaciones según Nivel 1	0,33	0,7%
Coque de petróleo (Industrias de la energía: Refinería)	0,21	0,5%
Leña (Agricultura/Silvicultura/Pesca: Fuentes estacionarias)	0,12	0,3%
Estimaciones según Nivel 2	44,89	99,0%
1B EMISIONES FUGITIVAS DE LOS COMBUSTIBLES (Nivel 1)	0,11	0,2%

Emisiones de CO

Para el caso de las emisiones de monóxido de carbono (CO) provenientes de la quema de combustibles de inventarios anteriores a 2006, se observa para el período 1990-2004 una disminución neta del 0,49%, con contribuciones del sector Transporte a lo largo del período de entre el 46-59%.

Tabla 16. Evolución de las emisiones de CO por categoría, período 1990-2004.

Emisiones CO (Gg)	1990	1994	1998	2000	2002	2004
1A Quema de combustibles	280,14	330,69	358,73	331,97	283,08	278,77
1A1 Industrias de la energía	0,10	3,0E-02	0,11	0,14	0,05	0,27
1A2 Industrias manufactureras y construcción	4,41	4,55	2,77	2,09	1,88	2,42
1A3 Transporte	132,87	182,54	211,86	186,03	138,00	135,11
A4 Otros sectores	142,77	143,58	143,99	143,71	143,16	140,96

En el año 2006, las emisiones totales de CO por quema de combustibles fueron de 301 Gg y aumentaron 91% hacia 2012. El mayor aporte a este crecimiento correspondió a las Industrias manufactureras y al sector Transporte. Por su parte, las emisiones de CO provenientes del sector Residencial tienen importancia relativa y se han mantenido relativamente constantes en los últimos 4 años de inventarios.

Tabla 17. Emisiones de CO por categoría, período 2006-2012.

Emisiones CO (Gg)	2006	2008	2010	2012
1A Quema de combustibles	300,63	416,62	513,03	573,90
1A1 Industrias de la energía	0,44	1,39	1,86	3,79
1A2 Industrias manufactureras y construcción	11,29	93,99	128,34	129,57
1A3 Transporte	138,26	174,67	236,27	294,23
1A4 Otros sectores	150,65	146,57	146,55	146,33
1A4a Comercial/ Institucional	0,38	0,45	0,45	0,45
1A4b Residencial	139,98	134,60	134,84	134,78
1A4c Agricultura/ Silvicultura/ Pesca	10,28	11,52	11,26	11,09

A continuación, se presenta en forma gráfica la evolución de todo el período de estudio. Se reitera una vez más, que se debe tener precaución a la hora de sacar conclusiones respecto al cambio de metodología entre los inventarios 2004 y 2006.

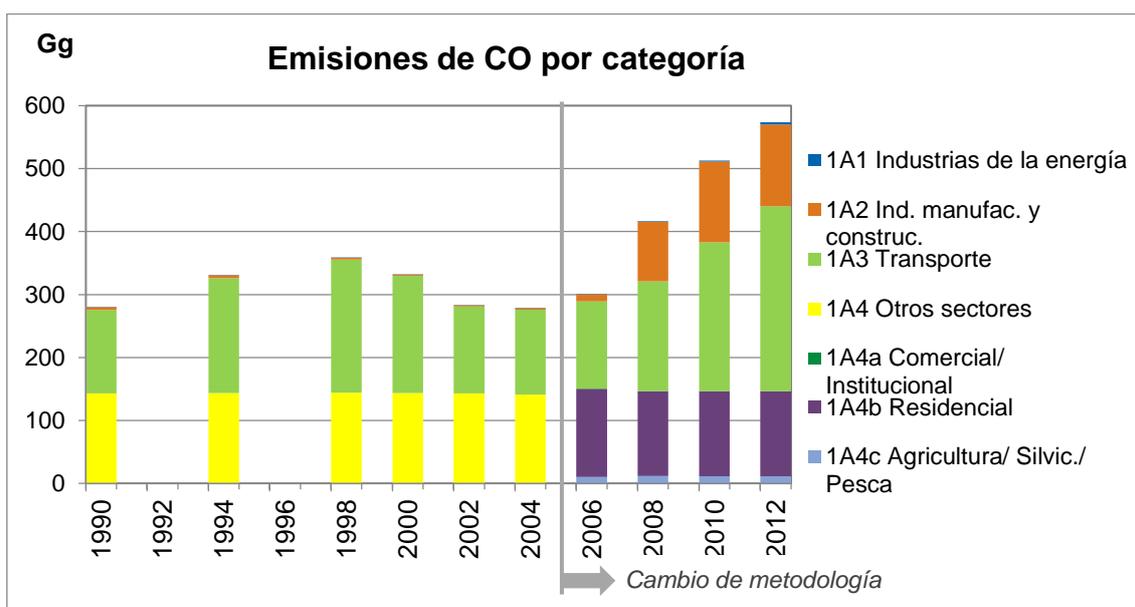


Figura 42: Evolución de las emisiones de CO por categoría, en período 1990-2012.

En la siguiente tabla se observa que para el CO las emisiones incluidas como Nivel 1 en el año 2006, representan el 4,5% del total de emisiones del sector Energía y el mismo porcentaje respecto la quema de combustibles. Para la evolución considerada en el histórico, se registraron variaciones de similar orden, para el período 1990-2004, por lo que las estimaciones para 2006 y años posteriores no son comparables a las de la serie histórica 1990-2004.

Tabla 18. Emisiones de CO según el Nivel considerado, con apertura para Nivel 1, año 2006.

CATEGORIAS DE EMISIONES Tipo de combustible (Categoría)	Emisiones de CO	
	(Gg)	(%)
TOTAL ENERGIA	300,81	100,0%
1A ACTIVIDADES DE QUEMA DE COMBUSTIBLES (Nivel 1 o 2 según corresponda)	300,63	99,9%
Estimaciones según Nivel 1	13,44	4,5%
Otra biomasa solida (Industrias manufactureras y de la construcción)	7,27	2,4%
Leña (Agricultura/Silvicultura/Pesca: Fuentes estacionarias)	6,18	2,1%
Estimaciones según Nivel 2	287,18	95,5%
1B EMISIONES FUGITIVAS DE LOS COMBUSTIBLES (Nivel 1)	0,18	0,1%

Emisiones de COVDM

En la serie histórica 1990-2004 las emisiones de los compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM) provenientes de la quema de combustibles se mantuvieron relativamente constantes a lo largo del periodo, presentado una variación neta del 9%, siendo el sector de mayor peso el Transporte con un 94% de participación.

Tabla 19. Evolución de las emisiones de COVDM por categoría, período 1990-2004.

Emisiones COVDM (Gg)	1990	1994	1998	2000	2002	2004
1A Quema de combustibles	22,64	31,19	35,57	32,68	24,65	24,58
1A3 Transporte	21,54	29,79	34,06	31,30	23,38	23,10
1A4 Otros sectores	1,10	1,40	1,51	1,38	1,27	1,49

Para el año 2006, el valor difiere en un 26% con respecto al inventario anterior, teniendo estimaciones que no venían siendo consideradas (Industrias de la energía, Industrias manufactureras y de la construcción). A partir de 2006, las emisiones de COVDM aumentan 164% hasta registrar en 2012 el mayor valor de todo el período.

Tabla 20. Emisiones de COVDM por categoría, período 2006-2012.

Emisiones COVDM (Gg)	2006	2008	2010	2012
1A Quema de combustibles	30,95	36,76	57,08	81,72
1A1 Industrias de la energía	0,14	0,24	0,16	0,37
1A2 Industrias manufactureras y construcción	0,45	1,47	1,96	2,02
1A3 Transporte	20,04	24,76	44,73	69,17
1A4 Otros sectores	10,32	10,30	10,22	10,16
<i>1A4a Comercial/ Institucional</i>	<i>0,50</i>	<i>0,59</i>	<i>0,59</i>	<i>0,59</i>
<i>1A4b Residencial</i>	<i>7,65</i>	<i>7,35</i>	<i>7,35</i>	<i>7,35</i>
<i>1A4c Agricultura/ Silvicultura/ Pesca</i>	<i>2,17</i>	<i>2,36</i>	<i>2,28</i>	<i>2,22</i>

En los 4 últimos años de inventario, el mayor crecimiento en términos absolutos se registró en el sector Transporte, en el cual prácticamente se triplicó el nivel de emisiones de dicho gas. Considerando las emisiones provenientes de la quema de combustibles, el sector Transporte continua siendo el de mayor participación pasando de 65% en 2006 a 85% en 2012.

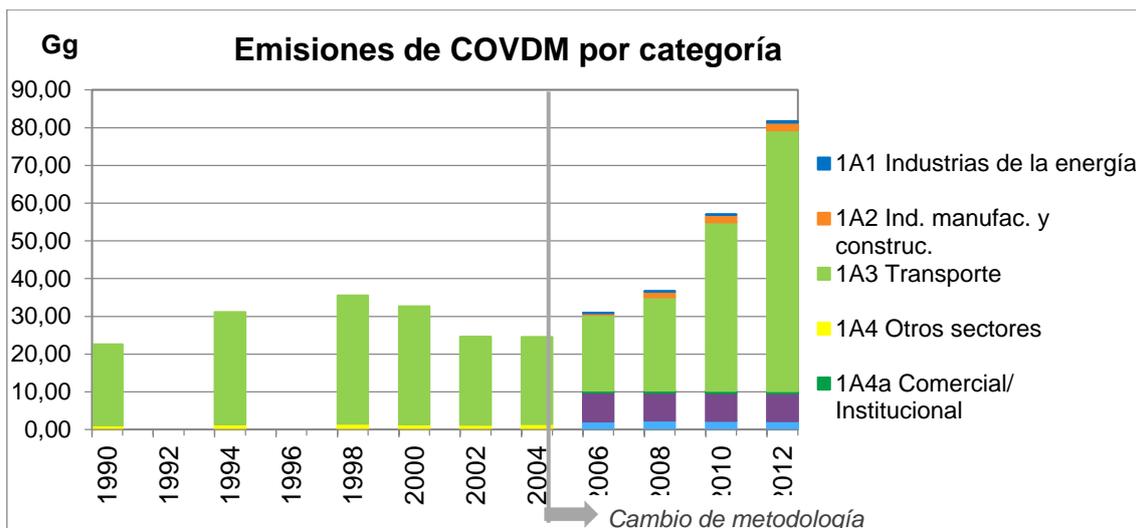


Figura 43: Evolución de las emisiones de COVDM por categoría, en período 1990-2012.

Como se puede observar en la siguiente tabla, para el caso del COVDM las emisiones incluidas como Nivel 1 en el INGEI 2006, representan el 29,5% del total de emisiones del sector Energía y un 30,6% respecto la quema de combustibles. Por esta razón, la variación observada con respecto al inventario 2004 obedece mayormente a la falta de inclusión de este porcentaje importante de las emisiones de COVDM.

Tabla 21. Emisiones de COVDM según el Nivel considerado, con apertura para Nivel 1, Año 2006.

CATEGORIAS DE EMISIONES Tipo de combustible (Categoría)	Emisiones de COVDM	
	(Gg)	(%)
TOTAL ENERGIA	32,13	100,0%
1A ACTIVIDADES DE QUEMA DE COMBUSTIBLES (Nivel 1 o 2 según corresponda)	30,95	96,3%
Estimaciones según Nivel 1	9,48	29,5%
Leña (Residencial)	7,41	23,1%
Leña y derivados de petróleo (Agricultura/Silvicultura/Pesca: Fuentes estacionarias)	0,74	2,3%
Leña (Comercial/Institucional)	0,49	1,5%
Leña (Industrias manufactureras y de la construcción)	0,32	1,0%
Derivados de petróleo, Gas natural, Otra biomasa sólida y Carbón vegetal (Residencial)	0,24	0,7%
Derivados de petróleo (Industrias de la energía)	0,13	0,4%
Derivados de petróleo, Gas natural, Carbón mineral, Coque y Otra biomasa sólida (Ind, manufactureras y de la construcción)	0,13	0,4%
Derivados de petróleo y Gas natural (Comercial/Institucional)	9,8E-03	0,03%
Gas natural (Industrias de la energía)	1,2E-03	0,004%
Estimaciones según Nivel 2	21,47	66,8%
1B EMISIONES FUGITIVAS DE LOS COMBUSTIBLES (Nivel 1)	1,18	3,7%

Emisiones de SO₂

Se analiza la evolución completa 1990-2012 de las emisiones de dióxido de azufre (SO₂) del sector Energía por quema de combustibles fósiles, dado que para este caso todas las emisiones corresponden a Nivel 1 y el cambio metodológico incorporado en el INGEI 2006 no tiene implicancias para este gas.

Para todo el período se observa un crecimiento neto de 15% en las emisiones de SO₂, con variaciones importantes para ciertos años. En particular se destaca 1998, año en el cual se dio el nivel máximo de emisiones de dióxido de azufre. Si bien a partir de 2004 se evidencia una disminución en las emisiones, entre 2010 y 2012 se registró un nuevo crecimiento (39%).

Tabla 22. Evolución de las emisiones de SO₂ por categoría, período 1990-2012.

Emisiones SO ₂ (Gg)	1990	1994	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012
1A Quema de combustibles	40,91	33,00	52,28	46,03	35,79	49,08	38,21	39,58	33,87	47,15
1A1 Industrias de la energía	10,69	2,10	11,37	12,88	5,80	21,78	18,19	18,61	9,47	23,84
1A2 Ind. manufac. y construcción	15,23	13,39	20,76	13,67	11,51	8,57	6,93	10,32	10,44	10,92
1A3 Transporte	5,35	7,62	9,64	9,32	8,69	8,86	4,97	3,07	5,64	5,01
1A4 Otros sectores	9,59	9,80	10,50	10,16	9,79	9,86	8,12	7,58	8,31	7,38
1A4a Comercial/ Institucional							0,75	0,75	0,89	0,79
1A4b Residencial							5,41	5,45	5,48	4,86
1A4c Agricultura/ Silvicultura/ Pesca							1,96	1,38	1,94	1,73

La categoría Industrias manufactureras de construcción ha sido históricamente la mayor responsable de las emisiones de SO₂ en el sector Energía, salvo algunos años en particular (2004, 2006, 2008, 2012) donde las Industrias de la energía la han superado por mayores consumos de combustibles fósiles para generación eléctrica.

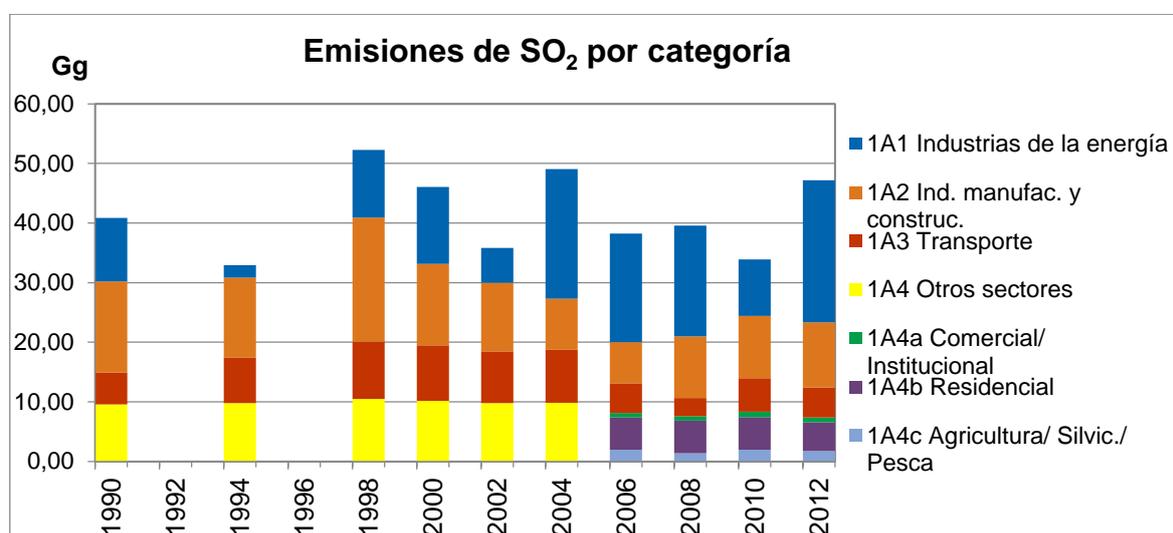


Figura 44: Evolución de las emisiones de SO₂ por categoría, en período 1990-2012.

Se comenta que tanto en la tabla como en el gráfico anteriores se comienza a informar por separado las categorías Comercial/Institucional, Residencial y Agricultura/Silvicultura/Pesca a partir de 2006.

Finalmente, se vuelve a mencionar el caso particular de las emisiones de SO₂ provenientes de la quema de licor negro, las cuales están comprendidas en las categorías 1A1 Industrias de la energía y 1A2 Industrias manufactureras y construcción. Dado que el consumo de licor negro en el país ha presentado un crecimiento importante en los últimos años, se ha identificado la necesidad de profundizar en el proceso asociado a la quema de dicha fuente de manera de evaluar si la metodología y los valores de contenido de azufre de los combustibles disponibles en las Directrices del IPCC se adaptan a la tecnología disponible en el país. Por esta razón, las estimaciones de SO₂ para la quema de licor negro incluidas en la serie histórica tienen carácter preliminar.

Emisiones fugitivas de los combustibles (1B)

Para el caso de las emisiones fugitivas de los combustibles, todos los valores informados provienen del Nivel 1 por lo que es pertinente analizar su evolución para todo el período 1990-2012.

El comportamiento de las emisiones fugitivas varía en el periodo considerado para los diferentes gases. Particularmente para el metano (CH₄), considerando el total del periodo 1990-2012, se da un aumento neto del 133%, presentando un máximo en 2004 para posteriormente volver a disminuir hacia 2012. Entre los últimos 2 años

las emisiones disminuyeron 17% para dicho gas. Las actividades asociadas al gas natural son las principales responsables de las emisiones fugitivas de metano, que para el 2012 aportaron el 74% para esta categoría.

Para los óxidos de nitrógeno (NO_x), los compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM) y el dióxido de azufre (SO₂) la variación del total de emisiones fugitivas del periodo representó un aumento del 59%, 22% y 58% respectivamente. Sin embargo, si se comparan las emisiones de 2012 respecto las de 2010, los crecimientos fueron de tan solo 2%.

Por su parte, para el monóxido de carbono (CO) se produjo una disminución neta en el periodo 1990-2012 del 83%, mientras que las emisiones fugitivas se mantuvieron constantes entre 2010 y 2012.

Tabla 23. Evolución de las emisiones fugitivas de GEI, en período 1990-2012.

Año	Emisiones fugitivas (Gg de gas)				
	CH ₄	NO _x	CO	COVDM	SO ₂
1990	0,22	7,0E-02	1,02	0,97	1,13
1994	8,0E-02	0,00	0,50	0,12	0,00
1998	0,20	0,11	0,58	1,23	1,70
2000	0,45	0,11	0,46	1,19	1,69
2002	0,25	8,0E-02	0,32	0,84	1,20
2004	0,92	0,13	0,43	1,38	2,00
2006	0,89	0,11	0,18	1,18	1,78
2008	0,74	0,13	0,21	1,38	2,08
2010	0,62	0,11	0,18	1,16	1,75
2012	0,51	0,11	0,18	1,18	1,78

4. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO: SECTOR PROCESOS INDUSTRIALES

4.1. Introducción

Diversas actividades industriales no relacionadas con la energía dan origen a emisiones de gases de efecto invernadero. En este caso, las fuentes de emisión son los propios procesos de producción industrial en los cuales, física o químicamente, tienen lugar transformaciones de los materiales. Durante estos procesos pueden ocurrir emisiones de diversos gases de efecto invernadero (por ejemplo CO₂), sin que ello sea consecuencia del consumo de energía durante el proceso y por tanto de la quema de combustibles para su generación. Las emisiones por el consumo de energía durante el proceso industrial son consideradas dentro del Sector Energía.

Los gases inventariados en este sector son: dióxido de carbono (CO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), monóxido de carbono (CO), compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM), dióxido de azufre (SO₂), hidrofluorocarbonos (HFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆).

Son variadas las actividades industriales capaces de generar emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera. Sin embargo, en Uruguay sólo ocurren algunas de ellas, destacándose por su aporte en las emisiones del sector la producción de cemento. En el país no se produce carbonato sódico y su utilización a nivel nacional se ve abastecida únicamente por importaciones de dicho producto. La industria química no produce amoníaco a partir de gas natural, tampoco ácido nítrico ni adípico ni carburo de calcio ni de silicio. Tampoco existen en el país plantas elaboradoras de asfalto a partir del petróleo, sino que sólo existen plantas que mezclan el bitumen procedente de la refinación del petróleo para obtener la emulsión asfáltica. Asimismo, no existen en Uruguay plantas productoras de vidrio, ni se registra producción de piedra pómez.

Es importante destacar que a partir del INGEI 2006 se incorporó en el inventario, en la categoría Industria Química, la subcategoría producción de ácido sulfúrico, recalculándose las emisiones de SO₂ para todos los inventarios anteriores, ya que las emisiones de esta categoría contribuyeron en el 2006 con el 71% de las emisiones dentro del sector. Sin embargo, a partir del INGEI 2008, la categoría de producción de papel y pulpa de papel fue la que aportó las mayores emisiones de SO₂ dentro del sector Procesos Industriales (91%).

Los datos de actividad utilizados para realizar las estimaciones se obtuvieron en su mayoría directamente de las empresas del sector y en otros casos de información disponible en la DINAMA. En los casos en que los datos disponibles son únicamente de información de importaciones de productos, los mismos se obtuvieron directamente de la base de datos provista por la Dirección Nacional de Aduanas. Adicionalmente, se utilizaron algunos informes y anuarios estadísticos como medio de verificación de datos para este sector.

Para el cálculo se utilizó el método Nivel 1, según las Directrices del IPCC versión revisada 1996, excepto para las categorías producción de cemento y producción de ácido sulfúrico donde se utilizó un método de cálculo Nivel 2, ya que se disponía de datos de producción de Clinker para la categoría de producción de cemento y un FE específico de la propia planta para la producción de ácido sulfúrico. Como factores de emisión, excepto para la producción de ácido sulfúrico, se utilizaron los valores por defecto tanto de las Directrices del IPCC versión revisada 1996 así como de las GPG 2000, cuando los mismos se ajustaban mejor a las condiciones del país o permitían reducir la incertidumbre de la estimación. Para la producción de cemento se ajustó el factor de emisión introduciendo la composición de CaO en Clinker nacional y se realizó el recálculo para la serie 1990-2012.

Se anexa una tabla con el resumen de las fuentes de los datos de actividad y factores de emisión utilizados para la estimación de emisiones de este Sector.

4.2. Emisiones gei 2012- sector procesos industriales

Tabla 24. Emisiones de GEI del Sector Procesos Industriales para el año 2012 (Hoja 1 de 2)

REPORTE SECTORIAL – PROCESOS INDUSTRIALES													
Emisiones (Gg)													
CATEGORÍAS DE FUENTES Y SUMIDEROS	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM	SO ₂	HFCs		PFCs		SF ₆	
								P	A	P	A	P	A
Total Procesos Industriales	420	NO	NO	2,1	7,9	25	11	0,12	NE	NO	NO	1,7E-4	NE
A Productos Minerales	419				NO	16	0,27						
1 Producción de cemento	376						0,27						
2 Producción de cal	43												
3 Uso de piedra caliza y dolomita	NO												
4 Producción y uso de carbonato sódico	0,44												
5 Producción de material asfáltico para techo					NO	NO							
6 Pavimentación asfáltica						15							
7 Otras (especificar)													
B Industria Química	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,51						
1 Producción de amoníaco	NO				NO	NO	NO						
2 Producción de ácido nítrico			NO	NO									
3 Producción de ácido adípico			NO	NO	NO	NO							
4 Producción de carburo	NO	NO											
5 Otros													
Producción de ácido sulfúrico							0,51						
C Producción de Metales	0,35			NO	NO	NO	NO						
1 Producción de hierro y acero	0,35			NO	NO	NO	NO						
2 Producción de ferroaleaciones	NO												
3 Producción de aluminio	NO			NO	NO		NO						
4 SF6 utilizado en la producción de aluminio y magnesio												NO	NO
5.. Otros													

D Otra Producción				2,1	7,9	9,5	9,9						
1 Papel y pulpa de papel				2,1	7,9	5,2	9,9						
2 Producción de alimentos y bebidas						4,3							

Tabla 25. Emisiones de GEI del Sector Procesos Industriales para el año 2012 (Hoja 2 de 2)

REPORTE SECTORIAL – PROCESOS INDUSTRIALES													
Emisiones (Gg)													
CATEGORÍAS DE FUENTES Y SUMIDEROS	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM	SO ₂	HFCs		PFCs		SF ₆	
								P	A	P	A	P	A
E Producción de halocarburos y hexafluoruro de azufre								NO	NO	NO	NO	NO	NO
F Consumo de halocarburos y hexafluoruro de azufre								0,12	NE	NO	NO	1,7E-4	NE
1 Refrigeración y aire acondicionado									NE				
2 Espumas									NE				
3 Extintores de fuego									NE				
4 Aerosoles									NE				
5 Solventes									NE				
6 Otras (especificar)													
Aislación de equipos eléctricos de alta tensión												1,7E-4	NE
G Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

NE = No Estimado; NO= No Ocurre P = Emisiones Potenciales (Tier 1); A = Emisiones Reales (Tier 2)

Las emisiones de CO₂ del sector fueron aportadas principalmente por la categoría Producción de Cemento (89,5 %), seguido por Producción de Cal (10,3%) y con menor relevancia la Producción de Hierro y Acero y Utilización de Carbonato Sódico (0,1 %).

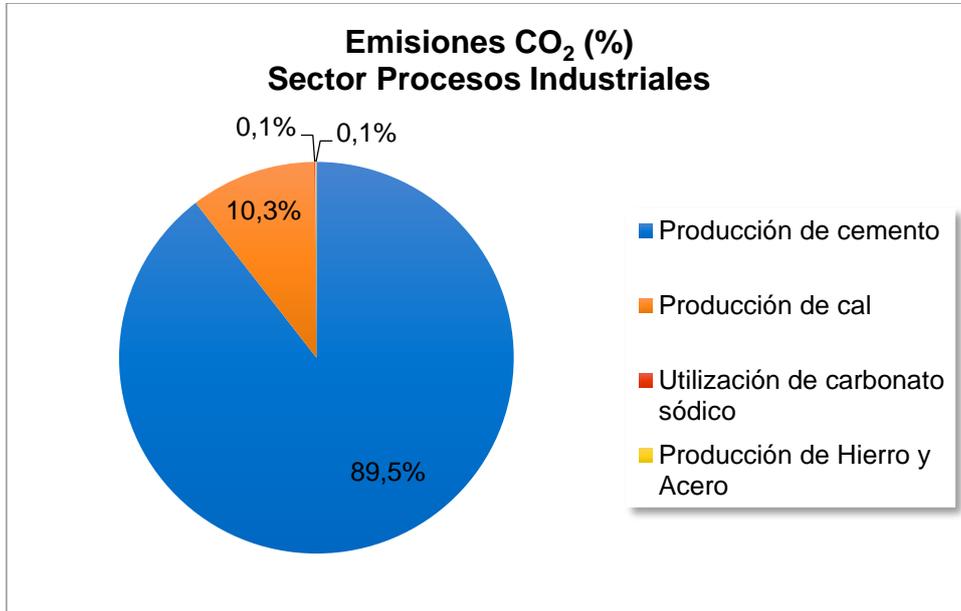


Figura 45- Emisiones de CO₂ del Sector Procesos Industriales por categoría, 2012

Por su parte, las emisiones de COVDM en el año 2012 fueron de 25 Gg, proviniendo un 62,0 % como resultado del aporte de la categoría Pavimentación Asfáltica, 20,8 % de la Producción de Papel y Pulpa y un 17,2 % de la Producción de Alimentos y Bebidas.

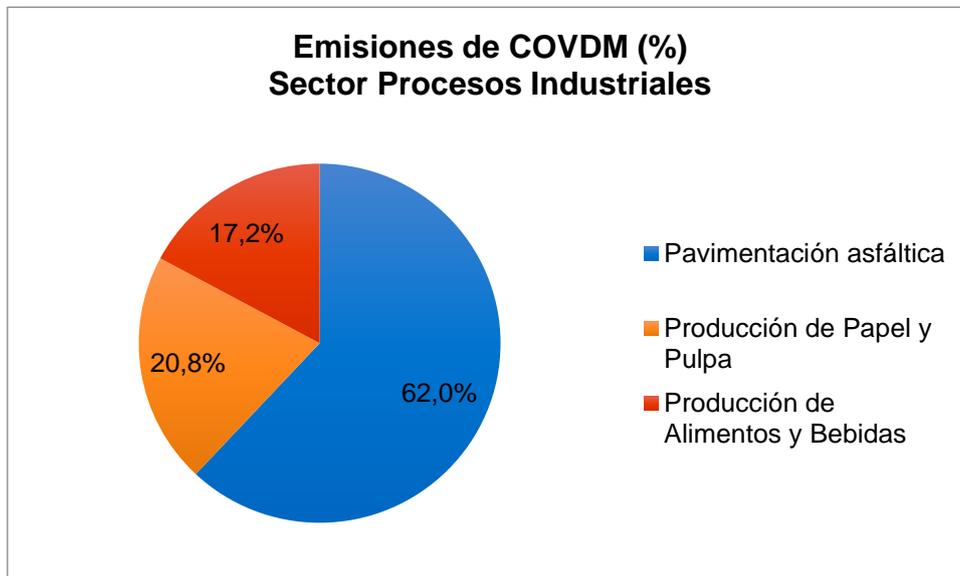


Figura 46- Emisiones de COVDM Sector Procesos Industriales por Categoría, 2012

Las emisiones de SO₂ del sector se deben en mayor proporción a la incidencia de la Producción de Pulpa y Papel (92,7 %), seguido de la producción de Ácido Sulfúrico (4,8 %) y la Producción de Cemento (2,5 %).

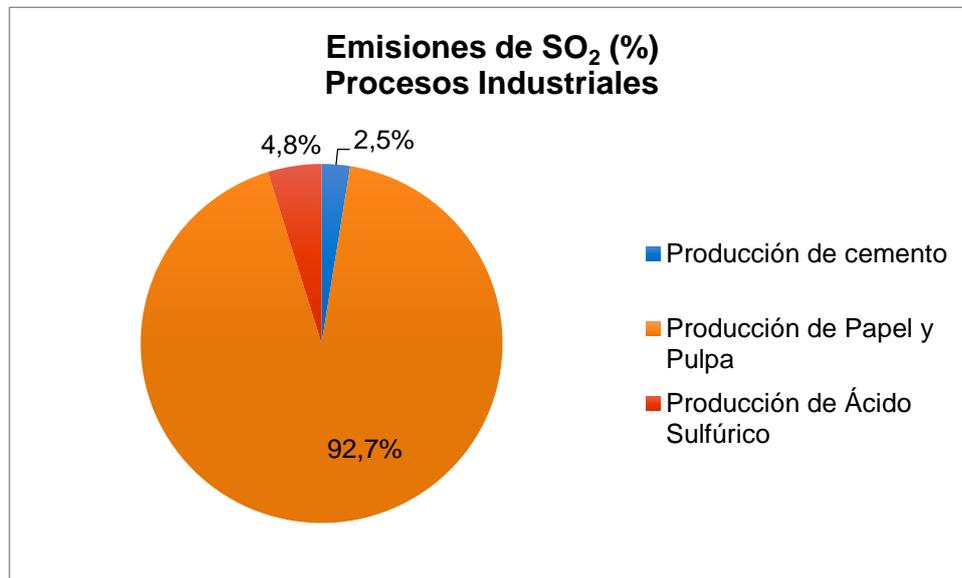


Figura 47- Emisiones de SO₂ Sector Procesos Industriales por categoría, 2012

Las emisiones de NO_x y CO del sector provienen exclusivamente de la categoría Producción de Papel y Pulpa.

4.3. Categorías de emisiones

4.3.1. Productos minerales (2A)

Dentro de la categoría de productos minerales se generaron el 99,8% del total de emisiones de CO₂ del sector, el 62% de las correspondientes a COVDM y el 2,5% de SO₂.

2A1 Producción de cemento

En Uruguay, la producción de cemento se realiza utilizando principalmente piedra caliza como materia prima.

Las emisiones de dióxido de carbono se determinaron en base a la producción de clinker (producto intermedio en la producción de cemento) registrada por todas las empresas productoras a nivel nacional. El factor de emisión fue calculado utilizando el porcentaje de cal en Clinker nacional de 62,5 % determinado en la planta de producción de la ciudad de Minas de ANCAP (Tier 2, IPCC 1996 rev).

Para la determinación de las emisiones de SO₂ se utilizó el factor de emisión por defecto (IPCC 1996 rev) y la producción nacional total de cemento (proporcionada por el total de empresas del sector).

Esta categoría del inventario, resultó en el año 2012 en emisiones de 376 Gg de CO₂ (89,6% de la categoría) y de 0,27 Gg de SO₂ (100% de la categoría).

2A2 Producción de cal

Por su parte la producción de cal viva u óxido de calcio fue responsable por emisiones de 43 Gg de CO₂ (9,9% de las emisiones de la categoría). El 97 % de estas emisiones corresponden a la producción de cal viva (calcítica) y el restante 3 % a la producción de cal dolomítica.

La producción de cal para autoconsumo fue considerada en la estimación de emisiones. En los casos en los cuales el lodo de cal se produce y se reutiliza (uso de cal en proceso de producción de celulosa) se estimaron (por estequiometría) las emisiones en base a los datos de actividad de reposición de piedra caliza proporcionado por la empresas.

2A3- Utilización de Piedra Caliza y Dolomita

La piedra caliza y dolomita se utilizan en la producción de cemento y cal no registrándose otro tipo de uso en Uruguay.

2A4 Producción y Utilización de Carbonato Sódico

No existe producción de carbonato sódico en Uruguay, siendo su utilización derivado de la importación del mismo.

Se estimaron por utilización de Carbonato Sódico, la generación de 0,44 Gg de CO₂(0,1 % de las emisiones de la categoría).

2A5 Producción de material asfáltico para techos

Como se ha mencionado previamente, en Uruguay no existen plantas elaboradoras de asfalto a partir de petróleo, sino que se utiliza una emulsión asfáltica a partir del bitumen.

2A6 Pavimentación asfáltica

La pavimentación asfáltica generó el 62% de las emisiones de CO₂ del sector y el 100% de la categoría. La cantidad de asfalto utilizada como dato de actividad para el cálculo de emisiones, corresponde a la cantidad que fue aplicada tanto para la pavimentación de carreteras como también para otras actividades en el país, dado que no fue posible obtener información desagregada por usos. En tal sentido, se considera que si bien las emisiones de esta categoría estarían algo sobreestimadas por dicho motivo, es oportuno aplicar un criterio conservador para la estimación, en el entendido de que la pavimentación constituyó el uso mayoritario de este producto.

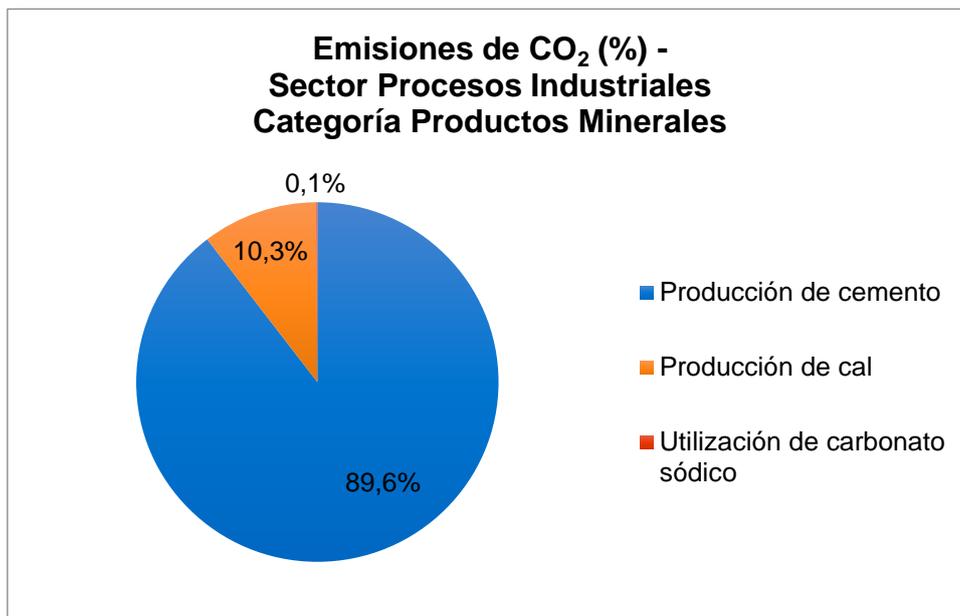


Figura 48- Emisiones de CO₂ dentro de la categoría productos minerales, 2012

4.3.2. Industria Química (2B)

No se registra para el año 2012 producción de Amoníaco, Ácido Nítrico, Ácido Adípico ni Carbuos.

2B5 Producción de ácido sulfúrico

La producción de ácido sulfúrico en nuestro país se realiza a través de una planta de absorción simple, proceso que ha dado lugar en el año 2012 a una emisión de 0,51 Gg de SO₂. A partir del INGEI 2008, esta categoría ha dejado de representar el aporte más significativo de emisiones de SO₂ del sector, representando actualmente el 4,8 % de las emisiones de SO₂ del sector Procesos Industriales.

4.3.3. Producción de Metales (2C)

No ocurre producción de Ferroaleaciones, Aluminio ni Magnesio

2C5 Producción de Hierro y Acero

En Uruguay, la producción de acero se realiza a partir de la chatarra como materia prima. En el proceso se utilizan electrodos de carbono, lo que generó en el año 2012 una emisión de 0,35 Gg de CO₂. Esto representó tan solo el 0,1% de las emisiones de CO₂ del sector. Sin embargo, más allá de su baja incidencia en el aporte a las emisiones de GEI, se considera esta categoría dada la importancia que tiene dicha industria a nivel nacional.

4.3.4. Otra producción (2D)

2D1 Producción de Celulosa y Papel

A partir del año 2008, en Uruguay se han producido cambios significativos en las emisiones de esta categoría del inventario debido fundamentalmente al importante aumento en la producción de pulpa de papel ocurrido a partir de dicha fecha. La producción de pulpa de papel se realiza en su totalidad aplicando la tecnología del proceso Kraft. En el año 2012, esta industria en Uruguay ha generado la emisión de 2,1 Gg de NO_x, 7,9 Gg de CO, 5,2 Gg de COVDM y 9,8 Gg de SO₂. Dichas emisiones representaron el 100% de las emisiones de NO_x y de CO, el 20,8% de las emisiones de COVDM y el 92,7% de las emisiones de SO₂ del sector Procesos Industriales.

2D1 Producción de Alimentos y Bebidas

La categoría alimentos y bebidas generó una emisión de 4,3 Gg de COVDM, representando el 17,2% de las emisiones de COVDM del sector Procesos Industriales.

La producción de alimentos produjo la emisión de 3,3 Gg de COVDM, lo que representó el 34,8% de las emisiones de COVDM del sector.

Dentro de la industria de producción de alimentos, la producción de pan representó el 43,8%, la producción de azúcar el 38,5%, la producción de carne, pescado y aves el 12,2 %, producción de ración animal 4,4 %, producción de bizcochos, grisines y galletitas 1,1 % y finalmente el tostado de café un 0,01 % de las emisiones de COVDM para el año 2012.

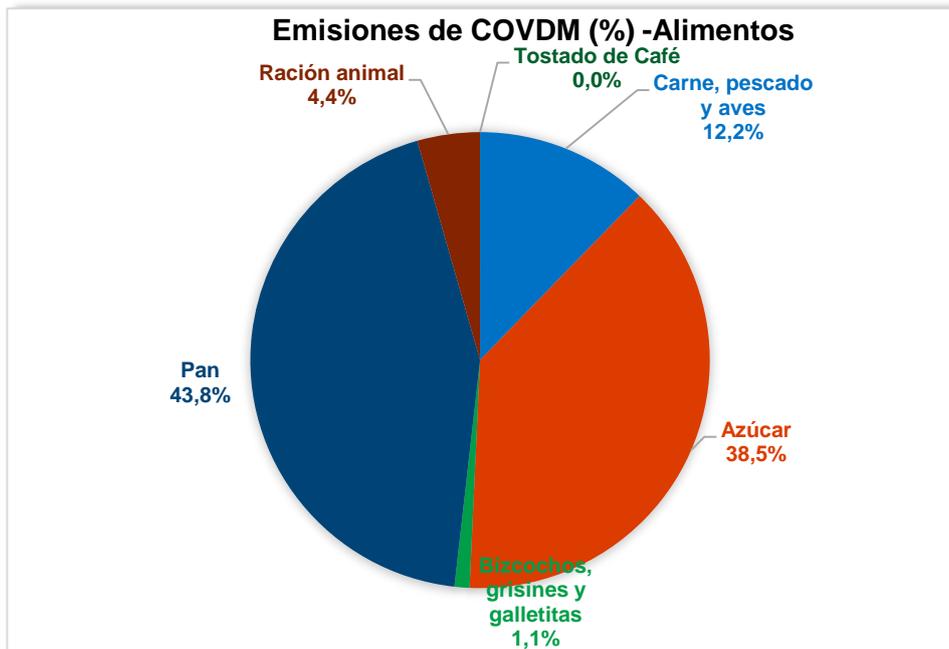


Figura 49. Emisiones de COVDM para la producción de alimentos, 2012

Dentro de las bebidas, la producción de vino (tinto, blanco, clarete y rosado) junto con otras bebidas alcohólicas (cerveza, whisky, aguardiente, etc.) dieron lugar a la emisión de 0,99 Gg de COVDM en 2012, representando el 10,4% de las emisiones de dicho gas para el sector Procesos Industriales. El mayor aporte proviene de la Cerveza y la producción de Otras Bebidas Alcohólicas (Aguardiente, Alcohol potable de cereales, Alcohol potable de melaza, Alcohol vínico y flemas rectificadas). con un 46 % de participación cada uno. La suma de vinos rosado y clarete aportó un 4 % de las emisiones, el vino tinto un 4 %, vino blanco 1 % y por último con un aporte menor al 1 % la producción de whiskey de granos.

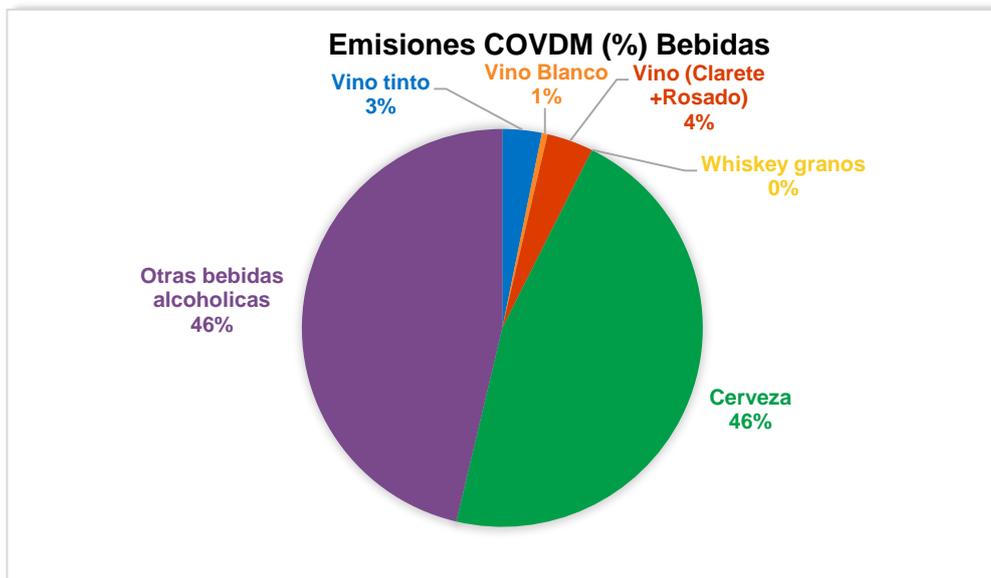


Figura 50. Emisiones de COVDM para la producción de bebidas, 2012

4.3.5. Producción de halocarburos y hexafluoruro de azufre (2E)

No existe producción de hidrofluorocarburos (HFC) ni de perfluorocarburos (PFC) ni hexafluoruro de azufre.

4.3.6. Consumo de halocarburos y hexafluoruro de azufre (2F)

Esta categoría del inventario representa el 100% de las emisiones de estos tipos de gases a nivel nacional. Al no existir producción nacional, la demanda se abastece únicamente a través de importaciones de estos gases para distintos usos. Por lo tanto, las emisiones de estos gases en Uruguay se producen únicamente por el uso de los mismos en diferentes aplicaciones (refrigeración, extintores de incendios, espumas, transformación eléctrica, etc.).

En tal sentido, el uso de hidrofluorocarbonos en el país como sustitutos de los Clorofluorocarbonos (CFC) controlados por el Protocolo de Montreal, principalmente en el sector de refrigeración, dio lugar a una emisión potencial de 0,12 Gg de HFCs en el 2012. Estas emisiones fueron estimadas en base al registro de importaciones de HFCs llevado a cabo por la Unidad de Ozono del MVTOMA. Asimismo, se estima que no ocurrieron emisiones de PFCs en 2012, dado que no se registraron importaciones de este tipo de gases ni se conoce ninguna aplicación a nivel nacional en la cual se hayan utilizado los mismos.

El 60 % de las emisiones de los HFC correspondió al gas HFC-134a, utilizado principalmente en equipos de refrigeración domésticos y comerciales y aires acondicionados de automóviles, mientras que el restante 40% correspondió a HFC-125 (18,4%), HFC-143a (17,3%) y HFC-32 (2,6%), utilizados mayoritariamente en refrigeración, cámaras frigoríficas y aires acondicionados; en menor proporción el HFC 152a representó el 1,6 % de las emisiones y el HFC -23 el 0,01% de las emisiones de la categoría halocarburos.

Por su parte, las emisiones potenciales de hexafluoruro de azufre (SF_6) se produjeron en su totalidad a partir de su uso en equipos transformadores para la distribución de energía eléctrica. Dichas emisiones fueron de 1,7E-04 Gg para el año 2012 y fueron determinadas en base a las reposiciones de gas realizadas en el año 2012.

4.4. Contribución relativa al calentamiento global

El sector Procesos Industriales tuvo una escasa contribución relativa al calentamiento global, teniendo en cuenta los potenciales de calentamiento atmosférico de cada gas para un horizonte de 100 años⁵. Se estimaron las emisiones netas para CO₂, HFC y SF₆ en 666 Gg de CO₂ equivalentes.

Tabla 26. Contribución relativa al calentamiento global, sector Procesos Industriales, 2012 (Gg CO₂ eq)

Gas	Emisiones (Gg del gas)	PCA 100 años	Emisiones (Gg CO ₂ -eq)
CO ₂	420	1	420
HFC – 134a	7,2E-2	1300	94
HFC 125	2,2E-2	2800	62
HFC 143a	2,2E-2	3800	84
HFC – 32	3,2E-3	650	2,1
HFC-152a	1,9E-3	140	0,27
HFC-23	8,0E-6	11700	0,09
SF ₆	1,7E-4	23900	4,09
Total Procesos Industriales			666

La principal contribución correspondió a emisiones de CO₂, representando éstas el 64% del total del sector expresadas en CO₂ eq. Por su parte, los HFCs y SF₆, gases con PCAs muy importantes, representan el 36% de las emisiones totales del sector expresadas en CO₂eq.

⁵ IPCC, 1995. Second Assessment Report Climate Change, 1995 (SAR).

4.5. Evolución general de emisiones

En la siguiente tabla se presenta la información acerca de la evolución de los gases de efecto invernadero (GEI) generados en el Sector Procesos Industriales a lo largo de la serie 1990-2012.

Tabla 27. Evolución de emisiones de GEI en sector Procesos Industriales en período 1990-2012 (Gg de gas)

Año	Cantidades emitidas (Gg total de gas)												
	CO ₂	NO _x	CO	COVDM	SO ₂	HFC-134a	HFC-227ea	HFC-125	HFC-143a	HFC-32	HFC-23	HFC-152a	SF ₆
						P	P	P	P	P	P	O	P
1990	226	0,03	0,11	15	1,8	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
1994	274	0,04	0,15	15	1,9	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
1998	510	0,04	0,16	30	2,0	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2000	386	0,05	0,20	21	1,7	1,9E-02	1,5E-03	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2002	248	0,05	0,19	12	1,3	1,4E-02	2,0E-05	NE	NE	NE	NE	NE	6,0E-05
2004	300	0,05	0,20	18	1,4	1,8E-02	2,2E-05	NE	NE	NE	NE	NE	6,0E-05
2006	364	0,06	0,20	14	1,7	1,2E-02	6,7E-04	3,5E-04	4,0E-04	NE	NE	NE	6,0E-05
2008	412	1,7	6,3	29	9,3	3,9E-02	0	9,7E-03	9,3E-03	4,0E-04	0	3,0E-04	1,6E-04
2010	393	2,1	7,9	23	11	5,3E-02	0	5,6E-03	4,2E-03	1,7E-03	0	0	2,9E-04
2012	420	2,1	7,9	25	11	7,2E-02	0	2,2E-02	2,2E-02	3,2E-03	8,0E-06	1,9E-03	1,7E-04
Variación 1994-1990	21%	32%	32%	2,1%	4,0%								
Variación 1998-1994	86%	8%	8%	96%	6,6%								
Variación 2000-1998	-24%	22%	22%	-30%	-18%								
Variación 2002-2000	-36%	-5%	-5%	-40%	-19%	-25%	-99%						
Variación 2004-2002	21%	7%	6%	45%	3,9%	29%	10%						
Variación 2006-2004	21%	2%	0%	-22%	20%	-33%	2945%						
Variación 2008-2006	13%	2955%	3045%	104%	454%	222%	-100%	2673%	2218%				165%
Variación 2010-2008	-4,6%	26%	26%	-19%	16%	37%		-42%	-55%	330%		-100%	81%
Variación 2012-2010	6,8%	-0,47%	-0,25%	8,2%	-2%	37%		295%	431%	88%			-41%
Variación 2012-1990	86%	6818%	6812%	69%	482%								

P: Emisiones potenciales

NE: No estimado

Como se puede observar en la tabla anterior, las emisiones de los diferentes GEI emitidos por el sector Procesos Industriales han presentado aumentos y disminuciones a lo largo de toda la serie.

En el año 2002, el país atravesó una crisis económica, que llevó a una baja puntual de las emisiones por disminución de la actividad industrial. A partir del año 2004 se revirtió esta situación, sin embargo los niveles de emisiones reportados para el período 1998-2000 fueron alcanzados nuevamente en el año 2008. Esto se debe en parte, a la utilización de mejores tecnologías que han generado una disminución de emisiones por unidad de producción.

En síntesis, se registra un aumento neto de emisiones en el período 1990-2012 para CO₂ (86 %), NO_x (6818%), CO (6812%) COVDM (69 %) SO₂ (482 %). El incremento en la producción de pulpa de celulosa por método kraft (en

aproximadamente 1.000.000 Ton/año) explica el aumento de emisiones de NO_x, CO, COVDM y SO₂ a partir del INGEI 2008.

En particular, en el caso de los HFC y SF₆, no fueron estimadas las emisiones para los años 1990, 1994 y 1998 (y 2000 para SF₆) por falta de información.

Para el SF₆ las emisiones aumentan a partir del INGEI 2008 por una mejora en la estimación del dato de actividad, no pudiéndose realizar el recálculo para inventarios anteriores. Dado que en el país no hay producción de HFC, las cantidades existentes dependen en gran forma de las importaciones, lo que hace que la presencia o no de stock en el país afecte la estimación de esas emisiones. A partir del INGEI 2008, la información de HFCs es proporcionada por la Unidad de Ozono DINAMA, MVTOMA, lo cuál significó una mejora en las estimación de emisiones de dichos gases. En todas las categorías se ha mejorado la calidad de la información de los datos de actividad a partir del año 2008, lo cual impacta directamente en la estimación de las emisiones.

4.5.1. Evolución de emisiones de CO₂

Las emisiones de CO₂ del sector a lo largo de la serie 1990-2012, provienen fundamentalmente de la producción de cemento, seguido de la producción de cal. Para el período 2008-2010 se registró un baja en la emisiones de este de gas del 4,6 % en el Sector Procesos Industriales. Debido a un aumento en la actividad de producción de cemento y cal, se registró un alza en las emisiones de CO₂ del 6,8 % para el período 2010-2012. En el año 2012 un 89,5 % de las emisiones provienen de la producción de cemento, 10,3 % de la producción de cal, 0,1 % de la utilización de carbonato sódico y el 0,1 % de la producción de hierro y acero, sin registro de producción de carburos.

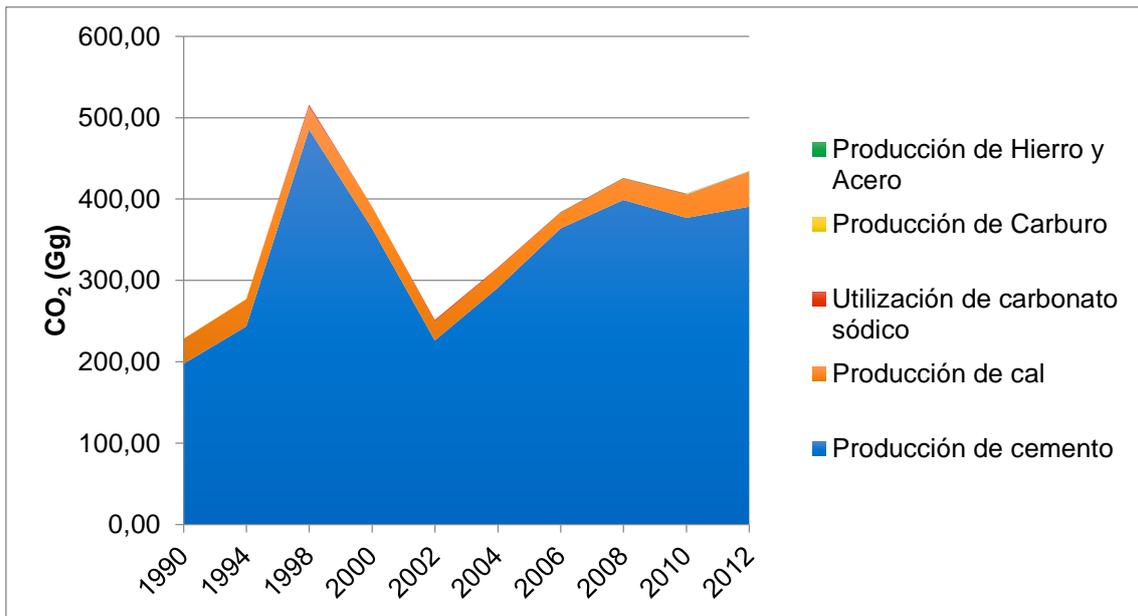


Figura 51. Evolución de emisiones de CO₂ para el sector Procesos Industriales, en el período 1990-2012

4.5.2. Evolución de Emisiones de NOx y CO

Las emisiones de NOx y CO del sector se encuentran asociadas a la producción de pulpa de papel y celulosa, que como ya se mencionó anteriormente tuvo un incremento en su producción a partir del año 2008. Esto llevó a un aumento en las emisiones de NOx del 2955 % y del 3045 % para CO en el período 2006-2008, estabilizándose posteriormente con aumento del 26,2 % en NOx y 25,6 % de CO en el período 2008-2010 y leve disminución del 0,47% y 0,25 respectivamente en el período 2010-2012.

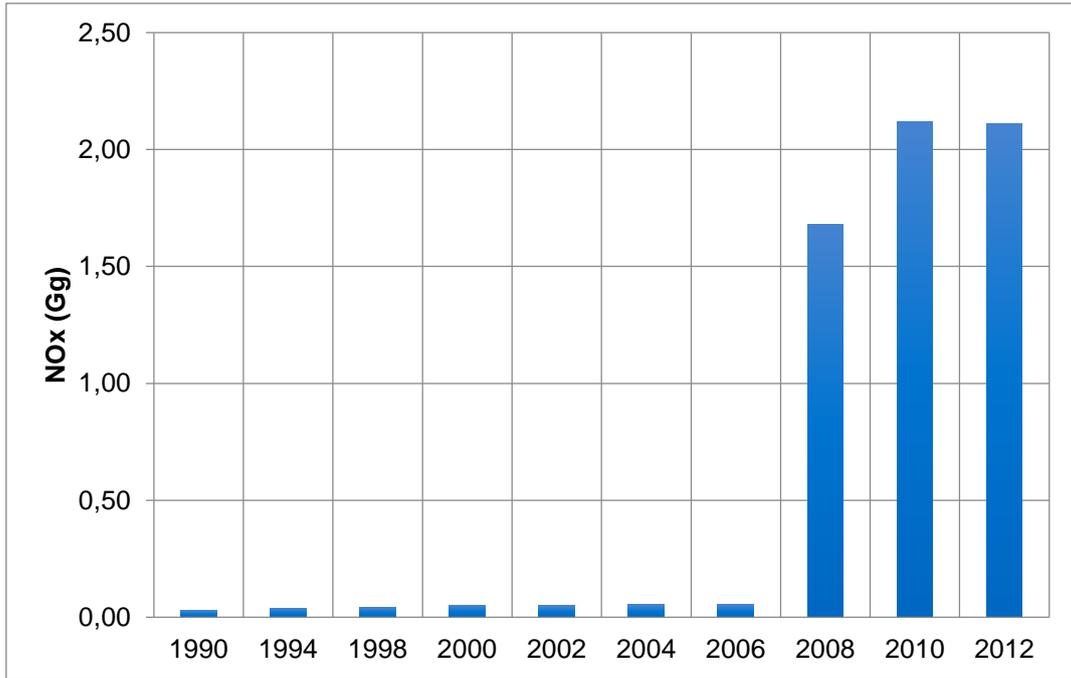


Figura 52. Evolución de emisiones de NOx para el sector Procesos Industriales, en el período 1990-2012

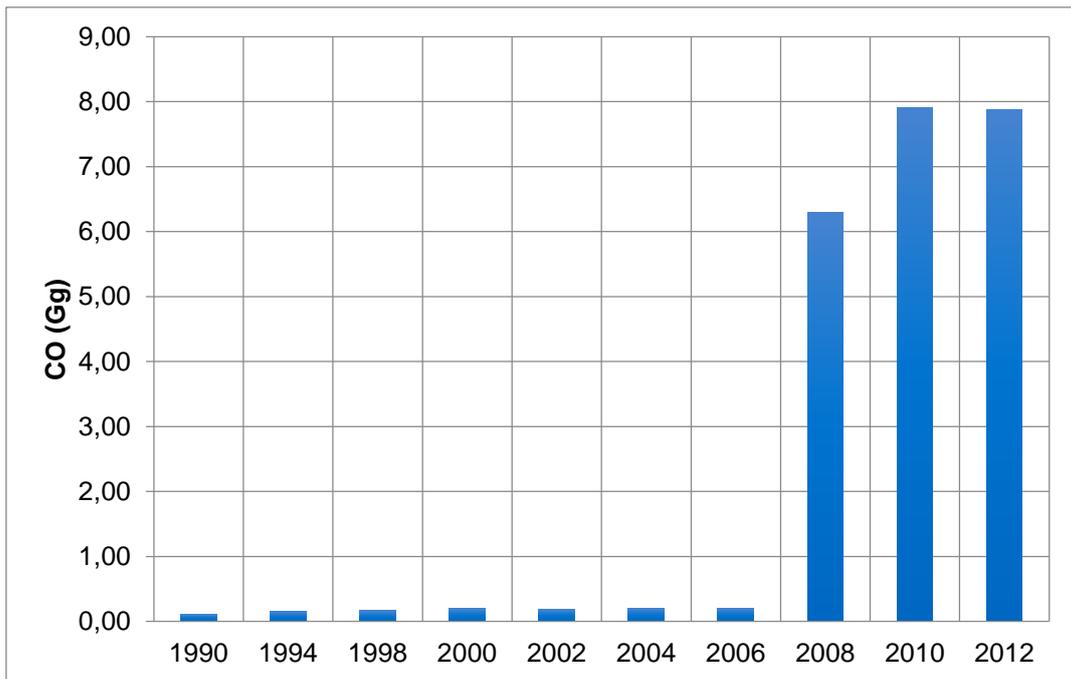


Figura 53. Evolución de las emisiones de CO para el sector Procesos Industriales, en el período 1990-2012.

Emisiones de COVDM

Las emisiones de COVDM del sector, tuvieron un aumento del 104,45 % en el período 2006-2008 (debido al aumento en producción de papel y pulpa) para luego disminuir en el período 2008-2010 un 19 % (menor actividad en pavimentación asfáltica) y aumentar un 8 % en el período 2010-2012, por aumento de actividad en las categorías que aportan estos GEI. El mayor aporte de emisiones de COVDM a lo largo de la serie corresponde a la pavimentación asfáltica (todos los usos del asfalto nacional se encuentran englobados en esta categoría).

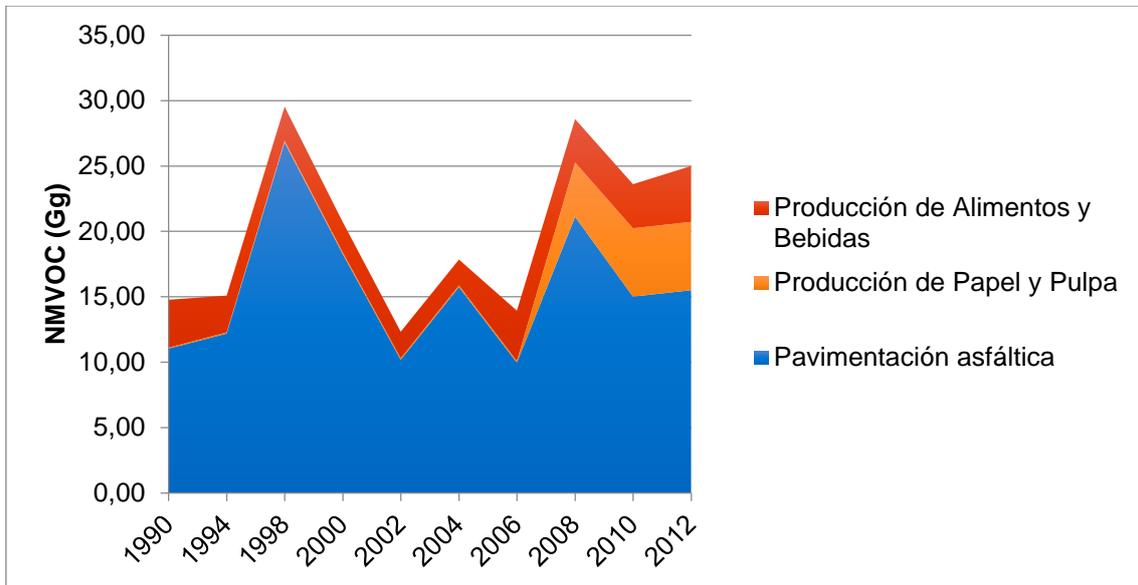


Figura 54. Evolución de emisiones de COVDM para el sector Procesos Industriales, en el período 1990-2012

4.5.3. Emisiones de SO₂

Con respecto a las emisiones de SO₂, hasta el INGEI 2006 se mantuvo estable y su origen fue en mayor proporción debido a la producción de ácido sulfúrico (70 %). A partir del INGEI 2008, las emisiones provenientes de la producción de pulpa de celulosa, superaron a las generadas por la producción de ácido sulfúrico, llegando a tener en el INGEI 2012 una incidencia del 93 % de las emisiones de este gas en el sector.

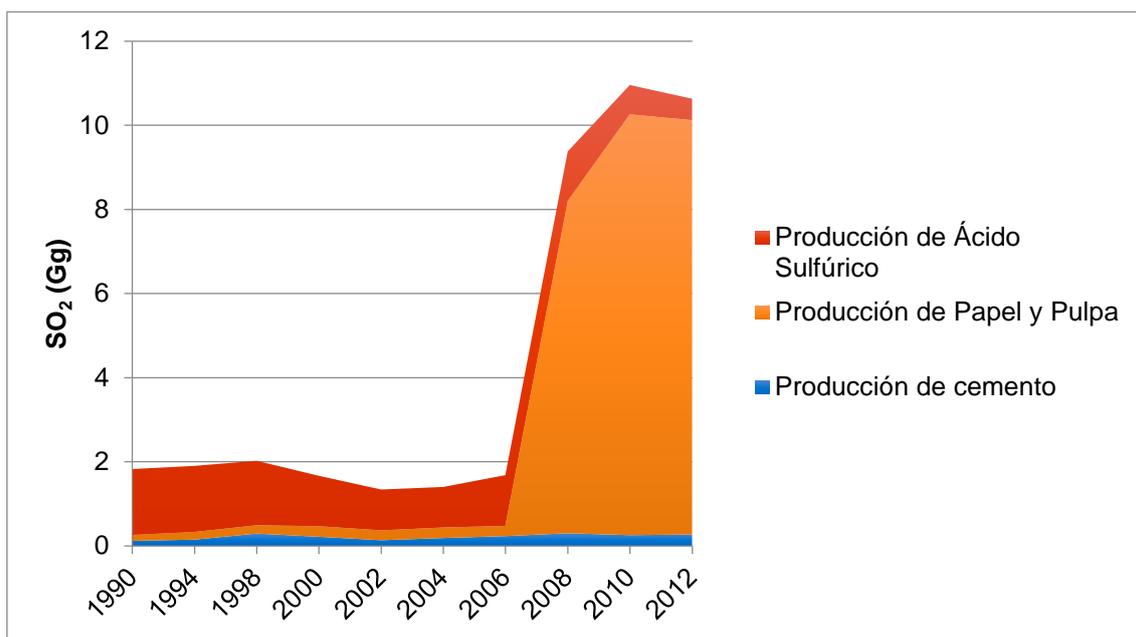


Figura 55. Evolución de emisiones de SO₂ para el sector Procesos Industriales, en el período 1990-2012

En el último período (2010-2012) se registró un leve descenso de las emisiones de este gas del 2 %, debido a una baja en los datos de actividad de las categorías involucradas y un descenso en el factor de emisión nacional para la producción de ácido sulfúrico (determinado por la industria del sector).

4.5.4. Emisiones por Categorías de Fuentes

Productos minerales (2A)

Dentro de la categoría de productos minerales se generaron emisiones de CO₂, COVDM y de SO₂. La producción de cemento Portland, específicamente la etapa de producción de clinker, fue responsable de la mayor contribución de CO₂ del sector a lo largo de la serie temporal (90% en el 2012). De esta manera la variación de la producción de clinker fue determinante en la variación de emisiones. La emisiones provenientes de la producción de cemento tuvieron un aumento neto en la serie 1990-2012 del 93 %.

Tabla 28. Evolución de las emisiones de CO₂ de la categoría Productos Minerales (1990-2012)

Año	CO ₂ (Gg)		
	Producción de cemento	Producción de cal	Utilización de carbonato sódico
1990	195	31	
1994	240	34	
1998	479	28	3,2
2000	359	27	0,00
2002	223	23	1,6
2004	275	23	1,4
2006	344	19	0,82
2008	385	26	0,80
2010	363	29	0,85
2012	376	43	0,44
Variación 1994-1990	23%	10%	
Variación 1998-1994	99%	-17%	
Variación 2000-1998	-25%	-3,9%	-100%
Variación 2002-2000	-38%	-12%	
Variación 2004-2002	23%	-0,45%	-10%
Variación 2006-2004	25%	-19%	-43%
Variación 2008-2006	12%	38%	-2,4%
Variación 2010-2008	-5,6%	11%	6,2%
Variación 2012-2010	3,5%	50%	-48%
Variación 2012-1990	93%	41%	

NE: No estimado

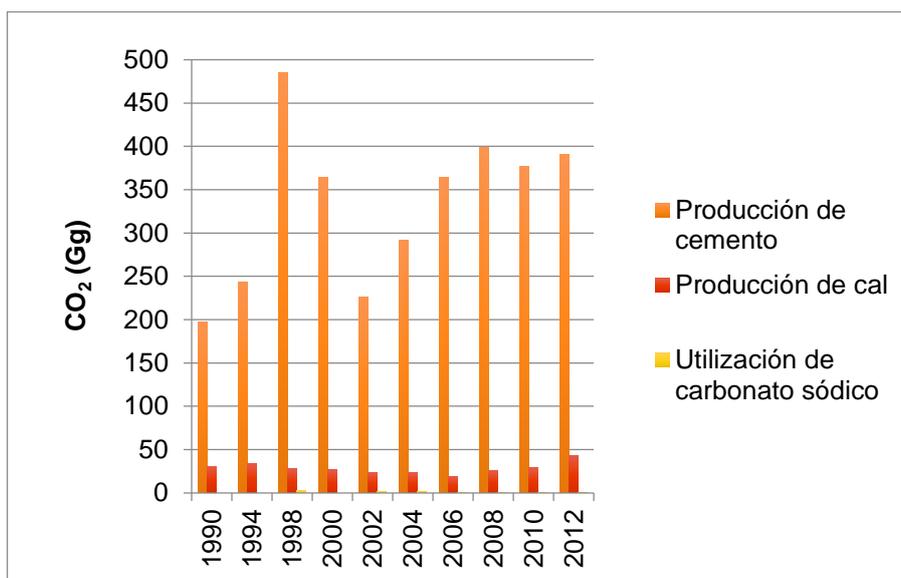


Figura 56. Evolución de emisiones de CO₂ en la categoría Productos Minerales, 1990-2012.

Por su parte, la subcategoría pavimentación asfáltica es la única que aporta COVDM en la categoría. Se registró un aumento en las emisiones en el último período 2010-2012 del 3,3 % y un aumento neto en el período 1990-2010 del 41 %, por variaciones en los valores de actividad de la categoría.

Tabla 29. Evolución de emisiones de COVDM de la categoría Productos Minerales (1990-2012)

Año	COVDM(Gg)		
	Pavimentación asfáltica	Período	Variación
1990	11	Variación 1994-1990	11%
1994	12	Variación 1998-1994	120%
1998	27	Variación 2000-1998	-32%
2000	18	Variación 2002-2000	-44%
2002	10	Variación 2004-2002	55%
2004	16	Variación 2006-2004	-37%
2006	10	Variación 2008-2006	112%
2008	21	Variación 2010-2008	-29%
2010	15	Variación 2012-2010	3,3%
2012	16	Variación 2012-1990	41%

Finalmente las emisiones de SO₂ de la categoría Productos Minerales, proviene de forma exclusiva de la producción de cemento portland, siendo las variaciones observadas en el período una respuesta directa al nivel de actividad sectorial. Se observa un aumento neto en la serie 1990-2012 del 127 %.

Tabla 30. Evolución de las emisiones de SO₂ en la categoría Productos Minerales (1990-2012)

Año	SO ₂ (Gg)		
	Producción de cemento	Período	Variación
1990	0,12	Variación 1994-1990	23%
1994	0,15	Variación 1998-1994	99%
1998	0,29	Variación 2000-1998	-25%
2000	0,22	Variación 2002-2000	-39%
2002	0,13	Variación 2004-2002	43%
2004	0,19	Variación 2006-2004	21%
2006	0,23	Variación 2008-2006	30%
2008	0,30	Variación 2010-2008	-13%
2010	0,26	Variación 2012-2010	3,8%
2012	0,27	Variación 2012-1990	127%

Industria Química (2B)

Hasta el año 2002 esta categoría abarcaba la producción de carburo (emisiones de CO₂) y la producción de ácido sulfúrico (emisiones de SO₂). A partir del INGEI 2004 solo se contabilizan en esta categoría las emisiones de SO₂ generadas en la producción de ácido sulfúrico, debido a que ya no se realiza producción de carburo en el país.

Tabla 31. Evolución de emisiones categoría Industria Química (1990-2012)

	CO ₂ (Gg)	SO ₂ (Gg)
Año	Producción de Carburo	Producción de Ácido Sulfúrico
1990	NE	1,57
1994	0,29	1,57
1998	0,07	1,53
2000	0,06	1,20
2002	0,05	0,98
2004	0	0,96
2006	0	1,20
2008	0	1,18
2010	0	0,70
2012	0	0,51
Variación 1994-1990		
		0,%
Variación 1998-1994		
	-77%	-2,2%
Variación 2000-1998		
	-3,3%	-21%
Variación 2002-2000		
	-28%	-19%
Variación 2004-2002		
	-100%	-1,4%
Variación 2006-2004		
		25%
Variación 2008-2006		
		-1,7%
Variación 2010-2008		
		-41%
Variación 2012-2010		
		-27%
Variación 2012-1990		
		-67%

En la serie temporal 1990-2012 se produjo una disminución de las emisiones de SO₂ de esta categoría del 67% y en el período 2010-2012 del 27 %.

Como se observa en la siguiente figura, en la serie temporal 1990-2012 ha habido un aumento neto en la producción de ácido sulfúrico, sin embargo las emisiones netas disminuyen. Esto se debe a mejoras en la tecnología de producción, que han llevado a la reducción del factor de emisión nacional (calculado por el sector productivo) de 40,2 en 1990 a 7 kg SO₂/Ton ácido sulfúrico en 2012.

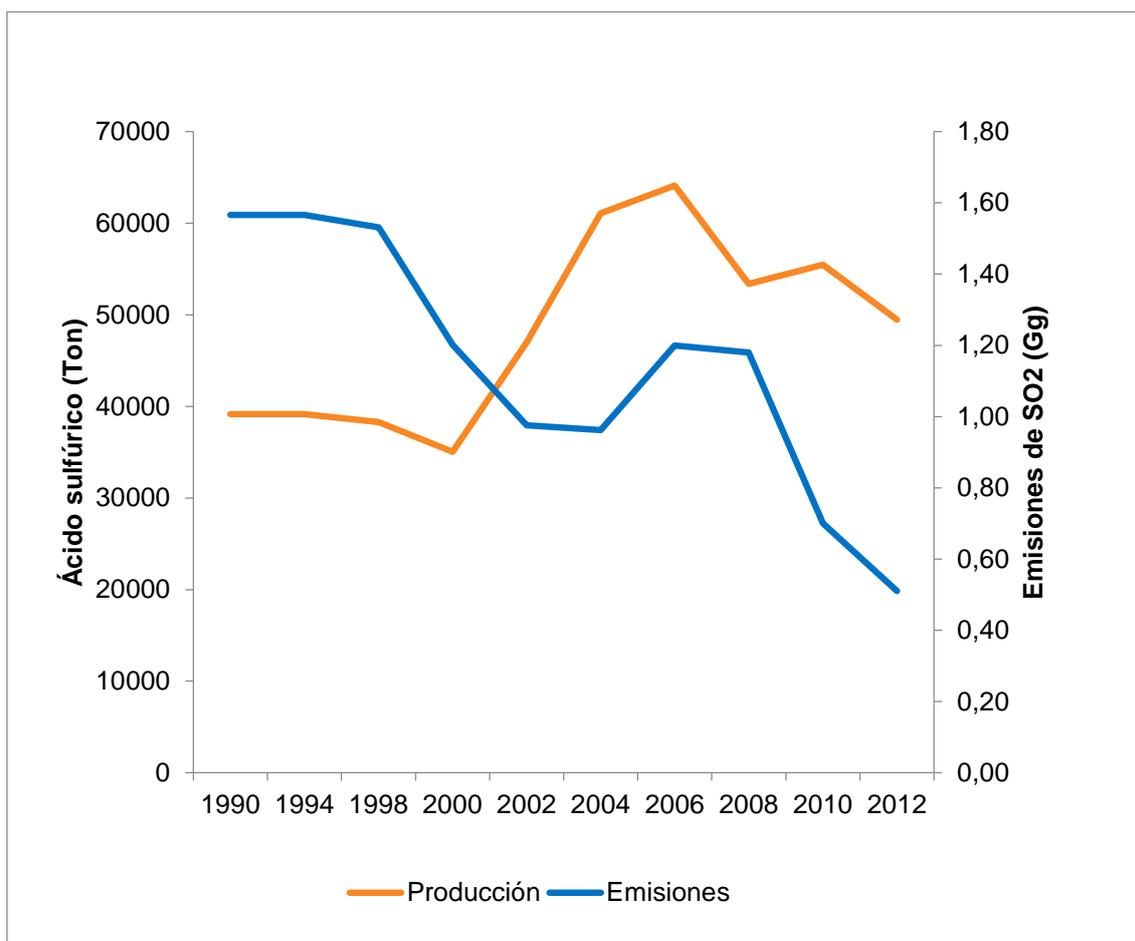


Figura 57. Evolución de emisiones de SO₂ y producción de ácido sulfúrico (1990-2012)

Producción de Metales (2C)

Solamente ocurren emisiones de CO₂ provenientes de la producción de acero en horno de arco eléctrico a partir de chatarra.

La contabilización de esta categoría se inicia en el INGEI 2006, con una variación en el último período 2010-2012 del 9,4 %

Tabla 32. Evolución de emisiones para la categoría Producción de Metales (1990-2012)

Año	CO ₂ (Gg)		
	Producción de Hierro y Acero	Período	Variación
1990		Variación 1994-1990	
1994		Variación 1998-1994	
1998		Variación 2000-1998	
2000		Variación 2002-2000	
2002		Variación 2004-2002	
2004		Variación 2006-2004	
2006	0,38	Variación 2008-2006	5,3%
2008	0,40	Variación 2010-2008	-20%
2010	0,32	Variación 2012-2010	9,4%
2012	0,35	Variación 2012-1990	

Otra producción(2D)

Esta categoría se encuentra conformada por la Producción de Papel y Pulpa de Papel y la Producción de Alimentos y Bebidas.

En la fabricación de pulpa de celulosa, se producen emisiones de óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, compuestos orgánicos volátiles distintos del metano y dióxido de azufre, mientras que en la producción de alimentos y bebidas generan emisiones de COVDM.

Tabla 33. Evolución de emisiones para la categoría Otra producción (1990-2012)

Año	NMVOC (Gg)		NOx(Gg)	CO (Gg)	SO2 (Gg)
	Producción de Papel y Pulpa	Producción de Alimentos y Bebidas	Producción de Papel y Pulpa	Producción de Papel y Pulpa	Producción de Papel y Pulpa
1990	0,08	3,7	0,03	0,11	0,14
1994	0,10	2,8	0,04	0,15	0,19
1998	0,11	2,6	0,04	0,16	0,20
2000	0,13	2,3	0,05	0,20	0,25
2002	0,12	2,0	0,05	0,19	0,24
2004	0,13	2,0	0,05	0,20	0,25
2006	0,13	3,9	0,06	0,20	0,25
2008	4,2	3,3	1,7	6,3	7,9
2010	5,2	3,4	2,1	7,9	10
2012	5,2	4,3	2,1	7,9	9,9
Variación 1994-1990	32%	-24%	32%	32%	32%
Variación 1998-1994	8,0%	-6,1%	8,0%	8,1%	8,0%
Variación 2000-1998	22%	-12%	22%	22%	22%
Variación 2002-2000	-4,5%	-12%	-4,5%	-4,6%	-4,5%
Variación 2004-2002	7,6%	-2,2%	6,9%	6,0%	6,1%
Variación 2006-2004	-3,1%	94%	1,9%	0,0%	0,0%
Variación 2008-2006	3094%	-14%	2955%	3045%	3060%
Variación 2010-2008	26%	2,1%	26%	26%	27%
Variación 2012-2010	-0,2%	27%	-0,5%	-0,3%	-1,5%
Variación 2012-1990	6819%	17%	6818%	6812%	6812%

Para la producción de pulpa de celulosa, las emisiones del año 2002 disminuyeron respecto a las del año 2000, mientras que aumentaron en el período 2002-2004. Este aumento se explica por una mayor participación de la producción de pulpa de celulosa por el método Kraft respecto a los demás sistemas o métodos de producción semi-químicos.

En el año 2008, se produce un aumento significativo en las emisiones de esta categoría dado por la instalación en el país de una nueva industria productora de pulpa de celulosa. La producción nacional de pulpa de celulosa por el método kraft pasó de 36.421 Ton/año en 2006 a 1.122.402 Ton/año en 2008. La variación neta de la categoría a lo largo de la serie temporal 1990-2012 muestra un aumento del 6819 % en COVDM, 6818 % en NOx , 6812 % en CO y 6912 % en SO₂.

Las emisiones de COVDM originadas en la producción de alimentos y bebidas disminuyeron a lo largo de todo el período 1990-2004 (fundamentalmente asociado a una disminución en el nivel de actividad) presentando un alza en el 2006 (con un aumento del 94 % con respecto al 2004) y un nuevo descenso en 2008 (del 14 %) y un aumento en el período 2010-2012 del 27%. La variación neta en el período 1990-2012 de esta categoría resulta en un aumento de las emisiones del 167 %.

Hasta el INGEI 2006, las emisiones de COVDM de la categoría provenían fundamentalmente de la producción de alimentos y bebidas. A partir del año 2008, el mayor aporte de emisiones es generado por la producción de pulpa de celulosa, siendo el 55 % en el año 2012.

Consumo de halocarburos y hexafluoruro de azufre (2F)

La estimación de las emisiones potenciales de hidrofluorocarbonos comenzó a realizarse a partir del INGEI 2000. Éstas son estimadas en base a las importaciones registradas en los años inventariados. Las mismas corresponden casi en su totalidad al HFC-134a, utilizado mayoritariamente en equipos de refrigeración, mientras que tan sólo un porcentaje pequeño corresponde al HFC-227ea, utilizado principalmente en equipos fijos extintores de incendios, HFC-125 y HFC-143a.

En el año 2002, las emisiones potenciales de hidrofluorocarbonos, fueron 31.0% inferiores a las del año 2000. Esto se debió principalmente a la disminución de las importaciones de equipos de refrigeración, producto de la recesión económica que atravesó el país en dicho año. Para el año 2006, los valores fueron similares a los del año 2002, posiblemente por existencias de stock en el país. En este año se incluyen los HFC-125 y 143a pero no se ha realizado el cálculo para los años anteriores por no contar con datos de actividad. A partir del año 2008 la información de HFCs es aportada por la Unidad de Ozono del MVOTMA y se incorpora el HFC-32, el HFC 152a y el HFC-23. No se cuenta con información de estos gases para inventarios anteriores.

La variación de las emisiones para el período 2010-2012 por gas fueron: 37 % para HFC-134a; 295 % para HFC 125; 431 % para HFC 143 a y 88 % para HFC-32. No se registraron importaciones de HFC 227ea en los años 2008 y 2010. Tampoco se registraron importaciones de HFC 152a y HFC-23 en el año 2010.

Tabla 34. Evolución de HFC 2000-2012

	HFC-134a	HFC-227ea	HFC-125	HFC -143a	HFC-32	HFC-23	HFC-152a	Total
Año	P	P	P	P	P	P	P	
2000	1,9E-02	1,5E-03	NE	NE	NE	NE	NE	0,02020
2002	1,4E-02	2,0E-05	NE	NE	NE	NE	NE	0,01402
2004	1,8E-02	2,2E-05	NE	NE	NE	NE	NE	0,01802
2006	1,2E-02	6,7E-04	3,5E-04	4,0E-04	NE	NE	NE	0,01342
2008	3,9E-02	0,0E+00	9,7E-03	9,3E-03	4,0E-04	0,0E+00	3,0E-04	0,05802
2010	5,3E-02	0,0E+00	5,6E-03	4,2E-03	1,7E-03	0,0E+00	0,0E+00	0,06426
2012	7,2E-02	0,0E+00	2,2E-02	2,2E-02	3,2E-03	8,0E-06	1,9E-03	0,11957
Variación 2002-2000	-25%	-99%						-31%
Variación 2004-2002	29%	10%						29%
Variación 2006-2004	-33%	2945%						-26%
Variación 2008-2006	222%	-100%	2673%	2218%				332%
Variación 2010-2008	37%		-42%	-55%	330%		-100%	11%
Variación 2012-2010	37%		295%	431%	88%			86%

Las emisiones de SF₆ de Uruguay provienen del gas utilizado como aislante en los equipos eléctricos de alta tensión. La estimación de las emisiones de este gas comenzó a realizarse para el año 2000 a partir de la información proporcionada por la Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas (UTE). En función de los datos proporcionados por dicha fuente, las emisiones anuales de este gas alcanzaron las 0,06 Ton, desde el año 2000 hasta el 2006 no siendo posible identificar una variación en las mismas. A partir del 2008 se mejora el método de estimación, sin posibilidad de realizar recálculo para los años anteriores. En el período 2010-2012 se registró una baja del 41% en las emisiones de SF₆.

5. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO SECTOR: UTILIZACIÓN DE DISOLVENTES Y USO DE OTROS PRODUCTOS

El uso de disolventes fabricados a partir de combustibles fósiles pueden dar lugar a emisiones de varios compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM), que posteriormente se oxidan aún más en la atmósfera. El aguarrás, queroseno y alcoholes minerales se utilizan para aplicaciones diversas como ser extracción, limpieza, desengrasante, solvente en aerosoles, pinturas, conservantes de la madera, lacas, barnices y productos asfálticos, etc.

La estimación de este sector se incorpora en el inventario 2012, determinándose las emisiones de COVDM para Disolventes de uso doméstico incluyendo pesticidas. La metodología utilizada para la estimación de las emisiones fue EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook (EEA, 2013), los factores de emisión fueron tomados de la misma fuente.

Tabla 35. Emisiones del Sector Utilización de Disolventes y Otros Productos

CATEGORÍAS DE FUENTES Y SUMIDEROS	ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES		
	Cantidades emitidas (Gg)		
	CO ₂	N ₂ O	NMVOC
3 Total Uso de Disolventes y Otros Productos	NE	NE	8,87
3A Aplicación de Pintura	NE	NE	NE
3B Desengrasado y Limpieza en Seco	NE	NE	NE
3C Productos Químicos, Manufactura y Procesamiento	NE	NE	NE
3D Otros (Uso de solventes domésticos incluye fungicidas)			8,9

5.1. Emisiones por categorías de fuentes

5.1.1. Aplicación de Pintura (3A)

No se estimó esta categoría para el INGEI 2012. Ya se han identificado las fuentes de información para los datos de actividad necesarios para la estimación de emisiones y se prevé incorporar este cálculo para futuros inventarios.

5.1.2. Desengrasado y Limpieza en seco (3B)

No se estimó esta categoría para el INGEI 2012. Actualmente se están identificando las fuentes de información para los datos de actividad.

5.1.3. Productos Químicos, Manufactura y Procesamiento (3C)

No se estimó esta categoría para el INGEI 2012. Actualmente se están identificando las fuentes de información para los datos de actividad.

5.1.4. Otros: Uso de solventes domésticos incluyendo pesticidas (3D)

Los solventes de uso doméstico incluyen: productos de limpieza del hogar y automóviles, uso de cosméticos y artículos de tocador, thinner, adhesivos, removedores de pintura y barniz, selladores y otros productos de reparación/construcción, productos farmacéuticos y pesticidas. Las emisiones se estimaron con metodología Tier 1 a partir del factor de emisión per cápita propuesto en las Guías de EMEP/CORINAIR (EEA,2013). En el año 2012 las emisiones alcanzaron 9,3 Gg de COVDM. Dentro de esta categoría, se pueden desagregar las emisiones en las subcategorías que se presentan en la siguiente figura.

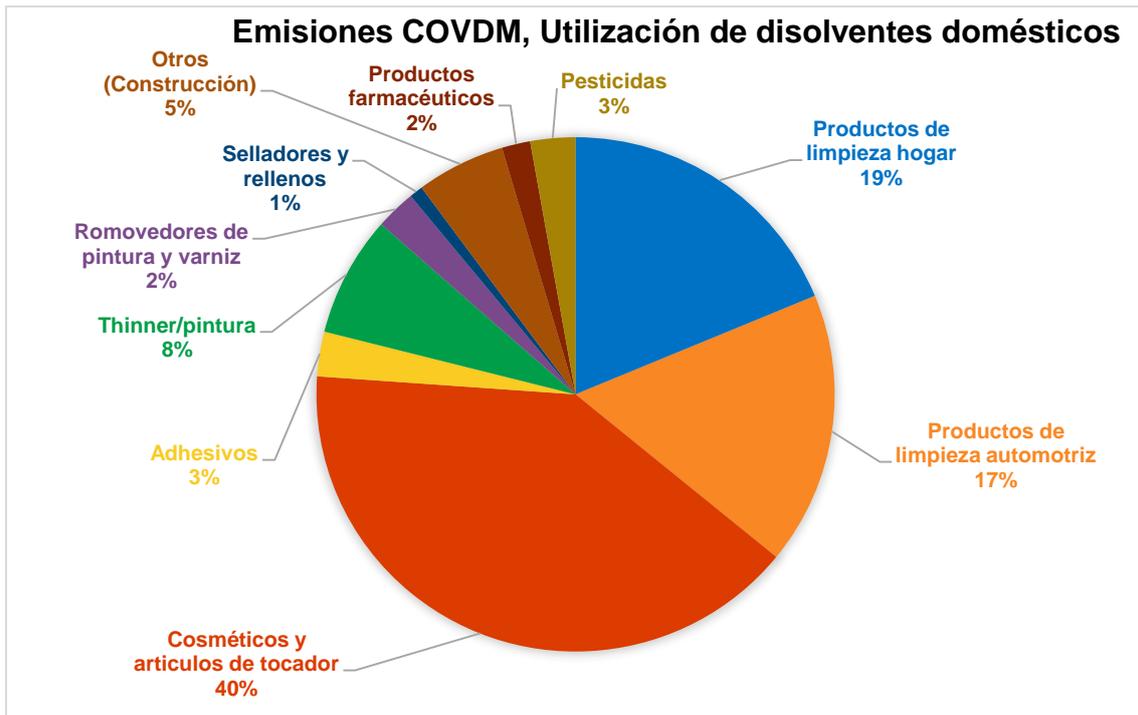


Figura 58. Emisiones de COVDM del Sector Utilización de Disolventes y Otros Productos, categoría Disolventes domésticos, año 2012

El mayor aporte proviene de los cosméticos y artículos de tocador (40 %) seguido del uso de productos de limpieza del hogar (19 %) y productos de limpieza de autos (17 %). En menor proporción se encuentran el uso de thinner (8%), otros productos de construcción/mantenimiento del hogar (5%), pesticidas y adhesivos (3 %) productos farmacéuticos, removedores de pintura y barniz (2%) y selladores y rellenos (1%).

5.2. Evolución de emisiones utilización de disolventes y otros productos

Dado que para este sector solamente se determinaron las emisiones del Uso de Solventes Domésticos y éstas se determinan a partir de un factor de emisión basado en la cantidad de habitantes, la evolución de las emisiones se encuentran asociadas a la variación de la población a lo largo de la serie 1990-2012.

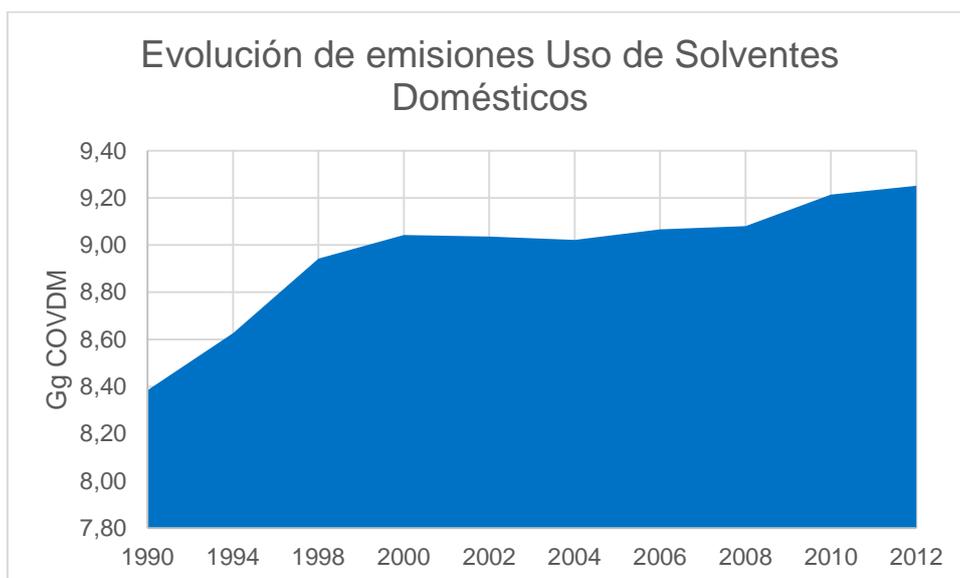


Figura 59. Evolución de emisiones Uso de Solventes Domésticos, 1990-2012

Se registra para el periodo 1990-2012 un aumento de las emisiones del 10 %.

6. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO: SECTOR AGRICULTURA

Debido a que las emisiones del sector Agricultura son las más relevantes del Inventario de GEI de Uruguay, en cada nueva versión se realizan esfuerzos importantes para mejorar la calidad de la información. En el Inventario 2004 por primera vez se desarrollaron factores de emisión específicos para las condiciones del país (Nivel 2) para algunas categorías principales según se describe en las secciones correspondientes a las mismas. Para el Inventario 2010, se hizo un ajuste en los factores de emisión de la producción bovina, en función del suelo de dicho año y sus implicancias en parámetros que afectan la calidad de la dieta, como la digestibilidad. En este inventario se continúa fortaleciendo el proceso de mejora dentro del cual se realizan las siguientes acciones:

- Se comienza a trabajar en conjunto con la Dirección de Estadísticas Agropecuarias con la finalidad de fortalecer las estadísticas aplicadas al inventario y la optimización de las fuentes de datos existentes.
- Se realiza un intercambio con otros ministerios para la identificación de las mejores fuentes de datos primarios
- Se comienza un proceso de control y aseguramiento de la calidad interno, con la construcción de protocolos para el procesamiento.
- Se comienza un proceso de asesoramiento para el control y aseguramiento de la calidad guiado por FAO Roma.

En este Sector se consideran las emisiones de metano (CH₄), Óxido Nitroso (N₂O), Óxidos de Nitrógeno (NO_x) y Monóxido de Carbono (CO) originadas en las actividades y prácticas agropecuarias. Las emisiones comprenden a las siguientes categorías: 4A Fermentación entérica, 4B Manejo de estiércol, 4C Cultivo de arroz, 4D Suelos agrícolas, 4E Quema prescrita de sabanas y 4F Quema de residuos agrícolas, las cuales se detallan a continuación.

Tabla 36. Emisiones de GEI sector Agricultura, 2012

Reporte sectorial de Agricultura para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero. (Gg)					
Categorías fuente y sumidero de Gases de Efecto Invernadero	CH4	N2O	NOx	CO	NMVOC
Total Agricultura	746	42,05	1	8	0
A Fermentación Entérica	693				
1 Ganado vacuno	644				
2 Búfalos	NE				
3 Ovinos	42				
4 Cabras	0,05				
5 Camélidos	NE				
6 Equinos	7				
7 Asnos y mulas	NE				
8 Suinos	0,2				
9 Aves	0				
10 Otros					
B Manejo del Estiércol	16	0,33			
1 Ganado vacuno	13				
2 Búfalos	NE				
3 Ovinos	1				

4 Cabras	0,002				
5 Camélidos	NE				
6 Equinos	1				
7 Asnos y mulas	NE				
8 Suinos	0,3				
9 Aves	1				
10 Anaeróbico		0			
11 Sistemas líquidos		0,1			
12 Apilado sólido y corral seco		0			
13 Otros		0,1			
C Cultivo de arroz	36				
1 Irrigado	36				
2 En seco	0				
3 Agua profunda	0				
4 Otros					
D Suelos Agrícolas		42			
E Quema prescrita de sabáneas	0,2	0,01	1	6	
F Quema de residuos agrícolas	0,1	0,01	0,2	3	
1 Cereales					
2 Leguminosas de grano					
3 Tubérculos y raíces					
4 Caña de azúcar					
5 Otros					
G Otros	NO	NO	NO	NO	NO

Las emisiones totales del sector Agricultura correspondientes al año 2012 contribuyen de manera importante a los totales nacionales de emisiones de metano y óxido nitroso, mientras que las emisiones de óxidos de nitrógeno y monóxido de carbono son de baja significación. Es así que en dicho año, las emisiones correspondieron a 746 Gg de CH₄ (% del total nacional de emisiones de dicho gas), 42.05 Gg de N₂O (%), 0,71 Gg de NO_x (%) y 8,3 Gg de CO (%).

6.1. Regionalización agroecológica y caracterización de la población animal

En el Inventario 2002 se dividió el país en 4 regiones: Región 1: Artigas, Salto, Rivera y Tacuarembó; Región 2: Paysandú, Río Negro, Soriano, Flores y Colonia; Región 3: San José, Canelones, Montevideo, Maldonado y Florida y Región 4: Durazno, Lavalleja, Rocha, Treinta y Tres y Cerro Largo, siendo el criterio de dicha regionalización en base al mapa político de nuestro país.

En la edición 2004, la Unidad de Cambio Climático del MVOTMA convocó a un Grupo de Expertos de distintas instituciones para mejorar los factores de emisión de los rumiantes y generar valores país-específicos. Para ello se dividió el país en siete zonas agroecológicas (Figura 55). Cada una de estas regiones, definidas en base a los trabajos de Berretta (2003) y Pittaluga y Ferreira (2002), posee características particulares respecto a los suelos, el tipo y calidad de las pasturas y los sistemas de producción dominantes.

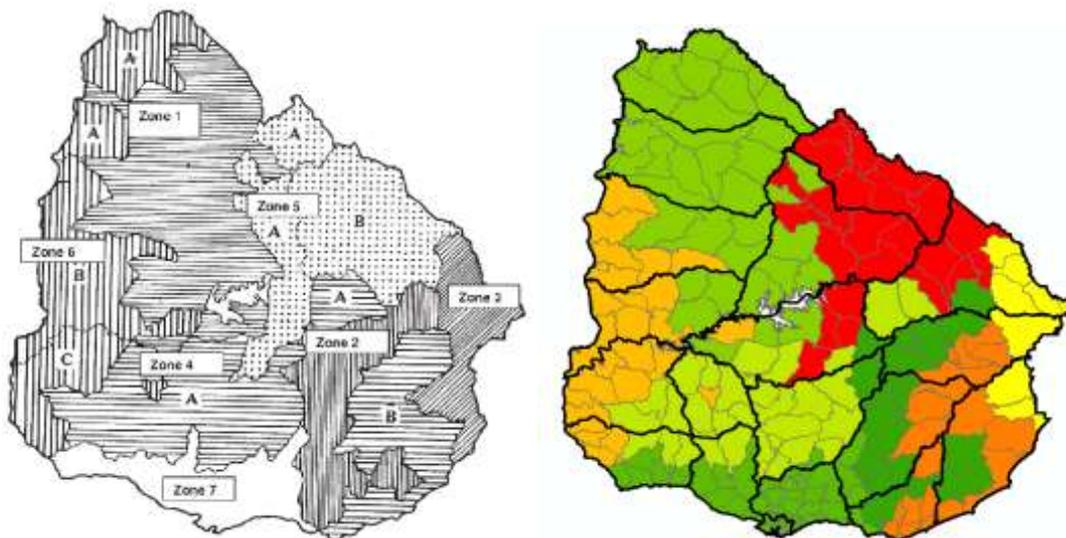


Figura 60. División del territorio nacional adoptada para la caracterización de la población de ganado vacuno y bovino (tomado de Berretta, 2003) utilizada para el Inventario 2004 (izquierda). Regionalización utilizada para el Inventario 2010 que considera los límites de las Secciones Policiales (derecha).

En el inventario 2010 y en base a esta regionalización se construyó una nueva regionalización que consideró los límites de las seccionales policiales⁶ para facilitar el análisis de la información disponible y reducir la incertidumbre.

La población de vacunos de carne y bovinos fue definida, para cada una de las zonas, para el año 2012. Se utilizaron los datos de población de ganado por Secciones Policiales para todo el país. Estos fueron suministrados por el Sistema Nacional de Información Ganadera (SNIG) obtenidos en base a la declaración jurada de la Dirección de Contralor de Semovientes (DICOSE-MGAP) del año 2012, siendo el grado de incertidumbre muy bajo.

La población de ganado bovino se agrupó en 9 subcategorías: toros, vacas de cría, vacas de invernada, novillos de más de 3 años, novillos de 2 a 3 años, novillos de 1 a 2 años, vaquillonas de más de 2 años, vaquillonas de 1 a 2 años y terneros y terneras.

6.2. Estimación de factores de emisión para ganado bovino no lechero

Para elaborar la información de desempeño productivo de los animales, sistemas de producción y alimentación desde el inventario 2010 se tomaron algunas medidas metodológicas que luego se aplicaron retrospectivamente a los años anteriores;

1. Como primera medida se consideró el uso del suelo por sección policial en base a los datos proporcionados por DICOSE. Definidas como campo natural, praderas, campo mejorado, campo fertilizado y cultivos forrajeros anuales.
2. Para cada uno de estos recursos forrajeros se estimó en base a índices de productividad presentes en bibliografía nacional, la producción de materia seca (MS) y calidad nutricional (digestibilidad y proteína cruda) por zona agroecológica.
3. Posteriormente se definió en base a investigación nacional y estadísticas de producción que las categorías de cría (100% de las vacas de cría, 100% de los toros, 65% de las vaquillonas (+2 y 1-2 años), 70% de los terneros y terneras) pastorean únicamente como recurso forrajero el campo natural. Por otra parte, se asumió que las

⁶ Las Secciones Policiales son una división administrativa cuyo tamaño promedio es 7000 há. Esta división es la base espacial de información estadística referida a uso del suelo, existencias animales, etc.

categorías de recría e internada (100% novillos, 100% de las vacas de internada y 35% de las vaquillonas de 1 a 2 años y de más de 2 años) además de campo natural pastorean en el resto de la base forrajera.

4. En base a investigación nacional se estimó que 1 Unidad Ganadera (UG) equivale a un consumo anual de 2778 kg MS. Se considera como 1 UG las siguientes categorías: vacas de cría, vacas de internada, novillos de más de 3 años, novillos de 2 a 3 años, 1,2 UG en el caso de toros, 0,7 UG para vaquillonas y novillos de 1-2 años y 0,4 UG para terneros. Con este criterio se expresó la población animal en unidades ganaderas (UG) para cada zona agroecológica.
5. A partir de esto se calculó la demanda en materia seca y calidad de dieta, por categoría y por zona agroecológica.

Para la determinación de los pesos corporales y sus variaciones anuales por categoría, se consideraron los siguientes aspectos:

1. Para el caso de vacas de cría y toros se estableció un mismo peso estable durante todo el año y sin diferenciación entre zonas agroecológicas.
2. En el caso de las categorías de recría y engorde, para estimar las ganancias diarias de peso se consideró en este inventario el promedio de datos históricos de pesaje de ganado de remates por pantalla de los años 2005, 2006 y 2007. Los pesos máximos (para calcular las ganancias) para las categorías de Novillos 2-3, Novillos 1-2, Vaquillonas 1-2 y Vaquillonas +2 se tomaron como el promedio entre el peso promedio de la categoría construido a partir de los remates por pantalla y el peso mínimo de la siguiente categoría. El peso máximo de Vacas de Internada y Novillos es el peso de Faena INAC (Instituto Nacional de Carnes) para 2005, 2006, 2007. Este cambio representó una mejora significativa en la calidad de los datos para el cálculo de emisiones de metano entérico que permitió detectar una sobreestimación respecto a inventarios anteriores.

6.3. CATEGORÍAS DE EMISIONES

4A Fermentación entérica

La fermentación en el tracto digestivo de los animales en producción resulta en emisiones de metano. Este proceso es particularmente relevante en el caso de los rumiantes (vacunos y ovinos, en el caso de Uruguay). En 2012, las emisiones de dicho gas por fermentación entérica del ganado bovino fueron de **693Gg** y representaron el 93% del sector.

Para el inventario de 2012, el factor de emisión para el ganado no lechero se estimó en 54,3 kg CH₄/cabeza/año, como promedio ponderado de todas las categorías de edad y dietas correspondientes a las distintas zonas agroecológicas. Para el caso del ganado lechero las emisiones por fermentación entérica se actualizaron en base a la población de vacas en ordeño únicamente, según establecen las Directrices del IPCC de 1996, y se aplicó un valor de 102,51 kg CH₄/cabeza/año. A partir del inventario 2010 se corrigieron los datos de actividad para ganado lechero, que anteriormente incluían también vacas secas y categorías jóvenes. Asimismo, se detectó la doble contabilidad de estas categorías como ganado lechero y lechero. Esto permitió eliminar una sobrestimación de emisiones. Los factores de emisión estimados para cada una de las zonas, así como el promedio nacional, para el ganado no lechero se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 37. Factores de emisión de metano (kg CH₄/cabeza/año) por fermentación entérica específicos de Uruguay para las 7 zonas definidas, correspondientes a ganado vacuno no lechero

Zona	Nombre Zona	Factor de emisión (kg CH ₄ /cabeza/año)	Fracción de la población (%)
1	Basalto	54,78	26,4
2	Sierras del E	54,03	10,0
3	Llanuras del E	51,18	5,0
4	Cristalino y lomadas del E	55,19	24,4
5	Areniscas y NE	55,30	17,7
6	Litoral W	51,58	10,1
7	Sur lechero	52,94	6,4
Media ponderada		54,28	

Las emisiones fueron estimadas usando el método Nivel 2 del IPCC para ganado lechero y no lechero. Para las demás categorías, se utilizaron métodos de Nivel 1 del IPCC, utilizando factores de emisión por defecto dados en las Directrices revisadas de 1996. Los datos de actividad se basaron en estadísticas del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Dirección de Investigaciones y Estadísticas Agropecuarias (DIEA) y Dirección de Contralor de Semovientes (DICOSE).

4B Manejo del estiércol

El estiércol producido en los sistemas de producción ganadera vacuna y ovina de Uruguay es depositado directamente sobre el suelo en las áreas de pastoreo. La recolección y tratamiento de estiércol solamente ocurre en el caso de ganado lechero (en las instalaciones de ordeñe), así como en los sistemas de producción de cerdos y de aves. La distribución del estiércol según sistemas de tratamiento fue realizada según juicio experto del equipo compilador del inventario e informantes calificados, y los datos se indican en las tablas subsectoriales correspondientes. Se estimó que el 70 por ciento del estiércol generado en instalaciones del ordeñe fue tratado en lagunas anaerobias en 2012.

Las emisiones por manejo de estiércol totalizaron 16 Gg de metano y 330 toneladas de óxido nitroso. En el caso del metano éstas fueron mayoritariamente por descomposición del estiércol del ganado vacuno depositado directamente sobre el suelo en las áreas de pastoreo y representaron el 2,1% de las emisiones del sector para dicho gas. Por su parte el óxido nitroso contribuyó con 0,7% de las emisiones del sector.

Las estimaciones fueron realizadas usando métodos de Nivel 1 del IPCC. Para el caso del ganado vacuno, la cantidad de estiércol fue determinada utilizando la caracterización mejorada de la población descrita arriba, por lo que el método utilizado corresponde a un Nivel 2.

4C Cultivo de arroz

La totalidad del área del cultivo de arroz se realiza en condiciones de inundación durante la mayor parte del ciclo del cultivo. Las emisiones correspondientes a esta categoría se estimaron en 36 Gg de CH₄ en 2012 representando el 4,8% de las emisiones de este gas en el sector.

4D Suelos Agrícolas

Las emisiones de óxido nitroso provenientes de la deposición de heces y orina del ganado vacuno sobre el suelo, constituyen el principal componente de esta categoría, siendo ésta una categoría principal para Uruguay. Al igual que en la estimaciones de fermentación entérica, los factores de emisión para ganado lechero fueron los establecidos por el grupo de expertos, corrigiendo para el presente inventario la población animal por zona agroecológica. Para el caso del ganado bovino no lechero se estimaron nuevos factores de emisión específicos de excreción de nitrógeno en base a la dieta y proporción de categorías en cada zona agroecológica como se mencionó anteriormente. Dichos factores se presentan a continuación:

Tabla 38 Excreción de N en heces y orina (kg N/cabeza/año) por ganado vacuno no lechero

Zona	Nombre Zona	Excreción de N (kg N/cabeza/año)	Fracción de la población (%)
1	Basalto	40,7	26,4
2	Sierras del E	42,6	10,0
3	Llanuras del E	43,5	5,0
4	Cristalino y lomadas del E	41,1	24,4
5	Areniscas y NE	42,1	17,7
6	Litoral W	42,1	10,1
7	Sur lechero	48,3	6,4
Media ponderada		42,01	

Las emisiones de esta categoría fueron de 41,71 Gg de N₂O (incluidos los emitidos por fertilizantes nitrogenados) en 2012, siendo el % de las emisiones nacionales de este gas. La principal contribución es la deposición de heces y orina por todo el ganado en áreas de pastoreo, responsable por el 68,4% del sector, unos 28,53 Gg. En los últimos dos años se ha dado un incremento en las cantidades de fertilizante nitrogenado aplicado en un 110% (en 2012 se importaron en el orden de 399846 ton. de nitrógeno) producto de la expansión agrícola y esto ha aumentado su aporte a las emisiones de esta categoría.

Del total de emisiones de N₂O en 2012, 63,9% correspondieron a emisiones directas del nitrógeno depositado en los suelos, mientras que el restante 36,1% correspondió a emisiones indirectas a partir de la fracción del nitrógeno depositado sobre los suelos que fue volatilizado o lixiviado. Las emisiones directas se producen como consecuencia de los procesos de nitrificación (oxidación de la materia orgánica) y desnitrificación (respiración anaeróbica con utilización de nitrato como aceptor de electrones) que ocurren en los suelos. La mayor parte de estas emisiones se originan en el nitrógeno depositado en el suelo en forma de deyecciones de animales en pastoreo. El resto proviene del nitrógeno depositado en los suelos en forma de fertilizantes sintéticos, estiércol utilizado como abono y del nitrógeno incorporado a los suelos a través de residuos de los cultivos.

Las directrices revisadas de 1996 del IPCC establecen que se deben contabilizar las emisiones asociadas a la fijación biológica del nitrógeno. En el Uruguay existe, particularmente desde mediados de la década pasada una importante superficie dedicada al cultivo de leguminosas, principalmente soja. En este sentido, aunque la actividad (fijación biológica) existe, estudios elaborados por la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República de Uruguay y del INTA de Argentina muestran que estas emisiones no son significativas y por lo tanto se informan en las planillas de inventario con la notación NA (No aplica). En la práctica al contabilizarse las emisiones de N₂O de la descomposición de residuos de cosecha de la soja y otras leguminosas, incluir la fijación biológica representaría una doble contabilidad. Las nuevas directrices de 2006 del IPCC han excluido la contabilización de las emisiones de la fijación biológica del nitrógeno.

Por otro lado, las emisiones indirectas se originan en nitrógeno proveniente de los suelos que es movido fuera de los mismos a través de procesos de erosión, lixiviación y volatilización. Las formas de nitrógeno que son erosionadas o lixiviadas se convierten parcialmente en óxido nitroso por desnitrificación, mientras que el amoníaco volatilizado desde los suelos, es depositado en otros sitios y parcialmente convertido en nitrato y luego en óxido nitroso.

Las emisiones fueron estimadas usando un método de Nivel 2. Los datos de utilización de fertilizantes fueron obtenidos a partir de estadísticas de la Dirección de Servicios Agrícolas del MGAP.

4E Quema prescrita de sabanas

En Uruguay no existe vegetación de Sabana típica. Sin embargo, bajo esta categoría se incluyó la quema de "pajonales", práctica que se aplica en ocasiones para el manejo de pastizales en zonas bajas. No se dispone de información estadística relevante y se mantuvo el valor del área afectada por esta práctica, de 15.000 ha cada año, que se ha utilizado en los inventarios anteriores. Entre las mejoras a introducir en el próximo INGEI se encuentra la revisión de este valor.

Las emisiones fueron estimadas usando el método Nivel 1 del IPCC, siendo de 220 ton de CH₄, 150 ton de N₂O, 530 ton de NO_x y 5,6 Gg de CO para el año 2012. Como posible mejora futura se plantea la recolección de datos reales de áreas afectadas por quema de pastizales mediante sistemas de monitoreo satelital de la cobertura de la tierra.

4F Quema en el campo de residuos agrícolas

Bajo esta categoría se incluye la quema de residuos del cultivo de caña de azúcar ya que la práctica de quema de residuos solo se mantiene en este cultivo.

Las emisiones en esta categoría vienen creciendo levemente debido al aumento de área de cultivo ubicándose en 2012 en 130 ton de metano, 180 ton de óxidos de nitrógeno y 2,70 Gg de monóxido de carbono. Estas emisiones se han estimado según el método Nivel 1 del IPCC, utilizando factores de emisión por defecto pero incorporando para este inventario información sobre áreas efectivamente afectadas por las quemas.

6.4. Contribución relativa al calentamiento global

El sector Agricultura contribuyó de manera muy importante al total de emisiones en CO₂ equivalentes, principalmente con aportes de metano y óxido nitroso. Teniendo en cuenta los potenciales de calentamiento atmosférico de cada gas para un horizonte de 100 años, se estimó que las emisiones correspondientes a las prácticas y actividades agropecuarias fueron en total 26.767,7 Gg de CO₂ equivalente para 2012.

Tabla 39. Contribución a las Emisiones de GEI, sector Agricultura, 2012 (CO2 equivalente)

Gas	Emisiones (Gg del gas)	PCA 100 años	Emisiones (Gg CO ₂ -eq)
CH ₄	746	21	15.666,00
N ₂ O	42,05	310	13.035,50
Total Agricultura			28.701,50

Las emisiones comprendieron las siguientes categorías: fermentación entérica (55,2% del total del sector), manejo del estiércol (1,3%), cultivo de arroz (2,5%), suelos agrícolas (40,7%), quema prescrita de sabanas y quema de residuos agrícolas (0,3%).

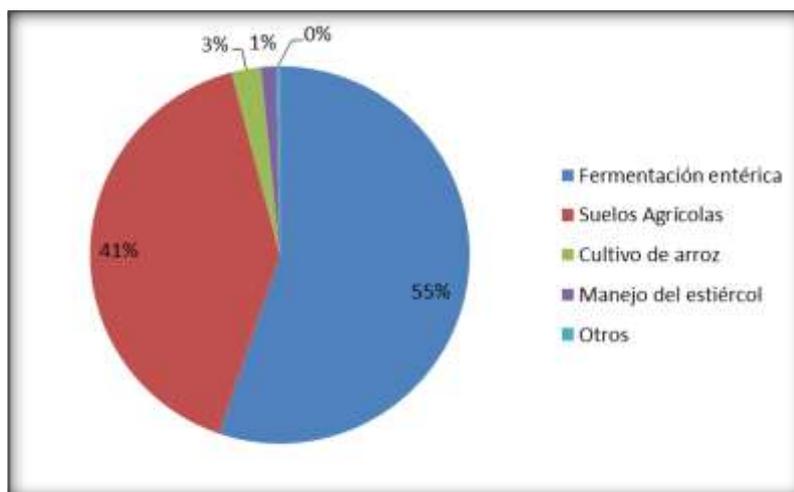


Figura 61. Contribución al total de emisiones de GEI, sector Agricultura, 2012

6.5. Evolución de emisiones

El sector Agricultura produce emisiones de los gases metano, óxido nitroso, óxidos de nitrógeno y monóxido de carbono, siendo el metano de la fermentación entérica del ganado rumiante la principal fuente de emisiones de gases de efecto invernadero del sector y del país. Lo sigue el óxido nitroso siendo la segunda fuente en importancia para el sector y el país. Se dispone de una serie de tiempo para las emisiones de Agricultura para los años 1990 (año base), 1994, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010 y, ahora 2012. Esto permite observar la evolución de las emisiones de GEI directos para este sector. Es importante notar que a partir de 2006 en adelante se utiliza una metodología Tier 2 para el cálculo de los factores de emisión por fermentación entérica y excreción de nitrógeno que considera la distribución del ganado en distintas zonas agroecológicas del país, el uso de suelo en esas regiones y por lo tanto el tipo de dieta que consumen los animales presentes en una zona determinada. El control de calidad de los inventarios 1990 a 2004 permitió comprobar que las estimaciones no habían sido realizadas en total concordancia con las Directrices Revisadas del IPCC de 1996; entre otros problemas, se detectó una asignación errónea de los datos de actividad (cantidad de animales por categoría), que se tradujo en una sobrestimación significativa de las emisiones. Este problema fue corregido en la totalidad de la serie 1990-2012. Sin embargo, los inventarios de 2006 a 2012 (ver tabla a continuación) aún poseen mejor calidad en algunos datos de actividad, en particular la distribución espacial del ganado, y por lo tanto su dieta, y en el uso de fertilizantes nitrogenados.

En las emisiones de metano, principal fuente de emisiones del sector ganadería, se observa una evolución sin grandes crecimientos manteniéndose alrededor de una tendencia constante o levemente creciente con oscilaciones de varios años. Estas oscilaciones se deben principalmente a variaciones en la cantidad de cabezas del rodeo ganadero del país. Estas variaciones consisten en una disminución del rodeo ovino que continúa hasta el año 2010 y un crecimiento a principios de ambas décadas del rodeo vacuno, acompañados por un crecimiento constante durante todo el período de las vacas en ordeño.

En el caso del óxido nitroso se observa una tendencia más o menos constante a lo largo del período 1990 -2010 con oscilaciones que también obedecen a cambios en el stock de ganado existente, sumado a un aumento rápido que se da desde el año 2002 y hasta el 2012 en la aplicación de fertilizantes nitrogenados en suelos agrícolas. Esta última tendencia se podría haber generado muy probablemente por un empuje del área de agricultura y pasturas implantadas en el país.

Durante la realización de este inventario se encontraron errores en el conteo de las vacas de cría totales en años anteriores y en el cálculo del factor de excreción de N para el ganado no lechero que llevó a recalcular y a que se dieran cambios en las emisiones de toda la serie histórica del sector Agricultura.

Tabla 40. Evolución de emisiones GEI en sector Agricultura 1990-2012

Año / Gas	CH ₄ (Gg)	N ₂ O (Gg)
1990	651	34,3
1994	739	35,9
1998	709	33,8

2000	698	31,7
2002	731	32,6
2004	693	32,1
2006	764	36,7
2008	777	37,7
2010	756	35,4
2012	746	42,1

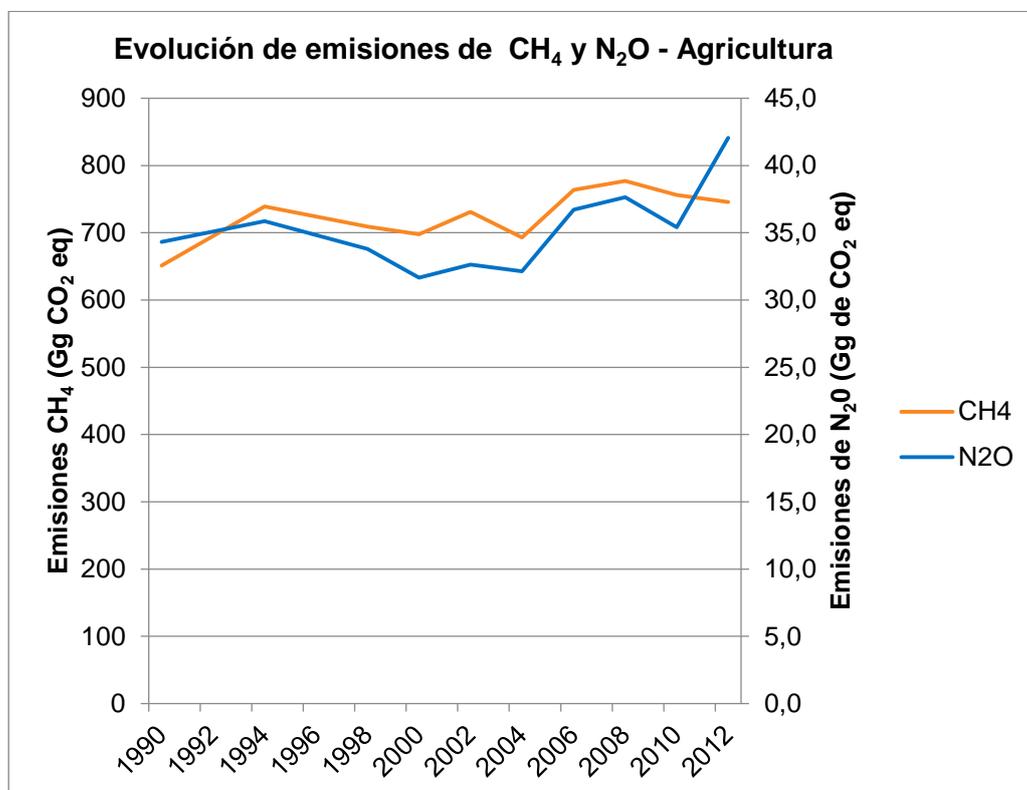


Figura 62. Evolución de CH₄ y N₂O en el Sector Agricultura, 1990-2012.

7. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO SECTOR USO DE LA TIERRA, CAMBIO EN EL USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA (UTCUTS)

El inventario del sector UTCUTS para 2012 se presenta utilizando las categorías de las Directrices Revisadas de 1996, al igual que los inventarios anteriores desde 1990. Sin embargo, Uruguay está dando pasos para reportar en el próximo inventario para 2014 usando la Orientación de Buenas Prácticas para UTCUTS del IPCC (2003). Estas guías introdujeron un nuevo concepto en lo que respecta a la representación consistente del uso del suelo, como paso previo a la estimación de emisiones y remociones correspondientes al sector UTCUTS. Se definen allí seis posibles categorías de uso del suelo (bosques, tierras agrícolas, pastizales, humedales, asentamientos y otros), y se establece como principio de buena práctica que la totalidad del área de tierra del país debe estar en alguna de estas categorías, y que los cambios de uso entre una categoría y otra deben ser representados de manera consistente en el tiempo.

Uruguay ha comenzado a dar pasos tendientes a cumplir con esos objetivos de buena práctica, y en este informe se incluye una representación del uso del suelo con cobertura de un total de 164.000 km², representando aproximadamente 92.0% de la superficie territorial del país. En esta primera instancia, se representaron las áreas bajo bosques, tierras cultivadas y pastizales, esperándose desarrollar en el futuro la información para lograr una cobertura completa del territorio y de las seis categorías de uso del suelo establecidas por las Orientaciones del IPCC para UTCUTS.

El presente reporte sectorial contiene datos de emisiones y remociones para la categoría del sector UTCUTS: 5A (cambios en la biomasa leñosa de bosques).

En la categoría 5B (conversión de bosques y pastizales) no existe deforestación neta en Uruguay, ni existe quema de bosques ni praderas para cultivo (está práctica es habitual en climas tropicales y Uruguay es templado). Se plantea como futura mejora la estimación de la emisión/remoción por cambio de biomasa en conversiones del tipo pradera-cultivo. En Uruguay no ocurre la práctica de abandono de tierras marginales (5C).

La Categoría 5D (emisiones y remociones de CO₂ desde y en los suelos) no se estimó por carencias en los datos de actividad (áreas con cambio de uso o cambio de manejo en los últimos 20 años). Como mejoras para el inventario de 2014 se espera obtener la información necesaria para estimar las emisiones y remociones en dichas categorías. Asimismo, se prevé revisar los supuestos usados para estimar las remociones en montes nativos, en particular la consideración del porcentaje de área de monte nativo que está secuestrando carbono efectivamente y los factores usados para el cálculo, en particular: crecimiento medio anual, factores de expansión, relaciones parte aérea/raíz y densidades medias, discriminando los principales tipos de bosques nativos del Uruguay, a saber:

- a) Bosque rivereño
- b) Bosque de quebrada
- c) Bosque de parque
- d) Palmares
- e) Bosque psamófilo

Siguiendo las Directrices del IPCC de 1996, las estimaciones efectuadas no incluyen el almacenaje de carbono en productos elaborados con madera cosechada, el cual puede constituir un sumidero importante en Uruguay. Para la madera extraída de los bosques se adoptó el supuesto por defecto del IPCC (1996) de oxidación instantánea. En el plan de mejora del inventario en este sector, se prevé informar el C en productos de madera sólida, siguiendo las metodologías contenidas en el Apéndice 3a.1 de las Orientación de Buenas Prácticas del IPCC para UTCUTS y prestando atención al enfoque de “descomposición simple” (“simple decay approach”) descrito en las Directrices del IPCC (2006), Vol. 4, capítulo 12.

A continuación, se presentan las emisiones y absorciones de dióxido de carbono correspondientes al sector Uso de la Tierra, Cambio en el Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) para el año 2012.

Tabla 41. Emisiones y remociones de CO₂ del sector UTCUTS en 2012.

CATEGORÍAS DE FUENTES Y SUMIDEROS	ESTIMACION DE LAS EMISIONES					
	Cantidades emitidas (Gg de gas)					
	CO ₂		CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO
	Emisiones	Remociones				
5 Total Cambio en el Uso de la Tierra y Silvicultura	16659,04	-18.784,73				
5A Cambios de biomasa de bosques y otros tipos de vegetación leñosa	16659,04	-18.784,73				
5A1 Tropicales	NO	NO				
5A2 Templados	16659,04	-18.784,73				
5A3 Boreales	NO	NO				
5A4 Praderas/ Tundra	NO	NO				
5A5 Otros						
5B Conversión de bosques y praderas	NE	NE				
5C Abandono de tierras cultivadas		NO				
5D Emisiones y remociones de CO₂ de los suelos	NE	NE				
5E Otros	NO	NO				

NE: No estimado; NO: No Ocorre

El sector UTCUTS fue un sumidero neto de carbono en el año 2012, con una remoción neta de 2.125,7 Gg CO₂.

7.1 Representación consistente del uso del suelo

Como se expresó anteriormente, el informe incluye un área de 167.439 km², incluyendo solamente las siguientes categorías de uso del suelo: bosques, tierras cultivadas y pastizales. Se utilizó el enfoque 1 dado por IPCC (2003), es decir, no se realizó una identificación espacial de las transiciones en el uso de la tierra. Como una mejora futura se aspira a cubrir el 100,0% de la tierra incorporando las categorías de humedales, asentamientos y otras tierras. Dentro de cada una de esas categorías se distinguen las siguientes subcategorías, definidas en función de la información disponible:

Bosques

- Plantaciones de *Eucalyptus grandis* (y similares)
- Plantaciones de *E. globulus* (y similares) con el objetivo de obtener madera para celulosa
- Plantaciones de pinos
- Otras plantaciones forestales
- Bosques nativos (primarios maduros, secundarios y en formación)

Tierras cultivadas

- Rotaciones de cultivos de secano con pasturas
- Rotación de arroz con pasturas

Pastizales

- Pastizales naturales
- Pastizales naturales con mejoramientos extensivos (con o sin introducción de especies)
- Praderas plurianuales y cultivos forrajeros anuales

7.2 Categorías de emisiones y remociones

5A Cambios en la biomasa leñosa en bosques y otros usos del suelo

En 2010, el incremento bruto en los reservorios de carbono en los bosques fue de 18.784,73 Gg CO₂. Las pérdidas en los reservorios de carbono debidas a cosecha de madera fueron de 16.659,04 Gg CO₂, resultando en una remoción neta de 2.125,7 Gg CO₂. Las plantaciones forestales fueron responsables por el 98.2% del total de remociones brutas de CO₂ y por la casi totalidad de las emisiones. Corresponde señalar que la deforestación es virtualmente inexistente en Uruguay, estando los bosques nativos protegidos por la Ley. Sin embargo, existe extracción de madera de los bosques nativos, por autorizaciones de corta, y una magnitud muy poco significativa de extracción ilegal. Estas intervenciones, por otra parte, son las que dan lugar a procesos de regeneración que fundamentan la estimación de capturas en bosques secundarios, que se suman a las capturas de nuevas áreas de bosque nativo. Las áreas de bosque nativo que están en equilibrio en términos de emisiones y remociones se reportan por primera vez como remociones netas cero, lo que corrige una fuente de sobrestimación de remociones.

Las remociones y emisiones de CO₂ en la biomasa leñosa fueron estimadas utilizando parcialmente métodos Nivel 2 del IPCC y datos estadísticos de la Dirección Forestal del MGAP y de la Dirección Nacional de Energía del Ministerio de Industria, Energía y Minería. En el cuadro que se presenta a continuación se detallan los valores asumidos para los principales parámetros utilizados en las estimaciones de las remociones y las pérdidas de carbono en la biomasa. Dichos parámetros fueron derivados a partir de estadísticas nacionales, factores del IPCC (2003) y juicio experto del equipo compilador del inventario.

Tabla 42. Parámetros para la determinación de remociones y pérdida de carbono en la biomasa

Bosque	Incremento medio anual	Densidad básica de la madera	Factor de expansión de la biomasa para stock en crecimiento (BEF ₂) (Ecuación 3.2.3, Orientaciones IPCC 2003)	Relación raíz a parte aérea (R)
	m ³ /ha/año	Mg/m ³		
<i>E. grandis</i> , celulosa	25	0,43	1,2	0,191
<i>E. globulus</i> , celulosa	17	0,569	1,2	0,2
<i>Pinus</i>	24	0,38	1,05	0,33
Otros bosques plantados	20	0,68	1,2	0,24
Bosque nativo en equilibrio	0	0,925	1,2	0,24
Bosque nativo secundario	2	0,925	1,2	0,24
Bosque nativo en formación	2	0,925	1,2	0,24

No se estimaron emisiones por quema de biomasa asociadas a incendios forestales debido a falta de información estadística. Los incendios forestales ocurren esporádicamente, principalmente en zonas costeras durante los meses de verano, por acciones humanas intencionales y no intencionales, facilitadas por un pobre manejo y acumulación de la biomasa en hojarasca y madera muerta. En general las áreas afectadas son de reducida extensión y consecuentemente las emisiones serían de escasa significación.

5D Emisiones y remociones de CO₂ desde o en los suelos

Para el año 2012 no se estimaron los cambios en el contenido de carbono orgánico en los suelos del país, por estarse actualizando la información sobre uso y cambio de uso del suelo y la cobertura del suelo. En los últimos años se experimentó un cambio muy importante en términos de expansión de las áreas de cultivos (en particular soja) y de cambio de una agricultura de cultivos anuales en rotaciones con pasturas a una agricultura de cultivos continua, con bajo uso de especies C4 estivales (como sorgo o maíz). En este sentido, sería esperable que el contenido de carbono en los suelos agrícolas del país se haya modificado (disminuido) en el período hasta 2012, situación que se prevé contabilizar debidamente en el próximo inventario. Por su parte desde 2013 está en vigor la obligatoriedad de presentar planes de uso y manejo de suelos por parte de productores agrícolas con más de 50 hectáreas plantadas. Esta legislación cubre actualmente (2015) el 98 por ciento de las tierras de cultivo agrícola, por lo que cabría esperar que el proceso de pérdida de carbono de los suelos se minimice o incluso se inicien ciertos procesos de recuperación, dado que los planes de uso incluyen en muchos casos rotaciones con pasturas.

7.3. Contribución relativa al calentamiento global

El sector UTCUTS contribuyó de manera muy importante a las emisiones netas de CO₂, con un aporte neto a la remoción de dicho gas. Debido a que el CO₂ posee un potencial de calentamiento atmosférico (PCA) igual a 1 para un horizonte de 100 años, la contribución del sector UTCUTS al calentamiento global fue de 2.125,7 Gg de CO₂ equivalentes removidos.

Tabla 43. Contribución a las Emisiones de GEI, sector UTCUTS, 2010 (CO₂ equivalente)

Gas	Emisiones (Gg del gas)	PCA 100 años	Emisiones (Gg CO ₂ -eq)
CO ₂	-2.125,7	1	-2.125,7
Total UTCUTS			-2.125,7

(El valor negativo indica remociones netas)

7.4. Evolución de emisiones

A continuación se presentan la serie de tiempo recalculada de emisiones y remociones para la silvicultura, en el periodo 1990 a 2012, a paso bianual. Se observa en las siguientes figuras que las remociones netas de la silvicultura aumentaron de manera muy significativa entre 1990 y 2000 para luego declinar. El incremento de las remociones se explica principalmente por el aumento del área de plantaciones comerciales de pinos y eucaliptos, con destino a industria de aserrío y celulosa, y muy secundariamente por un aumento de las remociones del monte nativo. A partir de 2002 comenzó a entrar en régimen de cosecha una parte creciente de las plantaciones realizadas desde inicios de la década de los 90, con lo cual aumentaron las emisiones y cayeron las remociones netas sostenidamente hasta 2012. Las tendencias indican un proceso de saturación gradual del efecto sumidero desde 2002 a 2012, fruto principalmente de la progresiva estabilización de las superficies forestadas y cosechadas anualmente. Este proceso de saturación del sumidero puede revertirse si se expanden las áreas plantadas por ampliación de la demanda de la industria.

En términos cuantitativos, se destaca que en 1990 la silvicultura se comportaba como una fuente neta, con emisiones que superaban las remociones en 1.200,44 Gg de CO₂. A partir de 1998, sin embargo, el sector se convirtió en un sumidero neto, que alcanzó su nivel máximo en 2002, con remociones netas de 11.152,72 Gg de CO₂. A partir de ese año, declina progresivamente, hasta alcanzar a 2.125,7 Gg CO₂ en 2012. Comparando 2012 con el año base (1990), las remociones brutas del monte nativo aumentaron un 52% y las de las plantaciones un 943%, mientras que las emisiones asociadas a la extracción de madera aumentaron 422%.

Tabla 44. Evolución de remociones netas de bosques y plantaciones forestales, 1990-2012

Año	Remociones monte nativo Gg CO ₂	Remociones de las plantaciones forestales Gg CO ₂	Total remociones	Emisiones por extracción	Remociones netas de bosques y plantaciones forestales Gg CO ₂
1990	-225,29	-1767,43	-1992,72	3193,16	1200,44
1994	-242,55	-1767,43	-2009,98	3193,16	1183,18
1998	-259,45	-9956,86	-10216,30	3958,19	-6258,11
2000	-267,99	-14391,83	-14659,82	3807,46	-10852,35
2002	-282,72	-15335,95	-15618,67	4465,95	-11152,72
2004	-297,45	-15806,40	-16103,85	6706,83	-9397,02
2006	-312,19	-16779,79	-17091,98	8356,12	-8735,86
2008	-326,92	-16589,12	-16916,05	12395,70	-4520,34
2010	-363,51	-18833,31	-19196,81	15448,22	-3748,59
2012	-341,66	-18443,07	-18784,73	16659,04	-2125,69

Fuente de datos de actividad: DGF-MGAP

Fuente de datos de IMA en m³ y densidades de madera DGF-MGAP

Fuente de parámetros BEF, R/S y FC: IPCC GPG 2003

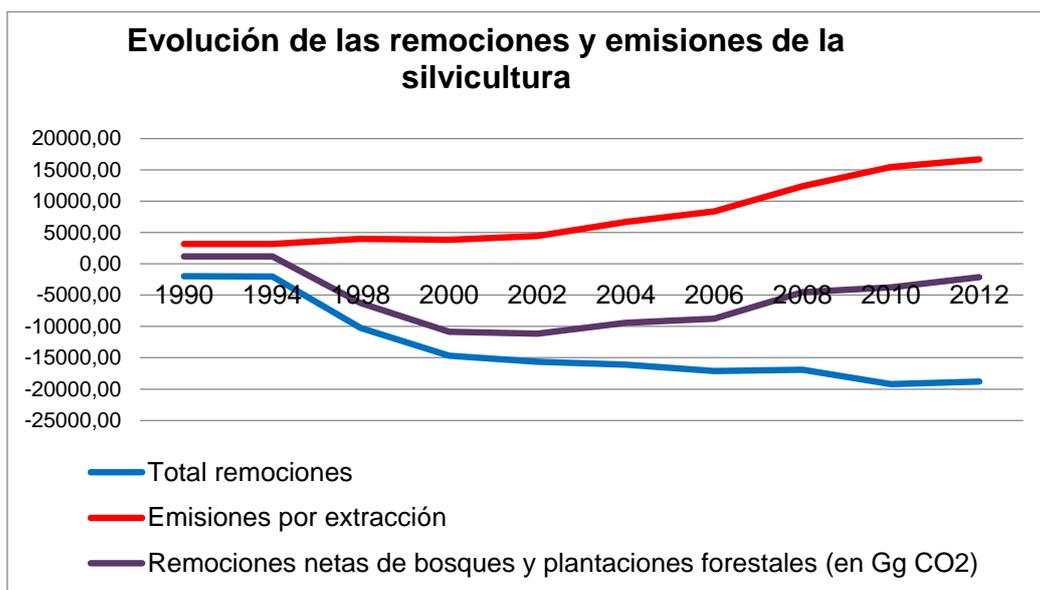


Figura 63. Evolución de remociones/emisiones 1990-2012

8. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO: SECTOR DESECHOS

El sector Desechos comprende la estimación de emisiones de metano y de óxido nitroso. El metano es originado a través de un proceso anaerobio de descomposición de la materia orgánica contenida en los residuos sólidos urbanos (RSU), así como también en las aguas residuales tanto domésticas y comerciales (ARDC) como industriales (ARI). Este proceso de fermentación anaeróbica implica la transformación de la materia orgánica en compuestos más simples, mediante acción microbiana en ausencia de oxígeno. Los productos finales de todo el proceso de transformación son metano y anhídrido carbónico. La ausencia de oxígeno puede ocurrir naturalmente, como por ejemplo en las zonas más profundas de un vertedero de residuos sólidos no controlado, o bien provocado por el hombre mediante el empleo de sistemas de ingeniería especialmente diseñados para estos fines.

Las emisiones de óxido nitroso provienen del excremento humano, debido a los procesos de nitrificación y desnitrificación del nitrógeno del excremento, que ocurren cuando éste se descarga en cursos de agua (ríos, estuarios) o cuando es procesado en fosas sépticas o sistemas de tratamiento de aguas servidas.

Tabla 45. Emisiones de GEI del sector Desechos en 2012

REPORTE SECTORIAL – DESECHOS						
Emisiones (Gg)						
CATEGORÍAS DE FUENTES Y SUMIDEROS	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM
Total Desechos		47	0,25			
A Disposición de residuos sólidos		34				
1 Controlados		21				
2 No controlados		13				
3 Otro (especificar)						
B Tratamiento de aguas residuales		13				
1 Aguas residuales industriales		12				
2 Aguas residuales domésticas y comerciales		0,31	0,25			
3 Otros						
C Incineración de desechos	NE	NE	NE			
D Otros		NO	NO	NO	NO	NO

NE : No estimado

8.1. Categorías de emisiones

8.1.1. Disposición de residuos sólidos

El subsector Residuos Sólidos Urbanos (RSU) contribuyó con el 72% de las emisiones de metano del sector en el año 2012. A partir de del INGEI 2012 se utiliza la metodología propuesta en IPCC 2006 con cálculo de toda la serie temporal para cada Departamento del país (tomando como año base 1950). Además se contó con la colaboración del Departamento de Residuos Sólidos y Sustancias de la División Planificación Ambiental de la DINAMA, MVTOMA, el cuál aportó información para los datos de actividad y estimación de emisiones.

Los datos de actividad provienen de fuentes variadas en función de la información disponible a nivel nacional y de la significancia de cada uno de los departamentos del país en términos de población y tasas de generación de residuos. Es así que para los departamentos de Montevideo y Maldonado, los datos de actividad correspondientes a residuos dispuestos fueron suministrados por los correspondientes vertederos Felipe Cardozo (información de pesajes para los años 2003-2012) y Las Rosas (información de pesajes para los años 1996-2012) respectivamente. Para el resto del país los datos se basaron en la información generada en "Información de base para el diseño de un plan estratégico de residuos sólidos"⁷ (2011) bajo la consideración de que se mantiene vigente al año 2012 y Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Uruguay (MVTOMA, PNUD, 1996) para años anteriores (Incluyendo Montevideo y Maldonado).

A continuación se resume la información por Departamento para el año 2012.

Tabla 46. Disposición de residuos sólidos: Información Departamental

Departamento	Generación (kg/hab.día)	Porcentaje Dispuesto en Vertedero	MCF
Artigas	0,98 (ponderado Departamental en base a Ciudades de Bella Unión y Artigas)	84% (valor nacional)	0,6
Cerro Largo	0,8 (ponderado Departamental en base a Ciudades de Melo y Río Branco)	84% (valor nacional)	0,6
Treinta y Tres	0,49	84% (valor nacional)	0,4
Lavalleja	0,78	84% (valor nacional)	0,6
Flores	0,8	84% (valor nacional)	0,8
Florida	0,78	84% (valor nacional)	0,8
Durazno	0,6	84% (valor nacional)	0,6
Canelones	0,78	74%	0,8
Tacuarembó	0,71	87%	0,4

⁷ Información de base para el diseño de un plan estratégico de residuos sólidos-Uruguay Integra_ CSI Ingenieros_ Estudio Pittamiglio_ Agosto 2011.

Datos actualizados de generación de residuos suministrados por algunos Departamentos, en base a pesadas de camiones de recolección_ Marzo-Junio 2012.

Rivera	0,59	84% (valor nacional)	0,6
San José	0,77 (Ponderado Departamental en base a las Ciudades de San José de Mayo, Ciudad del Plata y Libertad)	74%	0,8
Colonia	0,73 (Ponderado Departamental en base a Ciudades de Colonia del Sacramento y Carmelo)	84% (valor nacional)	0,6
Soriano	0,62 (ponderado Departamental en base a Ciudades de Dolores y Mercedes)	84% (valor nacional)	0,6
Paysandú	0,65	73,80%	0,6
Salto	0,51	84% (valor nacional)	0,6
Rocha	0,7 (Ponderado Departamental en base a Ciudades de Rocha y Chuy)	84% (valor nacional)	0,4
Rio Negro	0,62 (ponderado Departamental en base a Ciudades de Young y Fray Bentos)	84% (valor nacional)	0,4

Para cada Departamento se asigna un valor promedio de MCF de acuerdo a los tipos de vertedero existentes⁸. Los valores de factor de oxidación se considera como cero salvo para los Departamentos de Montevideo y Maldonado que se toma como 0,1 (vertederos con captación de biogás).

Para el Departamento de Montevideo, se utilizan los datos proporcionados por el vertedero municipal departamental (Felipe Cardozo), se considera el MCF de este vertedero como 1 (controlado), recuperándose en el año 2012, 397 Ton de metano. La composición se presenta en la siguiente tabla y representan los residuos totales (residuos sólidos urbanos e industriales) ingresados al vertedero.

⁸ Estimado por el Departamento de Residuos Sólidos y Sustancias, División Planificación ambiental, Dirección Nacional de Medio Ambiente, Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente.

Tabla 47. Ingresos al Vertedero de Felipe Cardozo, 2012

Composición	Toneladas
Barros y lodos	32.829
Orgánicos de origen vegetal	20.370
Pilas y baterías	54
Plástico, caucho y afines	11.902
Productos químicos	7.296
Alimentos	1.974
Medicamentos y cosméticos	940
Tipo domiciliario	515.515
Orgánicos de origen animal	13.637
Inertes	1.492
Construcción	175.237
Productos metálicos	6.902
Toneladas	788.147

Para el Departamento de Maldonado se obtuvo información del vertedero municipal de Las Rosas, el cual recibió en 2012 un total de 77 Gg de residuos, con una recuperación de 552 Ton de metano, se considera este vertedero como controlado con MCF de 1.

La composición de los residuos se obtuvo de Estudio de caracterización de residuos sólidos urbanos con fines energéticos, ALUR 2013, salvo para Montevideo donde se obtuvo la información de composición del vertedero, se consideran los valores de este estudio válidos para toda la serie temporal.

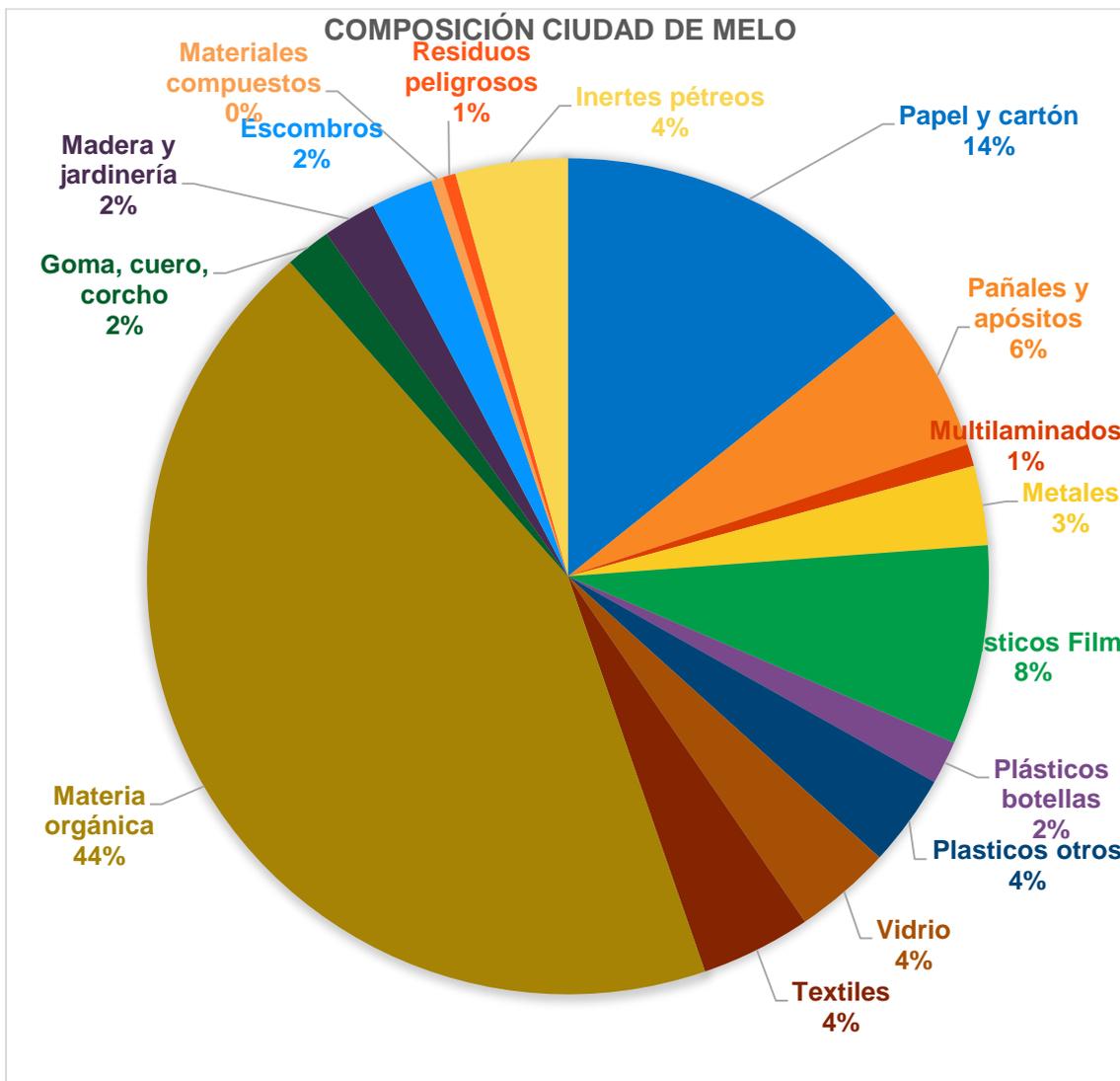


Figura 64. Composición de residuos, Ciudad de Melo, Departamento de Cerro Largo

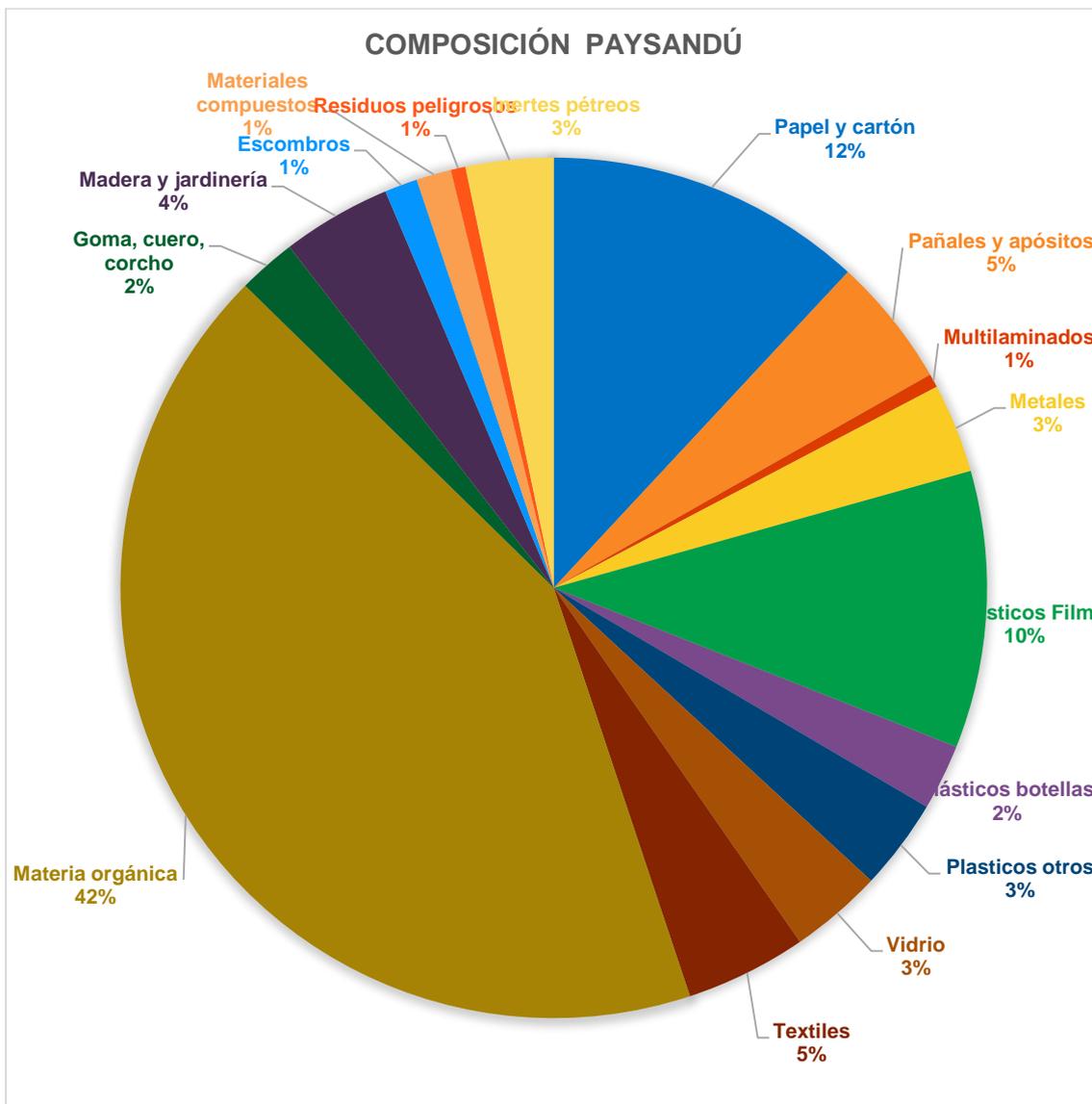


Figura 65. Composición de Residuos, Ciudad de Paysandú, Departamento de Paysandú

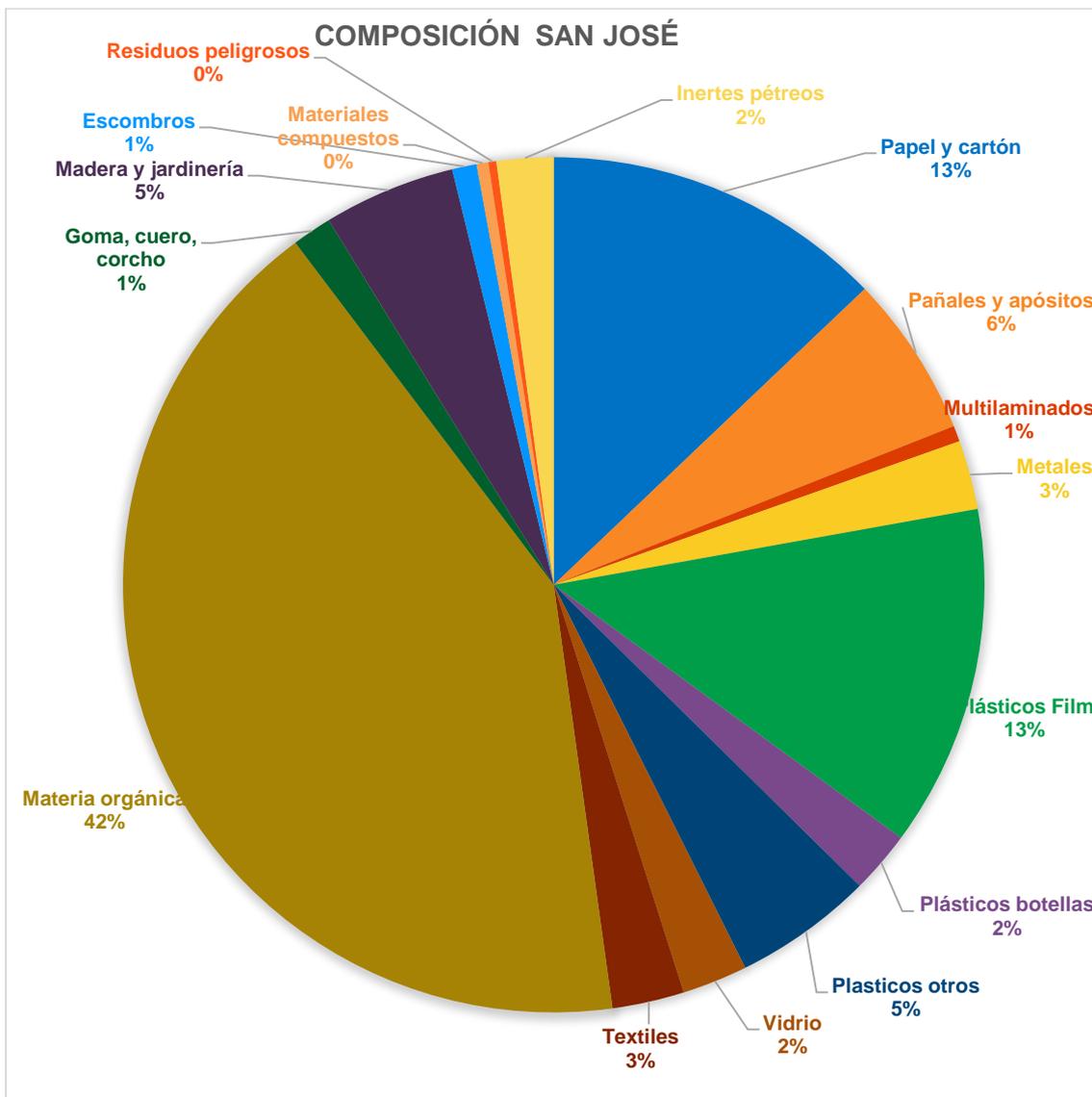


Figura 66. Composición de Residuos San José

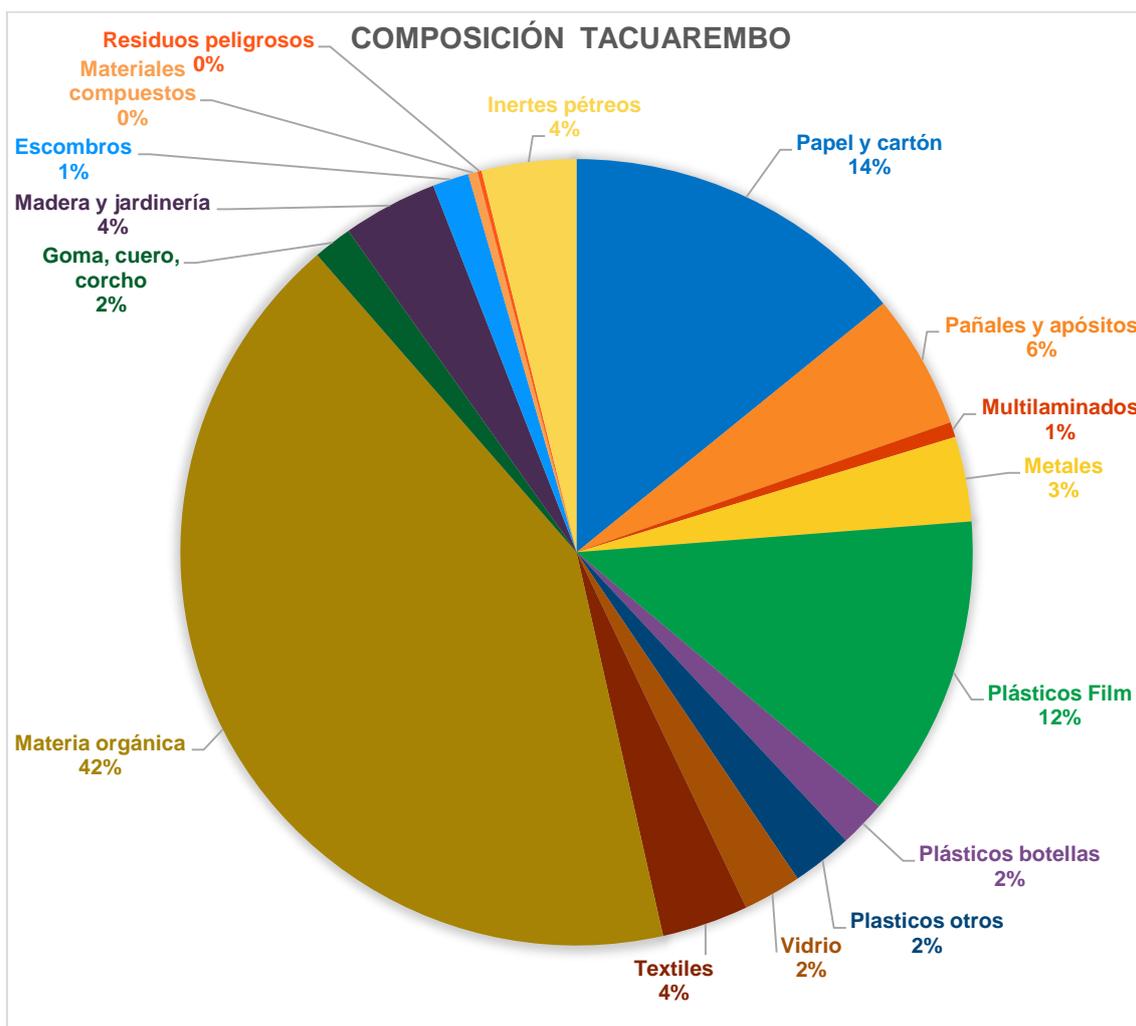


Figura 67. Composición de Residuos Tacuarembó

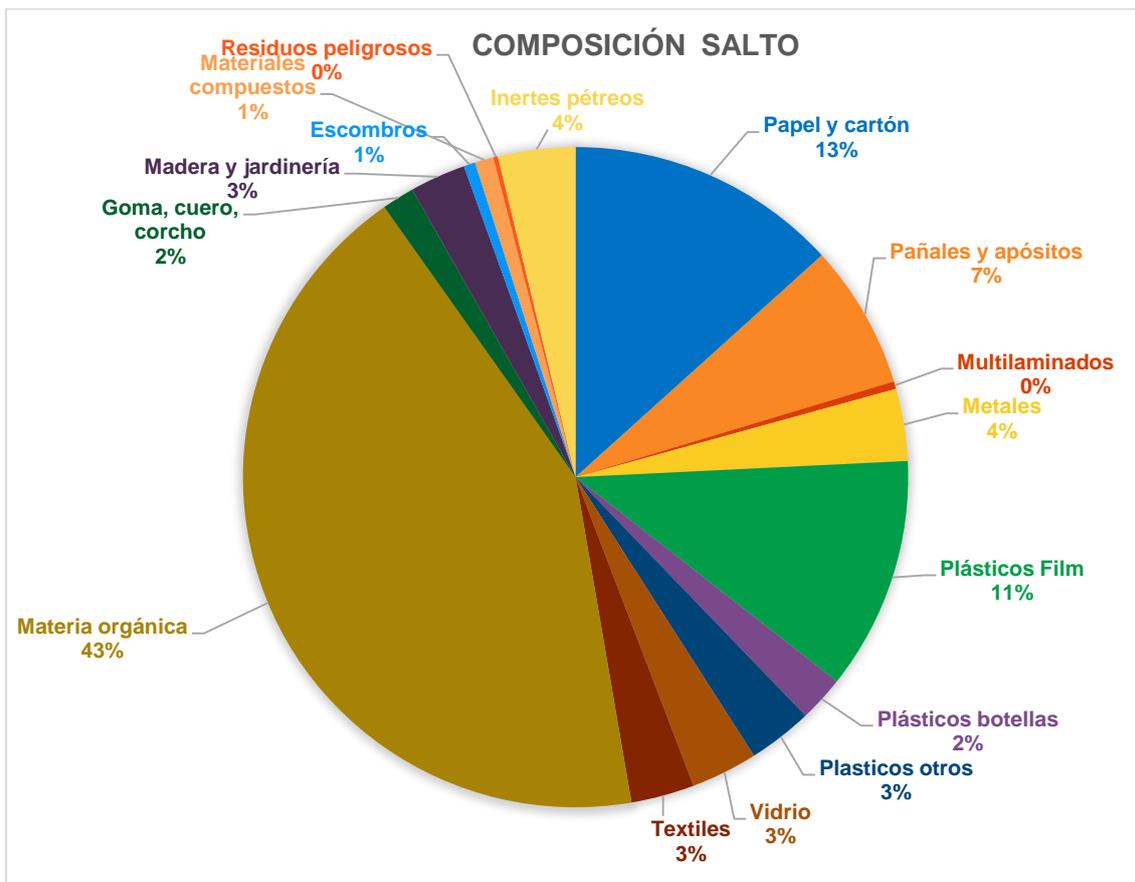


Figura 68. Composición de Residuos Salto

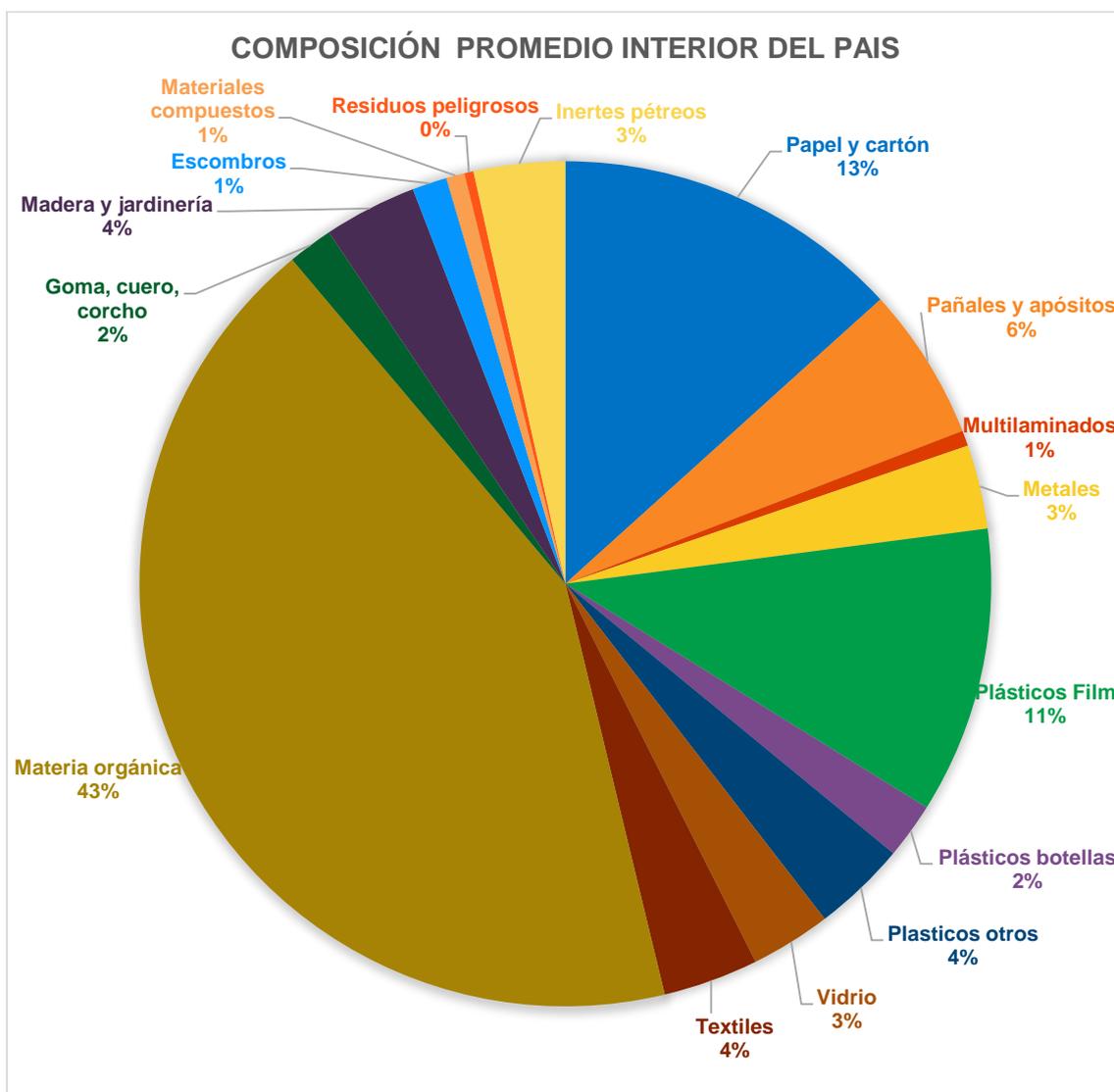


Figura 69. Composición de residuos promedio interior

La composición de los residuos industriales fue tomada de Estudio de prefactibilidad técnica y económica para la instalación de capacidad de generación de energía a partir de residuos (Themelis Associates, 2012) y se asumió válido para todo el país en toda la serie temporal.

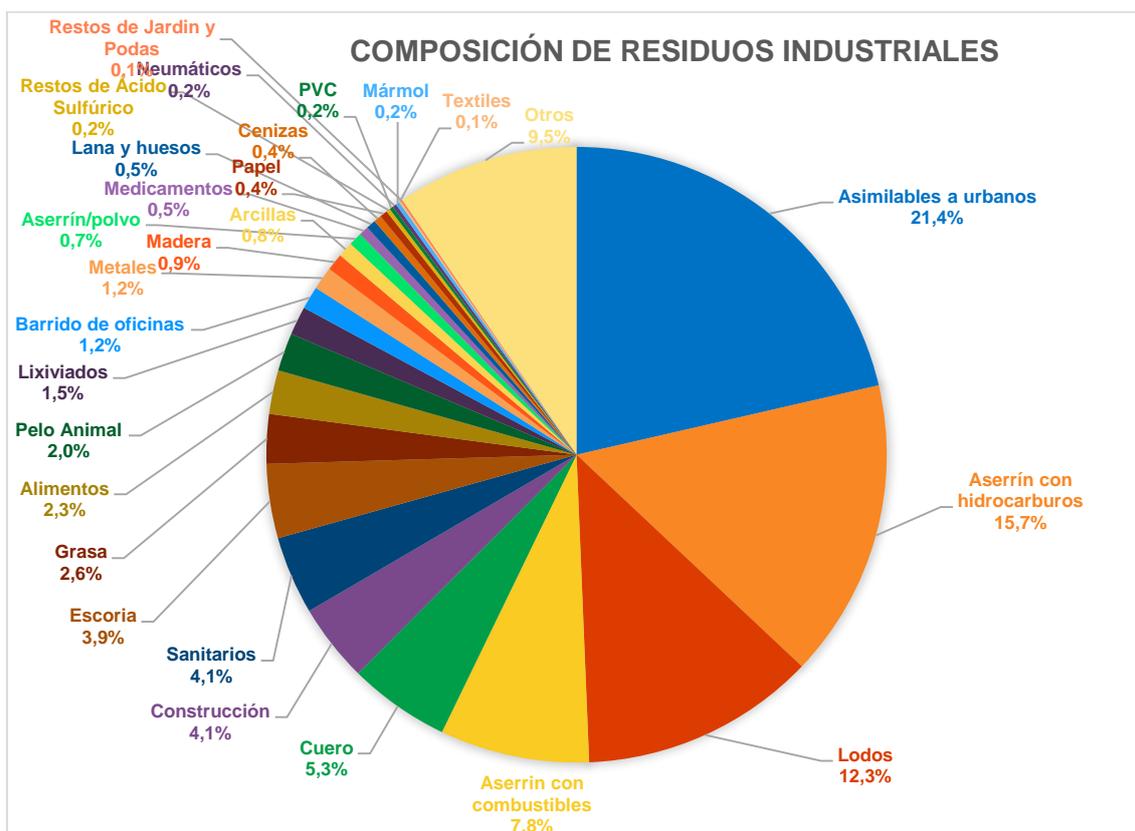


Figura 70. Composición Residuos Industriales

La cantidad de residuos industriales fue estimada (salvo para Montevideo en el periodo 2003-2012) considerando que representan un 7 % del total de los residuos (Estudio de pre factibilidad técnica y económica para la instalación de capacidad de generación de energía a partir de residuos (Themelis Associates, 2012). En función de dicha composición se determinó el COD para los residuos industriales a nivel nacional en 0,18.

Los parámetros utilizados para la estimación de emisiones fueron los siguientes:

Tabla 48. Parámetros para estimación de emisiones provenientes de la disposición de residuos sólidos

Año de inicio	1950	
DOC		
Alimentos	0,15	Por defecto América del Sur
Jardín	0,2	Por defecto América del Sur
Papel	0,4	Por defecto América del Sur
Madera	0,43	Por defecto América del Sur
Textiles	0,24	Por defecto América del Sur
Pañales	0,24	Por defecto América del Sur
Lodos	0,05	Por defecto América del Sur
Residuos industriales	0,18	Estimado en base a composición nacional
DOCf	0,5	Por defecto
Constante de generación de metano (k) años⁻¹		
Alimentos	0,185	Por defecto clima templado húmedo
Jardín	0,1	Por defecto clima templado húmedo
Papel	0,06	Por defecto clima templado húmedo
Madera	0,03	Por defecto clima templado húmedo
Textiles	0,06	Por defecto clima templado húmedo
Pañales	0,1	Por defecto clima templado húmedo
Lodos	0,185	Por defecto clima templado húmedo
Residuo Industrial	0,09	Por defecto clima templado húmedo
Delay (meses)	6	Por defecto
Fracción de metano (F) en el biogás	0,5	0,53 para Maldonado (proporcionado por vertedero)
Factor de Conversión C to CH₄	1,33	
Factor de oxidación (OX)	0	0,1 para Montevideo y Maldonado

De las emisiones de metano de RSU el 56% se generaron en el Departamento de Montevideo. Esto es acorde con la realidad del país, que cuenta con el 40,1% de la población asentada en el departamento Montevideo, capital del país, con una densidad de población muy superior a la de los restantes Departamentos y una tasa de generación de residuos por habitantes también superior a la del resto del país.

En segundo lugar se encuentra el departamento de Canelones, segundo departamento en población del país (5,3% del total nacional). Forma parte del Área Metropolitana de Montevideo y se caracteriza por una gran producción hortifrutícola, lo que aumenta su tasa de generación de residuos sólidos.

El resto de los departamentos del país presentan generación de residuos menor, debido a la menor población residente en los mismos.

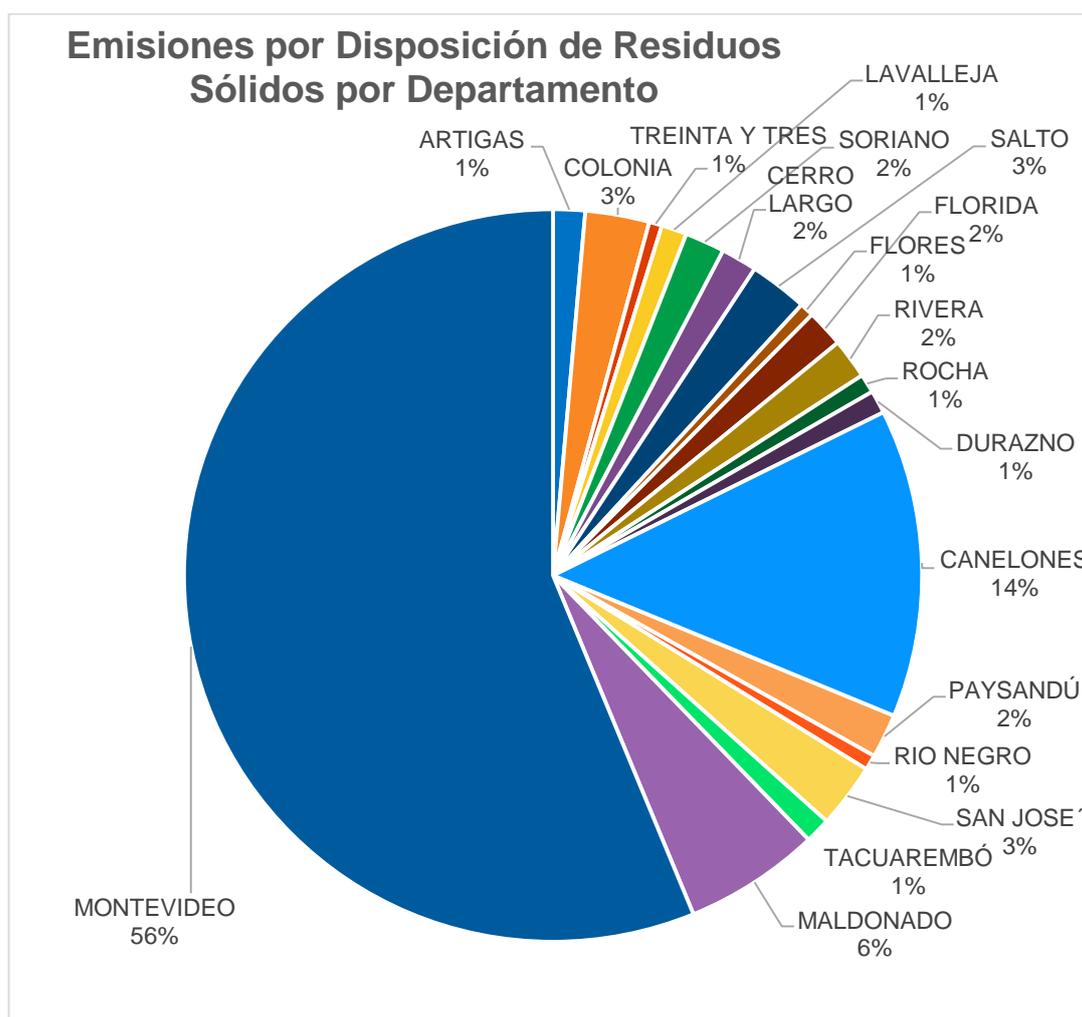


Figura 71. Emisiones Departamentales por Disposición de Residuos sólidos

8.1.2. Tratamiento de aguas residuales industriales

Las emisiones de metano de esta categoría provienen de la descomposición, a través de procesos anaerobios, de la materia orgánica contenida en los efluentes industriales.

La descarga de aguas residuales industriales se encuentra regulada desde año 1979 a través del Decreto 253/79 y modificativos, que determina los máximos niveles aptos para descarga de diversos parámetros, entre ellos la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO₅).

En Uruguay, la legislación ambiental referida a los niveles máximos de DBO₅ de un efluente que se vierte directamente a un curso de agua es relativamente exigente (60 mg/L).

Los datos de actividad utilizados para realizar las estimaciones provienen de la información disponible en la Dirección Nacional de Medio Ambiente (División Control), entidad reguladora de los vertidos industriales a nivel nacional. Ésta información proviene directamente de los proyectos de tratamiento de efluentes presentados por cada empresa (Solicitud Ambiental de Desagüe Industrial) y de las declaraciones obligatorias a presentar en forma anual o semestral dependiendo de la industria (Informe Ambiental de Operación).

De esta forma para cada industria se cuenta con información de: Caudal de efluente, parámetros de entrada al sistema de tratamiento de efluente (DBO₅ etc), operaciones involucradas en el tratamiento con su correspondiente eficiencia y parámetros de vertido (DBO₅ etc). De esta forma se puede determinar la carga (DBO₅ o DQO) a la entrada de los

tratamiento anaeróbicos (lagunas anaeróbicas, reactores anaeróbicos, percoladores anaeróbicos) sin necesidad de estimar el porcentaje del efluente que atraviesa estos tratamientos.

En virtud del tipo de información disponible, se han modificado las tablas de cálculo para ajustarla a dicha información:

- los valores que se disponen corresponden únicamente a la fracción de tratamiento anaeróbico (fracción 1)
- Se incluye el valor de eficiencia del tratamiento de cada industria y tratamiento
-

Dado que la información es exclusiva de los tratamientos anaeróbicos de cada industria (Lagunas anaeróbicas, reactores anaeróbicos, percoladores anaeróbicos) se utiliza un FCM de 1 (IPCC rev 1996).

No se cuenta con información acerca de la fracción removida como lodo. Se considera dicha fracción como cero y se consideran que las emisiones de lodos se encuentran incluidas dentro de las emisiones estimadas en los efluentes industriales, por lo tanto no se completan los cuadros correspondientes las emisiones de lodos.

Los lodos removidos son cuantificados en las declaraciones de las industrias en base másica y no como fracción tratada.

Se entiende que dado el nivel de datos de actividad con el que se cuenta es posible realizar la transición a la metodología propuesta por IPCC 2006, dado que con la actual metodología se podría estar sobreestimando las emisiones. Sin embargo, no se cuenta con este nivel de desagregación de información para toda la serie temporal, para futuros inventarios se pretende reconstruir la serie para realizar la migración.

Para estimar las emisiones se mantiene la clasificación de rubros industriales adoptada por DINAMA. Asimismo, la carga orgánica se expresa como DQO en mg/L o kg DQO anuales a la entrada del/los tratamiento/s anaerobio/s. En relación a este aspecto, es importante mencionar que en virtud de que la legislación nacional vigente exige la declaración de la carga orgánica de los efluentes en términos de DBO₅, sólo algunas industrias reportan voluntariamente el correspondiente valor de DQO. Para aquellas que únicamente reportan el valor de DBO₅ del efluente, el valor de DQO se calculó en base al promedio de la relación DQO/DBO₅ de cada uno de los rubros industriales.

El metano liberado de la descomposición de las aguas residuales industriales (ARI) tuvo una participación del 26 % de las emisiones de metano del sector en el año 2012.

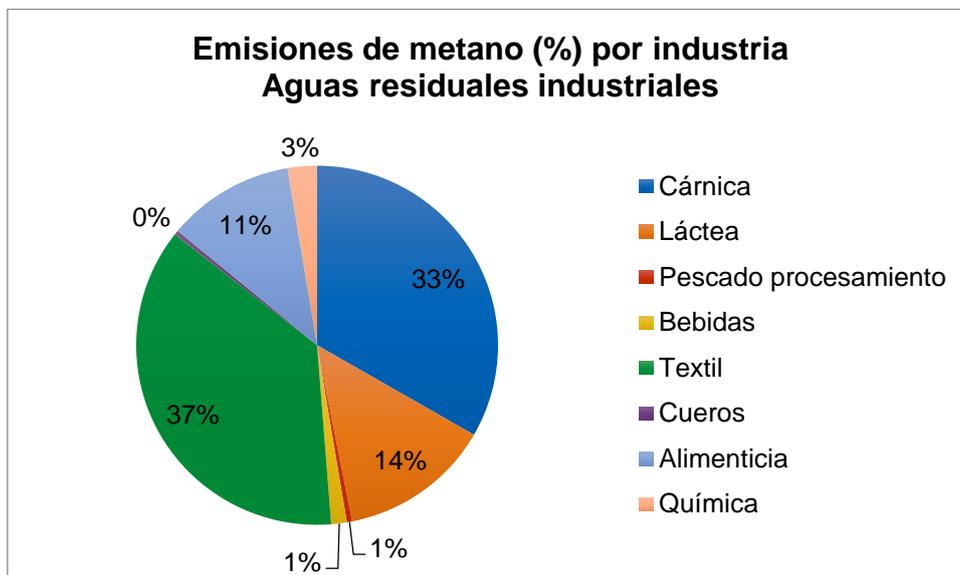


Figura 72: Contribuciones de los diferentes ramos a las emisiones de CH₄ de las aguas residuales industriales, 2012

Las contribuciones relativas de los diferentes tipos (ramos) de industrias al total de emisiones procedentes de las ARI fueron mayoritariamente de las industrias cárnica y textil.

En general, la industria frigorífica, lavaderos de lanas y la industria láctea se encuentran ubicados en zonas rurales, por lo que sus efluentes se vierten directo a cursos de agua.

No se toman en cuenta industrias que tengan descarga directa a colector.

8.1.3. Tratamiento de aguas residuales domésticas y comerciales

Para la cuantificación de las emisiones de CH₄ procedentes del tratamiento de las aguas residuales domésticas y comerciales (ARDC) se calculó en primera instancia la DBO₅ anual generada para el año de referencia del Inventario. La Metodología del IPCC recomienda su obtención a partir del producto de la cifra de población por el valor de DBO₅ correspondiente a las aguas residuales del país (expresada en Gg DBO₅/1000 personas.año) y para ello proporciona valores por defecto para distintas regiones del mundo.

Sin embargo, en virtud de la naturaleza de los datos existentes en Uruguay, provistos por el organismo regulador a nivel nacional (Obras Sanitarias del Estado, OSE), el procedimiento descrito para el cálculo de la DBO₅ anual fue sustituido por el siguiente: el producto del caudal anual de aguas residuales tratadas anaeróbicamente por el valor de la concentración de la DBO₅ de las mismas (expresada en mg/L). En el cálculo, al igual que para las ARI, se incluye la eficiencia de remoción de carga orgánica de cada una de las plantas de tratamiento. Para la estimación se incluye información sobre las ciudades donde existe tratamiento anaerobio de las aguas residuales domésticas y comerciales (no se incluyen plantas con otro tipo de tratamientos aeróbico, fisicoquímico)

Tabla 49. Tratamientos anaeróbicos de Aguas Residuales domésticas y comerciales

Planta de tratamiento	Tipo de tratamiento anaeróbico	Caudal m ³ /d	DBO ₅ afluente (mg/L)	DBO ₅ entrada anaerobio (mg/L)	Eficiencia de Conversión anaeróbico (%)
Las Piedras	Tanque Imhoff y lechos percoladores	4530	205	205	17
Pando	UASB	2800	327	327	69
Rosario	Lagunas	1480	S/D	58	32
Young S6 La Esmeralda	Lagunas	95	S/D	141	39
Young G2 Pque Municipal	Lagunas	330	S/D	301	38
Young S4 La Cachimba	Lagunas	210	S/D	324	35
Young C2 Pque Marín	Lagunas	145	S/D	149	12
Chuy	Lagunas	560	S/D	279	70
Rocha	Lagunas	1263	S/D	406	63
Ecilda Paullier	Lagunas	64	237	142,2	77
Libertad	Lagunas	820	S/D	170	60
Cardona	Lagunas	220	S/D	66	59

Existen en algunas localidades sistemas de fosas sépticas domiciliarias que son recolectadas por empresas barométricas, éstas en general descargan estas aguas en sistemas de tratamiento municipales.

Al igual que para ARI, se pretende en futuros inventarios migrar hacia la metodología propuesta en las Directrices IPCC 2006, a fin de mejorar las estimaciones.

Las emisiones de metano correspondientes a la descomposición de las ARDC representaron, en 2012, el 0,66% de las emisiones de dicho gas en el sector Desechos

Por otra parte las emisiones de óxido nitroso se generaron en los procesos de nitrificación y desnitrificación del nitrógeno del excremento humano, que ocurren cuando éste se descarga en cursos de agua (ríos, estuarios) o cuando es procesado en fosas sépticas o sistemas de tratamiento de aguas servidas. Estas emisiones fueron calculadas siguiendo la metodología de las guías revisadas del IPCC 1996, en base a los datos de balance de alimentos de FAO (2007) y la población del Instituto Nacional de Estadísticas.

8.1.4. Incineración de Desechos

Esta categoría no fue estimada en el presente inventario. La actividades de quema de residuos se llevan a cabo por operadores autorizados por la Dirección Nacional de Medio Ambiente (Autorización Ambiental Previa Decreto 359/05) En el año 2013 se estableció el Decreto 182/13 “Reglamento para la gestión ambientalmente adecuada de los residuos sólidos industriales y asimilados” que tiene como objetivo establecer un marco para la gestión ambientalmente adecuada de residuos sólidos industriales, agroindustriales y de servicios, atendiendo a todos los aspectos que hacen a su gestión integral. Incluye, entre otras, las actividades de generación, clasificación, almacenamiento, transporte, reciclado, tratamiento y disposición final de este tipo de residuos. En este sentido se exige un Plan de Gestión de Residuos Sólidos y Declaración jurada anual a toda la cadena involucrada.

En el marco de esta legislación se está recabando información cuantificada de todos los residuos, su tratamiento, transporte y destino final incluyendo la incineración.

Al día de la fecha Uruguay cuenta con tres operadores autorizados para la incineración de residuos de tipo industriales, peligrosos, hospitalarios etc. Dado los avances que se han realizado en el país en este sentido, y la información que actualmente se está recabando esta categoría será determinada en futuros inventarios, con reconstrucción de la serie para años anteriores.

8.2. Contribución relativa al calentamiento global

El sector Desechos no contribuyó de manera importante a las emisiones netas de CH₄ ni de N₂O. Tomando en cuenta el potencial de calentamiento atmosférico de cada uno de dichos gases para un horizonte de 100 años, la contribución relativa del sector al calentamiento global fue de 1.064 Gg de CO₂ equivalente. De este total, el 93% corresponde a emisiones de metano mientras que el 7% restante a emisiones de óxido nitroso. Cabe destacar una vez más, la importancia relativa que adquieren las emisiones de CH₄ y N₂O al considerar los PCA correspondientes.

Tabla 50. Contribución a las Emisiones de GEI, sector Desechos, 2012 (CO₂ equivalente)

Gas	Emisiones (Gg del gas)	PCA 100 años	Emisiones (Gg CO ₂ -eq)
CH ₄	47	21	986
N ₂ O	0,25	310	78
Total Desechos			1.064

8.3. Evolución de emisiones gei 1990-2012

El sector Desechos comprende la estimación de emisiones de metano y de óxido nitroso. Las primeras son originadas en los procesos anaerobios de descomposición de la materia orgánica contenida en los residuos sólidos urbanos (RSU), en las aguas residuales domésticas y comerciales (ARDC) y en las aguas residuales industriales (ARI). Por su parte, las emisiones de óxido nitroso se generan en los procesos de nitrificación y desnitrificación del nitrógeno del excremento humano, que ocurren cuando éste se descarga en cursos de agua (ríos, estuarios) o cuando es procesado en fosas sépticas o sistemas de tratamiento de aguas servidas. A continuación se presenta la evolución de las emisiones de CH₄ y N₂O del sector.

Tabla 51. Evolución de emisiones de GEI en sector Desperdicios, en período 1990-2012

Año	CH ₄ (Gg)			N ₂ O (Gg)
	Disposición de residuos sólidos	Aguas residuales industriales	Aguas residuales domésticas y comerciales	Excremento humano
1990	26	3,4	2,4	0,23
1994	26	8,1	3,4	0,23
1998	27	8,6	3,8	0,27
2000	27	13	2,7	0,27
2002	29	10	1,7	0,27
2004	30	10	1,9	0,27
2006	30	10	0,39	0,25
2008	31	11	0,20	0,25
2010	32	14	0,18	0,25
2012	34	12	0,31	0,25
Variación 1994-1990	2,5%	137%	42%	0,34%
Variación 1998-1994	2,6%	7%	12%	14,7%
Variación 2000-1998	1,087%	47%	-28%	0,24%
Variación 2002-2000	4,9%	-22%	-37%	-0,35%
Variación 2004-2002	4,0%	-2,0%	8%	-0,16%
Variación 2006-2004	1,8%	6,6%	-79%	-7,6%
Variación 2008-2006	2,6%	6,9%	-49%	0,15%
Variación 2010-2008	4,9%	26%	-10%	1,5%
Variación 2012-2010	6,1%	-13%	72%	0,41%
Variación 2012-1990	35%	259%	-87%	8,2%

Las emisiones de metano del sector aumentaron un 50 % desde el año base. La mayor proporción provienen de la categoría Disposición de Residuos Sólidos Urbanos, siendo en promedio la fuente del 70 % de las emisiones del gas en el período 1990-2012.

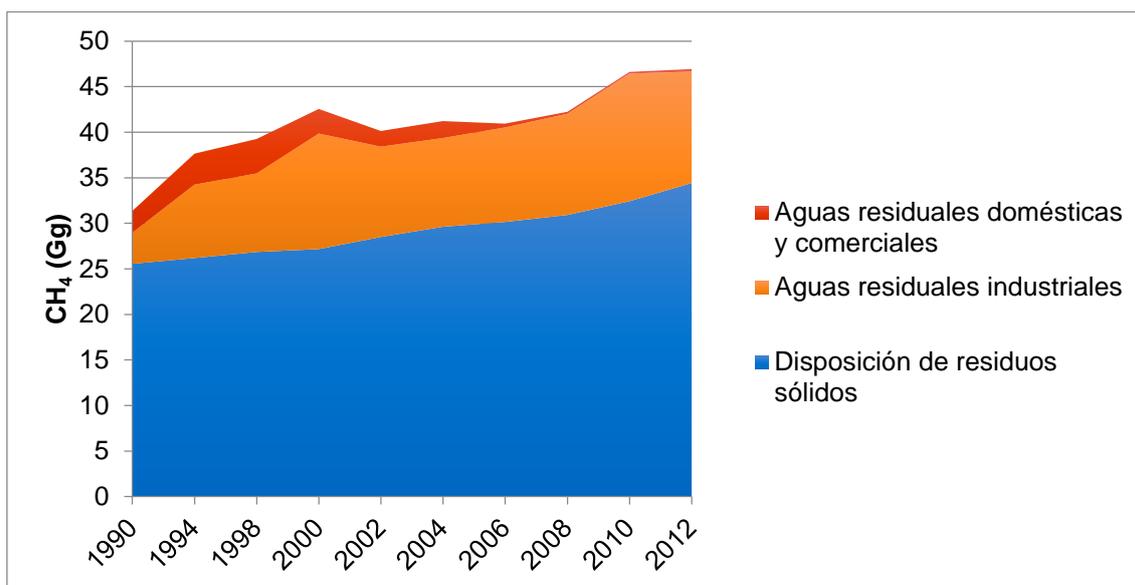


Figura 73. Evolución de emisiones de metano para el sector Desechos, en el período 1990-2012

8.3.1. Categorías de Emisiones

Disposición de residuos sólidos

Las emisiones provenientes de la disposición de residuos sólidos han aumentado en forma gradual y continua a lo largo del período 1990-2012. El incremento al año 2012 es del 35% con respecto al año base. Sin embargo el aumento de la población para el mismo periodo fue menor al 10 %. En el último período estimado, 2010-2012, las emisiones de esta categoría aumentaron un 6,1 %.

A lo largo del período se han realizado diversas mejoras en cuanto a la gestión y cuantificación de los residuos generados. A partir del INGEI 2008, aproximadamente un 70 % de las emisiones son cuantificadas a partir de información proporcionada directamente por los vertederos departamentales, lo cual ha mejorado la calidad de la información. Para el INGEI 2012 se utilizó la metodología de estimación de emisiones propuesta en IPCC 2006 para toda la serie.

Tratamiento de aguas residuales industriales

Los datos de actividad utilizados para realizar estas estimaciones provienen de la información disponible en la División Control de la Dirección Nacional de Medio Ambiente, entidad reguladora de los vertidos industriales a nivel nacional. A partir del año 2008 se mantiene la clasificación de rubros industriales adoptada por dicha institución y se ajustan las emisiones de acuerdo a dicha clasificación para los inventarios 1998-2006. No fue posible realizar el ajuste para los inventarios de 1990-1994 por falta de información, por lo que para dichos años el Sector Otros contiene industrias de la bebida, alimentos, procesamiento de pescado e industria química.

Tabla 52. Evolución de las emisiones de metano de tratamiento de efluentes industriales (1990-2012)

Año	CH4 (Gg)									Total
	Cárnica	Láctea	Pescado procesamiento	Bebidas	Textil	Cueros	Alimenticia	Química	Otros	
1990	1,4	0,27			1,62	0,042			0,088	3,4
1994	4,5	0,60			2,64	0,019			0,32	8,1
1998	5,3	0,80	7,2E-02		2,11	0,005	0,070	0,24	5,6E-03	8,6
2000	7,6	1,0	3,7E-02		2,66	1,0	0,065	0,24	3,8E-05	13
2002	5,9	1,0	3,3E-02		2,66	0,060	0,022	0,24	4,8E-02	10
2004	5,2	1,4	3,4E-02	1,7E-02	1,81	0,092	1,1	0,14	2,7E-03	9,7
2006	6,1	1,4	3,4E-02	1,7E-02	1,57	0,092	1,1	0,14	2,7E-03	10,4
2008	5,9	1,0	2,6E-02	0,26	2,17	0,051	1,5	0,24	0	11,1
2010	5,9	2,0	7,2E-02	0,089	5,45	0,051	0,53	0,24	0	14,3
2012	4,1	1,7	5,7E-02	0,17	4,50	0,050	1,4	0,32	0	12,2
Variación 1994-1990	224%	120%			63%	-55%			265%	137%
Variación 1998-1994	18%	34%			-20%	-71%			-98%	6,8%
Variación 2000-1998	44%	27%	-49%		26%	18559%	-7,9%	0%	-99%	47%
Variación 2002-2000	-23%	0%	-12%		0%	-94%	-67%	1,4E-05	124900%	-21%
Variación 2004-2002	-12%	36%	3,1%		-32%	54%	4812%	-39%	-94%	-2,5%
Variación 2006-2004	18%	-1,6%	0%	0%	-13%	0%	-0,5%	0	0%	6,8%
Variación 2008-2006	-4,3%	-23%	-23%	1463%	38%	-45%	38%	63%	-100%	6,8%
Variación 2010-2008	0,22%	96%	175%	-66%	152%	0%	-64%	0,0	0%	29%
Variación 2012-2010	-31%	-19%	-20%	92%	-17%	-1,3%	164%	36%	0%	-15%
Variación 2012-1990	194	508			178	20			100	259

La variación de las emisiones y su contribución depende del tipo de industria.

En el año 1990, el 48 % de las emisiones correspondían a la industria textil (lavaderos de lana), 41 % a la industria cárnica (carne y subproductos) y un 8 % a la industria láctea.

En el año 2002 se registraron bajas en las emisiones de algunas industrias, fundamentalmente asociadas a la crisis económica por la que atravesó el país.

La industria frigorífica representó un 41 % de las emisiones en el año 2012, sufrió un aumento en sus emisiones respecto al año 1990 de un 194%.

La industria textil que representó el 48% de las emisiones del sector (2012), presentó un aumento del 178 % en sus emisiones respecto al año base.

Por su parte, la industria láctea contribuyó en un 14 % de las emisiones de la categoría en el año 2012, con un incremento de las emisiones de 508 % respecto al año 1990.

El aporte de la industria de alimentos resultó en un 11 % en el año 2012, con un aumento en sus emisiones del 164 % con respecto al año 2010.

En total, las emisiones de metano procedentes de la categoría presentaron un aumento del 259 % respecto al año 1990 y una disminución del 15% con respecto al año 2010. Este comportamiento refleja el crecimiento de algunas industrias en

el país en el global de la serie. La baja en el último periodo responde a una leve baja en la actividad de algunas industrias (especialmente la cárnica, láctea y textil) pero también a una mejora en la eficiencia de los procesos que se traducen en menores vertidos. También debe ser tenido en cuenta que una mejor información respecto a los procesos que se presentan en las diferentes industrias y datos más confiables respecto a caudales y composición de los mismos ha ayudado a lograr mejores estimaciones de estas emisiones.

Tratamiento de aguas residuales domésticas y comerciales

Las emisiones de metano provenientes de la descomposición de materia orgánica presente en las Aguas residuales domésticas y comerciales (ARDC), presentaron un crecimiento del 42% en las emisiones del año 1994 con respecto a las del 1990 y del 12 % en las emisiones del año 1998 con respecto a las del 1994. Posteriormente, en el año 2000 se verificó una disminución de 28% respecto al año 1998 y en el año 2002, las emisiones se redujeron un 37% respecto al año 2000. Esto fue el resultado de la sustitución de tratamientos anaerobios de la Administración Nacional de Obras Sanitarias del Estado (OSE) por otro tipo de tratamientos, en diversas ciudades del país. Sin embargo, en el año 2004, las emisiones volvieron a aumentar un 8,1%. En el año 2006 tuvieron una disminución de un 79% respecto al año 2004 y nuevamente disminuyeron un 49 % en el periodo 2006-2008. La tendencia a la baja, continuó en el 2010, contabilizándose una disminución del 10 % con respecto al 2008, para luego aumentar un 72 % en el año 2012. En la serie temporal 1990-2012 se registró un descenso neto del 87 % de las emisiones.

Dificultades para verificar las condiciones de funcionamiento de las diferentes plantas de tratamiento del país pueden estar afectando estas conclusiones, por lo que sería conveniente para nuevos inventarios realizar esfuerzos para mejorar dicha información.

La estimación de las emisiones de óxido nitrosos generadas en los procesos de nitrificación y desnitrificación del excremento humano cuando se descarga en cursos de agua o cuando es procesado en fosas sépticas o sistemas de tratamiento de aguas servidas, se realiza en función de las siguientes variables: i) consumo medio anual per cápita de proteína y ii) población. La fuente de la primera variable es la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), consumo de proteína per cápita para Uruguay. Para ello se consideró un consumo de 82 g/hab.día para los años 1990 y 1994; 88 g/hab.día para 1998; 87 g/hab.día para los años 2000, 2002 y 2004 y 80 g/hab.día del 2006 al 2012.

Por su parte, la variación en la cifra de población se recogió de las estimaciones del Instituto Nacional de Estadística ("Población total de ambos sexos proyectada según departamento de residencia habitual", para el período 1996-2025) y Censos realizados por INE (1986, 1996, 2004 y 2011).

Las variaciones en la serie responden, entonces a la combinación de la variación entre el consumo de proteínas y el número de habitantes.

Como resultado global para el período 1990-2012 se estimó un aumento en las emisiones de óxido nitroso a partir del excremento humano de 8,2%.

9. CATEGORIAS PRINCIPALES

La identificación de las categorías principales de fuentes tiene por objeto priorizar la utilización de los recursos disponibles para la preparación de los inventarios, destinándolos primeramente a la mejora de los datos y métodos disponibles, y la realización de las mejores estimaciones posibles de las emisiones de estas categorías de fuentes a fin de reducir la incertidumbre general del inventario.

A partir del año 2006, las categorías principales de fuentes se calculan aplicando las Orientaciones de Buenas Prácticas del año 2003, donde se incorpora para este cálculo tanto las emisiones como las remociones de un país.

En primer término se identifican las categorías principales sin incluir las emisiones y remociones provenientes de UTCUTS, a partir de la aplicación del método de Nivel 1. El mismo sirve para evaluar los efectos de las diversas categorías de fuentes en el nivel y la tendencia del inventario nacional de emisiones. Acorde a la misma, las emisiones de cada uno de los gases de efecto invernadero directo se consideran individualmente y luego se comparan sobre la base de los potenciales de calentamiento atmosférico (PCA) a 100 años⁹. Asimismo, para la evaluación de nivel cada categoría se disgrega en las subcategorías más importantes, a fin de dar cuenta de la proporción de las emisiones que cada una de ellas representan (no se pudo realizar para la evaluación de la tendencia).

En segundo lugar, el mismo proceso debe repetirse para todo el inventario, **incluyendo las categorías del sector UTCUTS**. De esta forma, es posible que algunas categorías que no son del sector UTCUTS identificadas como clave en el primer análisis no aparezcan en este segundo análisis.

Dado que no se ha podido realizar un recálculo en las emisiones de CH₄ y N₂O para la serie 1990-2004 del Sector Energía, los valores no son comparables con los obtenidos en el INGEI 2012, por este motivo no son incluidos en la evaluación de tendencia. Tampoco se incluyen en la evaluación de tendencia los HFC y SF₆ dado que no se cuenta con estimación de emisiones para el año 1990.

⁹ Valores de Potencial de Calentamiento Atmosférico (PCA) extraídos del Segundo Informe de Evaluación del IPCC, 1995.

Tabla 53. Resumen de Categorías principales evaluación por Nivel , INGEI 2012

Sector	Código	Categoría	GEI	Nivel
Energía	1A1a	Centrales Térmicas - Deriv de petróleo	CH ₄	
Energía	1A1a	Centrales Térmicas - Gas natural	CH ₄	
Energía	1A1b	Refinería - Deriv de petróleo	CH ₄	
Energía	1A1b	Refinería - Gas natural	CH ₄	
Energía	1A2	Industrias manufactureras y construcción - Deriv de petróleo	CH ₄	
Energía	1A2	Industrias manufactureras y construcción - Gas natural	CH ₄	
Energía	1A3a	Aviación civil - Deriv de petróleo	CH ₄	
Energía	1A3b	Terrestre - Deriv de petróleo	CH ₄	
Energía	1A3c	Ferrocarriles - Deriv de petróleo	CH ₄	
Energía	1A3d	Navegación marítima y fluvial - Deriv de petróleo	CH ₄	
Energía	1A4a	Comercial/ Institucional - Deriv de petróleo	CH ₄	
Energía	1A4b	Residencial Deriv de petróleo	CH ₄	
Energía	1A4b	Residencial Gas natural	CH ₄	
Energía	1A4c	Agricultura/ Silvicultura/ Pesca 1A4c2 Fuentes móviles Deriv de petróleo	CH ₄	
Energía	1A4c	Agricultura/ Silvicultura/ Pesca Ftes Est Derivados de Petróleo	CH ₄	
Energía	1A5	Otros (no especificados en otra parte)	CH ₄	
Energía	1B	<i>EMISIONES FUGITIVAS DE LOS COMBUSTIBLES</i>	CH ₄	
Agricultura	4A1	Fermentación entérica de ganado bovino	CH ₄	SI
Agricultura	4A3	Fermentación entérica de ganado ovino	CH ₄	SI
Agricultura	4A4	Fermentación entérica de caprinos	CH ₄	
Agricultura	4A6	Fermentación entérica de equinos	CH ₄	
Agricultura	4A8	Fermentación entérica de suinos	CH ₄	
Agricultura	4B1	Manejo estiércol de ganado bovino	CH ₄	
Agricultura	4B3	Manejo de estiércol de ganado ovino	CH ₄	
Agricultura	4B4	Manejo de estiércol de caprinos	CH ₄	
Agricultura	4B6	Manejo de estiércol de equinos	CH ₄	
Agricultura	4B8	Manejo de estiércol de suinos	CH ₄	
Agricultura	4B9	Manejo de estiércol de gallinas	CH ₄	
Agricultura	4C1	Cultivo de arroz	CH ₄	SI
Agricultura	4E	Quema de pajonales	CH ₄	
Agricultura	4F	Quema en campo de residuos agrícolas	CH ₄	
Desechos	6A	Disposición de residuos sólidos	CH ₄	SI
Desechos	6B1	Tratamiento de aguas residuales industriales	CH ₄	
Desechos	6B2	Tratamiento de aguas residuales domésticas y comerciales	CH ₄	
Energía	1A1a	Centrales Térmicas - Deriv de petróleo	CO ₂	SI
Energía	1A1a	Centrales Térmicas - Gas natural	CO ₂	
Energía	1A1b	Refinería - Deriv de petróleo	CO ₂	SI

Energía	1A1b	Refinería - Gas natural	CO ₂	
Energía	1A2	Industrias manufactureras y construcción - Deriv de petróleo	CO ₂	SI
Energía	1A2	Industrias manufactureras y construcción - Gas natural	CO ₂	
Energía	1A3a	Aviación civil - Deriv de petróleo	CO ₂	
Energía	1A3b	Transporte Terrestre - Deriv de petróleo	CO ₂	SI
Energía	1A3c	Ferrocarriles - Deriv de petróleo	CO ₂	
Energía	1A3d	Navegación marítima y fluvial - Deriv de petróleo	CO ₂	
Energía	1A4a	Comercial/ Institucional - Deriv de petróleo	CO ₂	
Energía	1A4a	Comercial/ Institucional - Gas natural	CO ₂	
Energía	1A4b	Residencial Deriv de petróleo	CO ₂	SI
Energía	1A4b	Residencial Gas natural	CO ₂	
Energía	1A4c	Agricultura/ Silvicultura/ Pesca 1A4 Fuentes móviles Deriv de petróleo	CO ₂	SI
Energía	1A4c	Agricultura/ Silvicultura/ Pesca Ftes Est Derivados de Petróleo	CO ₂	
Energía	1A5	Otros (no especificados en otra parte)	CO ₂	
Energía	1B	<i>EMISIONES FUGITIVAS DE LOS COMBUSTIBLES</i>	CO ₂	
Procesos Industriales	2A1	Producción de cemento	CO ₂	SI
Procesos Industriales	2A2	Producción de cal	CO ₂	
Procesos Industriales	2A4	Utilización de carbonato sódico	CO ₂	
Procesos Industriales	2C1	Producción de metales: acero	CO ₂	
Procesos Industriales	2F	Consumo de halocarburos y hexafluoruro de SF6	HFC y SF6	
Energía	1A1a	Centrales Térmicas - Deriv de petróleo	N ₂ O	
Energía	1A1a	Centrales Térmicas - Gas natural	N ₂ O	
Energía	1A1b	Refinería - Deriv de petróleo	N ₂ O	
Energía	1A1b	Refinería - Gas natural	N ₂ O	
Energía	1A2	Industrias manufactureras y construcción - Deriv de petróleo	N ₂ O	
Energía	1A2	Industrias manufactureras y construcción - Gas natural	N ₂ O	
Energía	1A3a	Aviación civil - Deriv de petróleo	N ₂ O	
Energía	1A3b	Terrestre - Deriv de petróleo	N ₂ O	
Energía	1A3c	Ferrocarriles - Deriv de petróleo	N ₂ O	
Energía	1A3d	Navegación marítima y fluvial - Deriv de petróleo	N ₂ O	
Energía	1A4a	Comercial/ Institucional - Gas natural	N ₂ O	
Energía	1A4a	Comercial/ Institucional - Deriv de petróleo	N ₂ O	
Energía	1A4b	Residencial Deriv de petróleo	N ₂ O	
Energía	1A4b	Residencial Gas natural	N ₂ O	
Energía	1A4c	Agricultura/ Silvicultura/ Pesca 1A4c2 Fuentes móviles Deriv de petróleo	N ₂ O	
Energía	1A4c	Agricultura/ Silvicultura/ Pesca Ftes Est Derivados de Petróleo	N ₂ O	
Energía	1A5	Otros (no especificados en otra parte)	N ₂ O	
Energía	1B	<i>EMISIONES FUGITIVAS DE LOS COMBUSTIBLES</i>	N ₂ O	
Agricultura	4B	Manejo de estiércol	N ₂ O	
Agricultura	4D	Emisiones de N ₂ O por pastoreo de animales	N ₂ O	SI

Agricultura	4D	Emisiones indirectas de N2O de suelos agrícolas	N2O	SI
Agricultura	4D	Emisiones directas de N2O suelos agrícolas	N2O	SI
Agricultura	4E	Quema de pajonales	N2O	
Agricultura	4F	Quema en campo de residuos agrícolas	N2O	
Desechos	6B2	Tratamiento de aguas residuales domésticas y comerciales	N2O	
UTCUTS	5A	Remoción de CO2 por plantaciones	CO2	SI
UTCUTS	5A	Emisiones de CO2 por cosecha	CO2	SI
UTCUTS	5A	Remoción de CO2 por monte nativo	CO2	

Tabla 54. Resumen de Categorías principales evaluación por Tendencia , INGEI 2012

Sector	Código	Categoría	GEI	Tendencia
Energía	1A1	Industrias de la Energía	CH ₄	NE
Energía	1A2	Industrias manufactureras y construcción	CH ₄	NE
Energía	1A3	Transporte	CH ₄	NE
Energía	1A4a	Comercial/ Institucional	CH ₄	NE
Energía	1A4b	Residencial	CH ₄	NE
Energía	1A4c	Agricultura/ Silvicultura/ Pesca	CH ₄	NE
Energía	1A5	Otros (no especificados en otra parte)	CH ₄	NE
Energía	1B	EMISIONES FUGITIVAS DE LOS COMBUSTIBLES	CH ₄	NE
Agricultura	4A1	Fermentación entérica de ganado bovino	CH ₄	SI
Agricultura	4A3	Fermentación entérica de ganado ovino	CH ₄	SI
Agricultura	4A4	Fermentación entérica de caprinos	CH ₄	
Agricultura	4A6	Fermentación entérica de equinos	CH ₄	
Agricultura	4A8	Fermentación entérica de suinos	CH ₄	
Agricultura	4B1	Manejo estiércol de ganado bovino	CH ₄	
Agricultura	4B3	Manejo de estiércol de ganado ovino	CH ₄	
Agricultura	4B4	Manejo de estiércol de caprinos	CH ₄	
Agricultura	4B6	Manejo de estiércol de equinos	CH ₄	
Agricultura	4B8	Manejo de estiércol de suinos	CH ₄	
Agricultura	4B9	Manejo de estiércol de gallinas	CH ₄	
Agricultura	4C1	Cultivo de arroz	CH ₄	SI
Agricultura	4E	Quema de pajonales	CH ₄	
Agricultura	4F	Quema en campo de residuos agrícolas	CH ₄	
Desechos	6A	Disposición de residuos sólidos	CH ₄	
Desechos	6B2	Tratamiento de aguas residuales domésticas y comerciales	CH ₄	
Desechos	6B1	Tratamiento de aguas residuales industriales	CH ₄	SI
Energía	1A1	Industrias de la Energía	CO ₂	SI
Energía	1A2	Industrias manufactureras y construcción	CO ₂	SI

Energía	1A3	Transporte	CO ₂	SI
Energía	1A4a	Comercial/ Institucional	CO ₂	
Energía	1A4b	Residencial	CO ₂	SI
Energía	1A4c	Agricultura/ Silvicultura/ Pesca	CO ₂	
Energía	1A5	Otros (no especificados en otra parte)	CO ₂	
Energía	1B	<i>EMISIONES FUGITIVAS DE LOS COMBUSTIBLES</i>	CO ₂	
Procesos Industriales	2A1	Producción de cemento	CO ₂	
Procesos Industriales	2A2	Producción de cal	CO ₂	
Procesos Industriales	2A4	Utilización de carbonato sódico	CO ₂	
Procesos Industriales	2C1	Producción de metales: acero	CO ₂	
Procesos Industriales	2F	Consumo de halocarburos y hexafluoruro de SF ₆	HFC y SF ₆	NE
Energía	1A1	Industrias de la Energía	N ₂ O	NE
Energía	1A2	Industrias manufactureras y construcción	N ₂ O	NE
Energía	1A3	Transporte	N ₂ O	NE
Energía	1A4a	Comercial/ Institucional	N ₂ O	NE
Energía	1A4b	Residencial	N ₂ O	NE
Energía	1A4c	Agricultura/ Silvicultura/ Pesca	N ₂ O	NE
Energía	1A5	Otros (no especificados en otra parte)	N ₂ O	NE
Energía	1B	<i>EMISIONES FUGITIVAS DE LOS COMBUSTIBLES</i>	N ₂ O	NE
Agricultura	4B	Manejo de estiércol	N ₂ O	
Agricultura	4D	Emisiones de N ₂ O por pastoreo de animales	N ₂ O	
Agricultura	4D	Emisiones indirectas de N ₂ O de suelos agrícolas	N ₂ O	
Agricultura	4D	Emisiones directas de N ₂ O suelos agrícolas	N ₂ O	SI
Agricultura	4E	Quema de pajonales	N ₂ O	
Agricultura	4F	Quema en campo de residuos agrícolas	N ₂ O	
Desechos	6B1	Tratamiento de aguas residuales domésticas y comerciales	N ₂ O	
UTCUTS	5A	Remoción de CO ₂ por plantaciones	CO ₂	SI
UTCUTS	5A	Emisiones de CO ₂ por cosecha	CO ₂	SI
UTCUTS	5A	Remoción de CO ₂ por monte nativo	CO ₂	

10. INCERTIDUMBRES

10.1. Introducción

Las estimaciones de las incertidumbres de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero son un elemento esencial de un inventario de emisiones completo. Es importante aclarar que no están orientadas a cuestionar la validez de las estimaciones del mismo sino a ayudar a priorizar los esfuerzos. Las estimaciones de las emisiones y remociones de GEI presentan incertidumbres debidas principalmente a dos causas: i) asociadas con los datos de actividad y ii) asociadas a los factores de emisión.

Las incertidumbres en las emisiones de GEI son función del gas, sector, subsector o actividad que se analice, variando significativamente en cada caso. En vista de ello, este capítulo describe las incertidumbres por sector y, dentro de éstos, se analizan individualmente los diferentes GEI.

Asimismo, en virtud de las diferentes magnitudes de las emisiones obtenidas para el nivel sectorial, sub-sectorial o de cada actividad, sus respectivas incertidumbres influyen de diferente forma en la incertidumbre de las cifras totales nacionales en función de la métrica utilizada para agregar los gases de efecto invernadero.

El análisis incluye dos componentes:

- *Análisis cualitativo*: explica las causas de las incertidumbres y las clasifica en Bajas, Medias y Altas.
- *Análisis cuantitativo*: Este estudio se basa en el conocimiento de especialistas que han emitido su juicio al respecto y tiene por objeto, identificar los sectores donde mayores esfuerzos deberán ser destinados en futuros inventarios para mejorar la exactitud de los mismos y orientar las decisiones sobre la elección de las metodologías de cálculos.

10.1.1 Incertidumbre en los Datos de Actividad

Corresponden a los datos primarios utilizados en las estimaciones de las emisiones. Por ejemplo: consumos de combustibles, volúmenes de producción, rodeo animal, superficies agrícolas o forestales, volúmenes de residuos sólidos o de aguas residuales domésticas o comerciales, entre otros.

Las incertidumbres en los datos de actividad son esencialmente producto de los siguientes factores:

- *Ausencia de datos*: cuando alguna medida o dato no está disponible porque el proceso no está aún reconocido o el método de medición aún no existe. Asimismo, cuando se carece de datos es común utilizar aproximaciones de datos para categorías similares o realizar interpolaciones o extrapolaciones para realizar las estimaciones.
- *Datos “perdidos”*: ocurre cuando se tienen métodos de medición pero el valor de la medida no está disponible. Por ejemplo: cuando el valor a medir está por debajo de los límites de detección de un instrumento.
- *Uso de modelos*: simplifican el sistema real y por tanto no son exactos. Asimismo, pueden inducir a una “extrapolación oculta” basada en la combinación de valores de sus datos de entrada para los cuales la validación del modelo no ha sido realizada, y la extrapolación puede conducir a incertidumbre. Por otra parte, formulaciones alternativas del modelo pueden llevar a estimaciones diferentes. Por último, los datos de entrada del modelo, incluidos los datos de actividad y parámetros, son generalmente aproximaciones basadas en información limitada y por tanto generan una incertidumbre más allá de la formulación del modelo.
- *Carencia de representatividad de los datos*: se asocia a la falta de correspondencia entre los datos disponibles y las condiciones reales de la actividad.

- *Error estadístico de muestreo aleatorio*: se asocia a la muestra aleatoria de tamaño finito de datos, la que depende de la varianza de la población de datos de donde se tomó la muestra. Se puede reducir al aumentar el tamaño de la muestra.
- *Error de medición*: se debe a la resolución finita de los instrumentos de medida, inexactitud de los estándares o materiales de referencia, inexactitud de constantes y otros parámetros, aproximaciones y supuestos incorporadas en el método de medición
- *Falta de clasificación o reporte*: se asocia a la falta de transparencia, a la falta de definición de una fuente de emisión o remoción y a la información incompleta.

Los datos de actividad suelen estar vinculados estrechamente a la actividad económica. Dado que suelen haber incentivos de precios o requisitos fiscales bien establecidos para lograr una contabilidad exacta de la actividad económica, estos datos tienden a mostrar bajas incertidumbres. Asimismo, estos datos suelen ser recopilados y publicados regularmente por los organismos nacionales de estadísticas.

12.1.2. Incertidumbre en los Factores de Emisión

Son parámetros que establecen la cantidad de masa de gas emitido en función del monto de actividad considerada. Por ejemplo, para el caso de la quema de combustible, es un valor que indica la masa de dióxido de carbono (u otro gas) que se emite cuando se quema una cierta cantidad (expresada en unidades de masa, volumen o energía) de combustible en un determinado equipo.

Las principales causas de incertidumbre son dos:

- Incertidumbre asociada a las mediciones originales del factor de emisión: consecuencia directa del procedimiento utilizado para su determinación.
- Incertidumbres asociadas con el uso de los factores en otras circunstancias distintas de las asociadas con las mediciones originales: Esto último cobra significativa relevancia, ya que para muchas actividades no se dispone de factores de emisión específicos o propios de las mismas, y por tanto, es necesario aplicar factores correspondientes a actividades de naturaleza semejante pero no exactamente igual.

Otras causas de incertidumbre, de menor relevancia, son:

- *Definiciones*: ocurre, por ejemplo, cuando se emplea el contenido de azufre promedio o máximo de un cierto combustible, con la finalidad de estimar la cantidad de dióxido de azufre producido en su combustión. Dicho contenido no es exactamente el mismo entre una partida de refinación y otra, sino que existe un rango dentro del cual el mismo varía. Por lo tanto, al considerar un valor promedio o máximo de ese parámetro, se está introduciendo una incertidumbre en el resultado final que está relacionada con la definición del combustible.
- *Representaciones simplificadas*: En virtud de la gran cantidad de actividades nacionales que conducen a la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), y de la extensa variedad de procesos, tecnologías y prácticas que las mismas comprenden, en algunos casos se utilizan representaciones simplificadas de las diferentes tecnologías involucradas, con la finalidad de obtener resultados en un plazo razonable. Por ejemplo, cuando se considera el uso de leña como combustible en el sector residencial, se supone que el total de la misma es consumida en “hogares a leña”, por considerarlos mayoritarios, y no se toman en cuenta los otros tipos de tecnologías del sector que utilizan este combustible (salamandras, parrilleros, fogones, etc.) y, por lo tanto, se aplica un Factor de Emisión único correspondiente a “hogares a leña”, lo cual genera incertidumbre en los resultados.
- *No estimación de actividades que conducen a emisiones de GEI*: Esta omisión puede ser total o parcial. Como ser la consideración de la quema de residuos y el cambio de uso de suelo.

A la fecha, Uruguay cuenta con factores de emisión desarrollados localmente para emisiones de CH₄ de fermentación entérica de ganado lechero y no lechero, utilizando como factores de conversión para CH₄ (Y_m) los considerados por

defecto. En el caso de emisiones de N_2O , si bien se estimaron las excreciones de nitrógeno sobre el suelo a nivel local para ganado vacuno no lechero y lechero, los factores de emisión son los establecidos por defecto. En el Sector Procesos Industriales se cuenta con un factor de emisión nacional de SO_2 para la producción de ácido sulfúrico.

Para el resto de las emisiones, los cálculos se realizan en base a factores de emisión coherentes con las Directrices del IPCC y la Orientación del IPCC sobre las Buenas Prácticas y la Gestión de la Incertidumbre específicas para distintas categorías de fuentes. Esta situación afecta los resultados de los Inventarios Nacionales, por no ser dichos factores de emisión totalmente adecuados a las condiciones del país. Por tanto, es clave la selección de los factores de emisión para minimizar, en la medida de lo posible, esta segunda fuente de incertidumbre.

10.2. Análisis cualitativo

En la siguiente tabla se presentan las calificaciones cualitativas: Baja (B), Media (M) y Alta (A) asignadas a las incertidumbres en las emisiones de los gases de efecto invernadero, desagregadas por sector.

Tabla 55. Calificación cualitativa de las Incertidumbres en las emisiones de GEI, por sector, 2012

Fuentes	Gases de Efecto Invernadero								
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM	SO ₂	HFCs	SF ₆
1 Energía	B	B	A	B	M	A	B		
2 Procesos Industriales	M			M	M	M	M	A	A
3 Uso de Solventes y otros productos						A			
4 Agricultura		B	A	M	M				
5 Cambio en el Uso de la Tierra y Silvicultura	M								
6 Desechos		A	M						

10.2.1 Sector Energía

En la siguiente tabla se presentan las calificaciones cualitativas: Baja (B), Media (M) y Alta (A) asignadas a las incertidumbres en las emisiones de los gases de efecto invernadero para el sector Energía.

Tabla 56. Calificación cualitativa de las Incertidumbres en las emisiones de GEI, por sector.

Sector	Gases de efecto invernadero						
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM	SO ₂
1 Energía	B	B	A	B	M	A	B

Los datos de actividad necesarios para estimar las emisiones del sector Energía provienen principalmente del BEN (Balance Energético Nacional), elaborado por la DNE, sobre la base de datos proporcionados por la Administración Nacional de Combustibles, Alcoholes y Portland (ANCAP), la Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas (UTE), empresas de gas natural, gasoductos e información recaba por la propia Dirección a través de encuestas en los distintos sectores de la actividad nacional. Dicho Balance no proporciona información sobre las incertidumbres asociadas a los datos de actividad. Tampoco es posible realizar una estimación de la misma sobre la base de la denominada “diferencia estadística”, la que se calcula como la diferencia entre los datos que surgen del suministro de combustible y los datos derivados de la demanda de combustibles, ya que en la mayoría de los casos no se dispone de los datos de demanda. Por lo expuesto, se ha recurrido al juicio de los expertos de la propia DNE a fin de estimar las incertidumbres de los mencionados datos.

Adicionalmente, para la estimación de las emisiones provenientes de la quema de combustibles en el subsector transporte, se utiliza la información contenida en el Anuario Estadístico de Transporte, elaborado por la Dirección Nacional de Transporte (DNT) del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO).

Dióxido de carbono

Niveles de estimación

En las Guías para elaborar los Inventarios, se presentan dos formas distintas de Nivel 1 para realizar el cálculo de las emisiones de CO₂ a partir de las actividades de quema de combustible en el sector Energía, a saber: Método de referencia y Método sectorial.

En el primero, las emisiones se calculan sobre la base de los “consumos aparentes” de los combustibles, que resultan de las cifras de producción, importación, exportación y variación en el stock de cada uno de ellos. Por tanto, este método es

de utilidad para obtener una estimación primaria de las emisiones de dióxido de carbono en los países que no cuentan con registros detallados en la materia.

En el método sectorial de Nivel 1, las emisiones se calculan sobre la base de los consumos finales sectoriales, resultantes de las diferentes actividades nacionales. Por lo expuesto, éste brinda una mejor estimación de las emisiones y es por ello que la totalidad de los comentarios acerca de las emisiones de CO₂ del sector Energía, se realizan en función de resultados obtenidos por este método.

Los resultados obtenidos en el INGEI 2012, para el método de referencia y sectorial de Nivel 1 fueron, 8.325 Gg y 8.199 Gg de CO₂, respectivamente. Esta diferencia representa el 1,5% de las emisiones estimadas, tomando como base el método de referencia.

Estimación sectorial nivel 1

El algoritmo de cálculo correspondiente a este método comprende básicamente la utilización de: i) datos de consumo final de los combustibles y ii) factores de emisión relacionados con las especificaciones de los combustibles. Dado que las emisiones de CO₂ dependen principalmente del contenido de carbono de los combustibles, los factores de emisión no son función del tipo de tecnología en la cual se realiza el proceso de combustión.

El BEN es considerado una fuente muy confiable de los datos de consumo final, por tanto no hay razones para suponer que la incertidumbre introducida a través de ellos sea importante. Por lo tanto, las incertidumbres de las emisiones informadas para este gas, en el sector Energía se consideran **Bajas**.

En cuanto a los factores de emisión, se considera que los mismos no introducen una incertidumbre significativa en el resultado final, dado que no hay motivos para pensar que las diferencias que podrían existir entre los factores reales y los utilizados por defecto sean de significación.

Metano

Para la estimación de emisiones de metano, la metodología establece dos métodos de carácter sectorial. Uno de ellos es de Nivel 1, que propone el uso de factores de emisión muy genéricos asociados a los diferentes subsectores y agrupando los combustibles en distintas categorías: derivados del petróleo, carbón, biomasa, etc., sin tomar en cuenta la tecnología utilizada en cada una de las actividades comprendidas dentro de cada subsector. El otro, de Nivel 2, recomienda un cálculo más detallado, desagregado por combustible y tomando en cuenta, dentro de cada subsector, las tecnologías utilizadas en el uso final de los mismos para la elección de los factores de emisión.

De forma análoga a lo realizado en el caso del dióxido de carbono, los comentarios y comparaciones contenidas en el presente Informe, se refieren a los resultados obtenidos mediante la utilización del Nivel 2, por considerarlo el más ajustado a la realidad. No obstante, se presentan los resultados obtenidos por ambos métodos en las Tablas Resumen.¹⁰

Dado que los datos de actividad que se emplean son los mismos para ambos métodos, las diferencias obtenidas en sus estimaciones son el reflejo de las existentes entre los correspondientes factores de emisión, lo que podría reconocerse como una medida para evaluar la incertidumbre introducida por los mismos, al elegir uno u otro método.

Considerando al sector Energía en su conjunto, la diferencia entre los resultados de emisiones de metano de los Niveles 1 y 2 es menor a 3% (expresada como porcentaje respecto al último). Por lo tanto, la incertidumbre en las estimaciones de metano del sector Energía es considerada **Baja**, apoyada por el hecho de que la incertidumbre introducida por los datos de actividad es baja por provenir de una fuente confiable (BEN). A su vez, se destaca que las emisiones de metano provenientes del sector Energía representan una pequeña contribución a los totales nacionales de emisiones de metano.

¹⁰ Las emisiones informadas en los totales del sector Energía corresponden a Nivel 2, salvo para algunas categorías en las cuales no se disponían factores de emisión específicos, por lo cual se incluyen estimaciones según Nivel 1.

Óxido nitroso

De forma análoga al caso del metano, para este gas se presentan los dos métodos de estimación mencionados precedentemente, estableciéndose preferencia por los resultados del Nivel 2. La diferencia encontrada entre los resultados de ambos métodos es de 36%. Entonces, la incertidumbre introducida por los factores de emisión, asimilable a la de elección del método, se considera de **Alta** magnitud, mientras que la correspondiente a los datos de actividad se estima baja, por la misma razón expuesta para el caso del metano. También en este caso, el aporte del sector Energía al total nacional de emisiones de este gas es muy pequeño y por lo tanto, prácticamente no influye en la incertidumbre de la cifra total nacional informada.

Óxidos de nitrógeno

Las precedentes consideraciones respecto a la baja incertidumbre de los datos de actividad, son aplicables también a estos gases. Para ellos, la diferencia obtenida a través de la aplicación de los dos Niveles de estimación existentes es menor a 3%. Por lo tanto, se considera que en este caso, la estimación realizada posee un grado de incertidumbre **Bajo**, lo cual resulta muy bueno, dado que es el sector Energía el principal contribuyente a las emisiones totales de estos gases en el nivel nacional.

Monóxido de carbono

Para el monóxido de carbono, la diferencia encontrada en la aplicación de ambos métodos de estimación es del orden de 28%, por lo que se considera que la incertidumbre asociada a la elección de los factores de emisión es de mediana magnitud. Por lo tanto, a pesar de contarse con datos de actividad confiables, la incertidumbre en la cifra final de emisiones de CO del sector Energía se califica como **Media**.

Las emisiones de CO provenientes del sector Energía representan casi la totalidad de las emisiones nacionales para dicho gas. Por esta razón, el hecho que la incertidumbre de las emisiones de CO de energía sea calificada como Media, no contribuye de la mejor manera al objetivo de informar el total nacional con un alto grado de exactitud.

Compuestos orgánicos volátiles distintos del metano

Corresponden para estos gases los mismos comentarios realizados para el monóxido de carbono. La incertidumbre total se considera **Alta**. Si bien los datos de actividad se consideran con baja incertidumbre, la incertidumbre asociada a la elección de los factores de emisión se considera de mediana magnitud, ya que la diferencia encontrada en la aplicación de ambos métodos de estimación de emisiones (Nivel 1 y 2) es del orden de 41%.

Dióxido de azufre

Para el cálculo de las emisiones de este gas, la metodología propone un único método sectorial de Nivel 1, basado en los consumos y el contenido de azufre de los combustibles. Debido a que el contenido de azufre en los combustibles es un parámetro vigilado en el proceso de refinación y se viene dando una tendencia en la mejora del mismo, por lo que su control es sistemático, se asume que la incertidumbre en los resultados es de carácter **Baja**.

10.2.2 Sector Procesos Industriales

Dióxido de Carbono

Las emisiones de CO₂ en este sector provienen de cuatro fuentes diferentes: producción de cemento, producción de cal, producción y uso de carbonato sódico y producción de hierro y acero. La estimación de las mismas se realiza mediante la aplicación de un factor de emisión a la cifra de producción correspondiente a cada una de las actividades mencionadas. Por lo tanto, la incertidumbre del resultado final depende claramente de las incertidumbres que introducen los datos de actividad y los factores de emisión.

Los establecimientos industriales que se dedican a estas actividades son poco numerosos y se encuentran muy bien identificados. En todos los casos, excepto para el uso de carbonato sódico, las propias empresas constituyeron la fuente de información directa de los datos de actividad necesarios para el cálculo. Por lo tanto, se considera que la incertidumbre asociada a los mismos es muy **baja**.

Por otra parte, los factores de emisión utilizados son los factores por defecto recomendados por la metodología IPCC y los mismos no han sido sometidos a una verificación a nivel local. En particular, el factor de emisión de producción de cemento ha sido corregido con el contenido de CaO nacional, por lo que la incertidumbre en este sentido ha disminuido. Se puede considerar que la incertidumbre asociada a estos factores es **media**.

En virtud de lo expuesto en cuanto a las incertidumbres en los datos de actividad y factores de emisión, se concluye que la cifra de emisiones de CO₂ informada para los procesos industriales, presenta una incertidumbre **Media**.

Óxidos de Nitrógeno, Monóxido de Carbono y Dióxido de Azufre

Estas emisiones provienen de las actividades de producción de papel, pulpa de papel, cemento y producción de ácido sulfúrico.

Análogamente a lo que ocurre con las industrias del cemento y la cal, los establecimientos industriales que se dedican a la producción de pulpa de papel y ácido sulfúrico son escasos y se encuentran bien identificados. Los mismos constituyeron la fuente de información directa de los datos de actividad necesarios para el cálculo, por lo que, en este caso, también se considera que estas cifras poseen buena exactitud e incertidumbre **Baja**.

Por otra parte, los factores de emisión fueron tomados de los valores por defecto que brinda la metodología, excepto para la producción de ácido sulfúrico que se aplicaron factores de emisión brindados por los propios proveedores de información. En este sentido, al desconocer si los factores de emisión por defecto se ajustan adecuadamente a los procesos en estudio y dada la significancia en la emisión de estos gases de algunas de las industrias de esta categoría, con un criterio conservador se le asigna una clasificación **media** a la incertidumbre asociada a ellos.

Teniendo en cuenta lo antes expuesto, se considera que las cifras de emisiones de NO_x, CO y SO₂ provenientes del sector Procesos Industriales poseen una incertidumbre de carácter **Medio**.

Compuestos Orgánicos Volátiles Distintos del Metano

Respecto a las emisiones por pavimentación asfáltica, como fuera mencionado en el punto correspondiente, el dato de actividad utilizado en el cálculo corresponde a la totalidad del asfalto consumido a nivel nacional, en ésta y otras actividades, lo que provoca una sobreestimación de las emisiones de COVDM. Adicionalmente, se utiliza un factor de emisión por defecto para la estimación, lo que contribuye a incrementar la incertidumbre del dato final. En virtud de ello, se estima que la cifra de emisiones de COVDM por pavimentación asfáltica posee un alto grado de incertidumbre y que la misma podría repercutir desfavorablemente en la calidad de la cifra total nacional.

Para la producción de pulpa y papel los datos de actividad se tomaron de información directa de las industrias del ramo por lo que la incertidumbre es baja. El factor de emisión utilizado es por defecto y se considera por lo tanto con incertidumbre media.

Respecto a la producción de alimentos y bebidas, la calidad de los datos de actividad es el resultado de registros estadísticos o de proyecciones realizadas en base a ellos. En algunas sub-categorías la información es brindada directamente por las industrias. Para los factores de emisión, se utilizaron factores por defecto y esto influye para considerar a las cifras con un grado de incertidumbre medio.

En líneas generales se entiende que la incertidumbre total para las emisiones de COVDM se puede considerar **Media**.

HFCs

Las emisiones de estos gases se generan principalmente por el uso de equipos de refrigeración. Dado que no existe producción de estos gases a nivel nacional, las estimaciones de sus emisiones potenciales (Tier 1) se basan en los datos

de importaciones de este tipo de gases. Dado que dichos datos no necesariamente representan el consumo anual del gas y que no fue posible obtener información detallada sobre el uso de los gases importados en el año (refrigeración, aires acondicionados, vehículos, etc.), se considera que la incertidumbre en las estimaciones de sus emisiones es de magnitud **Alta**.

Hexafluoruro de Azufre

Las emisiones de este gas se produjeron por su uso en equipos transformadores para la distribución de energía eléctrica. Dado que la Administración Nacional de Energía y Transmisiones Eléctricas (UTE) tienen el monopolio de distribución de electricidad en el país, la cantidad de hexafluoruro de azufre en uso se obtuvo directamente de esa fuente. Sin embargo, para la estimación de emisiones se han realizado algunos supuestos en base a la información disponible, que no necesariamente representan las emisiones anuales, por lo que aumenta la incertidumbre de la estimación de manera significativa. Por lo tanto, se considera que las emisiones estimadas para este gas presentan una incertidumbre **Alta**.

10.2.3. Utilización de Disolventes y Uso de Otros Productos

Compuestos Orgánicos Volátiles Distintos del Metano

La estimación de las emisiones por utilización de disolventes domésticos se realizó a partir de información número de habitantes provisto por el Instituto Nacional de Estadística. La tasa de generación para el cálculo de las emisiones se tomó de las Guías AEE 2013, dado que no se verificó la tasa a nivel nacional se considera que este factor tiene una incertidumbre **Alta**.

No se estimaron en este sector emisiones de CO₂ o N₂O.

10.2.4 Sector Agricultura

Para este sector se hará un enfoque diferente al de los sectores anteriores. No se tratará cada gas por separado, sino que se harán apreciaciones respecto a las dos fuentes principales de incertidumbre que podrían estar influyendo en la incertidumbre de los resultados informados para este sector, las cuales son igualmente aplicables para todos los gases.

Datos de Actividad

En virtud de que la actividad agropecuaria tiene gran importancia en la economía del Uruguay, se dispone de información documentada muy amplia, completa y sistematizada, en la mayoría de los casos. Por lo tanto, los datos de actividad que se necesitaron fueron obtenidos, sin mayores dificultades, de registros o publicaciones oficiales de características muy confiables.

Se considera por lo tanto que, en general, los datos de actividad utilizados para realizar las estimaciones de emisiones de GEI de este sector contienen baja incertidumbre.

Para este inventario se ajustaron los requerimientos energéticos de todas las categorías de ganado no lechero considerando datos de pesaje de ganado según las zonas agroecológicas consideradas. Se utilizaron datos de peso promedio y zona de origen, con una muestra de algo más del 1,0% de la población real generada para el inventario de 2006 (aún no enviado a la Secretaría de la UNFCCC). Estos fueron: 46.366 terneros, 17.682 novillos de 1-2 años, 11.334 novillos 2-3 años, 4.471 novillos de más de 3 años, 10.512 vaquillonas 1-2 años, 3.403 vaquillonas más de dos años, 20.211 vacas de invernada, sumando un total de 114.000 cabezas.

La principal excepción a esta generalización lo constituye la quema de "pajonales", que figura en este informe bajo la categoría de quema prescrita de sabanas. En este caso no existen registros oficiales, y el dato de actividad provino de estimaciones antiguas realizadas por expertos en la materia, y por lo tanto su incertidumbre es mayor.

Factores de Emisión, Fracciones y Relaciones

En las Hojas de cálculo que se presentan en el Anexo, se utilizaron los factores de emisión más apropiados para representar la realidad del sector en el Uruguay. Muchos de ellos fueron elegidos de las tablas que se presentan en las Directrices del IPCC, en base al criterio de expertos en el sector. Asimismo, en los casos en que fue posible, se colocaron factores estimados de acuerdo al juicio de expertos locales desarrollados en talleres con este fin específico. Asimismo, algunas fracciones son estimadas por expertos, con un nivel de incertidumbre media. Por ejemplo las fracciones de nitrógeno excretado que va a cada sistema de manejo del estiércol o la fracción de nitrógeno aplicado a suelos que se lixivia o volatiliza.

No obstante, debido a la naturaleza de estos parámetros, resulta difícil establecer la validez de los mismos, sin contar con experiencias de campo específicas para las condiciones en que ocurren los procesos involucrados en este sector del Inventario.

En el presente inventario se utilizaron por tercera vez métodos de Nivel 2 del IPCC, empleando factores de emisión de metano por fermentación entérica en ganado lechero y no lechero específicos del país. Debido a la importancia que representan las emisiones del ganado no lechero, se intenta reducir al máximo la incertidumbre en esta categoría. Esta reducción de la incertidumbre se relaciona con el relativamente elevado grado de certeza de las estimaciones de calidad de las pasturas (digestibilidad y proteína cruda) basadas en ensayos de campo de largo plazo desarrollados por el INIA y Facultad de Agronomía, de volúmenes de consumo diario de forraje por las diferentes categorías de animales y las variaciones anual en el peso corporal de las diferentes categorías en su respectiva región basados en peso reales medidos para 114.000 cabezas según se explicó antes. Actualmente el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), en el marco de un proyecto de cooperación técnica con FONTAGRO esta refinando estos factores de emisión de metano para ganado de carne, mediante investigaciones utilizando la técnica de SF₆ y también se encuentra trabajando en los factores para óxido nitroso de la excreción en pastoreo a campo. Similarmente, la Facultad de Agronomía ha desarrollado trabajos de tesis de maestría con la misma técnica para ganado lechero en condiciones de pastoreo sobre pasturas sembradas. Se espera recoger los resultados de estos procesos de mejora en marcha, en los próximos inventarios.

No se dispone de estimaciones de incertidumbres para la categoría fermentación entérica. La información sumamente detallada de población de animales tiene una incertidumbre asociada menor a 5%. No se ha estimado el grado de incertidumbre de los factores de emisión específicos para las diferentes zonas de Uruguay, por lo que no es posible realizar una estimación de la incertidumbre de las emisiones. Esta es una de las mejoras proyectadas para el futuro. Para las demás categorías del inventario se entiende que la incertidumbre es de carácter **Medio a Bajo**. Esto se debe a que, a pesar de que en general, los datos de actividad son buenos, los factores de conversión para metano (Y_m) y los factores de emisión de óxido nitroso son los establecidos por defecto, lo que conlleva un cierto grado de incertidumbre.

10.2.5 Sector Uso de la Tierra, Cambio en el Uso de la Tierra y Silvicultura

En este sector se estiman solamente las emisiones y remociones de dióxido de carbono, de los cambios en las existencias de biomasa leñosa en bosques y otros usos del suelo.

Cambios en la Biomasa Leñosa en Bosques y otros Usos del Suelo

Para este caso, se necesita conocer, por un lado, los datos de actividad, es decir la superficie de tierra con bosques; y por el otro, disponer de datos y coeficientes para calcular el cambio de stock de C por hectárea. Las incertidumbres resultan diferentes para el caso de las plantaciones forestales y para los bosques nativos.

Los datos de actividad para plantaciones forestales son de fácil acceso en Uruguay, ya que se dispone de registros oficiales de aceptable calidad y con un rezago no muy largo de 2 a 3 años.

Los cambios de stock se calcularon utilizando el Método 1 de las Orientaciones del IPCC para UTCUTS de 2003 (método por defecto) que utiliza la diferencia entre las ganancias de biomasa y las pérdidas (tala, recolección de leña, quema, etc.) para cada año.

Calcular las ganancias (el crecimiento de la biomasa) requiere disponer de datos de incremento medio en el volumen maderable por hectárea y por año (IMA), de factores de expansión de biomasa, de coeficientes para estimar la biomasa radicular y de datos de densidad de la madera por especie.

En el presente inventario los datos de IMA para las plantaciones son originados en la Dirección General Forestal del MGAP y tiene una incertidumbre media, que se estima, como juicio experto en (+/- 10 a 20%).

Los datos de densidad provienen de ensayos de la Facultad de Agronomía y su incertidumbre se puede considerar baja. Tanto el IMA como la densidad son datos específicos del país, y corresponden a un Nivel 2 de reporte. En cambio los factores expansión y de relación parte aérea/raíz se tomaron de tablas de las tablas de las Orientaciones de Buenas Prácticas el IPCC para UTCUTS (2003).

En el caso de los bosques nativos, los datos de actividad presentan diferencias apreciables según fuentes. En el inventario de 2012 se distinguen las áreas de bosque nativo primario y secundario maduro (a las que se atribuyó un cambio de stock de carbono igual a cero) de las áreas de bosque secundario en crecimiento y de las nuevas áreas de bosque primario en crecimiento. Persisten incertidumbres en relación a cantidad de hectáreas en cada uno de los tres tipos de bosque, ya que los valores adoptados se obtuvieron de juicios experto de la Dirección General Forestal y no de Inventarios Nacionales Forestales (INF) actualizados. Uruguay está completando en 2016 el primer ciclo de su INF, por lo cual cuando se inicie el segundo ciclo (previsiblemente en 2018) será posible reducir significativamente estas fuentes de incertidumbre. Asimismo, el INF podrá levantar la incertidumbre asociada al escaso conocimiento de los valores de IMA para los bosques nativos en crecimiento y de los cambios en stocks de carbono en biomasa asociados a procesos de degradación que se observan en bosques riparios por invasión de especies exóticas como *Ligustrum lucidum* y *Gleditsia triacanthos*. En 2016 se ha iniciado la ejecución de un proyecto de preparación para REDD+ con apoyo del Banco Mundial, que permitirá generar un sistema nacional de monitoreo de bosques, un sistema de MRV y al mismo tiempo datos de utilidad para la reducir las incertidumbres de los inventarios en el sector UTCUTS.

En cuanto a las estimaciones de las pérdidas de carbono por consumo de biomasa la estimación de la reducción de los stocks está sujeto a una mayor incertidumbre, ya que gran parte del consumo de biomasa (casi el 40,0%) es el uso de leña en el sector residencial. El valor que se utiliza para el consumo de leña en el sector residencial se tomó del Balance Energético Nacional, pero el mismo tiene un grado de incertidumbre medio a alto.

Una mejora posible es la validación de factores de expansión y relaciones parte/aérea raíz para algunas de las principales especies comerciales, a partir de trabajos realizados por la Facultad de Agronomía con la DGF del MGAP en 2007.

Las emisiones por incendios no han sido estimadas, si bien se consideran bajas para 2012, al no registrarse incendios de magnitud en ese año. Los incendios, cuando ocurren afectan mayormente las áreas de monte nativo o plantaciones carentes de manejo sin fines comerciales ubicadas en el área costera.

A futuro, y en el marco de las acciones para REDD+ se planea mejorar el sistema de monitoreo del uso de tierra, lo que permitirá identificar las áreas afectadas por incendios forestales.

10.2.6 Sector Desechos

En este sector se estiman las emisiones de metano procedentes de tres fuentes principales: residuos sólidos, aguas residuales domésticas y comerciales y aguas residuales industriales.

Metano

Disposición de residuos sólidos urbanos (RSU)

Los datos de actividad y demás informaciones se derivaron de diversas fuentes de información. El volumen de residuos que llegan a los vertederos para Montevideo y Maldonado proviene directamente de los vertederos municipales para los últimos años de inventario y la información para el resto de los departamentos del país e INGEIs proviene de publicaciones oficiales específicas para el sector. Los valores publicados de generación per cápita y composición de los residuos, muchas veces no especifican de forma explícita los tipos de residuos considerados, así como la consideración de los residuos que pueden ser categorizados como tipo domiciliario, urbano o industrial. Esta diferencia en cuanto a la consideración de definiciones de tipo de residuo aumenta la incertidumbre del dato de actividad.

No obstante lo mencionado anteriormente, para el cálculo de emisiones debieron estimarse algunos parámetros, así como realizarse algunas suposiciones generales, lo que agrega cierto grado de incertidumbre a la estimación.

Los demás factores y fracciones se tomaron por defecto de la metodología del IPCC 2006, por no disponer de una mejor información.

La incertidumbre total asociada a los resultados de emisiones de metano de este subsector se considera **Alta**.

Tratamiento de aguas residuales domésticas y comerciales

Los caudales de las aguas residuales que se someten a tratamiento anaerobio en las diferentes localidades del país presentan una relativa exactitud. Sin embargo, sus respectivas concentraciones poseen un grado mayor de incertidumbre pues se derivan de mediciones que se realizan con baja frecuencia anual y, por lo tanto, son poco representativas de la realidad. Entonces, se considera que los datos de actividad de este subsector poseen un grado de incertidumbre media.

Si se considera además la incertidumbre introducida por la utilización de factores de emisión por defecto, se puede clasificar en **Alta** la incertidumbre total.

Tratamiento de aguas residuales industriales

Si bien se contó con los registros más completos que existen en el nivel nacional para este subsector, se encontraron pequeñas limitaciones en la información contenida en los mismos y fue necesario realizar algunas aproximaciones, generalizaciones y supuestos de diversa índole. Los datos de actividad se obtienen de los permisos de desagüe industrial tramitados por las industrias ante la Dirección Nacional de Medio Ambiente. Sin embargo, se considera que los datos de actividad para este sector pueden calificarse como de incertidumbre **Baja**.

El empleo de los factores y fracciones brindados por defecto en la metodología del IPCC para el cálculo de las emisiones de metano, introdujo una incertidumbre adicional. No obstante ello, la información disponible ha permitido incorporar parámetros a las estimaciones que hacen más ajustado y realista el cálculo, por lo que se concluye que la incertidumbre total es **Media**.

Óxido Nitroso

En este caso, a pesar de que los datos de actividad relacionados con la excreta humana son confiables, introduce cierta incertidumbre el uso de factores de emisión y fracciones por defecto recomendados por la metodología. Por lo tanto, se clasifica en **media** la incertidumbre en las emisiones de N₂O de dicha fuente.

10.3. Análisis cuantitativo

Este estudio se basa en el conocimiento de especialistas que han emitido su juicio respecto a las incertidumbres asociadas a los datos de actividad, mientras que las incertidumbres asociadas a los factores de emisión corresponden a los recomendados por las Orientación del IPCC sobre las Buenas Prácticas y la Gestión de las Incertidumbres de los INGEI y en las Guías 2006 para la elaboración de inventarios de gases de efecto invernadero del IPCC.

El objeto de este análisis es identificar los sectores donde mayores esfuerzos deberán ser destinados en futuros inventarios para mejorar la exactitud de los mismos y orientar las decisiones sobre la elección de las metodologías de cálculos. Sobre la base de lo expuesto, y en función del análisis de las categorías principales de fuentes de emisión, es que se priorizan las mismas en este estudio.

10.3.1 Sector Energía

Las incertidumbres asociadas a los factores de emisión corresponden a las recomendadas por la Orientación del IPCC sobre las Buenas Prácticas y la Gestión de las Incertidumbres de los INGEI y las Directrices del IPCC 2006 para la elaboración de inventarios de gases de efecto invernadero.

Por su parte, las incertidumbres asociadas a los datos de actividad deben ser cuantificadas en base a sus fuentes de origen y/o el conocimiento de especialistas en el tema. Como se ha comentado anteriormente, el Balance Energético Nacional no dispone de incertidumbres asociadas a los resultados que se presentan.

Para el año 2012, no se ha podido profundizar en la asignación cuantitativa de incertidumbres de los datos de actividad del sector Energía, por falta de información. Por esta razón, no es posible realizar el análisis cuantitativo de incertidumbres para las emisiones del sector Energía y solo se incluye el análisis cualitativo. Esta tarea quedará como una oportunidad de mejora para futuros inventarios.

10.3.2 Sector Procesos Industriales

Dentro de este sector, la única categoría que aparece como Categoría Principal es la Producción de Cemento. De acuerdo con la Orientación del IPCC sobre las Buenas Prácticas y la Gestión de las Incertidumbres, dado que se estimaron las emisiones a partir de clínca, la incertidumbre del factor de emisión es igual a la incertidumbre de la fracción de CaO y del supuesto de que deriva totalmente del CaCO₃. Como el análisis químico tiene una incertidumbre del 1-2%, ésta es también la incertidumbre del factor de emisión. La incertidumbre en los datos de producción de clínca es de alrededor del 1-2%.

Tabla 57. Incertidumbre de la Producción de Cemento

	Categoría de fuentes del IPCC	Gas	Emisiones año 2012	Incertidumbre en los datos de actividad (%)	Incertidumbre en el factor de emisión (%)	Incertidumbre combinada (%)	Indicador de calidad del factor de emisión	Indicador de calidad de los datos de actividad
2A1	Producción de cemento	CO ₂	376	1	2	2,2	D	M

Indicadores de calidad: D: por defecto; M: medido nacional (proporcionado por industrias)

10.3.3 Sector Utilización de Disolventes y Otros Productos

En el inventario 2012 se estimaron únicamente las emisiones de COVDM provenientes de la utilización de solventes domésticos en base a la metodología propuesta por AEE 2013. Las emisiones de COVDM no se incluyen en la determinación de categorías principales y no fueron determinadas para este inventario.

10.3.4 Sector Agricultura

Para el año 2012, no se ha podido profundizar en la asignación cuantitativa de incertidumbres de los datos de actividad del Agricultura, por falta de información suficientemente robusta. Por esta razón, no es posible realizar el análisis cuantitativo de incertidumbres para las emisiones de este Sector y solo se incluye el análisis cualitativo. Esta tarea quedará como una oportunidad de mejora del próximo inventario. Como se ha señalado en el análisis cualitativo, las incertidumbres asociadas a este sector son bajas en los datos de actividad y en los factores de emisión de metano (Nivel 2), pero son altas en las emisiones de óxido nitroso por el uso de factores por defecto (Nivel 1). En relación al óxido nitroso, el Nivel 1 muy probablemente sobreestime las emisiones reales.

10.3.5 Sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura.

Para el año 2012, no se ha podido profundizar en la asignación cuantitativa de incertidumbres de los datos de actividad de este sector, por falta de información. El INF en curso permitirá una reducción muy significativa de la incertidumbre en el caso de las tierras forestales. Asimismo, en este sector es clave avanzar en el monitoreo sistemático del uso y cambio de uso de la tierra, para caracterizar de manera adecuada los cambios en los stocks de carbono orgánico del suelo. Se planea, en este sentido, monitorear las seis categorías definidas por el IPCC en las Orientaciones para UTCUTS de 2003.

10.3.6 Sector Desechos

Con respecto a la incertidumbre de los datos de actividad se cuenta con información de los residuos dispuestos en los vertederos de Felipe Cardozo (Montevideo) y Las Rosas (Maldonado) en los últimos INGEIs, para el resto de los departamentos se utilizaron tasas de generación de residuos por habitantes de diversas fuentes para la serie temporal. La generación de residuos calculado mediante tasas de generación por habitante para la ciudad de Montevideo comparado con las estimaciones realizadas a partir de lo dispuesto en el vertedero de Felipe Cardozo, varía entre un 20-50 %. Para el Departamento de Maldonado la variación es del 30 %. No es posible realizar una estimación para los restantes Departamentos del país

La incertidumbre del método y factor de emisión utilizados corresponden a los parámetros del modelo descrito en las Guías IPCC 2006.

HOJAS DE TRABAJO

1. ENERGÍA

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA								
SUBMÓDULO CO2 PROCEDENTE DE FUENTES ENERGÉTICAS (MÉTODO DE REFERENCIA)								
HOJA DE TRABAJO 1-1								
HOJA 1 DE 5								
		A	B	C	D	E	F	
		Producción	Importaciones	Exportaciones	Depósitos Internacionales	Cambios en las Existencias	Consumo aparente	
		(ktep)	(ktep)	(ktep)	(ktep)	(ktep)	(ktep)	
TIPO DE COMBUSTIBLES								F=(A+B-C-D-E)
Fósiles líquidos	Combustibles primarios	Petróleo crudo	0,0	2.072,7	0,0		123,5	1.949,2
		Orimulsión	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0
		Gas natural licuado	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0
	Combustibles secundarios	Gasolina		88,6	85,0	0,1	0,3	3,2
		Queroseno para reactores		22,1	0,0	94,8	-0,4	-72,3
		Otro queroseno		0,0	0,0	0,0	1,0	-1,0
		Esquisito bituminoso		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Gasoil / Diésel oil		678,3	0,0	127,6	43,8	506,9
		Fuelóleo residual		397,1	0,0	153,9	27,9	215,3
		GLP (Supergás)		25,9	0,0		2,8	23,1
		GLP (Propano)		27,4	0,0		0,0	27,4
		Etano		0,0	0,0		0,0	0,0
		Asfalto		6,6	0,2		1,9	4,5
		Lubricantes		15,0	0,0		0,0	15,0
		Coque de petróleo		32,1	0,0		-4,0	36,1
		Materias primas de refinería		0,0	0,0		0,0	0,0
		Otro petróleo		1,0	0,0		0,4	0,6
Total de fósiles líquidos								2.708,0
Fósiles sólidos	Combustibles primarios	Antracita	0,0	1,0	0,0		0,0	1,0
		Carbón para coque	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0
		Otro carbón bituminoso (hulla)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Carbón Sub-bituminoso	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Lignito	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0
		Esquisito bituminoso	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0
	Combustibles secundarios	Turba	0,0	1,9	0,0		0,0	1,9
		Briquetas de lignito y briquetas prensadas		0,0	0,0		0,0	0,0
		Coque		0,2	0,0		0,0	0,2
		Total de fósiles sólidos						
Fósiles gaseosos	Gas natural	0,0	52,2	0,0		1,8	50,4	
Total de fósiles gaseosos								50,4
TOTAL								2.761,5
Partidas Informativas								
	Biomasa sólida	1.401,0	1,4	0,0		0,0	1.402,4	
	Biomasa líquida		0,0	0,0		-2,2	2,2	
	Biomasa gaseosa	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
Total de Biomasa								1.404,6

FUENTES:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.
- 2) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).

NOTAS:

- 1) En el Balance Energético Nacional (BEN) figura una cifra por concepto de "Pérdidas" (originadas durante el transporte, almacenamiento, transmisión y distribución) que, a los efectos de este Inventario, se incluyó como un incremento en el "Cambio en las Existencias". Estas "Pérdidas" representan la diferencia que la Refinería encuentra entre lo que produce y lo que vende. Si bien los motivos de esta diferencia no están claramente identificados, se atribuyen fundamentalmente al funcionamiento incorrecto de medidores, a pérdidas en los tanques de almacenamiento y de distribución y a la evaporación. Ninguna fracción de estos combustibles fue quemada en forma voluntaria y por lo tanto se asume que esas Pérdidas no redundan en emisiones de anhídrido carbónico. Por lo tanto, para que el "Consumo Aparente" no se vea incrementado por dichas cifras y para que resulte consecuentemente más ajustado a la realidad, se las incluyó como un incremento en el "Cambio en las Existencias".
- 2) En el BEN figura una cifra por concepto de energía "No utilizada": energía que por su naturaleza técnica y/o económica de su explotación no ha sido utilizada. Por lo tanto, para que el "Consumo Aparente" no se vea incrementado por dicha cifra y para que resulte más ajustado a la realidad, se incluye como un incremento en el "Cambio en las Existencias".
- 3) Bajo el término Gasolina se incluye la gasolina automotora y la gasolina de aviación.
- 4) Gasoil / Diésel oil es la suma de las cifras correspondientes a Gasoil y Diésel oil de la Fuente 2.
- 5) La cifra que se informa bajo la categoría "Fuelóleo residual" no corresponde exclusivamente al Fuelóleo residual sino que también incluye el Fuelóleo utilizado para calefacción. Esto se debe a que no se dispone de las correspondientes cifras desagregadas. Por tanto, de aquí en adelante, en las tablas se identifica al Fuelóleo Residual y para Calefacción como: Fuelóleo R y C.
- 6) Bajo el término "Otro petróleo" se incluye el consumo de solventes.
- 7) Biomasa sólida comprende leña, residuos de biomasa (bagazo, cáscara de arroz, licor negro y cáscara de girasol), biomasa para la producción de biocombustibles y carbón vegetal. Desde el inventario (INGEI) 2004, se considera el licor negro como biomasa sólida, sin embargo en inventarios previos el mismo se incluía como biomasa líquida. Acorde con la Fuente 1 el licor negro en su forma concentrada es 65-70% sólido. Por este motivo es más apropiado informarlo como biomasa sólida.
- 8) Biomasa líquida comprende biocombustibles (bioetanol y biodiésel).

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA							
SUBMÓDULO CO2 PROCEDENTE DE FUENTES ENERGÉTICAS (MÉTODO DE REFERENCIA)							
HOJA DE TRABAJO 1-1							
HOJA 2 DE 5							
			G	H	I	J	K
			Factor de conversión (TJ/ktep)	Consumo aparente (TJ)	Factor de emisión de carbono (tC/TJ)	Contenido de carbono (tC)	Contenido de carbono (Gg C)
TIPO DE COMBUSTIBLES				H=(FxG)		J=(HxI)	K=(Jx10-3)
Fósiles líquidos	Combustibles primarios	Petróleo crudo	41,868	81.609,11	20,0	1.632.182,11	1.632,18
		Orimulsión	41,868	0,00	21,0	0,00	0,00
		Gas natural licuado	41,868	0,00	17,5	0,00	0,00
	Combustibles secundarios	Gasolina	41,868	133,98	18,9	2.532,18	2,53
		Queroseno para reactores	41,868	-3.027,06	19,5	-59.027,60	-59,03
		Otro queroseno	41,868	-41,87	19,6	-820,61	-0,82
		Esquisito bituminoso	41,868	0,00	20,0	0,00	0,00
		Gasoil / Diésel oil	41,868	21.222,89	20,2	428.702,36	428,70
		Fuelóleo residual	41,868	9.014,18	21,1	190.199,21	190,20
		GLP (Supergás)	41,868	967,15	17,2	16.634,99	16,63
		GLP (Propano)	41,868	1.147,18	17,2	19.731,55	19,73
		Etano	41,868	0,00	16,8	0,00	0,00
		Asfalto	41,868	188,41	22,0	4.144,93	4,14
		Lubricantes	41,868	628,02	20,0	12.560,40	12,56
		Coque de petróleo	41,868	1.511,43	26,6	40.204,17	40,20
		Materias primas de refinería	41,868	0,00	20,0	0,00	0,00
Otro petróleo	41,868	25,12	20,0	502,42	0,50		
Total de fósiles líquidos							2.287,55
Fósiles sólidos	Combustibles primarios	Antracita	41,868	41,87	26,8	1.122,06	1,12
		Carbón para coque	41,868	0,00	25,8	0,00	0,00
		Otro carbón bituminoso	41,868	0,00	25,8	0,00	0,00
		Carbón Sub-bituminoso	41,868	0,00	26,2	0,00	0,00
		Lignito	41,868	0,00	27,6	0,00	0,00
		Esquisito bituminoso	41,868	0,00	29,1	0,00	0,00
	Turba	41,868	79,55	28,9	2.298,97	2,30	
	Combustibles secundarios	Briquetas de lignito y briquetas prensadas	41,868	0,00	26,6	0,00	0,00
		Coque	41,868	8,37	29,2	244,51	0,24
	Total de fósiles sólidos						
Fósiles gaseosos	Gas natural	41,868	2.110,15	15,3	32.285,25	32,29	
Total de fósiles gaseosos							32,29
TOTAL							2.323,50
	Biomasa sólida	Biomasa sólida	41,868	58.715,68	28,0	1.645.142,62	1.645,14
		Biomasa líquida	41,868	92,11	19,3	1.777,72	1,78
		Biomasa gaseosa	41,868	0,00	14,9	0,00	0,00
Total de Biomasa							1.646,92

FUENTES:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.
- 2) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).

NOTAS:

- 1) Factores de emisión de carbono extraídos de Tabla 1-4 del Volumen 2 - Energía, de la Fuente 1.
- 2) Para la Gasolina se tomó el factor de emisión correspondiente a "Gasolina para motores", ya que se considera que la proporción de gasolina para la aviación es demasiado pequeña en comparación.
- 3) Para el caso de Biomasa sólida se hizo una ponderación de los factores de emisión para leña, licor negro y otra biomasa sólida primaria según la proporción de cada uno de ellos sobre la producción total.

Tipo de biomasa sólida	Contenido de la biomasa sólida	Factor de emisión (tC/TJ)
Leña	39%	30,5
Licor negro	41%	26,0
Otra biomasa sólida primaria	20%	27,3
Total	100%	28,0

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO		ENERGÍA					
SUBMÓDULO		CO2 PROCEDENTE DE FUENTES ENERGÉTICAS (MÉTODO DE REFERENCIA)					
HOJA DE TRABAJO		1-1					
HOJA		3 DE 5					
		L	M	N	O	P	
		Carbono almacenado (Gg C)	Emisiones netas de carbono (Gg C)	Fración del carbono oxidado	Emisiones reales de carbono (Gg C)	Emisiones reales de CO ₂ (Gg CO ₂)	
TIPO DE COMBUSTIBLES			M=(K-L)		O=(MxN)	P=(Ox(44/12))	
Fósiles líquidos	Combustibles primarios	Petróleo crudo	0,00	1.632,18	1	1.632,18	5.984,6677
		Orimulsión	0,00	0,00	1	0,00	0,0000
		Gas natural licuado	0,00	0,00	1	0,00	0,0000
	Combustibles secundarios	Gasolina	0,16	2,37	1	2,37	8,7044
		Queroseno para reactores	0,00	-59,03	1	-59,03	-216,4345
		Otro queroseno	1,15	-1,97	1	-1,97	-7,2214
		Esquisito bituminoso	0,00	0,00	1	0,00	0,0000
		Gasoil / Diésel oil	0,00	428,70	1	428,70	1.571,9087
		Fuelóleo residual	0,00	190,20	1	190,20	697,3971
		GLP (Supergás)	0,00	16,63	1	16,63	60,9950
		GLP (Propano)	0,00	19,73	1	19,73	72,3490
		Etano	0,00	0,00	1	0,00	0,0000
		Asfalto	43,02	-38,87	1	-38,87	-142,5243
		Lubricantes	6,28	6,28	1	6,28	23,0274
		Coque de petróleo	0,00	40,20	1	40,20	147,4153
		Materias primas de refinera	0,00	0,00	1	0,00	0,0000
Otro petróleo	2,51	-2,01	1	-2,01	-7,3688		
Total de fósiles líquidos						8.192,9156	
Fósiles sólidos	Combustibles primarios	Antracita	0,00	1,12	1	1,12	4,1142
		Carbón para coque	0,00	0,00	1	0,00	0,0000
		Otro carbón bituminoso	0,00	0,00	1	0,00	0,0000
		Carbón Sub-bituminoso	0,00	0,00	1	0,00	0,0000
		Lignito	0,00	0,00	1	0,00	0,0000
		Esquisito bituminoso	0,00	0,00	1	0,00	0,0000
	Combustibles secundarios	Turba	0,00	2,30	1	2,30	8,4296
		Briquetas de lignito y briquetas prensadas	0,00	0,00	1	0,00	0,0000
		Coque	0,00	0,24	1	0,24	0,8965
Total de fósiles sólidos						13,4403	
Fósiles gaseosos	Gas natural	0,00	32,29	1	32,29	118,3793	
Total de fósiles gaseosos						118,3793	
TOTAL						8.324,7352	
	Biomasa sólida	Biomasa sólida	0,00	1.645,14	1	1.645,14	6.032,1896
		Biomasa líquida	0,00	1,78	1	1,78	6,5183
		Biomasa gaseosa	0,00	0,00	1	0,00	0,0000
Total de biomasa						6.038,7079	

FUENTES:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.
- 2) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).

NOTAS:

- 1) El carbono almacenado se tomó de la Columna H de la Hoja de Trabajo Auxiliar 1-1.
- 2) Fracciones del carbono oxidado extraídas de Tabla 1-4 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
- 3) Biomasa sólida comprende leña y residuos de biomasa: bagazo, cáscara de arroz, licor negro y cáscara de girasol. En inventarios (INGEI) previos el licor negro (Leijas sulfúricas) se contabilizó como biomasa líquida. Acorde con la Fuente 2 el licor negro en su forma concentrada es 65-70% sólido. Por este motivo es mas apropiado informarlo como biomasa sólida.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO		ENERGÍA					
SUBMÓDULO		CO2 PROCEDENTE DE FUENTES ENERGÉTICAS (MÉTODO DE REFERENCIA)					
HOJA DE TRABAJO		1-1					
HOJA		4 DE 5 EMISIONES DE DEPOSITOS (BUNKERS) INTERNACIONALES					
		(TRANSPORTE MARÍTIMO Y AEREO INTERNACIONAL)					
		A	B	C	D	E	F
		Cantidades entregadas (ktep)	Factor de conversión (TJ/ktep)	Cantidades entregadas (TJ)	Factor de emisión de carbono (t C/TJ)	Contenido de carbono (t C)	Contenido de carbono (Gg C)
TIPOS DE COMBUSTIBLE				$C=(A \times B)$		$E=(C \times D)$	$F=(E \times 10^{-3})$
Fósiles sólidos	Otro carbón bituminoso	0,0	41,868	0,00	25,8	0,00	0,00
	Carbón sub-bituminoso	0,0	41,868	0,00	26,2	0,00	0,00
Fósiles	Gasolina aviación	0,1	41,868	4,19	18,9	79,13	0,08
Líquidos	Queroseno para reactores	94,8	41,868	3.969,09	19,5	77.397,18	77,40
	Gasoil / Diésel oil	127,6	41,868	5.342,36	20,2	107.915,61	107,92
	Fuelóleo residual	153,9	41,868	6.443,49	21,1	135.957,54	135,96
	Lubricantes	0,0	41,868	0,00	20,0	0,00	0,00
TOTAL				15.759,12			

FUENTES:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.
- 3) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).

NOTAS:

- 1) Factores de emisión de carbono extraídos de Tabla 1-4 del Volumen 2 - Energía de Fuente 2.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA							
SUBMÓDULO		CO ₂ PROCEDENTE DE FUENTES ENERGÉTICAS (MÉTODO DE REFERENCIA)					
HOJA DE TRABAJO		1-1					
HOJA		5 DE 5 EMISIONES DE DEPOSITOS (BUNKERS) INTERNACIONALES (TRANSPORTE MARÍTIMO Y AEREO INTERNACIONAL)					
		G	H	I	J	K	L
		Fracción del carbono almacenado	Carbono almacenado (Gg C)	Emisiones netas de carbono (Gg C)	Fracción del carbono oxidado	Emisiones reales de carbono (Gg C)	Emisiones reales de CO ₂ (Gg CO ₂)
TIPOS DE COMBUSTIBLE			H=(F×G)	I=(F-H)		K=(I×J)	L=(K×44/12)
Fósiles	Otro carbón bituminoso	0	0	0,00	1	0,00	0,0000
sólidos	Carbón sub-bituminoso	0	0	0,00	1	0,00	0,0000
Fósiles	Gasolina aviación	0	0	0,08	1	0,08	0,2901
líquidos	Queroseno para reactores	0	0	77,40	1	77,40	283,7897
	Gasoil / Diésel oil	0	0	107,92	1	107,92	395,6906
	Fuelóleo residual	0	0	135,96	1	135,96	498,5110
	Lubricantes	0	0	0,00	1	0,00	0,0000
TOTAL							1.178,2814

FUENTES:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.

NOTAS:

- 1) Fracciones del carbono oxidado extraídas de Tabla 1-4 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA								
SUBMÓDULO CO2 PROCEDENTE DE LA ENERGÍA								
HOJA DE TRABAJO HOJA DE TRABAJO AUXILIAR 1-1 - ESTIMACION DEL CARBONO ALMACENADO EN LOS PRODUCTOS								
HOJA 1 DE 1								
	A	B	C	D	E	F	G	H
	Cantidades estimadas de combustible (ktep)	Factor de conversión (TJ/ktep)	Cantidades estimadas de combustible (TJ)	Factor de emisión de carbono (t C/TJ)	Contenido de carbono (t C)	Contenido de carbono (Gg C)	Fracción del carbono almacenado	Carbono almacenado (Gg C)
TIPO DE COMBUSTIBLES			C=(AxB)		E=(CxD)	F=(Ex10-3)		H=(FxG)
Gasolina	0,2	41,868	8,37	18,9	158,26	0,16	1,00	0,16
Otro queroseno	1,4	41,868	58,62	19,6	1.148,86	1,15	1,00	1,15
Gasoil / Diésel oil	0,0	41,868	0,00	20,2	0,00	0,00	0,50	0,00
GLP	0,0	41,868	0,00	17,2	0,00	0,00	0,80	0,00
Asfalto	46,7	41,868	1.955,24	22,0	43.015,18	43,02	1,00	43,02
Lubricantes	15,0	41,868	628,02	20,0	12.560,40	12,56	0,50	6,28
Otro petróleo	3,0	41,868	125,60	20,0	2.512,08	2,51	1,00	2,51
Aceites y alquitranes (de carbón de coque)	0,0	41,868	0,00	25,8	0,00	0,00	0,75	0,00
Gas natural	0,0	41,868	0,00	15,3	0,00	0,00	0,33	0,00
Coque de carbón	0,0	41,868	0,00	29,2	0,00	0,00	1,00	0,00
Biomasa sólida	0,0	41,868	0,00	28,0	0,00	0,00	1,00	0,00

FUENTES:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.
- 3) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).

NOTAS:

- 1) Factores de emisión de carbono extraídos de la Tabla 1-4, Volumen 2 - Energía, de la Fuente 2.
- 2) Fracciones del carbono almacenado extraídas de Tabla 1-5 del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1.
- 3) Se toma como fracción de carbono almacenado 1,00 para los derivados de petróleo debido a que se usa principalmente como solvente en tareas de limpieza.
- 4) Para el coque se toma como fracción del carbono almacenado 1,00.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA		SUBMÓDULO CO2 DE LA QUEMA DE COMBUSTIBLES POR CATEGORÍAS DE FUENTE (NIVEL I)					
HOJA DE TRABAJO 1- 2 CÁLCULOS PASO A PASO		HOJA 1 DE 16 INDUSTRIAS DE LA ENERGÍA					
		PASO 1		PASO 2		PASO 3	
INDUSTRIAS DE LA ENERGÍA		A	B	C	D	E	F
Centro de transf. Tipo de combustible		Consumo (ktep)	Factor de conversión (TJ/ktep)	Consumo (TJ)	Factor emisión de carbono (tC/TJ)	Contenido de carbono (tC)	Contenido de carbono (GgC)
		C=(AxB)			E=(CxD)		F=(E/1000)
Centrales térmicas	Fuelóleo R y C	446,7	41,868	18.702,44	21,1	394.621,39	394,62
	Gasoil / Diésel oil	475,4	41,868	19.904,05	20,2	402.061,75	402,06
	Gas natural	1,7	41,868	71,18	15,3	1.088,99	1,09
	Subtotal			38.677,66			
Refinería	Fuelóleo R y C	28,6	41,868	1.197,42	21,1	25.265,66	25,27
	Gasoil / Diésel oil	1,7	41,868	71,18	20,2	1.437,75	1,44
	GLP (Supergás)	0,0	41,868	0,00	17,2	0,00	0,00
	Gas de refinería (Gas fuel)	57,2	41,868	2.394,85	15,7	37.599,14	37,60
	Coque de petróleo	23,9	41,868	1.000,65	26,6	26.617,16	26,62
	Gas natural	1,8	41,868	75,36	15,3	1.153,04	1,15
	Gasolina	0,1	41,868	4,19	18,9	79,13	0,08
	Subtotal			4.743,64			
Total				43.421,30			
Partidas informativas							
	Leña	5,2	41,868	217,71	30,5	6.640,26	6,64
	Carbón vegetal	0	---	0	---	0	0
	Otra biomasa sólida	66,9	41,868	2.800,97	26,8	75.149,29	75,15
	Biomasa gaseosa	0	---	0	---	0	0
Total				3.018,68			

MÓDULO ENERGÍA		SUBMÓDULO CO2 DE LA QUEMA DE COMBUSTIBLES POR CATEGORÍAS DE FUENTE (NIVEL I)					
HOJA DE TRABAJO 1- 2 CÁLCULOS PASO A PASO		HOJA 2 DE 16 INDUSTRIAS DE LA ENERGÍA					
		PASO 4			PASO 5		PASO 6
INDUSTRIAS DE LA ENERGÍA		G	H	I	J	K	L
Centro de transf. Tipo de combustible		Fracción carbono almacenado	Carbono almacenado (GgC)	Emisiones netas de carbono (GgC)	Fracción del carbono oxidado	Emisiones reales de carbono (Gg C)	Emisiones reales de CO2 (Gg CO2)
		H=(FxG)		I=(F-H)	K=(IxJ)		L=(Kx(44/12))
Centrales térmicas	Fuelóleo R y C	0	0	394,62	1	394,62	1.446,9451
	Gasoil / Diésel oil	0	0	402,06	1	402,06	1474,2264
	Gas natural	0	0	1,09	1	1,09	3,9930
	Subtotal de emisiones						2.925,1645
Refinería	Fuelóleo R y C	0	0	25,27	1	25,27	92,6408
	Gasoil / Diésel oil	0	0	1,44	1	1,44	5,2717
	GLP (Supergás)	0	0	0,00	1	0,00	0,0000
	Gas de refinería (Gas fuel)	0	0	37,60	1	37,60	137,8635
	Coque de petróleo	0	0	26,62	1	26,62	97,5963
	Gas natural	0	0	1,15	1	1,15	4,2278
	Gasolina	0	0	0,08	1	0,08	0,2901
	Subtotal de emisiones						337,8903
Total de emisiones							3.263,0547
Partidas informativas							
	Leña	0	0	6,64	1	6,64	24,3476
	Carbón vegetal	0	0	0	1	0	0
	Otra biomasa sólida	0	0	75,15	1	75,15	275,5474
	Biomasa gaseosa	0	0	0	1	0	0
Total de emisiones							299,8950

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.
- 3) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).

Notas:

- 1) Factores de emisión de carbono extraídos de Tabla 1-4 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
- 2) Fracciones del carbono oxidado extraídas de Tabla 1-4 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
- 3) El Coque de petróleo corresponde al producido en refinería, el cual es quemado posteriormente en una caldera a fin de obtener energía.
- 4) En el año 2008 se incorpora el consumo de gas natural y residuos de biomasa para generación de electricidad en Centrales térmicas.
- 5) Para el factor de emisión de Otra biomasa sólida se ponderó según la proporción de licor negro y el resto de residuos de biomasa consumidos en el año 2012 según las Fuentes 2 y 3.

	Consumo (ktep)	Factor de emisión (tC/Tj)
Licor negro	24,2	26,0
Otros residuos de biomasa	42,7	27,3
Otra biomasa sólida	66,9	26,8

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA						
SUBMÓDULO CO2 DE LA QUEMA DE COMBUSTIBLES POR CATEGORÍAS DE FUENTE (NIVEL I)						
HOJA DE TRABAJO 1- 2 CÁLCULOS PASO A PASO						
HOJA 3 DE 16 INDUSTRIAS MANUFACTURERAS Y CONSTRUCCIÓN						
IND. MANUFACTURERAS Y CONSTRUCCION	PASO 1		PASO 2		PASO 3	
	A Consumo (ktep)	B Factor de conversión (TJ/ktep)	C Consumo (TJ)	D Factor emisión de carbono (tC/TJ)	E Contenido de carbono (tC)	F Contenido de carbono (GgC)
Tipo de combustible			C=(AxB)		E=(CxD)	F=(E/1000)
Gasolina	0,2	41,868	8,37	18,9	158,26	0,16
Queroseno	0,0	41,868	0,00	19,6	0,00	0,00
Gasoil / Diésel oil	13,5	41,868	565,22	20,2	11.417,40	11,42
Fuelóleo R y C	114,4	41,868	4.789,70	21,1	101.062,65	101,06
GLP (Supergás)	3,5	41,868	146,54	17,2	2.520,45	2,52
GLP (Propano)	11,1	41,868	464,73	17,2	7.993,44	7,99
Coque de petróleo	36,1	41,868	1.511,43	26,6	40.204,17	40,20
Coque de carbón	0,2	41,868	8,37	29,2	244,51	0,24
Hulla	0,0	41,868	0,00	25,8	0,00	0,00
Antracita	0,0	41,868	0,00	26,8	0,00	0,00
Turba	0,0	41,868	0,00	28,9	0,00	0,00
Gas Natural	17,8	41,868	745,25	15,3	11.402,33	11,40
Total			8.239,62			
Partidas informativas						
Leña	202,1	41,868	8.461,52	30,5	258.076,45	258,08
Carbón Vegetal	0,0	41,868	0,00	30,5	0,00	0,00
Otra Biomasa Sólida	742,5	41,868	31.086,99	26,3	818.614,02	818,61
Biocombustible	0,3	41,868	12,56	19,3	242,42	0,24
Total			39.561,07			

MÓDULO ENERGÍA						
SUBMÓDULO CO2 DE LA QUEMA DE COMBUSTIBLES POR CATEGORÍAS DE FUENTE (NIVEL I)						
HOJA DE TRABAJO 1- 2 CÁLCULOS PASO A PASO						
HOJA 4 DE 16 INDUSTRIAS MANUFACTURERAS Y CONSTRUCCIÓN						
IND. MANUFACTURERAS Y CONSTRUCCION	PASO 4			PASO 5		PASO 6
	G Fracción carbono almacenado	H Carbono almacenado (GgC)	I Emisiones netas de carbono (GgC)	J Fracción del carbono oxidado	K Emisiones reales de carbono (Gg C)	L Emisiones reales de CO2 (Gg CO2)
Tipo de combustible		H=(FxG)	I=(F-H)		K=(IxJ)	L=(Kx(44/12))
Gasolina	0	0	0,16	1	0,16	0,5803
Queroseno	0	0	0,00	1	0,00	0,0000
Gasoil / Diésel oil	0	0	11,42	1	11,42	41,8638
Fuelóleo R y C	0	0	101,06	1	101,06	370,5631
GLP (Supergás)	0	0	2,52	1	2,52	9,2417
GLP (Propano)	0	0	7,99	1	7,99	29,3093
Coque de petróleo	0	0	40,20	1	40,20	147,4153
Coque de carbón	0	0	0,24	1	0,24	0,8965
Hulla	0	0	0,00	1	0,00	0,0000
Antracita	0	0	0,00	1	0,00	0,0000
Turba	0	0	0,00	1	0,00	0,0000
Gas Natural	0	0	11,40	1	11,40	41,8085
Total de emisiones						641,6785
Partidas informativas						
Leña	0	0	258,08	1	258,08	946,2803
Carbón Vegetal	0	0	0,00	1	0,00	0,0000
Otra Biomasa Sólida	0	0	818,61	1	818,61	3001,5847
Biocombustible	0	0	0,24	1	0,24	0,8889
Total de emisiones						3.948,7539

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.
- 3) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).

Notas:

- 1) Factores de emisión de carbono y fracciones del carbono oxidado extraídos de Tabla 1-4 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
- 2) Acorde a la recomendación de la Fuente 2, los consumos correspondientes a la autoproducción se contabilizan dentro de la actividad de las Industrias manufactureras y construcción.
- 3) En Inventarios anteriores a 2004 se informaba "Gas de fábricas de gas industrial". Este gas era una mezcla de nafta liviana y gas propano-aire. También fue denominado Gas distribuido. Para el presente INGEI no se incluye, ya que no hay contabilización para el año 2012.
- 4) Otra biomasa sólida comprende los Residuos de ríomasa: bagazo, cáscara de arroz, licor negro y cáscara de girasol. En inventarios (INGEI) previos el licor negro (Leijas sulfíticas) se contabilizó como biomasa líquida. Acorde a la Fuente 2, el licor negro en su forma concentrada es 65-70% sólido. Por este motivo es más apropiado informarlo como biomasa sólida.
- 5) Para el factor de emisión de Otra biomasa sólida se ponderó según la proporción de licor negro y el resto de residuos de biomasa consumidos en el año 2012 según la Fuente 2.

	Consumo (ktep)	FE (tC/TJ)
Licor negro	552,3	26,0
Otros residuos de biomasa	190,2	27,3
Otra biomasa sólida	742,5	26,3

- 6) En el año 2010 se incorporan los biocombustibles a la matriz energética. El bioetanol se utiliza en mezclas con gasolinas y el biodiésel con gasoil. En el sector industrial el consumo de biocombustible corresponde a biodiésel.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA						
SUBMÓDULO CO2 DE LA QUEMA DE COMBUSTIBLES POR CATEGORÍAS DE FUENTE (NIVEL I)						
HOJA DE TRABAJO 1- 2 CÁLCULOS PASO A PASO						
HOJA 5 DE 16 TRANSPORTE						
TRANSPORTE	PASO 1	PASO 2	C	D	PASO 3	
	A Consumo (ktep)	B Factor de conversión (TJ/ktep)	Consumo (TJ) C=(AxB)	Factor emisión de carbono (tC/TJ)	E Contenido de carbono (tC) E=(CxD)	F Contenido de carbono (GgC) F=(E/1000)
Aviación civil						
Gasolina aviación	2,9	41,868	121,42	19,1	2.319,07	2,32
Turbocombustible	2,4	41,868	100,48	19,5	1.959,42	1,96
		Subtotal	221,90			
Terrestre						
Gasolina automotora	477,4	41,868	19.987,78	18,9	377.769,10	377,77
Gasoil / Diésel oil	588,9	41,868	24.656,07	20,2	498.052,52	498,05
		Subtotal	44.643,85			
Ferrocarriles						
Fuelóleo R y C	0,0	41,868	0,00	21,1	0,00	0,00
Gasoil / Diésel oil	2,9	41,868	121,42	20,2	2452,63	2,45
		Subtotal	121,42			
Navegación marítima y fluvial						
Fuelóleo R y C	0,2	41,868	8,37	21,1	176,68	0,18
Gasoil / Diésel oil	7,6	41,868	318,20	20,2	6.427,58	6,43
		Subtotal	326,57			
		Total	45.313,74			
Partidas informativas						
Biocombustible	25,5	41,868	1.067,63	19,3	20.605,34	20,61
		Total	1.067,63			

MÓDULO ENERGÍA						
SUBMÓDULO CO2 DE LA QUEMA DE COMBUSTIBLES POR CATEGORÍAS DE FUENTE (NIVEL I)						
HOJA DE TRABAJO 1- 2 CÁLCULOS PASO A PASO						
HOJA 6 DE 16 TRANSPORTE						
TRANSPORTE	PASO 4		PASO 5		PASO 6	
	G Fracción carbono almacenado	H Carbono almacenado (GgC) H=(FxG)	I Emisiones netas de carbono (GgC) I=(F-H)	J Fracción del carbono oxidado	K Emisiones reales de carbono (Gg C) K=(IxJ)	L Emisiones reales de CO2 (Gg CO2) L=(Kx(44/12))
Aviación civil						
Gasolina aviación	0	0	2,32	1	2,32	8,5033
Turbocombustibles	0	0	1,96	1	1,96	7,1845
					Subtotal	15,6878
Terrestre						
Gasolina automotora	0	0	377,77	1	377,77	1385,1534
Gasoil / Diésel oil	0	0	498,05	1	498,05	1.826,1926
					Subtotal	3.211,3459
Ferrocarriles						
Fuelóleo R y C	0	0	0,00	1	0,00	0,0000
Gasoil / Diésel oil	0	0	2,45	1	2,45	8,9930
					Subtotal	8,9930
Navegación marítima y fluvial						
Fuelóleo R y C	0	0	0,18	1	0,18	0,6478
Gasoil / Diésel oil	0	0	6,43	1	6,43	23,5678
					Subtotal	24,2156
					Total de emisiones	3.260,2423
Partidas informativas						
Biocombustible	0	0	20,61	1	20,61	75,5529
					Total de emisiones	75,5529

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.
- 3) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).

Notas:

- 1) Factores de emisión de carbono extraídos de Tabla 1-4 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
 - 2) Fracciones del carbono oxidado extraídas de Tabla 1-4 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
 - 3) En el año 2010 se incorporan los biocombustibles a la matriz energética. El bioetanol se utiliza en mezclas con gasolinas y el biodiésel con gasoil.
- En el sector Transporte, el consumo de biocombustibles corresponde tanto a bioetanol como biodiésel, con la siguiente desagregación según los distintos modos de transporte:

	Bioetanol	Biodiésel	Biocombustible
Transporte terrestre (TJ)	527,54	537,45	1.064,99
Transporte ferroviario (TJ)	-	2,65	2,65
Consumo Transporte (TJ)	527,54	540,10	1.067,63

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA						
SUBMÓDULO CO2 DE LA QUEMA DE COMBUSTIBLES POR CATEGORÍAS DE FUENTE (NIVEL I)						
HOJA DE TRABAJO 1- 2 CÁLCULOS PASO A PASO						
HOJA 7 DE 16 PARTIDAS INFORMATIVAS: BUNKERS INTERNACIONALES						
BUNKERS INTERNACIONALES	PASO 1	PASO 2		PASO 3		
	A Consumo (ktep)	B Factor de conversión (TJ/ktep)	C Consumo (TJ) C=(AxB)	D Factor emisión de carbono (tC/TJ)	E Contenido de carbono (tC) E=(CxD)	F Contenido de carbono (GgC) F=(E/1000)
Bunkers internacionales para el transporte marítimo						
Gasoil / Diésel oil	127,6	41,868	5.342,36	20,2	107.915,61	107,92
Fuelóleo R y C	153,9	41,868	6.443,49	21,1	135.957,54	135,96
		Total	11.785,84			
Bunkers internacionales para el transporte aéreo						
Gasolina aviación	0,1	41,868	4,19	18,9	79,13	0,08
Turbocombustible	94,8	41,868	3.969,09	19,5	77.397,18	77,40
		Total	3.973,27			

MÓDULO ENERGÍA						
SUBMÓDULO CO2 DE LA QUEMA DE COMBUSTIBLES POR CATEGORÍAS DE FUENTE (NIVEL I)						
HOJA DE TRABAJO 1- 2 CÁLCULOS PASO A PASO						
HOJA 8 DE 16 PARTIDAS INFORMATIVAS: BUNKERS INTERNACIONALES						
BUNKERS INTERNACIONALES	PASO 4		PASO 5		PASO 6	
	G Fracción carbono almacenado	H Carbono almacenado (GgC) H=(FxG)	I Emisiones netas de carbono (GgC) I=(F-H)	J Fracción del carbono oxidado	K Emisiones reales de carbono (Gg C) K=(IxJ)	L Emisiones reales de CO2 (Gg CO2) L=(Kx(44/12))
Bunkers internacionales para el transporte marítimo						
Gasoil / Diésel oil	0	0	107,92	1	107,92	395,6906
Fuelóleo R y C	0	0	135,96	1	135,96	498,5110
				Total de emisiones		894,2015
Bunkers internacionales para el transporte aéreo						
Gasolina aviación	0	0	0,08	1	0,08	0,2901
Turbocombustible	0	0	77,40	1	77,40	283,7897
				Total de emisiones		284,0798

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.
- 3) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).

Notas:

- 1) Factores de emisión de carbono extraídos de Tabla 1-4 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
- 2) Fracciones del carbono oxidado extraídas de Tabla 1-4 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA						
SUBMÓDULO CO2 DE LA QUEMA DE COMBUSTIBLES POR CATEGORÍAS DE FUENTE (NIVEL I)						
HOJA DE TRABAJO 1- 2 CÁLCULOS PASO A PASO						
HOJA 9 DE 16 COMERCIAL/ INSTITUCIONAL						
COMERCIAL/ INSTITUCIONAL	PASO 1		PASO 2		PASO 3	
	A Consumo (ktep)	B Factor de conversión (TJ/ktep)	C Consumo (TJ)	D Factor emisión de carbono (tC/TJ)	E Contenido de carbono (tC)	F Contenido de carbono (GgC)
Tipo de combustible			C=(AxB)		E=(CxD)	F=(E/1000)
Queroseno	0,1	41,868	4,19	19,6	82,06	0,08
Gasoil / Diésel oil	20,3	41,868	849,92	20,2	17.168,39	17,17
Fuelóleo R y C	8,3	41,868	347,50	21,1	7.332,34	7,33
GLP (Supergás)	0,5	41,868	20,93	17,2	360,06	0,36
GLP (Propano)	6,8	41,868	284,70	17,2	4.896,88	4,90
Gas Natural	8,1	41,868	339,13	15,3	5.188,70	5,19
Gasolina	0,8	41,868	33,49	18,9	633,04	0,63
Total			1.879,87			
Partidas informativas						
Leña	23,1	41,868	967,15	30,5	29.498,10	29,50
Biocombustible	0,4	41,868	16,75	19,3	323,22	0,32
Total			983,90			

MÓDULO ENERGÍA						
SUBMÓDULO CO2 DE LA QUEMA DE COMBUSTIBLES POR CATEGORÍAS DE FUENTE (NIVEL I)						
HOJA DE TRABAJO 1- 2 CÁLCULOS PASO A PASO						
HOJA 10 DE 16 COMERCIAL/ INSTITUCIONAL						
COMERCIAL/ INSTITUCIONAL	PASO 4			PASO 5		PASO 6
	G Fracción carbono almacenado	H Carbono almacenado (GgC)	I Emisiones netas de carbono (GgC)	J Fracción del carbono oxidado	K Emisiones reales de carbono (Gg C)	L Emisiones reales de CO2 (Gg CO2)
Tipo de combustible	H=(FxG)		I=(F-H)	K=(IxJ)		L=(Kx(44/12))
Queroseno	0	0	0,08	1	0,08	0,3009
Gasoil / Diésel oil	0	0	17,17	1	17,17	62,9508
Fuelóleo R y C	0	0	7,33	1	7,33	26,8853
GLP (Supergás)	0	0	0,36	1	0,36	1,3202
GLP (Propano)	0	0	4,90	1	4,90	17,9552
Gas Natural	0	0	5,19	1	5,19	19,0252
Gasolina	0	0	0,63	1	0,63	2,3212
Total de emisiones						130,7588
Partidas informativas						
Leña	0	0	29,50	1	29,50	108,1597
Biocombustible	0	0	0,32	1	0,32	1,1851
Total de emisiones						109,3448

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.
- 3) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).

Notas:

- 1) Factores de emisión de carbono extraídos de Tabla 1-4 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
- 2) Fracciones del carbono oxidado extraídas de Tabla 1-4 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
- 3) En el año 2010 se incorporan los biocombustibles a la matriz energética. El bioetanol se utiliza en mezclas con gasolinas y el biodiésel con gasoil. En el sector Comercial/Servicios/Sector público el consumo de biocombustibles corresponde a biodiésel.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA						
SUBMÓDULO CO2 DE LA QUEMA DE COMBUSTIBLES POR CATEGORÍAS DE FUENTE (NIVEL I)						
HOJA DE TRABAJO 1- 2 CÁLCULOS PASO A PASO						
HOJA 11 DE 16 RESIDENCIAL						
RESIDENCIAL	PASO 1		PASO 2		PASO 3	
	A Consumo (ktep)	B Factor de conversión (TJ/ktep)	C Consumo (TJ) C=(AxB)	D Factor emisión de carbono (tC/TJ)	E Contenido de carbono (tC) E=(CxD)	F Contenido de carbono (GgC) F=(E/1000)
Tipo de combustible						
GLP (Supergás)	102,1	41,868	4.274,72	17,2	73.525,23	73,53
GLP (Propano)	2,2	41,868	92,11	17,2	1.584,29	1,58
Gasolina	0,3	41,868	12,56	18,9	237,39	0,24
Queroseno	6,6	41,868	276,33	19,6	5.416,04	5,42
Gasoil / Diésel oil	0,3	41,868	12,56	20,2	253,72	0,25
Fuelóleo R y C	15,6	41,868	653,14	21,1	13.781,27	13,78
Gas Natural	21,0	41,868	879,23	15,3	13.452,19	13,45
Total			6.200,65			
Partidas informativas						
Leña	283,5	41,868	11.869,58	30,5	362.022,13	362,02
Carbón Vegetal	1,4	41,868	58,62	30,5	1.787,76	1,79
Otra Biomasa Sólida	7,6	41,868	318,20	30,5	9.705,00	9,71
Biocombustible	0,0	41,868	0,00	19,3	0,00	0,00
Total			12.246,39			

MÓDULO ENERGÍA						
SUBMÓDULO CO2 DE LA QUEMA DE COMBUSTIBLES POR CATEGORÍAS DE FUENTE (NIVEL I)						
HOJA DE TRABAJO 1- 2 CÁLCULOS PASO A PASO						
HOJA 12 DE 16 RESIDENCIAL						
RESIDENCIAL	PASO 4			PASO 5		PASO 6
	G Fracción carbono almacenado	H Carbono almacenado (GgC) H=(FxG)	I Emisiones netas de carbono (GgC) I=(F-H)	J Fracción del carbono oxidado	K Emisiones reales de carbono (Gg C) K=(IxJ)	L Emisiones reales de CO2 (Gg CO2) L=(Kx(44/12))
Tipo de combustible						
GLP (Supergás)	0	0	73,53	1	73,53	269,5925
GLP (Propano)	0	0	1,58	1	1,58	5,8090
Gasolina	0	0	0,24	1	0,24	0,8704
Queroseno	0	0	5,42	1	5,42	19,8588
Gasoil / Diésel oil	0	0	0,25	1	0,25	0,9303
Fuelóleo R y C	0	0	13,78	1	13,78	50,5313
Gas Natural	0	0	13,45	1	13,45	49,3247
Total de emisiones					396,9172	396,9172
Partidas informativas						
Leña	0	0	362,02	1	362,02	1.327,4145
Carbón Vegetal	0	0	1,79	1	1,79	6,5551
Otra Biomasa Sólida	0	0	9,71	1	9,71	35,5850
Biocombustible	0	0	0,00	1	0,00	0,0000
Total de emisiones					1.369,5546	1.369,5546

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.
- 3) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).

Notas:

- 1) Factores de emisión de carbono extraídos de Tabla 1-4 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
- 2) Fracciones del carbono oxidado extraídas de Tabla 1-4 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
- 3) Otra biomasa sólida comprende los residuos de biomasa tales como recortes de madera, ramas, piñas, cartón, etc.
- 4) Se considera el factor de emisión de desechos de madera para "Otra biomasa sólida" por su composición, de la tabla 1-4 del Volumen 2 de la Fuente 2.
- 5) En el año 2010 se incorporan los biocombustibles a la matriz energética. El bioetanol se utiliza en mezclas con gasolinas y el biodiésel con gasoil. En el sector Residencial, el consumo de biocombustible corresponde a biodiésel. Si bien en 2012 se informa un consumo de 0,0ktep, el mismo fue muy pequeño.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA						
SUBMÓDULO		CO2 DE LA QUEMA DE COMBUSTIBLES POR CATEGORÍAS DE FUENTE (NIVEL I)				
HOJA DE TRABAJO		1- 2 CÁLCULOS PASO A PASO				
HOJA		13 DE 16 AGRICULTURA/ SILVICULTURA/ PESCA				
AGRICULTURA/ SILVICULTURA/ PESCA	PASO 1	PASO 2		PASO 3		
	A Consumo (ktep)	B Factor de conversión (TJ/ktep)	C Consumo (TJ) C=(AxB)	D Factor emisión de carbono (tC/TJ)	E Contenido de carbono (tC) E=(CxD)	F Contenido de carbono (GgC) F=(E/1000)
Fuentes móviles						
Gasolina	3,5	41,868	146,54	18,9	2.769,57	2,77
Gasoil / Diésel oil	146,9	41,868	6.150,41	20,2	124.238,27	124,24
Fuelóleo R y C	0,9	41,868	37,68	21,1	795,07	0,80
		Total	6.334,63			
Fuentes estacionarias						
Gasolina	3,0	41,868	125,60	18,9	2.373,92	2,37
Gasoil / Diésel oil	2,9	41,868	121,42	20,2	2.452,63	2,45
GLP (Propano)	7,3	41,868	305,64	17,2	5.256,95	5,26
		Total	552,66			
Partidas informativas:						
Fuentes móviles						
Biocombustible	3,1	41,868	131,03	19,3	2.528,88	2,53
		Total	131,03			
Fuentes estacionarias						
Leña	35,0	41,868	1.465,38	30,5	44.694,09	44,69
Biocombustible	0,1	41,868	2,95	19,3	56,89	0,06
		Total	1.468,33			

MÓDULO ENERGÍA						
SUBMÓDULO		CO2 DE LA QUEMA DE COMBUSTIBLES POR CATEGORÍAS DE FUENTE (NIVEL I)				
HOJA DE TRABAJO		1- 2 CÁLCULOS PASO A PASO				
HOJA		14 DE 16 AGRICULTURA/ SILVICULTURA/ PESCA				
AGRICULTURA/ SILVICULTURA/ PESCA	PASO 4			PASO 5		PASO 6
	G Fracción carbono almacenado	H Carbono almacenado (GgC) H=(FxG)	I Emisiones netas de carbono (GgC) I=(F-H)	J Fracción del carbono oxidado	K Emisiones reales de carbono (Gg C) K=(IxJ)	L Emisiones reales de CO2 (Gg CO2) L=(Kx(44/12))
Fuentes móviles						
Gasolina	0	0	2,77	1	2,77	10,1551
Gasoil / Diésel oil	0	0	124,24	1	124,24	455,5403
Fuelóleo R y C	0	0	0,80	1	0,80	2,9153
				Total de emisiones		468,6107
Fuentes estacionarias						
Gasolina	0	0	2,37	1	2,37	8,7044
Gasoil / Diésel oil	0	0	2,45	1	2,45	8,9930
GLP (Propano)	0	0	5,26	1	5,26	19,2755
				Total de emisiones		36,9728
Partidas informativas:						
Fuentes móviles						
Biocombustible	0	0	2,53	1	2,53	9,2726
				Total de emisiones		9,2726
Fuentes estacionarias						
Leña	0	0	44,69	1	44,69	163,8783
Biocombustible	0	0	0,06	1	0,06	0,2086
				Total de emisiones		164,0869

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.
- 3) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).
- 4) "Encuesta de consumo y usos de la energía 2006". Datos actualizados a 2008. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).

Notas:

- 1) Factores de emisión de carbono extraídos de Tabla 1-4 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
- 2) Fracciones del carbono oxidado extraídas de Tabla 1-4 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
- 3) Para gasolina y gasoil, las emisiones de las fuentes estacionarias están asociadas al sector agrícola, más específicamente a la maquinaria utilizada para riego. Para estimar las emisiones de fuentes móviles se afectó el valor que corresponde al dato de la Fuente 3 correspondiente a agro/pesca, con el porcentaje correspondiente al "Uso fuerza motriz móvil" de la Fuente 4, al cual se le sumó la contribución de la pesca.
- 4) En el año 2010 se incorporan los biocombustibles a la matriz energética. El bioetanol se utiliza en mezclas con gasolinas y el biodiésel con gasoil. En el sector Agropecuario el consumo de biocombustible corresponde a biodiésel.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA						
SUBMÓDULO	CO2 DE LA QUEMA DE COMBUSTIBLES POR CATEGORÍAS DE FUENTE (NIVEL I)					
HOJA DE TRABAJO	1- 2 CÁLCULOS PASO A PASO					
HOJA	15 DE 16 OTROS					
OTROS	PASO 1		PASO 2		PASO 3	
	A Consumo (ktep)	B Factor de conversión (TJ/ktep)	C Consumo (TJ)	D Factor emisión de carbono (tC/TJ)	E Contenido de carbono (tC)	F Contenido de carbono (GgC)
Tipo de combustible			C=(AxB)		E=(CxD)	F=(E/1000)
Gasolina	0,2	41,868	8,37	18,9	158,26	0,16
		Total	8,37			
Partidas informativas						
Leña	0,0	---	0	---	0	0
Otros	0,0	---	0	---	0	0
		Total	0,00			

MÓDULO ENERGÍA						
SUBMÓDULO	CO2 DE LA QUEMA DE COMBUSTIBLES POR CATEGORÍAS DE FUENTE (NIVEL I)					
HOJA DE TRABAJO	1- 2 CÁLCULOS PASO A PASO					
HOJA	16 DE 16 OTROS					
OTROS	PASO 4			PASO 5		PASO 6
	G Fracción carbono almacenado	H Carbono almacenado (GgC)	I Emisiones netas de carbono (GgC)	J Fracción del carbono oxidado	K Emisiones reales de carbono (Gg C)	L Emisiones reales de CO2 (Gg CO2)
Tipo de combustible		H=(FxG)	I=(F-H)		K=(IxJ)	L=(Kx(44/12))
Gasolina	0	0	0,16	1	0,16	0,5803
				Total de emisiones		0,5803
Partidas informativas						
Leña	0	0	0	---	0	0
Otros	0	0	0	---	0	0
				Total de emisiones		0

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.
- 3) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).

Notas:

- 1) Factores de emisión de carbono extraídos de Tabla 1-4 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
- 2) Fracciones del carbono oxidado extraídas de Tabla 1-4 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
- 3) Acorde con la Fuente 3 "Otros" corresponde a sectores de consumo "no identificado".

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA					
SUBMÓDULO		CO2 procedente de la quema de combustible por categoría de fuente (Nivel 1)			
HOJA DE TRABAJO 1-2 ASPECTOS GENERALES					
HOJA 1 DE 5					
	A	B	C	D	E
	Gasolina	Queroseno	Turbo-combustibles	Gasoil / Diésel oil	Fuelóleo R y C
CONSUMO DE COMBUSTIBLE (Tj)					
Industrias de la energía	4,19	0,00	0,00	19.975,22	19.899,86
Industrias manufactureras y construcción	8,37	0,00	0,00	565,22	4.789,70
Transporte					
Aviación civil	121,42	0,00	100,48	0,00	0,00
Terrestre	19.987,78	0,00	0,00	24.656,07	0,00
Ferrocarriles	0,00	0,00	0,00	121,42	0,00
Navegación marítima y fluvial	0,00	0,00	0,00	318,20	8,37
Otros sectores					
Comercial/Institucional	33,49	4,19	0,00	849,92	347,50
Residencial	12,56	276,33	0,00	12,56	653,14
Agric./Silv./Pesca					
Fuentes estacionarias	125,60	0,00	0,00	121,42	0,00
Fuentes móviles	146,54	0,00	0,00	6.150,41	37,68
Otros (no especificados en ninguna otra parte)	8,37	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	20.448,33	280,52	100,48	52.770,43	25.736,26
Memo: Depósitos Internacionales - Marina	0,00	0,00	0,00	5.342,36	6.443,49
Memo: Depósitos Internacionales - Aviación	4,19	0,00	3.969,09	0,00	0,00
EMISIONES DE CO2 (Gg)					
Industrias de la energía	0,2901	0,0000	0,0000	1.479,4982	1.539,5859
Industrias manufactureras y construcción	0,5803	0,0000	0,0000	41,8638	370,5631
Transporte					
Aviación civil	8,5033	0,0000	7,1845	0,0000	0,0000
Terrestre	1.385,1534	0,0000	0,0000	1.826,1926	0,0000
Ferrocarriles	0,0000	0,0000	0,0000	8,9930	0,0000
Navegación marítima y fluvial	0,0000	0,0000	0,0000	23,5678	0,6478
Otros sectores					
Comercial/Institucional	2,3212	0,3009	0,0000	62,9508	26,8853
Residencial	0,8704	19,8588	0,0000	0,9303	50,5313
Agric./Silv./Pesca					
Fuentes estacionarias	8,7044	0,0000	0,0000	8,9930	0,0000
Fuentes móviles	10,1551	0,0000	0,0000	455,5403	2,9153
Otros (no especificados en ninguna otra parte)	0,5803	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
TOTAL	1.417,1584	20,1597	7,1845	3.908,5296	1.991,1286
Memo: Bunkers internacionales - Marina	0,0000	0,0000	0,0000	395,6906	498,5110
Memo: Bunkers internacionales - Aviación	0,2901	0,0000	283,7897	0,0000	0,0000

Fuentes:

1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA					
SUBMÓDULO		CO2 procedente de la quema de combustible por categoría de fuente (Nivel 1)			
HOJA DE TRABAJO		1-2 ASPECTOS GENERALES			
HOJA		2 DE 5			
		F GLP (Supergás)	G GLP (Propano)	H Coque de petróleo	I Gas de refinería (Gas fuel)
CONSUMO DE COMBUSTIBLE (TJ)					
Industrias de la energía		0,00	0,00	1.000,65	2.394,85
Industrias manufactureras y construcción		146,54	464,73	1.511,43	0,00
Transporte	Aviación civil	0,00	0,00	0,00	0,00
	Terrestre	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferrocarriles	0,00	0,00	0,00	0,00
	Navegación marítima y fluvial	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros sectores	Comercial/Institucional	20,93	284,70	0,00	0,00
	Residencial	4.274,72	92,11	0,00	0,00
	Agric./Silv./ Pesca				
	Fuentes estacionarias	0,00	305,64	0,00	0,00
	Fuentes móviles	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros (no especificados en ninguna otra parte)		0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL		4.442,19	1.147,18	2.512,08	2.394,85
Memo: Depósitos Internacionales - Marina		0,00	0,00	0,00	0,00
Memo: Depósitos Internacionales - Aviación		0,00	0,00	0,00	0,00
EMISIONES DE CO2 (Gg)					
Industrias de la energía		0,0000	0,0000	97,5963	137,8635
Industrias manufactureras y construcción		9,2417	29,3093	147,4153	0,0000
Transporte	Aviación civil	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Terrestre	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Ferrocarriles	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Navegación marítima y fluvial	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Otros sectores	Comercial/Institucional	1,3202	17,9552	0,0000	0,0000
	Residencial	269,5925	5,8090	0,0000	0,0000
	Agric./Silv./ Pesca				
	Fuentes estacionarias	0,0000	19,2755	0,0000	0,0000
	Fuentes móviles	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Otros (no especificados en ninguna otra parte)		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
TOTAL		280,1544	72,3490	245,0115	137,8635
Memo: Bunkers internacionales - Marina		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Memo: Bunkers internacionales - Aviación		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Fuentes:

1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO		ENERGÍA				
SUBMÓDULO		CO2 procedente de la quema de combustible por categoría de fuente (Nivel 1)				
HOJA DE TRABAJO		1-2 ASPECTOS GENERALES				
HOJA		3 DE 5				
		J	K	L	M	N
		Antracita	Otro carbón bituminoso (hulla)	Turba	Coque de carbón	Gas natural
CONSUMO DE COMBUSTIBLE (TJ)						
Industrias de la energía		0,00	0,00	0,00	0,00	146,54
Industrias manufactureras y construcción		0,00	0,00	0,00	8,37	745,25
Transporte	Aviación civil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Terrestre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferrocarriles	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Navegación marítima y fluvial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros sectores	Comercial/Institucional	0,00	0,00	0,00	0,00	339,13
	Residencial	0,00	0,00	0,00	0,00	879,23
	Agr Fuentes estacionarias	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Pes Fuentes móviles	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros (no especificados en ninguna otra parte)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL		0,00	0,00	0,00	8,37	2.110,15
Memo: Depósitos Internacionales - Marina		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Memo: Depósitos Internacionales - Aviación		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EMISIONES DE CO2 (Gg)						
Industrias de la energía		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,2208
Industrias manufactureras y construcción		0,0000	0,0000	0,0000	0,8965	41,8085
Transporte	Aviación civil	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Terrestre	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Ferrocarriles	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Navegación marítima y fluvial	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Otros sectores	Comercial/Institucional	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	19,0252
	Residencial	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	49,3247
	Agr Fuentes estacionarias	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Pes Fuentes móviles	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Otros (no especificados en ninguna otra parte)		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
TOTAL		0,0000	0,0000	0,0000	0,8965	118,3793
Memo: Bunkers internacionales - Marina		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Memo: Bunkers internacionales - Aviación		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Fuentes:

1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA					
SUBMÓDULO		CO2 procedente de la quema de combustible por categoría de fuente (Nivel 1)			
HOJA DE TRABAJO		1-2 ASPECTOS GENERALES			
HOJA		4 DE 5			
		O Total fósiles líquidos	P Total fósiles sólidos	Q Total fósiles gaseosos	R Total
CONSUMO DE COMBUSTIBLE (TJ)					
Industrias de la energía		39.879,27	1.000,65	2.541,39	43.421,30
Industrias manufactureras y construcción		5.363,29	1.519,81	1.356,52	8.239,62
Transporte	Aviación civil	221,90	0,00	0,00	221,90
	Terrestre	44.643,85	0,00	0,00	44.643,85
	Ferrocarriles	121,42	0,00	0,00	121,42
	Navegación marítima y fluvial	326,57	0,00	0,00	326,57
Otros sectores	Comercial/institucional	1.235,11	0,00	644,77	1.879,87
	Residencial	954,59	0,00	5.246,06	6.200,65
	Agric./Silv./ Fuentes estacionarias	247,02	0,00	305,64	552,66
	Pesca Fuentes móviles	6.334,63	0,00	0,00	6.334,63
Otros (no especificados en ninguna otra parte)		8,37	0,00	0,00	8,37
TOTAL		99.336,02	2.520,45	10.094,37	111.950,85
Memo: Depósitos Internacionales - Marina		11.785,84	0,00	0,00	11.785,84
Memo: Depósitos Internacionales - Aviación		3.973,27	0,00	0,00	3.973,27
EMISIONES DE CO2 (Gg)					
Industrias de la energía		3.019,3742	97,5963	146,0843	3.263,0547
Industrias manufactureras y construcción		413,0072	148,3118	80,3595	641,6785
Transporte	Aviación civil	15,6878	0,0000	0,0000	15,6878
	Terrestre	3.211,3459	0,0000	0,0000	3.211,3459
	Ferrocarriles	8,9930	0,0000	0,0000	8,9930
	Navegación marítima y fluvial	24,2156	0,0000	0,0000	24,2156
Otros sectores	Comercial/institucional	92,4581	0,0000	38,3007	130,7588
	Residencial	72,1909	0,0000	324,7263	396,9172
	Agric./Silv./ Fuentes estacionarias	17,6973	0,0000	19,2755	36,9728
	Pesca Fuentes móviles	468,6107	0,0000	0,0000	468,6107
Otros (no especificados en ninguna otra parte)		0,5803	0,0000	0,0000	0,5803
TOTAL		7.344,1609	245,9081	608,7462	8.198,8152
Memo: Bunkers internacionales - Marina		894,2015	0,0000	0,0000	894,2015
Memo: Bunkers internacionales - Aviación		284,0798	0,0000	0,0000	284,0798

Fuentes:

1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA						
SUBMÓDULO		CO2 procedente de la quema de combustible por categoría de fuente (Nivel 1)				
HOJA DE TRABAJO		1-2 ASPECTOS GENERALES				
HOJA		5 DE 5				
		S Leña	T Carbón vegetal	U Otra biomasa sólida	V Biocombustible	W Total de Biomasa
CONSUMO DE COMBUSTIBLE (TJ)						
Industrias de la energía		217,71	0,00	2.800,97	0,00	3.018,68
Industrias manufactureras y construcción		8.461,52	0,00	31.086,99	12,56	39.561,07
Transporte	Aviación civil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Terrestre	0,00	0,00	0,00	1.064,99	1.064,99
	Ferrocarriles	0,00	0,00	0,00	2,65	2,65
	Navegación marítima y fluvial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros sectores	Comercial/Institucional	967,15	0,00	0,00	16,75	983,90
	Residencial	11.869,58	58,62	318,20	0,00	12.246,39
	Agric./Silv./ Fuentes estacionarias	1.465,38	0,00	0,00	2,95	1.468,33
	Pesca Fuentes móviles	0,00	0,00	0,00	131,03	131,03
Otros (no especificados en ninguna otra parte)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL		22.981,35	58,62	34.206,16	1.230,92	58.477,04
Memo: Depósitos Internacionales - Marina		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Memo: Depósitos Internacionales - Aviación		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EMISIONES DE CO2 (Gg)						
Industrias de la energía		24,3476	0,0000	275,5474	0,0000	299,8950
Industrias manufactureras y construcción		946,2803	0,0000	3.001,5847	0,8889	3.948,7539
Transporte	Aviación civil	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Terrestre	0,0000	0,0000	0,0000	75,3656	75,3656
	Ferrocarriles	0,0000	0,0000	0,0000	0,1873	0,1873
	Navegación marítima y fluvial	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Otros sectores	Comercial/Institucional	108,1597	0,0000	0,0000	1,1851	109,3448
	Residencial	1.327,4145	6,5551	35,5850	0,0000	1.369,5546
	Agric./Silv./ Fuentes estacionarias	163,8783	0,0000	0,0000	0,2086	164,0869
	Pesca Fuentes móviles	0,0000	0,0000	0,0000	9,2726	9,2726
Otros (no especificados en ninguna otra parte)		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
TOTAL		2.570,0804	6,5551	3.312,7172	87,1080	5.976,4608
Memo: Bunkers internacionales - Marina		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Memo: Bunkers internacionales - Aviación		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Fuentes:

1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO		ENERGÍA							
SUBMÓDULO		Gases distintos del CO2 a partir de la quema de combustibles por categoría de fuente (Nivel 1)							
HOJA DE TRABAJO		1-3							
HOJA		1 DE 3							
		PASO 1							
		A							
		Consumo de combustible (TJ)							
Actividad		A1 Carbón	A2 Gas natural	A3 Derivados de petróleo	A4 Leña	A5 Carbón vegetal	A6 Otra biomasa sólida	A7 Bio- combustible	
Industrias de la energía	Centrales térmicas	0,00	71,18	38.606,48	217,71	0,00	2.800,97		
	Refinerías	0,00	75,36	4.668,28	0,00	0,00	0,00		
Industrias manufactureras y construcción		8,37	745,25	7.486,00	8.461,52	0,00	31.086,99	12,56	
Transporte	Aviación civil			221,90					
	Terrestre			Gasolina	Gasoil				
			0,00	0,00	19.987,78	24.656,07			1.067,63
	Ferrocarriles	0,00		121,42					
	Navegación marítima y fluvial	0,00		326,57					
Otros sectores	Comercial/Institucional	0,00	339,13	1.540,74	967,15	0,00	0,00	16,75	
	Residencial	0,00	879,23	5.321,42	11.869,58	58,62	318,20	0,00	
	Agric./Silv./ Pesca	Fuentes estacionarias	0,00	0,00	552,66	1.465,38	0,00	0,00	2,95
		Fuentes móviles		0,00	6.334,63				131,03
Otros (no especificados en ninguna parte)			0,00	8,37					
Total		8,37	2.110,15	109.832,32	22.981,35	58,62	34.206,16	1.230,92	
Memo: Búncers internacionales - Marina		0,00		11.785,84					
Memo: Búncers internacionales - Aviación				3.973,27					

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).

Notas:

- 1) La columna A1 comprende los consumos de Carbón mineral (Hulla, Antracita y Turba) y Coque de carbón.
- 2) La columna A6 comprende los consumos de Residuos de biomasa (Cáscara de arroz, Cáscara de girasol, Bagazo, Licor negro, etc).
- 3) La columna A7 comprende los consumos de Bioetanol y Biodiésel.
- 4) Acorde a la recomendación de la Fuente 1, los consumos correspondientes a las Centrales eléctricas autoproducidas (Gasoil, fueloil, leña y residuos de biomasa) se contabilizan dentro de la actividad de las Industrias manufactureras y construcción.
- 5) En el año 2010 se incorporan los biocombustibles a la matriz energética. El bioetanol se utiliza en mezclas con gasolinas y el biodiésel con gasoil. En el Transporte rodoviario el consumo de biocombustibles corresponde tanto a bioetanol como biodiésel, mientras que para el resto de los sectores, corresponde solamente a biodiésel.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MODULO		ENERGIA							
SUBMODULO		Gases distintos del CO2 a partir de la quema de combustibles por categoría de fuente (Nivel 1)							
HOJA DE TRABAJO		1-3							
HOJA		2 DE 3 (Gas Metano)							
		PASO 2							
		B							
		Factores de emisión (kg/TJ)							
Actividad		B1 Carbón	B2 Gas natural	B3 Derivados de petróleo	B4 Leña	B5 Carbón vegetal	B6 Otra biomasa sólida	B7 Bio-combustible	
Industrias de la energía	Centrales térmicas	1	1	3	30	200	20		
	Refinerías	1	1	3	30	200	20		
Industrias manufactureras y construcción		10	1	3	30	200	10	3	
Transporte	Aviación civil			0,5					
	Terrestre			Gasolina	Gasoil				
				92	20,4	3,9		ND	
	Ferrocarriles	2		4,15					
Navegación marítima y fluvial		ND		7					
Otros sectores	Comercial/Institucional	10	5	10	300	200	300	10	
	Residencial	300	5	10	300	200	300	10	
	Agric./Silv./Pesca	Fuentes estacionarias	300	5	10	300	200	300	10
		Fuentes móviles		ND	4,15				ND
Otros (no especificados en ninguna parte)		---	---	ND		---	---	---	
Memo: Bunkers internacionales - Marina		ND		7					
Memo: Bunkers internacionales - Aviación				0,5					

MODULO		ENERGIA								
SUBMODULO		Gases distintos del CO2 a partir de la quema de combustibles por categoría de fuente (Nivel 1)								
HOJA DE TRABAJO		1-3								
HOJA		3 DE 3 (Gas Metano)								
		PASO 3								
		C								
		Emisiones por tipo de combustible (kg)								
		C = (A x B)								
Actividad		C1 Carbón	C2 Gas natural	C3 Derivados de petróleo	C4 Leña	C5 Carbón vegetal	C6 Otra biomasa sólida	C7 Bio-combustible	D Emisiones Totales (Gg)	
									D = (suma(C1..C7)/10 ⁶)	
Industrias de la energía	Centrales térmicas	0,00	71,18	115.819,45	6.531,41	0,00	56.672,52		0,1791	
	Refinerías	0,00	75,36	14.004,85	0,00	0,00	0,00		0,0141	
Industrias manufactureras y construcción		83,74	745,25	22.458,00	253.845,68	0,00	308.269,90	37,68	0,5854	
Transporte	Aviación civil			110,95					0,0001	
	Terrestre			Gasolina	Gasoil					
			0,00	408.630,24	96.158,65				NE	0,5048
	Ferrocarriles	0,00		503,88					0,0005	
Navegación marítima y fluvial		NE		2.285,99					0,0023	
Otros sectores	Comercial/Institucional	0,00	1.695,65	15.407,42	290.145,24	0,00	0,00	167,47	0,3074	
	Residencial	0,00	4.396,14	53.214,23	3.560.873,40	11.723,04	95.459,04	0,00	3,7257	
	Agric./Silv./Pesca	Fuentes estacionarias	0,00	0,00	5.526,58	439.614,00	0,00	0,00	29,48	0,4452
		Fuentes móviles		NE	26.288,71					NE
Otros (no especificados en ninguna parte)		---	---	NE		---	---	---	NE	
Total		83,74	6.983,58	760.408,94	4.551.009,73	11.723,04	460.401,46	234,63	5,7908	
Memo: Bunkers internacionales - Marina		NE		82.500,89					0,0825	
Memo: Bunkers internacionales - Aviación				1.986,64					0,0020	

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.
- 3) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).
- 4) "Encuesta de consumo y usos de la energía 2006". Datos actualizados a 2008. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).

Notas:

- 1) Las columnas B1 y C1 comprenden los consumos de Carbón mineral (Hulla, Antracita y Turba) y Coque de carbón.
- 2) Las columnas B6 y C6 comprenden los consumos de Residuos de biomasa (Cáscara de arroz, Cáscara de girasol, Bagazo, Licor negro, etc).
- 3) Las columnas B7 y C7 comprenden los consumos de Bioetanol y Biodiésel.
- 4) Acorde a la recomendación de la Fuente 1, los consumos correspondientes a las Centrales eléctricas autoproductoras (Gasoil, fueloil, leña y residuos de biomasa) se contabilizan dentro de la actividad de las Industrias manufactureras y construcción.
- 5) En el año 2010 se incorporan los biocombustibles a la matriz energética. El bioetanol se utiliza en mezclas con gasolinas y el biodiésel con gasoil. En el Transporte rodoviario el consumo de biocombustibles corresponde tanto a bioetanol como biodiésel, mientras que para el resto de los sectores, corresponde solo a biodiésel.
- 6) Factores de emisión para Industrias de la energía extraídos de la Tabla 2.2 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2. Para el factor de emisión de Otra biomasa sólida se ponderó según la proporción de licor negro y el resto de residuos de biomasa consumidos en el año 2012 según las Fuentes 2 y 3.

	Consumo (ktep)	Consumo (TJ)	FE (kg/TJ)
Licor negro	24,2	1013,21	3
Otros residuos de biomasa	42,7	1787,76	30
Otra biomasa sólida	66,9	2.800,97	20

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

Notas (continuación):

7) Factores de emisión para Industrias manufactureras y construcción extraídos de la Tabla 2.3 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2. Para el factor de emisión de Otra biomasa sólida se ponderó según la proporción de licor negro y el resto de residuos de biomasa consumidos en el año 2012 según la Fuente 2.

	Consumo (ktep)	Consumo (TJ)	FE (kg/TJ)
Licor negro	552,3	23.123,70	3
Otros residuos de biomasa	190,2	7.963,29	30
Otra biomasa sólida	742,5	31.086,99	10

8) Factores de emisión para la Aviación extraídos de la Tabla 3.6.5 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.

9) Factores de emisión para Transporte rodoviario extraídos de la Tabla 3.2.2 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2. Para el caso de la gasolina, el factor de emisión se ponderó en función de la antigüedad del parque automotor según la Fuente 4.

	Consumo (%)	FE (kg/TJ)
Gasolina p/motores - sin controlar	57,0	33,0
Gasolina p/motores - vehiculos modelo 1995 o mas nuevos	43,0	3,8
Gasolina - transporte rodoviario	100,0	20,4

10) Factores de emisión para Transporte ferroviario extraídos de la Tabla 3.4.1 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.

11) Factores de emisión para la Navegación extraídos de la Tabla 3.5.3 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2, para navegación doméstica se considera el mismo factor de emisión que para transatlánticos.

12) Factores de emisión para el sector Comercial / Institucional extraídos de la Tabla 2.4 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.

13) Factores de emisión para los sectores Residencial y Fuentes estacionarias de Agricultura/Silvicultura/Pesca extraídos de la Tabla 2.5 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.

14) Factores de emisión de Fuentes móviles de Agricultura/Silvicultura/Pesca extraídos de la Tabla 3.3.1 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.

15) ND: No Disponible // NE: No Estimado.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MODULO		ENERGÍA						
SUBMODULO		Gases distintos del CO2 a partir de la quema de combustibles por categoría de fuente (Nivel 1)						
HOJA DE TRABAJO		1-3						
HOJA		2 DE 3 (Oxido Nitroso)						
		PASO 2						
		B						
		Factores de emisión (kg/TJ)						
Actividad		B1 Carbón	B2 Gas natural	B3 Derivados de petróleo	B4 Leña	B5 Carbón vegetal	B6 Otra biomasa sólida	B7 Bio-combustible
Industrias de la energía	Centrales térmicas	1,5	0,1	0,6	4	4	3	
	Refinerías	1,5	0,1	0,6	4	4	3	
Industrias manufactureras y construcción		1,5	0,1	0,6	4	4	3	0,6
Transporte	Aviación civil			2				
	Terrestre			Gasolina	Gasoil			
				3,0	4,3	3,9		
	Ferrocarriles	1,5		28,6				
Navegación marítima y fluvial		ND		2,0				
Otros sectores	Comercial/Institucional	1,5	0,1	0,6	4	1	4	0,6
	Residencial	1,5	0,1	0,6	4	1	4	0,6
	Agric./Silv./ Pesca	1,5	0,1	0,6	4	1	4	0,6
	Fuentes estacionarias			28,6				ND
Fuentes móviles				28,6				ND
Otros (no especificados en ninguna parte)		---	---	ND	---	---	---	---
Memo: Bunkers internacionales - Marina			ND		2			
Memo: Bunkers internacionales - Aviación					2			

MODULO		ENERGÍA							
SUBMODULO		Gases distintos del CO2 a partir de la quema de combustibles por categoría de fuente (Nivel 1)							
HOJA DE TRABAJO		1-3							
HOJA		3 DE 3 (Oxido Nitroso)							
		PASO 3							
		C							
		Emisiones por tipo de combustible (kg)							
		C = (A x B)							
Actividad		C1 Carbón	C2 Gas natural	C3 Derivados de petróleo	C4 Leña	C5 Carbón vegetal	C6 Otra biomasa sólida	C7 Bio-combustible	D Emisiones Totales (Gg) D = (suma(C1...C7))/10 ⁹
Industrias de la energía	Centrales térmicas	0,00	7,12	23.163,89	870,85	0,00	9.177,47		0,0332
	Refinerías	0,00	7,54	2.800,97	0,00	0,00	0,00		0,0028
Industrias manufactureras y construcción		12,56	74,53	4.491,60	33.846,09	0,00	78.100,57	7,54	0,1165
Transporte	Aviación civil			443,80					0,0004
	Terrestre			Gasolina	Gasoil				
				0,00	85.447,77	96.158,65			NE
	Ferrocarriles	0,00		3.472,53					0,0035
Navegación marítima y fluvial		NE		653,14					0,0007
Otros sectores	Comercial/Institucional	0,00	33,91	924,45	3.868,60	0,00	0,00	10,05	0,0048
	Residencial	0,00	87,92	3.192,85	47.478,31	58,62	1.272,79	0,00	0,0521
	Agric./Silv./ Pesca	0,00	0,00	331,59	5.861,52	0,00	0,00	1,77	0,0062
	Fuentes estacionarias			181.170,37				NE	0,1812
Fuentes móviles				181.170,37				NE	0,1812
Otros (no especificados en ninguna parte)		---	---	NE	---	---	---	---	NE
Total		12,56	211,01	402.251,62	91.925,38	58,62	88.550,82	19,35	0,5830
Memo: Bunkers internacionales - Marina			NE		23.571,68				0,0236
Memo: Bunkers internacionales - Aviación					7.946,55				0,0079

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.
- 3) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).
- 4) "Encuesta de consumo y usos de la energía 2006". Datos actualizados a 2008. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).

Notas:

- 1) Las columnas B1 y C1 comprenden los consumos de Carbón mineral (Hulla, Antracita y Turba) y Coque de carbón.
- 2) Las columnas B6 y C6 comprenden los consumos de Residuos de biomasa (Cáscara de arroz, Cáscara de girasol, Bagazo, Licor negro, etc).
- 3) Las columnas B7 y C7 comprenden los consumos de Bioetanol y Biodiésel.
- 4) Acorde a la recomendación de la Fuente 1, los consumos correspondientes a las Centrales eléctricas autoproducidas (Gasoil, fueloil, leña y residuos de biomasa) se contabilizan dentro de la actividad de las Industrias manufactureras y construcción.
- 5) En el año 2010 se incorporan los biocombustibles a la matriz energética. El bioetanol se utiliza en mezclas con gasolinas y el biodiésel con gasoil. En el Transporte rodoviario el consumo de biocombustibles corresponde tanto a bioetanol como biodiésel, mientras que para el resto de los sectores, corresponde solo a biodiésel.
- 6) Factores de emisión para Industrias de la Energía extraídos de la Tabla 2.2 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2. Para el factor de emisión de Otra biomasa sólida se ponderó según la proporción de licor negro y el resto de residuos de biomasa consumidos en el año 2012 según las Fuentes 2 y 3.

	Consumo (ktep)	Consumo (TJ)	FE (kg/TJ)
Licor negro	24,2	1.013,21	2
Otros residuos de biomasa	42,7	1.787,76	4
Otra biomasa sólida	66,9	2.800,97	3

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

Notas (continuación):

7) Factores de emisión para Industrias manufactureras y construcción extraídos de la Tabla 2.3 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2. Para el factor de emisión de Otra biomasa sólida se ponderó según la proporción de licor negro y el resto de residuos de biomasa consumidos en el año 2012 según la Fuente 2.

	Consumo (ktep)	Consumo (TJ)	FE (kg/TJ)
Licor negro	552,3	23.123,70	2
Otros residuos de biomasa	190,2	7.963,29	4
Otra biomasa sólida	742,5	31.086,99	3

8) Factores de emisión para la Aviación extraídos de la Tabla 3.6.5 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.

9) Factores de emisión para Transporte rodoviario extraídos de la Tabla 3.2.2 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2. Para el caso de la gasolina el factor de emisión se ponderó en función de la antigüedad del parque automotor según la Fuente 4.

	Consumo (%)	FE (tC/TJ)
Gasolina p/motores - sin controlar	57,0	3,2
Gasolina p/motores - vehiculos modelo 1995 o mas nuevos	43,0	5,7
Gasolina - transporte rodoviario	100,0	4,3

10) Factores de emisión para Transporte ferroviario extraídos de la Tabla 3.4.1 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.

11) Factores de emisión para la Navegación extraídos de la Tabla 3.5.3 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2, para navegación doméstica se considera el mismo factor de emisión que para transatlánticos.

12) Factores de emisión para el sector Comercial / Institucional extraídos de la Tabla 2.4 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.

13) Factores de emisión para los sectores Residencial y Fuentes estacionarias de Agricultura/Silvicultura/Pesca extraídos de la Tabla 2.5 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.

14) Factores de emisión de Fuentes móviles de Agricultura/Silvicultura/Pesca extraídos de la Tabla 3.3.1 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.

15) ND: No Disponible // NE: No Estimado

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MODULO		ENERGÍA						
SUBMODULO		Gases distintos del CO2 a partir de la quema de combustibles por categoría de fuente (Nivel 1)						
HOJA DE TRABAJO		1-3						
HOJA		2 DE 3 (Oxidos de Nitrógeno)						
		PASO 2						
		B						
		Factores de emisión (kg/TJ)						
Actividad		B1 Carbón	B2 Gas natural	B3 Derivados de petróleo	B4 Leña	B5 Carbón vegetal	B6 Otra biomasa sólida	B7 Bio-combustible
Industrias de la energía	Centrales térmicas	300	150	200	100	100	100	
	Refinerías	300	150	200	100	100	100	
Industrias manufactureras y construcción		300	150	200	100	100	100	ND
Transporte	Aviación civil			300				
	Terrestre			Gasolina	Gasoil			
				600	600	800		
	Ferrocarriles	300		1.200				
	Navegación marítima y fluvial	300		1.500				
Otros sectores	Comercial/Institucional	100	50	100	100	100	100	ND
	Residencial	100	50	100	100	100	100	ND
	Agric./Silv./Pesca	100	50	100	100	100	100	ND
	Fuentes estacionarias	100	50	100	100	100	100	ND
Otros (no especificados en ninguna parte)		---	---	ND	---	---	---	---
Memo: Bunkers internacionales - Marina			ND	1.500				
Memo: Bunkers internacionales - Aviación				300				

MODULO		ENERGÍA							
SUBMODULO		Gases distintos del CO2 a partir de la quema de combustibles por categoría de fuente (Nivel 1)							
HOJA DE TRABAJO		1-3							
HOJA		3 DE 3 (Oxidos de Nitrógeno)							
		PASO 3							
		C							
		Emisiones por tipo de combustible (kg)							
		C = (A x B)							
Actividad		C1 Carbón	C2 Gas natural	C3 Derivados de petróleo	C4 Leña	C5 Carbón vegetal	C6 Otra biomasa sólida	C7 Bio-combustible	D Emisiones Totales (Gg)
									D = (suma(C1..C7)/10 ⁶)
Industrias de la energía	Centrales térmicas	0,00	10.676,34	7.721.296,56	21.771,36	0,00	280.096,92		8,0338
	Refinerías	0,00	11.304,36	933.656,40	0,00	0,00	0,00		0,9450
Industrias manufactureras y construcción		2.512,08	111.787,56	1.497.199,68	846.152,28	0,00	3.108.699,00	NE	5,5664
Transporte	Aviación civil			66.570,12					0,0666
	Terrestre			Gasolina	Gasoil				
				0,00	11.992.669,92	19.724.852,16			NE
	Ferrocarriles	0,00		145.700,64					0,1457
	Navegación marítima y fluvial	0,00		489.855,60					0,4899
Otros sectores	Comercial/Institucional	0,00	16.956,54	154.074,24	96.715,08	0,00	0,00	NE	0,2677
	Residencial	0,00	43.961,40	532.142,28	1.186.957,80	5.861,52	31.819,68	NE	1,8007
	Agric./Silv./Pesca	0,00	0,00	55.265,76	146.538,00	0,00	0,00	NE	0,2018
	Fuentes móviles		0,00	7.601.554,08				NE	7,6016
Otros (no especificados en ninguna parte)		---	---	NE	---	---	---	---	NE
Total		2.512,08	194.686,20	50.914.837,44	2.298.134,52	5.861,52	3.420.615,60	NE	56,8366
Memo: Bunkers internacionales - Marina			NE	17.678.763,00					17,6788
Memo: Bunkers internacionales - Aviación				1.191.981,96					1,1920

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).

Notas:

- 1) Las columnas B1 y C1 comprenden los consumos de Carbón mineral (Hulla, Antracita y Turba) y Coque de carbón.
- 2) Las columnas B6 y C6 comprenden los consumos de Residuos de biomasa (Cáscara de arroz, Cáscara de girasol, Bagazo, Licor negro, etc).
- 3) Las columnas B7 y C7 comprenden los consumos de Bioetanol y Biodiésel.
- 4) Acorde a la recomendación de la Fuente 1, los consumos correspondientes a las Centrales eléctricas autoproductoras (Gasolín, fueloil, leña y residuos de biomasa) se contabilizan dentro de la actividad de las Industrias manufactureras y construcción.
- 5) En el año 2010 se incorporan los biocombustibles a la matriz energética. El bioetanol se utiliza en mezclas con gasolinas y el biodiésel con gasoil. En el Transporte rodoviario el consumo de biocombustibles corresponde tanto a bioetanol como biodiésel, mientras que para el resto de los sectores, corresponde solo a biodiésel.
- 6) Factores de emisión extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1, Tabla 1-9 (NOx Default Emission Factors (in kg/TJ)).
- 7) En el caso de Bunkers internacionales, se consideran los mismos factores de emisión que para Navegación y Aviación doméstica.
- 8) ND: No Disponible // NE: No Estimado.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MODULO		ENERGÍA							
SUBMODULO		Gases distintos del CO2 a partir de la quema de combustibles por categoría de fuente (Nivel 1)							
HOJA DE TRABAJO		1-3							
HOJA		2 DE 3 (Monóxido de Carbono)							
		PASO 2							
		B							
		Factores de emisión (kg/TJ)							
Actividad		B1 Carbón	B2 Gas natural	B3 Derivados de petróleo	B4 Leña	B5 Carbón vegetal	B6 Otra biomasa sólida	B7 Bio-combustible	
Industrias de la energía	Centrales térmicas	20	20	15	1.000	1.000	1.000		
	Refinerías	20	20	15	1.000	1.000	1.000		
Industrias manufactureras y construcción		150	30	10	2.000	4.000	4.000	ND	
Transporte	Aviación civil			8.253					
	Terrestre			Gasolina					
			400	8.000	1.000				ND
	Ferrocarriles	150							
Navegación marítima y fluvial		150							
Otros sectores	Comercial/Institucional	2.000	50	20	5.000	7.000	5.000	ND	
	Residencial	2.000	50	20	5.000	7.000	5.000	ND	
	Agric./Silv./Pesca	Fuentes estacionarias	2.000	50	20	5.000	7.000	5.000	ND
		Fuentes móviles		400	1.000				ND
Otros (no especificados en ninguna parte)		---	---	ND	---	---	---	---	
Memo: Bunkers internacionales - Marina			ND		1.000				
Memo: Bunkers internacionales - Aviación					100				

MODULO		ENERGÍA								
SUBMODULO		Gases distintos del CO2 a partir de la quema de combustibles por categoría de fuente (Nivel 1)								
HOJA DE TRABAJO		1-3								
HOJA		3 DE 3 (Monóxido de Carbono)								
		PASO 3								
		C								
		Emisiones por tipo de combustible (kg)								
		C = (A x B)								
Actividad		C1 Carbón	C2 Gas natural	C3 Derivados de petróleo	C4 Leña	C5 Carbón vegetal	C6 Otra biomasa sólida	C7 Bio-combustible	D Emisiones Totales (Gg)	
		D = (suma(C1..C7)/10 ⁶)								
Industrias de la energía	Centrales térmicas	0,00	1.423,51	579.097,24	217.713,60	0,00	2.800.969,20		3,5992	
	Refinerías	0,00	1.507,25	70.024,23	0,00	0,00	0,00		0,0715	
Industrias manufactureras y construcción		1.256,04	22.357,51	74.859,98	16.923.045,60	0,00	124.347.960,00	NE	141,3695	
Transporte	Aviación civil			1.831.306,32					1,8313	
	Terrestre			Gasolina						
			0,00	159.902.265,60	24.656.065,20				NE	184,5583
	Ferrocarriles	0,00		121.417,20					0,1214	
Navegación marítima y fluvial		0,00		326.570,40					0,3266	
Otros sectores	Comercial/Institucional	0,00	16.956,54	30.814,85	4.835.754,00	0,00	0,00	NE	4,8835	
	Residencial	0,00	43.961,40	106.428,46	59.347.890,00	410.306,40	1.590.984,00	NE	61,4996	
	Agric./Silv./Pesca	Fuentes estacionarias	0,00	0,00	11.053,15	7.326.900,00	0,00	0,00	NE	7,3380
		Fuentes móviles		0,00	6.334.628,40				NE	6,3346
Otros (no especificados en ninguna parte)		---	---	NE	---	---	---	---	NE	
Total		1.256,04	86.206,21	194.044.531,03	88.651.303,20	410.306,40	128.739.913,20	NE	411,9335	
Memo: Bunkers internacionales - Marina			NE		11.785.842,00				11,7858	
Memo: Bunkers internacionales - Aviación					397.327,32				0,3973	

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).

Notas:

- 1) Las columnas B1 y C1 comprenden los consumos de Carbón mineral (Hulla, Antracita y Turba) y Coque de carbón.
- 2) Las columnas B6 y C6 comprenden los consumos de Residuos de biomasa (Cáscara de arroz, Cáscara de girasol, Bagazo, Licor negro, etc).
- 3) Las columnas B7 y C7 comprenden los consumos de Bioetanol y Biodiésel.
- 4) Acorde a la recomendación de la Fuente 1, los consumos correspondientes a las Centrales eléctricas autoproducidas (Gasolín, fueloil, leña y residuos de biomasa) se contabilizan dentro de la actividad de las Industrias manufactureras y construcción.
- 5) En el año 2010 se incorporan los biocombustibles a la matriz energética. El bioetanol se utiliza en mezclas con gasolinas y el biodiésel con gasoil. En el Transporte rodoviario el consumo de biocombustibles corresponde tanto a bioetanol como biodiésel, mientras que para el resto de los sectores, corresponde solo a biodiésel.
- 6) Factores de emisión extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1, Tabla 1-10 (CO Default Emission Factors (in kg/TJ)).
- 7) Factor de emisión ponderado para Aviación doméstica, según la distribución de consumo de Gasolina aviación y Turbocombustible:
- 8) ND: No Disponible // NE: No estimado.

	Consumo (TJ)	FE (kg/TJ)
Gasolina aviación	121,42	15.000
Turbocombustible	100,48	100
Aviación Doméstica	221,90	8.253

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MODULO		ENERGÍA							
SUBMODULO		Gases distintos del CO2 a partir de la quema de combustibles por categoría de fuente (Nivel 1)							
HOJA DE TRABAJO		1-3							
HOJA		2 DE 3 (COVDM)							
		PASO 2							
		B							
		Factores de emisión (kg/TJ)							
Actividad		B1 Carbón	B2 Gas natural	B3 Derivados de petróleo	B4 Leña	B5 Carbón vegetal	B6 Otra biomasa sólida	B7 Bio-combustible	
Industrias de la energía	Centrales térmicas	5	5	5	50	100	50		
	Refinerías	5	5	5	50	100	50		
Industrias manufactureras y construcción		20	5	5	50	100	50	ND	
Transporte	Aviación civil			187					
	Terrestre			Gasolina	Gasoil				
			5	1.500	200				ND
	Ferrocarriles	20		200					
Navegación marítima y fluvial		20		200					
Otros sectores	Comercial/Institucional	200	5	5	600	100	600	ND	
	Residencial	200	5	5	600	100	600	ND	
	Agric./Silv./ Pesca	Fuentes estacionarias	200	5	5	600	100	600	ND
	Fuentes móviles		5	200				ND	
Otros (no especificados en ninguna parte)		---	---	ND	---	---	---		
Memo: Bunkers internacionales - Marina		ND		200					
Memo: Bunkers internacionales - Aviación				187					

MODULO		ENERGÍA								
SUBMODULO		Gases distintos del CO2 a partir de la quema de combustibles por categoría de fuente (Nivel 1)								
HOJA DE TRABAJO		1-3								
HOJA		3 DE 3 (COVDM)								
		PASO 3								
		C								
		Emisiones por tipo de combustible (kg)								
		C = (A x B)								
Actividad		C1 Carbón	C2 Gas natural	C3 Derivados de petróleo	C4 Leña	C5 Carbón vegetal	C6 Otra biomasa sólida	C7 Bio-combustible	D Emisiones Totales (Gg)	
									D = (suma(C1..C7)/10 ⁶)	
Industrias de la energía	Centrales térmicas	0,00	355,88	193.032,41	10.885,68	0,00	140.048,46		0,3443	
	Refinerías	0,00	376,81	23.341,41	0,00	0,00	0,00		0,0237	
Industrias manufactureras y construcción		167,47	3.726,25	37.429,99	423.076,14	0,00	1.554.349,50	NE	2,0187	
Transporte	Aviación civil			41.449,32					0,0414	
	Terrestre			Gasolina	Gasoil					
			0,00	29.981.674,80	4.931.213,04				NE	34,9129
	Ferrocarriles	0,00		24.283,44					0,0243	
Navegación marítima y fluvial		0,00		65.314,08					0,0653	
Otros sectores	Comercial/Institucional	0,00	1.695,65	7.703,71	580.290,48	0,00	0,00	NE	0,5897	
	Residencial	0,00	4.396,14	26.607,11	7.121.746,80	5.861,52	190.918,08	NE	7,3495	
	Agric./Silv./ Pesca	Fuentes estacionarias	0,00	0,00	2.763,29	879.228,00	0,00	0,00	NE	0,8820
	Fuentes móviles		0,00	1.266.925,68				NE	1,2669	
Otros (no especificados en ninguna parte)		---	---	NE	---	---	---	---	NE	
Total		167,47	10.550,74	36.601.738,29	9.015.227,10	5.861,52	1.885.316,04	NE	47,5189	
Memo: Bunkers internacionales - Marina		NE		2.357.168,40					2,3572	
Memo: Bunkers internacionales - Aviación				742.177,45					0,7422	

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).

Notas:

- 1) Las columnas B1 y C1 comprenden los consumos de Carbón mineral (Hulla, Antracita y Turba) y Coque de carbón.
- 2) Las columnas B6 y C6 comprenden los consumos de Residuos de biomasa (Cáscara de arroz, Cáscara de girasol, Bagazo, Licor negro, etc).
- 3) Las columnas B7 y C7 comprenden los consumos de Bioetanol y Biodiésel.
- 4) Acorde a la recomendación de la Fuente 1, los consumos correspondientes a las Centrales eléctricas autoproducidas (Gasoil, fueloil, leña y residuos de biomasa) se contabilizan dentro de la actividad de las Industrias manufactureras y construcción.
- 5) En el año 2010 se incorporan los biocombustibles a la matriz energética. El bioetanol se utiliza en mezclas con gasolinas y el biodiésel con gasoil. En el Transporte rodoviario el consumo de biocombustibles corresponde tanto a bioetanol como biodiésel, mientras que para el resto de los sectores, corresponde solo a biodiésel.
- 6) Factores de emisión extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1, Tabla 1-11 (NMVOC Default Emission Factors (in kg/TJ)).
- 7) Factor de emisión ponderado para Aviación doméstica, según la distribución de consumo de Gasolina aviación y Turbocombustible:
- 8) ND: No Disponible // NE: No estimado.

	Consumo (TJ)	FE (kg/TJ)
Gasolina aviación	121,42	300
Turbocombustible	100,48	50
Aviación doméstica	221,90	187

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MODULO		ENERGÍA						
SUBMODULO		Emisiones de SO2 a partir de la quema de combustibles (Nivel 1)						
HOJA DE TRABAJO		1-4						
HOJA		1 DE 9 INDUSTRIAS DE LA ENERGÍA						
		PASO 1		PASO 2			PASO 3	
INDUSTRIAS DE LA ENERGIA		A	B	C	D	E	F	G
		Consumo de combustible (TJ)	Contenido de azufre del combustible (%)	Retención de azufre en la ceniza (%)	Eficiencia de abatimiento (%)	Poder calorífico (TJ/kt)	Factor de emisión de SO ₂ (kg/TJ)	Emisiones (t)
Centro de transf.	Tipo de combustible						(ver fórmula pie)	G = (AxF)/1000
Centrales térmicas	Fuelóleo R y C	18.702,44	1,98	0	0	40,00	990,05	18.516,4278
	Gasoil	19.904,05	0,40	0	0	42,50	188,23	3.746,5361
	Gas natural	71,18	ND	---	---	---	NE	NE
	Leña	217,71	0,20	0	0	11,29	354,42	77,1624
	Otra biomasa sólida - Licor negro	1.013,21	3,0E-02	0	0	11,30	53,08	53,7856
	Otra biomasa sólida - Resto	1.787,76	3,0E-02	0	0	9,91	60,51	108,1858
Refinería	Fuelóleo R y C	1.197,42	1,98	0	0	40,00	990,05	1.185,5156
	Gasoil	71,18	0,40	0	0	42,50	188,23	13,3974
	GLP (Supergás)	0,00	ND	---	---	---	NE	NE
	Gas de refinería (Gas fuel)	2.394,85	ND	---	---	---	NE	NE
	Coque de petróleo	1.000,65	0,28	0	0	39,23	142,74	142,8273
	Gas natural	75,36	ND	---	---	---	NE	NE
	Gasolina automotora	4,19	3,0E-02	0	0	43,71	13,91	0,0582
	Gasolina aviación	0,00	6,3E-04	0	0	43,97	0,29	0,0000
	Total	46.439,99					Total de emisiones	23.843,8963

Fórmula de cálculo para columna F: $F = 2xB/Ex(100-C) \times (100-D)$

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).
- 3) Información brindada por la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland (ANCAP).

Notas:

- 1) Contenidos de azufre extraídos de la Fuente 3, salvo para Leña y Otra biomasa sólida que fueron extraídos de la Tabla 1-12 del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1, Sample and Default Values of Sulphur Content(s) in Fuel.
- 2) Poderes caloríficos extraídos de la Fuente 2.
- 3) Para el caso de Otra biomasa sólida, se considera el licor negro de manera separada del resto de los residuos de biomasa:

	Consumo (ktep)	Contenido de azufre (%)	Poder calorífico (TJ/kt)
Licor negro	24,2	3,0E-02	11,30
Otros residuos de biomasa	42,7	3,0E-02	9,91
Otra biomasa sólida	66,9	-	-

4) Dado que el consumo de licor negro en el país ha presentado un crecimiento importante en los últimos años, se ha identificado la necesidad de profundizar en el proceso asociado a la quema de dicha fuente de manera de evaluar si la metodología y los valores de contenido de azufre de los combustibles disponibles en las Directrices del IPCC se adaptan a la tecnología disponible en el país. Por esta razón, las estimaciones de SO₂ para la quema de licor negro tienen carácter preliminar.

5) Fuelóleo R y C corresponde únicamente a Fueloil pesado.

6) Para el caso de la Gasolina automotora, se considera el contenido de azufre y el poder calorífico de la gasolina Super 95 SP, ya que el consumo propio de la refinería correspondió a dicho combustible.

7) ND: No Disponible // NE: No Estimado.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MODULO ENERGIA							
SUBMODULO Emisiones de SO2 a partir de la quema de combustibles (Nivel 1)							
HOJA DE TRABAJO 1-4							
HOJA 2 DE 9 INDUSTRIAS MANUFACTURERAS Y CONSTRUCCION							
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS Y CONSTRUCCION	PASO 1		PASO 2				PASO 3
	A Consumo de combustible (TJ)	B Contenido de azufre del combustible (%)	C Retención de azufre en la ceniza (%)	D Eficiencia de abatimiento (%)	E Poder calorífico (TJ/kt)	F Factor de emisión de SO ₂ (kg/TJ)	G Emisiones (t)
Tipo de combustible						(ver fórmula pie)	G = (Ax F)/1000
Carbón mineral	0,00	1,50	30	0	29,26	717,70	0,0000
Gasolina	8,37	3,0E-02	0	0	43,69	13,70	0,1147
Queroseno	0,00	4,5E-02	0	0	43,05	21,00	0,0000
Gasoil	565,22	0,40	0	0	42,50	188,23	106,3909
Diésel oil	0,00	0,59	0	0	41,75	282,61	0,0000
Fuelóleo R y C	4.789,70	1,98	0	0	40,00	990,05	4.742,0626
GLP (Supergás)	146,54	ND	---	---	---	NE	NE
GLP (Propano)	464,73	ND	---	---	---	NE	NE
Coque de petróleo	1.511,43	1,50	0	0	33,44	897,13	1.355,9523
Coque de carbón	8,37	1,50	0	0	28,42	1.055,45	8,8379
Gas natural	745,25	ND	---	---	---	NE	NE
Leña	8.461,52	0,20	0	0	11,29	354,42	2.998,9448
Carbón vegetal	0,00	3,0E-02	0	0	31,35	19,14	0,0000
Otra biomasa sólida - Licor negro	23.123,70	3,0E-02	0	0	11,30	53,08	1.227,5114
Otra biomasa sólida - Resto	7.963,29	3,0E-02	0	0	9,91	60,51	481,8957
Biocombustible	12,56	1,0E-03	0	0	39,71	0,50	0,0063
Total	47.800,70					Total de emisiones	10.921,7165

Fórmula de cálculo para columna F: $F = 2xB/Ex(100-C) \times (100-D)$

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).
- 3) Información brindada por la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland (ANCAP).

Notas:

- 1) Fuelóleo R y C corresponde únicamente a Fueloil pesado.
- 2) Los contenidos de azufre de: Fuelóleo R y C, Gasoil, Diésel oil, Gasolina y Queroseno extraídos de la Fuente 3.
- 3) Para el resto de los combustibles, los contenidos de azufre fueron extraídos de la Tabla 1-12 del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1, Sample and Default Values of Sulphur Content(s) in Fuel.
- 4) Porcentajes de Retención de azufre en la Ceniza extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1, Default Values for the Sulphur Retention (r) in Ash (%).
- 5) Poderes caloríficos extraídos de la Fuente 2.
- 6) Para el caso del Gasoil / Diésel oil se realiza la estimación de emisiones según la proporción de Gasoil y Diésel oil consumida en el sector en el año 2012 acorde a la Fuente 2. El consumo de Diésel oil en 2012 fue muy pequeño y se registró como 0,0ktep.

	Consumo (ktep)	Consumo (TJ)
Gasoil	13,5	565,22
Diésel Oil	0,0	0,00
Gasoil / Diésel oil	13,5	565,22

- 7) Para el caso de la Gasolina se realizó una ponderación de los contenidos de azufre y poderes caloríficos de la Gasolina Especial 87 SP, Super 95E SP, Premium 97E SP, según la distribución global de sus respectivas ventas en el mercado interno para el año 2012, acorde con la Fuente 2.

	Ventas (m ³)	Contenido de azufre (%)	Poder calorífico (TJ/kt)
Especial 87 SP	14.075,42	1,7E-02	43,56
Super 95E SP	566.079,35	3,0E-02	43,71
Premium 97E SP	51.627,95	2,8E-02	43,48
Gasolina	631.782,72	3,0E-02	43,69

- 8) Para el caso de Otra biomasa sólida, se considera el licor negro de manera separada del resto de los residuos de biomasa:

	Consumo (ktep)	Contenido de azufre (%)	Poder calorífico (TJ/kt)
Licor negro	552,3	3,0E-02	11,30
Otros residuos de biomasa	190,2	3,0E-02	9,91
Otra biomasa sólida	742,5	-	-

- 9) Dado que el consumo de licor negro en el país ha presentado un crecimiento importante en los últimos años, se ha identificado la necesidad de profundizar en el proceso asociado a la quema de dicha fuente de manera de evaluar si la metodología y los valores de contenido de azufre de los combustibles disponibles en las Directrices del IPCC se adaptan a la tecnología disponible en el país. Por esta razón, las estimaciones de SO₂ para la quema de licor negro tienen carácter preliminar.

- 10) El biocombustible consumido en la industria correspondió en su totalidad a biodiésel en el año 2012. Se considera el contenido de azufre establecido en la norma UNIT 1100:2010 como límite máximo de especificación.

- 11) ND: No Disponible // NE: No Estimado.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MODULO ENERGÍA							
SUBMODULO Emisiones de SO2 a partir de la quema de combustibles (Nivel 1)							
HOJA DE TRABAJO 1-4							
HOJA 3 DE 9 TRANSPORTE							
TRANSPORTE	PASO 1		PASO 2				PASO 3
	A Consumo de combustible (TJ)	B Contenido de azufre del combustible (%)	C Retención de azufre en la ceniza (%)	D Eficiencia de abatimiento (%)	E Poder calorífico (TJ/kt)	F Factor de emisión de SO ₂ (kg/TJ)	G Emisiones (t)
Tipo de combustible							G = (Ax F)/1000
Aviación civil							
Gasolina aviación	121,42	6,3E-04	0	0	43,97	0,29	0,0348
Turbocombustible	100,48	2,2E-02	0	0	43,29	10,35	1,0398
Subtotal	221,90						1,0746
Terrestre							
Gasolina automotora	19.987,78	3,0E-02	0	0	43,69	13,70	273,7434
Gasoil	24.656,07	0,40	0	0	42,50	188,23	4.641,0079
Diésel oil	0,00	0,59	0	0	41,75	282,61	0,0000
Biodiésel	537,45	1,0E-03	0	0	39,71	0,50	0,2707
Bioetanol	527,54	ND	---	---	26,75	NE	NE
Subtotal	45.708,84						4.915,0219
Ferrocarriles							
Fuelóleo R y C	0,00	1,98	0	0	40,00	990,05	0,0000
Gasoil	121,42	0,40	0	0	42,50	188,23	22,8543
Biodiésel	2,65	1,0E-03	0	0	39,71	0,50	0,0013
Subtotal	124,06						22,8557
Navegación marítima y fluvial							
Fuelóleo R y C	8,37	1,64	0	0	40,20	815,88	6,8318
Gasoil	314,01	0,40	0	0	42,50	188,23	59,1061
Diésel oil	4,19	0,59	0	0	41,75	282,61	1,1832
Subtotal	326,57						67,1211
Total	46.381,37					Total de emisiones	5.006,0733

Fórmula de cálculo para columna F: $F = 2xB/Ex(100-C) \times (100-D)$

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).
- 3) Información brindada por la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland (ANCAP).

Notas:

- 1) Contenidos de azufre extraídos de la Fuente 3.
- 2) Poderes caloríficos extraídos de la Fuente 2.
- 3) En Aviación doméstica, la Nafta aviación es 100/130 y el Turbocombustible es Jet A1.
- 4) Para el caso de la Gasolina se realizó una ponderación de los contenidos de azufre y poderes caloríficos de la Gasolina Especial 87 SP, Super 95E SP, Premium 97E SP, según la distribución global de sus respectivas ventas en el mercado interno para el año 2012, acorde con la Fuente 2.

	Ventas (m ³)	Cont. azufre (%)	PCI (TJ/kt)
Especial 87 SP	14.075,42	1,7E-02	43,56
Super 95E SP	566.079,35	3,0E-02	43,71
Premium 97E SP	51.627,95	2,8E-02	43,48
Gasolina automotora	631.782,72	3,0E-02	43,69

- 5) Para el Gasoil / Diésel oil del Transporte Fluvial se realiza la estimación de emisiones según la proporción de Gasoil y Diésel oil consumida en el sector en el año 2012 acorde a la Fuente 2.

	Consumo (ktep)	Consumo (TJ)	Cont. azufre (%)	PCI (TJ/kt)
Gasoil	7,5	314,01	0,40	42,50
Diésel oil	0,1	4,19	0,59	41,75
Gasoil / Diésel oil	7,6	318,20	0,40	42,49

- 6) Para el Biocombustible se calculan las emisiones según la proporción consumida entre bioetanol y biodiésel en los distintos modos de transporte. Para el biodiésel, se considera el contenido de azufre establecido en la norma UNIT 1100:2010 como límite máximo de especificación.

	Bioetanol	Biodiésel
Transporte rodoviario (TJ)	527,54	537,45
Transporte ferroviario (TJ)	-	2,65
Consumo Rodov + Ferrov (TJ)	527,54	540,10
PCI (TJ/kt)	26,75	39,71

- 7) En Transporte Ferroviario el Fuelóleo R y C corresponde a Fueloil pesado, mientras que en Navegación doméstica corresponde a Fueloil medio.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MODULO ENERGÍA							
SUBMODULO Emisiones de SO2 a partir de la quema de combustibles (Nivel 1)							
HOJA DE TRABAJO 1-4							
HOJA 4 DE 9 Partidas Informativas: BÚNKERS INTERNACIONALES							
Partidas Informativas: BÚNKERS INTERNACIONALES	PASO 1		PASO 2				PASO 3
	A Consumo de combustible (TJ)	B Contenido de azufre del combustible (%)	C Retención de azufre en la ceniza (%)	D Eficiencia de abatimiento (%)	E Poder calorífico (TJ/kt)	F Factor de emisión de SO ₂ (kg/TJ)	G Emisiones (t)
Tipo de combustible							G = (AxF)/1000
Búncers internacionales para el transporte marítimo							
Gasoil / Diésel oil	5.342,36	0,41	0	0	42,47	191,72	1.024,2375
Fuelóleo R y C	6.443,49	1,37	0	0	40,82	671,29	4.325,4644
Subtotal	11.785,84						5.349,7019
Búncers internacionales para el transporte aéreo							
Gasolina aviación	4,19	6,3E-04	0	0	43,97	0,29	1,2E-03
Turbocombustible	3.969,09	2,2E-02	0	0	43,29	10,35	41,0711
Subtotal	3.973,27						41,0723
Total	15.759,12					Total de emisiones	5.390,7741

Fórmula de cálculo para columna F: $F = 2xB/Ex(100-C) \times (100-D)$

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).
- 3) Información brindada por la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland (ANCAP).

Notas:

- 1) Contenidos de azufre extraídos de la Fuente 3.
- 2) Poderes caloríficos extraídos de la Fuente 2.
- 3) Para el caso del Gasoil / Diésel oil se ponderó el contenido de azufre y el poder calorífico según la proporción de Gasoil y Diésel oil consumida en búncers internacionales para el año 2012.

	Consumo (ktep)	Consumo (TJ)	Cont. azufre (%)	PCI (TJ/kt)
Gasoil	122,8	5.141,39	0,40	42,50
Diésel oil	4,8	200,97	0,59	41,75
Gasoil / Diésel oil	127,6	5.342,36	0,41	42,47

- 4) El Fuelóleo R y C de búnker internacional corresponde a fueloil intermedio.
- 5) El Turbocombustible de búnker internacional corresponde a Jet A1 ya que el Jet B es consumido en su totalidad en el mercado interno.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA							
SUBMÓDULO Emisiones de SO ₂ a partir de la quema de combustibles (Nivel 1)							
HOJA DE TRABAJO 1-4							
HOJA 5 DE 9 COMERCIAL/ INSTITUCIONAL							
COMERCIAL/ INSTITUCIONAL	PASO 1		PASO 2				PASO 3
	A Consumo de combustible (TJ)	B Contenido de azufre del combustible (%)	C Retención de azufre en la ceniza (%)	D Eficiencia de abatimiento (%)	E Poder calorífico (TJ/kt)	F Factor de emisión de SO ₂ (kg/TJ)	G Emisiones (t)
Tipo de combustible						(ver fórmula pie)	G = (Ax F)/1000
Queroseno	4,19	4,5E-02	0	0	43,05	21,00	0,0879
Gasoil	841,55	0,40	0	0	42,50	188,23	158,4042
Diésel oil	8,37	0,59	0	0	41,75	282,61	2,3665
Fuelóleo R y C	347,50	1,64	0	0	40,20	815,88	283,5204
GLP (Supergás)	20,93	ND	---	---	---	NE	NE
GLP (Propano)	284,70	ND	---	---	---	NE	NE
Gas natural	339,13	ND	---	---	---	NE	NE
Gasolina	33,49	3,0E-02			43,69	13,70	0,4587
Leña	967,15	0,20	0	0	11,29	354,42	342,7789
Biocombustible	16,75	1,0E-03	0	0	39,71	0,50	0,0084
Total	2.863,77					Total de emisiones	787,6252

Fórmula de cálculo para columna F: $F = 2xB/Ex(100-C)x(100-D)$

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).
- 3) Información brindada por la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland (ANCAP).

Notas:

- 1) Contenidos de azufre extraídos de la Fuente 3, excepto para Leña: extraído de la Tabla 1-12 del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1, Sample and Default Values of Sulphur Content(s) in Fuel.
- 2) Poderes caloríficos extraídos de la Fuente 2.
- 3) Para el caso del Gasoil / Diésel oil se realiza la estimación de emisiones según la proporción de Gasoil y Diésel oil consumida en el sector en el año 2012 acorde a la Fuente 2.

	Consumo (ktep)	Consumo (TJ)
Gasoil	20,1	841,55
Diésel oil	0,2	8,37
Gasoil / Diésel oil	20,3	849,92

- 4) Fuelóleo R y C corresponde únicamente a Fueloil para calefacción.
- 5) Para el caso de la Gasolina se realizó una ponderación de los contenidos de azufre y poderes caloríficos de la Gasolina Especial 87 SP, Super 95E SP, Premium 97E SP, según la distribución global de sus respectivas ventas en el mercado interno para el año 2012, acorde con la Fuente 2.

	Ventas (m ³)	Cont. azufre (%)	PCI (TJ/kt)
Especial 87 SP	14.075,42	1,7E-02	43,56
Super 95E SP	566.079,35	3,0E-02	43,71
Premium 97E SP	51.627,95	2,8E-02	43,48
Gasolina	631.782,72	3,0E-02	43,69

- 9) El biocombustible consumido en el sector Comercial/Servicios/Sector público correspondió en su totalidad a biodiesel en el año 2012. Se considera el contenido de azufre establecido en la norma UNIT 1100:2010 como límite máximo de especificación.
- 10) ND: No Disponible // NE: No Estimado.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA							
SUBMÓDULO Emisiones de SO ₂ a partir de la quema de combustibles (Nivel 1)							
HOJA DE TRABAJO 1-4							
HOJA 6 DE 9 RESIDENCIAL							
RESIDENCIAL	PASO 1		PASO 2				PASO 3
	A Consumo de combustible (TJ)	B Contenido de azufre del combustible (%)	C Retención de azufre en la ceniza (%)	D Eficiencia de abatimiento (%)	E Poder calorífico (TJ/kt)	F Factor de emisión de SO ₂ (kg/TJ)	G Emisiones (t)
Tipo de combustible						(ver fórmula pie)	G = (Ax F)/1000
Queroseno	276,33	4,5E-02	0	0	43,05	21,00	5,8029
Diésel oil	12,56	0,59	0	0	41,75	282,61	3,5497
Fuelóleo R y C	653,14	1,64	0	0	40,20	815,88	532,8818
GLP (Supergás)	4.274,72	ND	---	---	---	NE	NE
GLP (Propano)	92,11	ND	---	---	---	NE	NE
Gas natural	879,23	ND	---	---	---	NE	NE
Gasolina	12,56	3,0E-02	0	0	43,69	13,70	0,1720
Leña	11.869,58	0,20	0	0	11,29	354,42	4.206,8325
Carbón vegetal	58,62	3,0E-02	0	0	31,35	19,14	1,1218
Otra biomasa sólida	318,20	2,0E-01	0	0	11,29	354,42	112,7758
Biocombustible	0,00	1,0E-03	0	0	39,71	0,50	0,0000
Total	18.447,04					Total de emisiones	4.863,1366

Fórmula de cálculo para columna F: $F = 2xB/Ex(100-C) \times (100-D)$

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).
- 3) Información brindada por la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland (ANCAP).

Notas:

- 1) Contenidos de azufre extraídos de la Fuente 3, excepto para Leña y Carbón vegetal: extraídos Tabla 1-12 del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1, Sample and Default Values of Sulphur Content(s) in Fuel.
- 2) Poderes caloríficos extraídos de la Fuente 2.
- 3) Fuelóleo R y C corresponde únicamente a Fueloil para calefacción.
- 4) Para el caso de la Gasolina se realizó una ponderación de los contenidos de azufre y poderes caloríficos de la Gasolina Especial 87 SP, Super 95E SP, Premium 97E SP, según la distribución global de sus respectivas ventas en el mercado interno para el año 2012, acorde con la Fuente 2.

	Ventas (m ³)	Cont. azufre (%)	PCI (TJ/kt)
Especial 87 SP	14.075,42	1,7E-02	43,56
Super 95E SP	566.079,35	3,0E-02	43,71
Premium 97E SP	51.627,95	2,8E-02	43,48
Gasolina	631.782,72	3,0E-02	43,69

- 5) En función del tipo de residuos de biomasa utilizados en el sector residencial (recortes de madera, ramas, piñas, cartón, etc.), para Otra biomasa sólida se toma el contenido de azufre y el poder calorífico de la leña según la Fuente 2.
- 6) El biocombustible consumido en el sector Residencial correspondió a biodiesel en el año 2012. Dicho consumo fue muy pequeño por lo cual se informa con valor cero. Se considera el contenido de azufre establecido en la norma UNIT 1100:2010 como límite máximo de especificación.
- 7) ND: No Disponible // NE: No Estimado.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA							
SUBMÓDULO Emisiones de SO ₂ a partir de la quema de combustibles (Nivel 1)							
HOJA DE TRABAJO 1-4							
HOJA 7 DE 9 AGRICULTURA/ SILVICULTURA/ PESCA							
AGRICULTURA/ SILVICULTURA/ PESCA	PASO 1			PASO 2			PASO 3
	A Consumo de combustible (TJ)	B Contenido de azufre del combustible (%)	C Retención de azufre en la ceniza (%)	D Eficiencia de abatimiento (%)	E Poder calorífico (TJ/kt)	F Factor de emisión de SO ₂ (kg/TJ) <small>(ver fórmula pie)</small>	G Emisiones (t) <small>G = (Ax F)/1000</small>
Tipo de combustible							
Fuentes móviles							
Gasolina	146,54	3,0E-02	0	0	43,69	13,70	2,0069
Gasoil	6.150,41	0,40	0	0	42,50	188,23	1.157,6907
Fuelóleo R y C	37,68	1,37	0	0	40,82	671,29	25,2951
Biocombustible	131,03	1,0E-03	0	0	39,71	0,50	0,0660
Subtotal	6.465,66						1.185,0587
Fuentes estacionarias							
Gasolina	125,60	3,0E-02	0	0	43,69	13,70	1,7202
Gasoil	121,42	0,40	0	0	42,50	188,23	22,8543
GLP (Propano)	305,64	ND	---	---	---	NE	NE
Leña	1.465,38	0,20	0	0	11,29	354,42	519,3620
Biocombustible	2,95	1,0E-03	0	0	39,71	0,50	0,0015
Subtotal	2.020,99						543,9381
Total	8.486,64					Total de emisiones	1.728,9968

Fórmula de cálculo para columna F: $F = 2xB/Ex(100-C) \times (100-D)$

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).
- 3) Información brindada por la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland (ANCAP).

Notas:

- 1) Contenidos de azufre extraídos de la Fuente 3, excepto para Leña que fue extraído de la Tabla 1-12 del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1, Sample and Default Values of Sulphur Content(s) in Fuel.
- 2) Poderes caloríficos extraídos de la Fuente 2.
- 3) Para el caso de la Gasolina se realizó una ponderación de los contenidos de azufre y poderes caloríficos de la Gasolina Especial 87 SP, Super 95E SP, Premium 97E SP, según la distribución global de sus respectivas ventas en el mercado interno para el año 2012, acorde con la Fuente 2.

	Ventas (m ³)	Cont. azufre (%)	PCI (TJ/kt)
Especial 87 SP	14.075,42	1,7E-02	43,56
Super 95E SP	566.079,35	3,0E-02	43,71
Premium 97E SP	51.627,95	2,8E-02	43,48
Gasolina	631.782,72	3,0E-02	43,69

- 4) El Fuelóleo R y C utilizado en el sector pesca corresponde a fueloil intermedio.
- 5) El biocombustible consumido en el sector Agropecuario correspondió en su totalidad a biodiésel en el año 2012. Se considera el contenido de azufre establecido en la norma UNIT 1100:2010 como límite máximo de especificación.
- 6) ND: No Disponible // NE: No Estimado.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA							
SUBMÓDULO Emisiones de SO ₂ a partir de la quema de combustibles (Nivel 1)							
HOJA DE TRABAJO 1-4							
HOJA 8 DE 9 OTROS							
OTROS	PASO 1		PASO 2				PASO 3
	A Consumo de combustible (TJ)	B Contenido de azufre del combustible (%)	C Retención de azufre en la ceniza (%)	D Eficiencia de abatimiento (%)	E Poder calorífico (TJ/kt)	F Factor de emisión de SO ₂ (kg/TJ)	G Emisiones (t)
Tipo de combustible						(ver fórmula pie)	G = (Ax F)/1000
Gasolina	8,37	3,0E-02	0	0	43,71	13,91	0,1165
Total	8,37					Total de emisiones	0,1165

Fórmula de cálculo para columna F: $F = 2xB/Ex(100-C) \times (100-D)$

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).
- 3) Información brindada por la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland (ANCAP).

Notas:

- 1) Acorde con la Fuente 3 "Otros" corresponde a sectores de consumo "no identificado".
- 2) Contenido de azufre extraído de la Fuente 3.
- 3) Poder calorífico extraído de la Fuente 2.
- 3) Para el caso de la Gasolina, se considera el contenido de azufre y el poder calorífico de la gasolina Super 95E SP.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA								
SUBMÓDULO Emisiones de SO2 a partir de la quema de combustibles (Nivel 1)								
HOJA DE TRABAJO 1-4								
HOJA 9 DE 9 TOTAL NACIONAL								
TOTAL NACIONAL	PASO 1		PASO 2				PASO 3	
	A Consumo de combustible (TJ)	B Contenido de azufre del combustible (%)	C Retención de azufre en la ceniza (%)	D Eficiencia de abatimiento (%)	E Poder calorífico (TJ/kt)	F Factor de emisión de SO ₂ (kg/TJ) <small>(ver fórmula pie)</small>	G Emisiones (t) <small>G = (AxF)/1000</small>	
Tipo de combustible								
Carbón mineral (Turba y Antracita)	0,00	1,50	30	0	29,26	717,70	0,0000	
Fuelóleo R y C	Fueloil pesado	24.689,56	1,98	0	0	40,00	990,05	24.444,0060
	Fueloil calefacción	1.009,02	1,64	0	0	40,20	815,88	823,2340
	Fueloil intermedio	37,68	1,37	0	0	40,82	671,29	25,2951
Gasoil/ Diésel oil	Gasoil	28.089,24	0,40	0	0	42,50	188,23	5.287,2341
	Diésel oil	25,12	0,59	0	0	41,75	282,61	7,0995
Gasoil/ Diésel oil (transporte terrestre)	Gasoil	24.656,07	0,40	0	0	42,50	188,23	4.641,0079
	Diésel oil	0,00	0,59	0	0	41,75	282,61	0,0000
Gasolina - Transporte terrestre	19.987,78	3,0E-02	0	0	43,69	13,70	273,7434	
Gasolina - Sin transporte terrestre	339,13	3,0E-02	0	0	43,69	13,70	4,6446	
Turbocombustible	100,48	2,2E-02	0	0	43,29	10,35	1,0398	
Gasolina aviación	121,42	6,3E-04	0	0	43,97	0,29	0,0348	
Queroseno	280,52	4,5E-02	0	0	43,05	21,00	5,8909	
Coque de petróleo - Refinería	1.000,65	0,28	0	0	39,23	142,74	142,8273	
Coque de petróleo - Industria	1.511,43	1,50	0	0	33,44	897,13	1.355,9523	
Coque de carbón	8,37	1,50	0	0	28,42	1.055,45	8,8379	
GLP (Supergás)	4.442,19	ND	---	---	---	NE	NE	
GLP (Propano)	1.147,18	ND	---	---	---	NE	NE	
Gas de refinería (Gas fuel)	2.394,85	ND	---	---	---	NE	NE	
Gas natural	2.110,15	ND	---	---	---	NE	NE	
Subtotal	111.950,85						37.020,8474	
Biomasa								
Leña	22.981,35	0,20	0	0	11,29	354,42	8.145,0807	
Carbón vegetal	58,62	3,0E-02	0	0	31,35	19,14	1,1218	
Otra biomasa sólida - Licor negro	24.136,90	3,0E-02	0	0	11,30	53,08	1.281,2970	
Otra biomasa sólida - Resto	9.751,06	3,0E-02	0	0	9,91	60,51	590,0815	
Otra biomasa sólida - Residencial	318,20	0,20	0	0	11,29	354,42	112,7758	
Biocombustible - Biodiésel	703,38	1,0E-03	0	0	39,71	0,50	0,3543	
Biocombustible - Bioetanol	527,54	ND	---	---	26,75	NE	NE	
Subtotal	58.477,04						10.130,7110	
Total	170.427,88					Total de emisiones	47.151,5585	
Memo: Depósitos internacionales de Marina	Gasoil/ Diésel oil	5.342,36	0,41	0	0	42,47	191,72	1.024,2375
	Fuelóleo pesado	6.443,49	1,37	0	0	40,82	671,29	4.325,4644
	Subtotal	11.785,84						5.349,7019
Memo: Depósitos internacionales de Aviación	Gasolina aviación	4,19	6,3E-04	0	0	43,97	0,29	0,0012
	Turbocombustible	3.969,09	2,2E-02	0	0	43,29	10,35	41,0711
	Subtotal	3.973,27						41,0723
Total	15.759,12					Total de emisiones	5.390,7741	

Fórmula de cálculo para columna F: $F = 2xB/Ex(100-C) \times (100-D)$

Fuentes:

1) Ver Fuentes en Hojas de Trabajo 1-4, de 1 de 9 a 8 de 9.

Notas:

1) Ver notas en Hojas de Trabajo 1-4, de 1 de 9 a 8 de 9.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

ENERGÍA		NIVEL 2						
EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO GENERADOS POR EL SECTOR INDUSTRIAS DE LA ENERGÍA								
Hoja de trabajo 1 de 8								
Centro de transformación	Tipo de combustible	Consumo de combustible (ktep)	Consumo de combustible (TJ)	Factores de emisión (Gg/TJ)				
				CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM
Centrales térmicas	Fuelóleo R y C	446,7	18.702,44	9,0E-07	3,0E-07	2,2E-04	1,6E-05	ND
	Gasoil	475,4	19.904,05	7,9E-06	4,0E-07	3,2E-04	2,1E-05	ND
	Gas natural	1,7	71,18	4,0E-06	1,0E-06	1,9E-04	4,6E-05	ND
Subtotal			38.677,66					
Refinería	Fuelóleo R y C	28,6	1.197,42	3,0E-06	3,0E-07	1,7E-04	1,5E-05	ND
	Gasoil / Diésel oil	1,7	71,18	2,0E-07	4,0E-07	6,5E-05	1,6E-05	ND
	GLP (Supergás)	0,0	0,00	9,0E-07	4,0E-06	9,6E-05	1,7E-05	ND
	Gas de refinería (Gas fuel)	57,2	2.394,85	2,0E-07	4,0E-07	6,5E-05	1,6E-05	ND
	Gas de refinería (Coque gas)	23,9	1.000,65	ND	ND	ND	9,0E-07	ND
	Gas natural	1,8	75,36	1,0E-06	1,0E-06	2,5E-04	1,8E-05	ND
	Gasolina	0,1	4,19	ND	ND	7,0E-07	2,7E-05	ND
Subtotal			4.743,64					
Total			43.421,30					

ENERGÍA		NIVEL 2						
EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO GENERADOS POR EL SECTOR INDUSTRIAS DE LA ENERGÍA								
Hoja de trabajo 1 de 8 (Continuación)								
Centro de transformación	Tipo de combustible	Consumo de combustible (ktep)	Consumo de combustible (TJ)	Emisiones (Gg)				
				CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM
Centrales térmicas	Fuelóleo R y C	446,7	18.702,44	0,0169	0,0056	4,0210	0,2974	NE
	Gasoil	475,4	19.904,05	0,1580	0,0080	6,2698	0,4080	NE
	Gas natural	1,7	71,18	0,0003	7,1E-05	0,0135	0,0033	NE
Subtotal de emisiones				0,1752	0,0136	10,3043	0,7087	NE
Refinería	Fuelóleo R y C	28,6	1.197,42	0,0036	3,6E-04	0,2036	0,0180	NE
	Gasoil / Diésel oil	1,7	71,18	1,4E-05	2,8E-05	0,0046	1,14E-03	NE
	GLP (Supergás)	0,0	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	NE
	Gas de refinería (Gas fuel)	57,2	2.394,85	4,8E-04	9,58E-04	0,1557	0,0383	NE
	Gas de refinería (Coque gas)	23,9	1.000,65	NE	NE	NE	9,01E-04	NE
	Gas natural	1,8	75,36	7,5E-05	7,5E-05	0,0188	1,4E-03	NE
	Gasolina	0,1	4,19	NE	NE	2,9E-06	1,1E-04	NE
Subtotal de emisiones				0,0042	0,0014	0,3827	0,0598	NE
Total de emisiones				0,1794	0,0151	10,6870	0,7685	NE

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.
- 3) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).
- 4) Información brindada por la Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas (UTE).

Notas:

- 1) ND: No Disponible. Es decir que en este caso, no se dispuso de algunos valores de factores de emisión aplicables para el cálculo.
- 2) NE: No Estimado. Las emisiones no fueron estimadas por carecer de un factor de emisión aplicable para el cálculo de las mismas.
- 3) Factores de emisión de CH₄, NO_x y CO para Fuelóleo R y C y Gasoil/ Diésel oil en Centrales térmicas brindados por la Fuente 4.
- 4) Factores de emisión de N₂O para todos los combustibles en Centrales térmicas extraídos del Cuadro 2.6 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
- 5) Factores de emisión de CH₄ para Gas natural en Centrales térmicas extraídos del Cuadro 2.6 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
- 6) Factores de emisión de NO_x y CO para Gas natural en Centrales térmicas extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-15 Utility Boiler Source Performance".
- 7) Factores de emisión de CH₄ y N₂O para Fuelóleo R y C en la Refinería extraídos del Cuadro 2.7 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2. Para los otros gases los factores de emisión fueron extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-16 (Industrial Boiler Performance), Residual Fuel Oil Boilers".
- 8) Factores de emisión de CH₄ y N₂O para Gasoil / Diésel oil y Gas fuel de la Refinería extraídos del Cuadro 2.7 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2. Para el resto de los gases los factores de emisión fueron extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-16 (Industrial Boiler Performance), Distillate Fuel Oil Boilers".
- 9) Factores de emisión para GLP (Supergás) de la Refinería extraídos del Cuadro 2.7 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2, así como del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: Table 1-16 (Industrial Boiler Performance), LPG Boilers/Propane and Butane.
- 10) Factores de emisión para Gas natural y Gasolina consumidos en la Refinería extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-16 Industrial Boiler Performance".
- 11) Factor de emisión de CO para Coque gas de Refinería: A medida que avanza la operación de cracking catalítico, el catalizador se va recubriendo de una capa de carbón (coque). Dicho catalizador es despojado de esa capa carbonosa (regeneración del catalizador) por quemado con aire caliente, resultando en una mezcla gaseosa llamada "coque gas". Este "coque gas" alimenta una caldera, para la que se cuenta con un factor de emisión para CO. Por tanto, se utiliza este FE local en lugar de utilizar un FE por defecto, con el objetivo de reflejar mejor la realidad. No se dispone de factores de emisión propios para los otros gases y se considera que los factores de emisión por defecto no se ajustan adecuadamente a la realidad, dado que los gases provenientes de la quema del coque de petróleo (coque gas) sufren una posterior combustión en caldera, por tanto los FE reales deben ser considerablemente menores a los valores por defecto del IPCC.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

ENERGÍA		NIVEL 2					
EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO GENERADOS POR EL SECTOR DE LAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS Y CONSTRUCCIÓN							
Hoja de trabajo 2 de 8							
Tipo de combustible	Consumo de combustible (ktep)	Consumo de combustible (T)	Factores de emisión (Gg/T)				
			CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM
Gasolina	0,2	8,37	2,0E-07	4,0E-07	6,5E-05	1,6E-05	ND
Queroseno	0,0	0,00	2,0E-07	4,0E-07	6,5E-05	1,6E-05	ND
Gasoil / Diésel oil	13,5	565,22	2,0E-07	4,0E-07	6,5E-05	1,6E-05	ND
Fuelóleo R y C	114,4	4.789,70	3,0E-06	3,0E-07	1,7E-04	1,5E-05	ND
GLP (Supergás)	3,5	146,54	9,0E-07	4,0E-06	9,7E-05	1,6E-05	ND
GLP (Propano)	11,1	464,73	9,0E-07	4,0E-06	9,6E-05	1,7E-05	ND
Coque de petróleo	36,1	1.511,43	1,0E-06	ND	5,3E-04	7,9E-05	ND
Coque de carbón	0,2	8,37	1,0E-06	ND	2,3E-04	1,8E-04	ND
Carbón mineral	0,0	0,00	1,0E-06	ND	2,3E-04	1,8E-04	ND
Gas natural	17,8	745,25	1,0E-06	1,0E-06	2,5E-04	1,8E-05	ND
Total		8.239,62					

ENERGÍA		NIVEL 2					
EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO GENERADOS POR EL SECTOR DE LAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS Y CONSTRUCCIÓN							
Hoja de trabajo 2 de 8 (Continuación)							
Tipo de combustible	Consumo de combustible (ktep)	Consumo de combustible (T)	Emisiones (Gg)				
			CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM
Gasolina	0,2	8,37	1,7E-06	3,3E-06	5,4E-04	1,3E-04	NE
Queroseno	0,0	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	NE
Gasoil / Diésel oil	13,5	565,22	1,1E-04	2,3E-04	0,0367	0,0090	NE
Fuelóleo R y C	114,4	4.789,70	0,0144	1,4E-03	0,8142	0,0718	NE
GLP (Supergás)	3,5	146,54	1,3E-04	5,9E-04	0,0142	0,0024	NE
GLP (Propano)	11,1	464,73	4,2E-04	1,9E-03	0,0447	0,0078	NE
Coque de petróleo	36,1	1.511,43	0,0015	NE	0,7965	0,1194	NE
Coque de carbón	0,2	8,37	8,4E-06	NE	0,0019	0,0015	NE
Carbón mineral	0,0	0,00	0,0000	NE	0,0000	0,0000	NE
Gas natural	17,8	745,25	7,5E-04	7,5E-04	0,1863	0,0134	NE
Total de emisiones			0,0173	0,0049	1,8951	0,2256	NE

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.
- 3) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).
- 4) Información brindada por la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland (ANCAP).

Notas:

- 1) ND: No Disponible. Es decir que en este caso, no se dispuso de algunos valores de factores de emisión aplicables para el cálculo.
- 2) NE: No Estimado. Las emisiones no fueron estimadas por carecer de un factor de emisión aplicable para el cálculo de las mismas.
- 3) Factores de emisión de CH₄ y N₂O para GLP extraídos del Cuadro 2.7 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
- 4) Factores de emisión de NO_x y CO para Supergás se ponderan a partir de los factores de emisión de Butano y Propano extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-16 (Industrial Boiler Performance), LPG Boilers; Propane/Butane" y de la composición del supergás proporcionada por la Fuente 4. (Composición de Supergás: 76% Butano, 24% Propano)
- 5) Factores de emisión de NO_x y CO para Propano se ponderan a partir de los factores de emisión de Butano y Propano extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-16 (Industrial Boiler Performance), LPG Boilers, Propane/Butane" y de la composición del Propano proporcionada por la Fuente 4. (Composición de Gas propano: 87% Propano, 13% Butano).

	Factores de emisión (Gg/T)	
	NO _x	CO
Propano	9,6E-05	1,7E-05
Butano	9,7E-05	1,6E-05
GLP (Supergás)	9,7E-05	1,6E-05
GLP (Propano)	9,6E-05	1,7E-05

- 6) Factores de emisión de CH₄ y N₂O para Gas natural extraídos del Cuadro 2.7 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2. El resto de los factores de emisión fueron extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: Tabla 1-16 IPCC1996 Industrial Boiler Performance) Large boilers > 100 MBTU/h (293 MW)
- 7) Factores de emisión para Gasolina, Queroseno y Gasoil / Diésel oil extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-16 (Industrial Boiler Performance), Distillate Fuel Oil Boilers".
- 8) Factores de emisión de CH₄ y N₂O para Fuelóleo R y C extraídos del Cuadro 2.7 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2. El resto de los factores de emisión extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-16 (Industrial Boiler Performance) Residual Fuel Oil Boilers".
- 9) Factores de emisión de CH₄ y N₂O para Coque de petróleo extraídos del Cuadro 2.8 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2. El resto de los factores de emisión extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-17 (Kilns, Ovens, and Dryers Source Performance) Cement, Lime; Kilns - Coal".
- 10) Factores de emisión para Coque de carbón y Carbón mineral extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-17 (Kilns, Ovens, and Dryers Source Perf.), Chemical Processes, Wood, Asphalt, Copper, Phosphate/ Dryer-Coal".

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

ENERGÍA		NIVEL 2		EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO GENERADOS POR EL SECTOR TRANSPORTE						
Hoja de trabajo 3 de 8										
Tipo de transporte	Tipo de tecnología	Tipo de combustible	Consumo de combustible (ktep)	Consumo de combustible (TJ)	Factores de emisión (Gg/TJ)					
					CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	CO ₂ DM	
Aviación civil	Aviones	Gasolina	2,9	121,42	6,0E-05	9,0E-07	8,0E-05	2,4E-02	5,4E-04	
		Turbocombustible	2,4	100,48	2,0E-06	ND	2,9E-04	1,2E-04	1,8E-05	
Subtotal				221,90						
Transporte ferroviario	Trenes	Fuelóleo R y C	0,0	0,00	6,0E-06	2,0E-06	1,8E-03	6,1E-04	1,3E-04	
		Gasoil / Diésel oil	2,9	121,42	6,0E-06	2,0E-06	1,8E-03	6,1E-04	1,3E-04	
Subtotal				121,42						
Navegación marítima y fluvial	Barcos	Fuelóleo R y C	0,2	8,4	5,0E-06	2,0E-06	1,6E-03	5,0E-04	1,1E-04	
		Gasoil / Diésel oil	7,6	318,20	5,0E-06	2,0E-06	1,6E-03	5,0E-04	1,1E-04	
Subtotal				326,57						
Subtotal 1				669,89						

ENERGÍA		NIVEL 2		EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO GENERADOS POR EL SECTOR TRANSPORTE						
Hoja de trabajo 3 de 8 (Continuación)										
Tipo de transporte	Tipo de tecnología	Tipo de combustible	Consumo de combustible (ktep)	Consumo de combustible (TJ)	Emisiones (Gg)					
					CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	CO ₂ DM	
Aviación civil	Aviones	Gasolina	2,9	121,42	0,0073	1,1E-04	0,0097	2,9140	0,0656	
		Turbocombustible	2,4	100,48	2,0E-04	NE	0,0291	0,0121	0,0018	
Subtotal de emisiones					0,0075	0,0001	0,0389	2,9261	0,0674	
Transporte ferroviario	Trenes	Fuelóleo R y C	0	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
		Gasoil / Diésel oil	2,90	121,42	0,0007	2,4E-04	0,2186	0,0741	0,0158	
Subtotal de emisiones					0,0007	0,0002	0,2186	0,0741	0,0158	
Navegación marítima y fluvial	Barcos	Fuelóleo R y C	0	8	0,0000	0,0000	0,0134	0,0042	0,0009	
		Gasoil / Diésel oil	7,60	318,20	0,0016	0,0006	0,5091	0,1591	0,0350	
Subtotal de emisiones					0,0016	0,0007	0,5225	0,1633	0,0359	
Subtotal de emisiones 1					0,0098	0,0010	0,7799	3,1634	0,1191	

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).
- 3) Información brindada por la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland (ANCAP).

Notas:

- 1) ND: No Disponible. Es decir que en este caso, no se dispuso de algunos valores de factores de emisión aplicables para el cálculo.
- 2) NE: No Estimado. Las emisiones no fueron estimadas por carecer de un factor de emisión aplicable para el cálculo de las mismas.
- 3) Factores de emisión para Gasolina en Aviones extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-47, Estimated Emission Factors for US Non-Road Mobile Sources, Gasoline (Piston) Aircraft".
- 4) Factores de emisión para Turbocombustible en Aviones extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-47, Estimated Emission Factors for US Non-Road Mobile Sources, Jet and Turboprop Aircraft".
- 5) Factores de emisión para Trenes extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: Table 1-47, Estimated Emission Factors for US Non-Road Mobile Sources, Locomotives".
- 6) Factores de emisión para Barcos extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: Table 1-47, Estimated Emission Factors for US Non-Road Mobile Sources, Boats".

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

ENERGÍA		NIVEL 2							
EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO GENERADOS POR EL SECTOR TRANSPORTE (continuación)									
Hoja de trabajo 3 de 8 (continuación)									
Tipo de transporte	Tipo de combustible	Tipo de tecnología	Consumo de combustible (ktep)	Consumo de combustible (TJ)	Factores de Emisión (Gg/TJ)				
					CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM
Terrestre	Gasolina	Automóviles	397,3	16.632,35	2,0E-05	1,0E-06	6,0E-04	1,3E-02	1,5E-03
		Camiones	0,4	15,33	2,0E-05	1,0E-06	9,0E-04	7,9E-03	8,0E-04
		Motocicletas	79,8	3.340,10	1,0E-04	2,0E-06	6,0E-05	1,7E-02	1,2E-02
	Gasoil / Diésel oil	Automóviles	140,4	5.876,68	2,0E-06	4,0E-06	3,0E-04	3,0E-04	7,0E-05
		Taxis	28,9	1.209,26	2,0E-06	4,0E-06	3,0E-04	3,0E-04	7,0E-05
		Omnibus urbanos	57,1	2.389,58	6,0E-06	3,0E-06	1,0E-03	9,0E-04	2,0E-04
		Omnibus interurbanos	14,5	606,08	6,0E-06	3,0E-06	1,0E-03	9,0E-04	2,0E-04
		Omnibus resto	8,2	341,27	6,0E-06	3,0E-06	1,0E-03	9,0E-04	2,0E-04
		Camiones	340,0	14.233,19	6,0E-06	3,0E-06	1,0E-03	9,0E-04	2,0E-04
Subtotal 2			44.643,85						

ENERGÍA		NIVEL 2							
EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO GENERADOS POR EL SECTOR TRANSPORTE (continuación)									
Hoja de trabajo 3 de 8 (continuación)									
Tipo de transporte	Tipo de combustible	Tipo de tecnología	Consumo de combustible (ktep)	Consumo de combustible (TJ)	Emisiones (Gg)				
					CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM
Terrestre	Gasolina	Automóviles	397,26	16.632,35	0,3326	0,0166	9,9794	216,2206	24,9485
		Camiones	0,37	15,33	0,0003	0,0000	0,0138	0,1211	0,0123
		Motocicletas	79,78	3.340,10	0,3340	0,0067	0,2004	56,7818	40,0812
	Gasoil / Diésel oil	Automóviles	140,36	5.876,68	0,0118	0,0235	1,7630	1,7630	0,4114
		Taxis	28,88	1.209,26	0,0024	0,0048	0,3628	0,3628	0,0846
		Omnibus urbanos	57,07	2.389,58	0,0143	0,0072	2,3896	2,1506	0,4779
		Omnibus interurbanos	14,48	606,08	0,0036	0,0018	0,6061	0,5455	0,1212
		Omnibus resto	8,15	341,27	0,0020	0,0010	0,3413	0,3071	0,0683
		Camiones	339,95	14.233,19	0,0854	0,0427	14,2332	12,8099	2,8466
Subtotal de emisiones 2			0,7866	0,1044	29,8895	291,0623	69,0521		
Total de emisiones del transporte			0,7964	0,1054	30,6694	294,2257	69,1711		

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).
- 3) "Encuesta de consumo y usos de la energía 2006". Datos actualizados a 2008. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).
- 4) "Encuesta de consumo de la energía - Sector Residencial 2013 - Sección consumo vehicular". Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).
- 5) Registros de Seguro Obligatorio Automotor (SOA).
- 6) Datos del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO).

Notas:

- 1) ND: No Disponible. Es decir que en este caso, no se dispuso de algunos valores de factores de emisión aplicables para el cálculo.
- 2) NE: No Estimado. Las emisiones no fueron estimadas por carecer de un factor de emisión aplicable para el cálculo de las mismas.
- 3) Proporciones de consumo de combustibles por tipo de vehículo para el año 2012 estimadas a partir de datos de las Fuentes 2, 3, 4, 5 y 6.
- 4) Factores de emisión para Gasolina en Automóviles extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: Table 1-36, Estimated Emission Factors for European Gasoline Passenger Cars / Uncontrolled".
- 5) Factores de emisión para Gasolina en Camiones extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-41, Estimated Emission Factors for European Gasoline Heavy-Duty Vehicles / Uncontrolled".
- 6) Factores de emisión para Gasolina en Motocicletas extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-42, Estimated Emission Factors for European Motorcycles/ >50cc 2 stroke / Uncontrolled".
- 7) Factores de emisión para Gasoil / Diésel oil en Automóviles y Taxis extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: Table 1-37, Estimated Emission Factors for European Diesel Passenger Cars / Moderate Control".
- 8) Factores de emisión para Gasoil / Diésel oil en Omnibus y Camiones extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-39, Estimated Emission Factors for European Diesel Heavy-Duty Vehicles / Moderate Control".

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

ENERGÍA		NIVEL 2							
Partidas informativas: EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO GENERADOS POR BÚNKERS INTERNACIONALES									
Hoja de trabajo 4 de 8									
Tipo de transporte	Tipo de tecnología	Tipo de combustible	Consumo de combustible (ktep)	Consumo de combustible (TJ)	Factores de emisión (Gg/TJ)				
					CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM
Marítimo	Buques	Gasoil/ Diésel oil	127,6	5.342,36	ND	ND	2,1E-03	4,6E-05	ND
		Fuelóleo R y C	153,9	6.443,49	ND	ND	2,1E-03	4,6E-05	ND
		Subtotal		11.785,84					
Aéreo	Aviones	Gasolina aviación	0,1	4,19	6,0E-05	9,0E-07	8,0E-05	2,4E-02	5,4E-04
		Turbocombustible	94,8	3.969,09	2,0E-06	ND	2,9E-04	1,2E-04	1,8E-05
		Subtotal		3.973,27					
Total				15.759,12					

ENERGÍA		NIVEL 2							
Partidas informativas: EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO GENERADOS POR BÚNKERS INTERNACIONALES									
Hoja de trabajo 4 de 8 (Continuación)									
Tipo de transporte	Tipo de tecnología	Tipo de combustible	Consumo de combustible (ktep)	Consumo de combustible (TJ)	Emisiones (Gg)				
					CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM
Marítimo	Buques	Gasoil/ Diésel oil	127,6	5.342,36	NE	NE	11,2189	0,2457	NE
		Fuelóleo R y C	153,9	6.443,49	NE	NE	13,5313	0,2964	NE
		Subtotal de emisiones			NE	NE	24,7503	0,5421	NE
Aéreo	Aviones	Gasolina aviación	0,1	4,19	2,5E-04	3,8E-06	3,3E-04	0,1005	0,0023
		Turbocombustible	94,8	3.969,09	0,0079	NE	1,1510	0,4763	0,0714
		Subtotal de emisiones			0,0082	3,8E-06	1,1514	0,5768	0,0737
Total de emisiones bunkers internacionales					0,0082	3,8E-06	25,9016	1,1189	0,0737

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).

Notas:

- 1) ND: No Disponible. Es decir que en este caso, no se dispuso de algunos valores de factores de emisión aplicables para el cálculo.
- 2) NE: No Estimado. Las emisiones no fueron estimadas por carecer de un factor de emisión aplicable para el cálculo de las mismas.
- 3) Factores de emisión para Gasoil/ Diésel oil y Fuelóleo R y C en Buques extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-47, Estimated Emission Factors for US Non-Road Mobile Sources, Ocean-Going Ships".
- 4) Factores de emisión para Gasolina en Aviones extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-47, Estimated Emission Factors for US Non-Road for US Mobile Sources, Gasoline (Piston) Aircraft".
- 5) Factores de emisión para Turbocombustible en Aviones extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-47, Estimated Emission Factors for US Non-Road for US Mobile Sources, Jet and Turbo Prop Aircraft".

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

ENERGÍA		NIVEL 2					
EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO GENERADOS POR EL SECTOR COMERCIAL/ INSTITUCIONAL							
Hoja de trabajo 5 de 8							
Tipo de combustible	Consumo de combustible (ktep)	Consumo de combustible (TJ)	Factores de emisión (Gg/TJ)				
			CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM
Queroseno	0,1	4,19	7,0E-07	4,0E-07	6,5E-05	1,6E-05	ND
Gasoil / Diésel oil	20,3	849,92	7,0E-07	4,0E-07	6,5E-05	1,6E-05	ND
Fuelóleo R y C	8,3	347,50	1,4E-06	3,0E-07	1,7E-04	1,5E-05	ND
GLP (Supergás)	0,5	20,93	9,0E-07	4,0E-07	7,0E-05	1,1E-05	ND
GLP (Propano)	6,8	284,70	9,0E-07	4,0E-07	7,1E-05	8,9E-06	ND
Gas natural	8,1	339,13	1,0E-06	1,0E-06	4,5E-05	9,4E-06	ND
Gasolina	0,8	33,49	ND	ND	ND	ND	ND
Total		1.879,87					

ENERGÍA		NIVEL 2					
EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO GENERADOS POR EL SECTOR COMERCIAL/ INSTITUCIONAL							
Hoja de trabajo 5 de 8 (Continuación)							
Tipo de combustible	Consumo de combustible (ktep)	Consumo de combustible (TJ)	Emisiones (Gg)				
			CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM
Queroseno	0,1	4,19	2,9E-06	1,7E-06	2,7E-04	6,7E-05	NE
Gasoil / Diésel oil	20,3	849,92	5,9E-04	3,4E-04	0,0552	0,0136	NE
Fuelóleo R y C	8,3	347,50	4,9E-04	1,0E-04	0,0591	0,0052	NE
GLP (Supergás)	0,5	20,93	1,9E-05	8,4E-06	1,5E-03	2,3E-04	NE
GLP (Propano)	6,8	284,70	2,6E-04	1,1E-04	0,0202	0,0025	NE
Gas natural	8,1	339,13	3,4E-04	3,4E-04	0,0153	0,0032	NE
Gasolina	0,8	33,49	NE	NE	NE	NE	NE
Total de emisiones			0,0017	0,0009	0,1515	0,0248	NE

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.
- 3) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).
- 4) Información brindada por la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland (ANCAP).

Notas:

- 1) ND: No Disponible. Es decir que en este caso, no se dispuso de algunos valores de factores de emisión aplicables para el cálculo.
- 2) NE: No Estimado. Las emisiones no fueron estimadas por carecer de un factor de emisión aplicable para el cálculo de las mismas.
- 3) Factores de emisión de CH₄ y N₂O para GLP extraídos del Cuadro 2.10 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
- 4) Factores de emisión de NO_x y CO para Supergás se ponderan a partir de los factores de emisión de Butano y Propano extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-19 (Commercial Source Performance), LPG Boilers/ Propane & Butane" y de la composición del Supergás proporcionada por la Fuente 4. (Composición de Supergás: 76% Butano, 24% Propano)
- 5) Factores de emisión de NO_x y CO para Propano se ponderan a partir de los factores de emisión de Butano y Propano extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-19 (Commercial Source Performance), LPG Boilers/ Propane & Butane" y de la composición del Propano proporcionada por la Fuente 4. (Composición de Propano: 87% Propano, 13% Butano).

	Factores de emisión (Gg/TJ)	
	CO	NO _x
Propano	8,4E-06	7,1E-05
Butano	1,2E-05	7,0E-05
GLP (Supergás)	1,1E-05	7,0E-05
GLP (Propano)	8,9E-06	7,1E-05

- 6) Factores de emisión de CH₄ y N₂O para Gasoil / Diésel oil extraídos del Cuadro 2.10 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2. El resto de los factores de emisión para Gasoil / Diésel oil y aquellos para queroseno extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-19 (Commercial Source Performance), Distillate Fuel Oil".
- 7) Factores de emisión de CH₄ y N₂O para Fuelóleo R y C extraídos del Cuadro 2.10 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2. El resto de los Factores de Emisión extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-19 (Commercial Source Performance), Residual Fuel Oil/Shale Oil".
- 8) Factores de emisión de CH₄ y N₂O para Gas Natural extraídos del Cuadro 2.10 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2. El resto de los Factores de Emisión extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-19 (Commercial Source Performance), Natural Gas Boilers".

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

ENERGÍA		NIVEL 2					
EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO GENERADOS POR EL SECTOR RESIDENCIAL							
Hoja de trabajo 6 de 8							
Tipo de combustible	Consumo de combustible (ktep)	Consumo de combustible (TJ)	Factores de emisión (Gg/TJ)				
			CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	CO ₂ DM
GLP (Supergás)	102,1	4.274,72	1,1E-06	ND	4,7E-05	1,0E-05	ND
GLP (Propano)	2,2	92,11	1,1E-06	ND	4,7E-05	1,0E-05	ND
Gasolina	0,3	12,56	ND	ND	ND	ND	ND
Queroseno	6,6	276,33	7,0E-07	ND	6,5E-05	1,6E-05	ND
Gasoil / Diésel oil	0,3	12,56	7,0E-07	ND	6,5E-05	1,6E-05	ND
Fuelóleo R y C	15,6	653,14	1,4E-06	ND	1,7E-04	1,5E-05	ND
Gas natural	21,0	879,23	1,0E-06	1,0E-06	4,3E-05	1,8E-05	ND
Total		6.200,65					

ENERGÍA		NIVEL 2					
EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO GENERADOS POR EL SECTOR RESIDENCIAL							
Hoja de trabajo 6 de 8 (Continuación)							
Tipo de combustible	Consumo de combustible (ktep)	Consumo de combustible (TJ)	Emisiones (Gg)				
			CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	CO ₂ DM
GLP (Supergás)	102,1	4.274,72	0,0047	NE	0,2009	0,0427	NE
GLP (Propano)	2,2	92,11	1,0E-04	NE	0,0043	9,2E-04	NE
Gasolina	0,3	12,56	NE	NE	NE	NE	NE
Queroseno	6,6	276,33	1,9E-04	NE	0,0180	0,0044	NE
Gasoil / Diésel oil	0,3	12,56	8,8E-06	NE	0,0008	2,0E-04	NE
Fuelóleo R y C	15,6	653,14	0,0009	NE	0,1110	0,0098	NE
Gas natural	21,0	879,23	8,8E-04	8,8E-04	0,0378	0,0158	NE
Total de emisiones			0,0068	8,8E-04	0,3729	0,0739	NE

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.
- 3) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).

Notas:

- 1) ND: No Disponible. Es decir que en este caso, no se dispuso de algunos valores de factores de emisión aplicables para el cálculo.
- 2) NE: No Estimado. Las emisiones no fueron estimadas por carecer de un factor de emisión aplicable para el cálculo de las mismas.
- 3) Factores de emisión para GLP extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-18, Residential Source Performance, Propane/Butane Furnaces".
- 4) Factores de emisión para Queroseno y Gasoil / Diésel oil extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-18, Residential Source Performance, Oil/Distillate Fuel Oil".
- 5) Factores de emisión para Fuelóleo R y C extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-18, Residential Source Performance, Oil/Residual Fuel Oil".
- 6) Factores de emisión de CH₄ y N₂O para Gas natural extraídos del Cuadro 2.9 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2. El resto de los factores de emisión extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-18, Residential Source Performance, Natural Gas/Furnaces".

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

ENERGÍA		NIVEL 2								
EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO GENERADOS POR EL SECTOR AGRICULTURA/ SILVICULTURA/ PESCA										
Hoja de trabajo 7 de 8										
Tipo de fuente	Tipo de tecnología	Tipo de combustible	Consumo de combustible (ktep)	Consumo de combustible (TJ)	Factores de emisión (Gg/TJ)					
					CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM	
Fuentes Mviles	Tractores/ Maq. Agrícola	Gasoil/ Diésel oil	125,7	5.262,81	1,1E-05	2,0E-06	1,5E-03	6,0E-04	2,3E-04	
		Barcos pesqueros								
		Gasoil/ Diésel oil	21,2	887,60	5,0E-06	2,0E-06	1,6E-03	5,0E-04	1,1E-04	
		Gasolina	3,5	146,54	ND	ND	ND	ND	ND	
		Fuelóleo R y C	0,9	37,68	7,0E-06	2,0E-06	1,8E-03	1,8E-04	5,2E-05	
Subtotal			6.334,63							
Fuentes Estacionarias	Motores	Gasolina	3,0	125,60	ND	ND	7,0E-07	2,7E-05	ND	
		Gasoil/ Diésel oil	2,9	121,42	ND	ND	1,9E-06	4,0E-07	ND	
	Calderas	GLP (Propano)	7,3	305,64	ND	ND	9,6E-05	1,7E-05	ND	
Subtotal			552,66							
Total			6.887,29							

ENERGÍA		NIVEL 2								
EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO GENERADOS POR EL SECTOR AGRICULTURA/ SILVICULTURA/ PESCA										
Hoja de trabajo 7 de 8 (Continuación)										
Tipo de fuente	Tipo de tecnología	Tipo de combustible	Consumo de combustible (ktep)	Consumo de combustible (TJ)	Emisiones (Gg)					
					CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM	
Fuentes Mviles	Tractores/ Maq. Agrícola	Gasoil/ Diésel oil	125,7	5.262,81	0,0579	0,0105	7,8942	3,1577	1,2104	
		Barcos pesqueros								
		Gasoil/ Diésel oil	21,2	887,60	0,0044	0,0018	1,4202	0,4438	0,0976	
		Gasolina	3,5	146,54	NE	NE	NE	NE	NE	
		Fuelóleo R y C	0,9	37,68	0,0003	0,0001	0,0678	0,0068	0,0020	
Subtotal de emisiones			0,0626	0,0124	9,3822	3,6083	1,3100			
Fuentes Estacionarias	Motores	Gasolina	3,0	125,60	NE	NE	8,8E-05	0,0034	NE	
		Gasoil/ Diésel oil	2,9	121,42	NE	NE	2,3E-04	4,9E-05	NE	
	Calderas	GLP (Propano)	7,3	305,64	NE	NE	0,0294	0,0052	NE	
Subtotal de emisiones			NE	NE	0,0297	0,0086	NE			
Total de emisiones			0,0626	0,0124	9,4119	3,6169	1,3100			

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).
- 3) Información brindada por la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland (ANCAP).

Notas:

- 1) ND: No Disponible. Es decir que en este caso, no se dispuso de algunos valores de factores de emisión aplicables para el cálculo.
- 2) NE: No Estimado. Las emisiones no fueron estimadas por carecer de un factor de emisión aplicable para el cálculo de las mismas.
- 3) Factores de emisión para Tractores y Maquinaria Agrícola extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-47, Estimated Emission Factors for US Non-Road Mobile Sources, Farm Equipment".
- 4) Factores de emisión para Gasoil/ Diésel oil en Barcos pesqueros extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-47, Estimated Emission Factors for US Non-Road Mobile Sources, Boats".
- 5) Factores de emisión para Fuelóleo R y C en Barcos pesqueros extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-48, Default Marine Emission Factors".
- 6) Factores de emisión para Gasolina en Motores extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-16, Industrial Boiler Performance, Small Stationary Internal Comb. Engines/ Gasoline".
- 7) Factores de emisión para Gasoil / Diésel oil en Motores extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1, "Table 1-16, Industrial Boiler Performance, Small Stationary Internal Comb. Engines/ Diesel".
- 8) Factores de emisión de NO_x y CO para Propano se ponderan a partir de los factores de emisión de Butano y Propano extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-16, Industrial Boiler Performance, LPG Boilers/ Propane & Butane" y de la composición del Propano proporcionada por la Fuente 3. (Composición de Propano: 87% Propano, 13% Butano).

	Factores de emisión (Gg/TJ)	
	CO	NO _x
Propano	1,7E-05	9,6E-05
Butano	1,6E-05	9,7E-05
GLP (Propano)	1,7E-05	9,6E-05

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

ENERGÍA		NIVEL 2							
Partidas informativas: EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO GENERADOS POR LA QUEMA DE BIOMASA									
Hoja de trabajo 8 de 8									
Sector de consumo	Tipo de combustible	Consumo de combustible (ktep)	Consumo de combustible (TJ)	Factores de emisión (Gg/TJ)					
				CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM	
Ind. de la energía	Leña	5,2	217,71	1,1E-05	7,0E-06	ND	ND	ND	ND
	Otra biomasa sólida	66,9	2.800,97	1,1E-05	7,0E-06	ND	ND	ND	ND
Subtotal			3.018,68						
Industrias manufactureras y construcción	Leña	202,1	8.461,52	1,1E-05	7,0E-06	6,5E-05	5,9E-04	ND	ND
	Carbón vegetal	0,0	0,00	1,1E-05	7,0E-06	6,5E-05	5,9E-04	ND	ND
	Otra biomasa sólida	742,5	31.086,99	ND	ND	6,8E-05	ND	ND	ND
	Biocombustible	0,3	12,56	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Subtotal			39.561,07						
Transporte	Biocombustible	25,5	1.067,63	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Subtotal			1.067,63						
Comercial/ Institucional	Leña	23,1	967,15	1,1E-05	7,0E-06	1,3E-04	4,4E-04	ND	ND
	Biocombustible	0,4	16,75	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Subtotal			983,90						
Residencial	Leña	283,5	11.869,58	ND	9,0E-06	1,1E-04	1,1E-02	ND	ND
	Carbón vegetal	1,4	58,62	3,3E-04	5,5E-06	1,1E-04	1,1E-02	ND	ND
	Otra biomasa sólida	7,6	318,20	ND	9,0E-06	1,1E-04	1,1E-02	ND	ND
	Biocombustible	0,0	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Subtotal			12.246,39						
Agricultura/ Silvicultura/Pesca	Leña	35,0	1.465,38	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Biocombustible	3,2	133,98	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Subtotal			1.599,36						
Total			58.477,04						

ENERGÍA		NIVEL 2							
Partidas informativas: EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO GENERADOS POR LA QUEMA DE BIOMASA									
Hoja de trabajo 8 de 8 (Continuación)									
Sector de consumo	Tipo de combustible	Consumo de combustible (ktep)	Consumo de combustible (TJ)	Emisiones (Gg)					
				CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM	
Ind. de la energía	Leña	5,2	217,71	0,0024	0,0015	NE	NE	NE	NE
	Otra biomasa sólida	66,9	2.800,97	0,0308	0,0196	NE	NE	NE	NE
Subtotal de emisiones				0,0332	0,0211	NE	NE	NE	NE
Industrias manufactureras y construcción	Leña	202,1	8.461,52	0,0931	0,0592	0,5500	4,9923	NE	NE
	Carbón vegetal	0,0	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	NE	NE
	Otra biomasa sólida	742,5	31.086,99	NE	NE	2,1139	NE	NE	NE
	Biocombustible	0,3	12,56	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Subtotal de emisiones				0,0931	0,0592	2,6639	4,9923	NE	NE
Transporte	Biocombustible	25,5	1.067,63	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Subtotal de emisiones				NE	NE	NE	NE	NE	NE
Comercial/ Institucional	Leña	23,1	967,15	0,0106	0,0068	0,1257	0,4255	NE	NE
	Biocombustible	0,4	16,75	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Subtotal de emisiones				0,0106	0,0068	0,1257	0,4255	NE	NE
Residencial	Leña	283,5	11.869,58	NE	0,1068	1,3057	130,5654	NE	NE
	Carbón vegetal	1,4	58,62	0,0194	3,2E-04	0,0064	0,6448	NE	NE
	Otra biomasa sólida	7,6	318,20	NE	0,0029	0,0350	3,5002	NE	NE
	Biocombustible	0,0	0,00	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Subtotal de emisiones				0,0194	0,1100	1,3471	134,7103	NE	NE
Agricultura/ Silvicultura/Pesca	Leña	35,0	1.465,38	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	Biocombustible	3,2	133,98	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Subtotal de emisiones				NE	NE	NE	NE	NE	NE
Total de emisiones				0,1231	0,1760	4,1367	140,1281	NE	NE

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.
- 3) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).

Notas:

- 1) ND: No Disponible. Es decir que en este caso, no se dispuso de algunos valores de factores de emisión aplicables para el cálculo.
- 2) NE: No Estimado. Las emisiones no fueron estimadas por carecer de un factor de emisión aplicable para el cálculo de las mismas.
- 3) Factores de emisión de CH₄ y N₂O para Industrias de la energía extraídos del Cuadro 2.6 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
- 4) Factores de emisión para Leña y Carbón vegetal en el sector de las Industrias manufactureras y construcción extraídos del Cuadro 2.7 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2, así como del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-16, Industrial Boiler Performance, Wood, Stoker Boilers".
- 5) Factores de emisión para Otra biomasa sólida en el sector de las Industrias manufactureras y construcción extraídos del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-16, Industrial Boiler Performance, Wood, Bagasse/Ag. Waste Performance".
- 6) Factores de emisión para Leña en el sector Comercial/ Institucional extraídos del Cuadro 2.10 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2, así como del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-19, Commercial Source Performance, Wood, Incineration - high efficiency".
- 7) Factores de emisión para Leña, Carbón vegetal y Otra biomasa sólida en el sector Residencial extraídos del Cuadro 2.9 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2 así como del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1: "Table 1-18, Residential Source Performance, Wood, Fireplaces".
- 8) Para el sector Agricultura/Silvicultura/Pesca no se realizan estimaciones según Nivel 2 ya que no existen factores de emisión disponibles.
- 9) Acorde a la recomendación de la Fuente 1, los consumos correspondientes a las Centrales eléctricas autoproducidas (Gasoil, fueloil, leña y residuos de biomasa) se contabilizan dentro de la actividad de las Industrias manufactureras y construcción.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO		ENERGÍA		
SUBMÓDULO		Emisiones procedentes del transporte aéreo (Nivel 2)		
HOJA DE TRABAJO		1-5		
HOJA		1 DE 3 Consumo de combustibles en vuelos nacionales e internacionales		
PASO 1				
	A	B	C	
	Cantidad total de combustible vendido para todo el transporte aéreo	Cantidad total de combustible vendido para vuelos nacionales	Cantidad total de combustible vendido para vuelos internacionales	
	(kt)	(kt)	(kt)	
				C = (A - B)
Combustible vendido	96,697	5,074		91,623

Fuente:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA						
SUBMÓDULO Emisiones procedentes del transporte aéreo (Nivel 2)						
HOJA DE TRABAJO 1-5						
HOJA 2 DE 3 Consumo de combustible de las actividades de aterrizaje y despegue y de crucero						
	PASO 2			PASO 3		
	D Número total de LTO	E Consumo de combustible por LTO (t/LTO)	F Consumo de combustible en actividades de LTO (t) F = (D x E)	G Total del combustible vendido (t) G = (B x 1000)	H Consumo total de combustible para las actividades de crucero (t) H = (G - F)	I Consumo de combustible para las actividades de crucero (t) I = H x (Da/Dtotal,a)
a. Aviación nacional	ND	0,85	NE			NE
total,a	ND	total,a	NE	5.073,99	NE	NE
b. Aviación internacional						I = H x (Db/Dtotal,b)
A310	9	1,51	13,59			49,36
A319	466	0,73	340,18			2.555,89
A320	1490	0,77	1.147,30			8.172,27
A330-200/300	16	2,23	35,68			87,76
A340-200	268	1,86	498,48			1.469,91
A340-300	9	2,02	18,18			49,36
707	0	1,86	0,00			0,00
717	0	0,68	0,00			0,00
727-100	1	1,26	1,26			5,48
727-200	145	1,46	211,70			795,29
737-100/200	277	0,87	240,99			1.519,27
737-300/400/500	267	0,78	208,26			1.464,43
737-700	517	0,78	403,26			2.835,61
737-800/900	598	0,88	526,24			3.279,88
747-200	5	3,6	18,00			27,42
747-400	0	3,24	0,00			0,00
757-200	1	1,37	1,37			5,48
767-200	182	1,46	265,72			998,22
767-300	386	1,78	687,08			2.117,11
767-400	1	1,75	1,75			5,48
777-200/300	193	2,56	494,08			1.058,56
DC-10	0	2,31	0,00			0,00
DC-8-50/60/70	1	1,7	1,70			5,48
MD-80	6	1,01	6,06			32,91
CRJ-100ER	6301	0,33	2.079,33			34.559,39
GULFSTREAM IV	37	0,68	25,16			202,94
GULFSTREAM V	23	0,6	13,80			126,15
CESSNA 525/560	206	0,34	70,04			1.129,86
BEECHKING AIR	3902	0,07	273,14			21.401,48
DHC8-100	14	0,2	2,80			76,79
ATR72-500	1	0,2	0,20			5,48
total,b	15.322	total,b	7.585,35	91.622,63	84.037,28	84.037,28

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.
- 3) Información brindada por el Aeropuerto Internacional de Carrasco (AIC).

Notas:

- 1) El término LTO se refiere al ciclo de aterrizaje y despegue, por sus siglas en inglés (Landing/Take-off).
- 2) Número total de LTO para Aviación Internacional suministrados por la Fuente 3.
- 3) Consumo de combustible por LTO para vuelos nacionales, extraídos de la Tabla 1-52 del Volumen 3 de la Fuente 1.
- 4) Sin embargo, no se realiza estimación para Aviación nacional por no disponer de información de cantidad de LTO para el año 2012.
- 5) Consumo de combustible por LTO para los diferentes tipo de aviones de Aviación Internacional, extraídos de la Tabla 3.6.9 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
- 6) ND: No Disponible // NE: No Estimado

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA					
SUBMÓDULO Emisiones procedentes del transporte aéreo (Nivel 2)					
HOJA DE TRABAJO 1-5					
HOJA 3 DE 3 Emisiones de CO2					
	PASO 4				
	J Factor de emisión por LTO (kg/LTO)	K Emisiones de los ciclos de LTO (t)	L Factor de emisión por combustible consumido para activ. de crucero (kg/t)	M Emisiones de las actividades de crucero (t)	N Total de emisiones de la aviación (Gg)
		$K = (D \times J)/1000$		$M = (I \times L)/1000$	$N = (K+M)/1000$
a. Aviación nacional	2.680	NE	3.150	NE	NE
	total,a	NE	total,a	NE	NE
b. Aviación internacional			3.150		
A310	4.760	42,84			
A319	2.310	1.076,46			
A320	2.440	3.635,60			
A330-200/300	7.050	112,80			
A340-200	5.890	1.578,52			
A340-300	6.380	57,42			
707	5.890	0,00			
717	2.140	0,00			
727-100	3.970	3,97			
727-200	4.610	668,45			
737-100/200	2.740	758,98			
737-300/400/500	2.480	662,16			
737-700	2.460	1.271,82			
737-800/900	2.780	1.662,44			
747-200	11.370	56,85			
747-400	10.240	0,00			
757-200	4.320	4,32			
767-200	4.620	840,84			
767-300	5.610	2.165,46			
767-400	5.520	5,52			
777-200/300	8.100	1.563,30			
DC-10	7.290	0,00			
DC-8-50/60/70	5.360	5,36			
MD-80	3.180	19,08			
CRJ-100ER	1.060	6.679,06			
GULFSTREAM IV	2.160	79,92			
GULFSTREAM V	1.890	43,47			
CESSNA 525/560	1.070	220,42			
BEECHKING AIR	230	897,46			
DHC8-100	640	8,96			
ATR72-500	620	0,62			
	total,b	24.122,10	total,b	264.717,44	288,8395

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.

Notas:

- 1) El término LTO se refiere al ciclo de aterrizaje y despegue, por sus siglas en inglés (Landing/Take-off).
- 2) Factor de emisión de LTO para vuelos nacionales, extraídos de la Tabla 1-52 del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1.
- 3) Factores de emisión de LTO para los diferentes tipo de aviones de Aviación internacional, extraídos de la Tabla 3.6.9 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
- 4) Factores de emisión por combustible consumido para actividad de crucero extraídos de la Tabla 1-52 del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1.
- 5) No se realiza estimación para Aviación nacional por no disponer de información de cantidad de LTO para el año 2012.
- 6) NE: No Estimado

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA					
SUBMÓDULO Emisiones procedentes del transporte aéreo (Nivel 2)					
HOJA DE TRABAJO 1-5					
HOJA 3 de 3 Emisiones de CH4					
	PASO 4				
	J Factor de emisión por LTO (kg/LTO)	K Emisiones de los ciclos de LTO (t)	L Factor de emisión por combustible consumido para activ. de crucero (kg/t)	M Emisiones de las actividades de crucero (t)	N Total de emisiones de la aviación (Gg)
		$K = (D \times J)/1000$		$M = (I \times L)/1000$	$N = (K+M)/1000$
a. Aviación nacional	0,30	NE	0	NE	NE
	total,a	NE	total,a	NE	NE
b. Aviación internacional			0		
A310	0,63	5,7E-03			
A319	0,06	2,8E-02			
A320	0,06	8,9E-02			
A330-200/300	0,13	2,1E-03			
A340-200	0,42	0,11			
A340-300	0,39	3,5E-03			
707	9,75	0,0E+00			
717	0,01	0,00			
727-100	0,69	6,9E-04			
727-200	0,81	1,2E-01			
737-100/200	0,45	0,12			
737-300/400/500	0,08	2,1E-02			
737-700	0,09	4,7E-02			
737-800/900	0,07	4,2E-02			
747-200	1,82	9,1E-03			
747-400	0,22	0,0E+00			
757-200	0,02	2,0E-05			
767-200	0,33	6,0E-02			
767-300	0,12	4,6E-02			
767-400	0,10	1,0E-04			
777-200/300	0,07	1,4E-02			
DC-10	0,24	0,0E+00			
DC-8-50/60/70	0,15	1,5E-04			
MD-80	0,19	1,1E-03			
CRJ-100ER	0,06	0,38			
GULFSTREAM IV	0,14	5,2E-03			
GULFSTREAM V	0,03	6,9E-04			
CESSNA 525/560	0,33	6,8E-02			
BEECHKING AIR	0,06	0,23			
DHC8-100	0,00	0,00			
ATR72-500	0,03	0,00			
	total,b	1,41	total,b	0,00	0,0014

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.

Notas:

- 1) El término LTO se refiere al ciclo de aterrizaje y despegue, por sus siglas en inglés (Landing/Take-off).
- 2) Factor de emisión de LTO para vuelos nacionales, extraídos de la Tabla 1-52 del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1.
- 3) Factores de emisión de LTO para los diferentes tipo de aviones de Aviación internacional, extraídos de la Tabla 3.6.9 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
- 4) Factores de emisión por combustible consumido para actividad de crucero extraídos de la Tabla 1-52 del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1.
- 5) No se realiza estimación para Aviación nacional por no disponer de información de cantidad de LTO para el año 2012.
- 6) NE: No Estimado

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA					
SUBMÓDULO Emisiones procedentes del transporte aéreo (Nivel 2)					
HOJA DE TRABAJO 1-5					
HOJA 3 de 3 Emisiones de N2O					
	PASO 4				
	J Factor de emisión por LTO (kg/LTO)	K Emisiones de los ciclos de LTO (t)	L Factor de emisión por combustible consumido para activ. de crucero (kg/t)	M Emisiones de las actividades de crucero (t)	N Total de emisiones de la aviación (Gg)
		$K = (D \times J)/1000$		$M = (I \times L)/1000$	$N = (K+M)/1000$
a. Aviación nacional	0,10	NE	0,10	NE	NE
	total,a	NE	total,a	NE	NE
b. Aviación internacional			0,10		
A310	0,20	1,8E-03			
A319	0,10	4,7E-02			
A320	0,10	0,15			
A330-200/300	0,20	3,2E-03			
A340-200	0,20	5,4E-02			
A340-300	0,20	1,8E-03			
707	0,20	0,0E+00			
717	0,10	0,00			
727-100	0,10	1,0E-04			
727-200	0,10	1,5E-02			
737-100/200	0,10	0,03			
737-300/400/500	0,10	2,7E-02			
737-700	0,10	5,2E-02			
737-800/900	0,10	6,0E-02			
747-200	0,40	2,0E-03			
747-400	0,30	0,0E+00			
757-200	0,10	1,0E-04			
767-200	0,10	1,8E-02			
767-300	0,20	0,08			
767-400	0,20	2,0E-04			
777-200/300	0,30	5,8E-02			
DC-10	0,20	0,0E+00			
DC-8-50/60/70	0,20	2,0E-04			
MD-80	0,10	6,0E-04			
CRJ-100ER	0,03	1,9E-01			
GULFSTREAM IV	0,10	3,7E-03			
GULFSTREAM V	0,10	2,3E-03			
CESSNA 525/560	0,03	6,2E-03			
BEECHKING AIR	0,01	3,9E-02			
DHC8-100	0,02	2,8E-04			
ATR72-500	0,02	0,00			
	total,b	0,83	total,b	8,40	0,0092

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.

Notas:

- 1) El término LTO se refiere al ciclo de aterrizaje y despegue, por sus siglas en inglés (Landing/Take-off).
- 2) Factor de emisión de LTO para vuelos nacionales, extraídos de la Tabla 1-52 del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1.2.
- 3) Factores de emisión de LTO para los diferentes tipo de aviones de Aviación internacional, extraídos de la Tabla 3.6.9 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
- 4) Factores de emisión por combustible consumido para actividad de crucero extraídos de la Tabla 1-52 del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1.
- 5) No se realiza estimación para Aviación nacional por no disponer de información de cantidad de LTO para el año 2012.
- 6) NE: No Estimado

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA					
SUBMÓDULO Emisiones procedentes del transporte aéreo (Nivel 2)					
HOJA DE TRABAJO 1-5					
HOJA 3 de 3 Emisiones de NOx					
PASO 4					
	J Factor de emisión por LTO (kg/LTO)	K Emisiones de los ciclos de LTO (t)	L Factor de emisión por combustible consumido para activ. de crucero (kg/t)	M Emisiones de las actividades de crucero (t)	N Total de emisiones de la aviación (Gg)
		$K = (D \times J)/1000$		$M = (I \times L)/1000$	$N = (K+M)/1000$
a. Aviación nacional	10,2	NE	11	NE	NE
	total,a	NE	total,a	NE	NE
b. Aviación internacional					
A310	19,46	0,18	12,2	0,60	0,0008
A319	8,73	4,07	11,6	29,65	0,0337
A320	9,01	13,42	12,9	105,42	0,1188
A330-200/300	35,57	0,57	13,8	1,21	0,0018
A340-200	28,31	7,59	14,5	21,31	0,0289
A340-300	34,81	0,31	14,6	0,72	0,0010
707	10,96	0,00	5,9	0,00	0,0000
717	6,68	0,00	11,5	0,00	0,0000
727-100	9,23	0,01	8,7	0,05	0,0001
727-200	11,97	1,74	9,5	7,56	0,0093
737-100/200	6,74	1,87	8,7	13,22	0,0151
737-300/400/500	7,19	1,92	11,0	16,11	0,0180
737-700	9,12	4,72	12,4	35,16	0,0399
737-800/900	12,30	7,36	14,0	45,92	0,0533
747-200	49,52	0,25	12,8	0,35	0,0006
747-400	42,88	0,00	12,4	0,00	0,0000
757-200	23,43	0,02	11,8	0,06	0,0001
767-200	23,76	4,32	13,3	13,28	0,0176
767-300	28,19	10,88	14,3	30,27	0,0412
767-400	24,80	0,02	13,7	0,08	0,0001
777-200/300	52,81	10,19	14,1	14,93	0,0251
DC-10	35,65	0,00	13,9	0,00	0,0000
DC-8-50/60/70	15,62	0,02	10,8	0,06	0,0001
MD-80	11,97	0,07	12,4	0,41	0,0005
CRJ-100ER	2,27	14,30	8,0	276,48	0,2908
GULFSTREAM IV	5,63	0,21	8,0	1,62	0,0018
GULFSTREAM V	5,58	0,13	9,5	1,20	0,0013
CESSNA 525/560	0,74	0,15	7,2	8,13	0,0083
BEECHKING AIR	0,30	1,17	8,5	181,91	0,1831
DHC8-100	1,51	0,02	12,8	0,98	0,0010
ATR72-500	1,82	0,00	14,2	0,08	0,0001
	total,b	85,51	total,b	806,77	0,8923

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.

Notas:

- 1) El término LTO se refiere al ciclo de aterrizaje y despegue, por sus siglas en inglés (Landing/Take-off).
- 2) Factor de emisión de LTO y por combustible consumido para actividad de crucero para vuelos nacionales, extraídos de la Tabla 1-52 del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1.
- 3) Factores de emisión de LTO para los diferentes tipo de aviones de Aviación internacional, extraídos de la Tabla 3.6.9 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
- 4) Factores de emisión por combustible consumido para actividad de crucero de Aviación Internacional extraídos de la Tabla 3.6.10 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
- 5) No se realiza estimación para Aviación nacional por no disponer de información de cantidad de LTO para el año 2012.
- 6) NE: No Estimado

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA					
SUBMÓDULO Emisiones procedentes del transporte aéreo (Nivel 2)					
HOJA DE TRABAJO 1-5					
HOJA 3 de 3 Emisiones de CO					
PASO 4					
	J Factor de emisión por LTO (kg/LTO)	K Emisiones de los ciclos de LTO (t)	L Factor de emisión por combustible consumido para activ. de crucero (kg/t)	M Emisiones de las actividades de crucero (t)	N Total de emisiones de la aviación (Gg)
		$K = (D \times J)/1000$		$M = (I \times L)/1000$	$N = (K+M)/1000$
a. Aviación nacional	8,1	NE	7	NE	NE
	total,a	NE	total,a	NE	NE
b. Aviación internacional			5		
A310	28,30	0,25			
A319	6,35	2,96			
A320	6,19	9,22			
A330-200/300	16,20	2,6E-01			
A340-200	26,19	7,02			
A340-300	25,23	0,23			
707	92,37	0,00			
717	6,78	0,00			
727-100	24,44	2,4E-02			
727-200	27,16	3,94			
737-100/200	16,04	4,44			
737-300/400/500	13,03	3,48			
737-700	8,00	4,14			
737-800/900	7,07	4,23			
747-200	79,78	0,40			
747-400	26,72	0,00			
757-200	8,08	0,01			
767-200	14,80	2,69			
767-300	14,47	5,59			
767-400	12,37	1,2E-02			
777-200/300	12,76	2,5E+00			
DC-10	20,59	0,00			
DC-8-50/60/70	26,31	2,6E-02			
MD-80	6,46	3,9E-02			
CRJ-100ER	6,70	42,22			
GULFSTREAM IV	8,88	0,33			
GULFSTREAM V	8,42	0,19			
CESSNA 525/560	34,07	7,02			
BEECHKING AIR	2,97	11,59			
DHC8-100	2,24	3,1E-02			
ATR72-500	2,33	0,00			
	total,b	112,80	total,b	420,19	0,5330

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.

Notas:

- 1) El término LTO se refiere al ciclo de aterrizaje y despegue, por sus siglas en inglés (Landing/Take-off).
- 2) Factor de emisión de LTO para vuelos nacionales, extraídos de la Tabla 1-52 del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1.
- 3) Factores de emisión de LTO para los diferentes tipo de aviones de Aviación internacional, extraídos de la Tabla 3.6.9 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
- 4) Factores de emisión por combustible consumido para actividad de crucero extraídos de la Tabla 1-52 del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1.
- 5) No se realiza estimación para Aviación nacional por no disponer de información de cantidad de LTO para el año 2012.
- 6) NE: No Estimado

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA					
SUBMÓDULO Emisiones procedentes del transporte aéreo (Nivel 2)					
HOJA DE TRABAJO 1-5					
HOJA 3 de 3 Emisiones de COVDM					
PASO 4					
	J	K	L	M	N
	Factor de emisión por LTO	Emisiones de los ciclos de LTO	Factor de emisión por combustible consumido para activ. de crucero	Emisiones de las actividades de crucero	Total de emisiones de la aviación
	(kg/LTO)	(t)	(kg/t)	(t)	(Gg)
		$K = (D \times J)/1000$		$M = (I \times L)/1000$	$N = (K+M)/1000$
a. Aviación nacional	2,6	NE	0,7	NE	NE
	total,a	NE	total,a	NE	NE
b. Aviación internacional			2,7		
A310	5,67	0,05			
A319	0,54	2,5E-01			
A320	0,51	0,76			
A330-200/300	1,15	1,8E-02			
A340-200	3,78	1,01			
A340-300	3,51	3,2E-02			
707	87,71	0,00			
717	0,05	0,00			
727-100	6,25	6,3E-03			
727-200	7,32	1,1E+00			
737-100/200	4,06	1,12			
737-300/400/500	0,75	0,20			
737-700	0,78	4,0E-01			
737-800/900	0,65	0,39			
747-200	16,41	0,08			
747-400	2,02	0,0E+00			
757-200	0,20	2,0E-04			
767-200	2,99	0,54			
767-300	1,07	0,41			
767-400	0,88	8,8E-04			
777-200/300	0,59	1,1E-01			
DC-10	2,13	0,0E+00			
DC-8-50/60/70	1,36	1,4E-03			
MD-80	1,69	1,0E-02			
CRJ-100ER	0,56	3,53			
GULFSTREAM IV	1,23	4,6E-02			
GULFSTREAM V	0,28	6,4E-03			
CESSNA 525/560	3,01	0,62			
BEECHKING AIR	0,58	2,26			
DHC8-100	0,00	0,00			
ATR72-500	0,26	0,00			
	total,b	12,94	total,b	226,90	0,2398

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.

Notas:

- 1) El término LTO se refiere al ciclo de aterrizaje y despegue, por sus siglas en inglés (Landing/Take-off).
- 2) Factor de emisión de LTO para vuelos nacionales, extraídos de la Tabla 1-52 del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1.2.
- 3) Factores de emisión de LTO para los diferentes tipo de aviones de Aviación internacional, extraídos de la Tabla 3.6.9 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
- 4) Factores de emisión por combustible consumido para actividad de crucero extraídos de la Tabla 1-52 del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1.
- 5) No se realiza estimación para Aviación nacional por no disponer de información de cantidad de LTO para el año 2012.
- 6) NE: No Estimado

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA					
SUBMÓDULO Emisiones procedentes del transporte aéreo (Nivel 2)					
HOJA DE TRABAJO 1-5					
HOJA 3 de 3 Emisiones de SO2					
	PASO 4				
	J Factor de emisión por LTO (kg/LTO)	K Emisiones de los ciclos de LTO (t) K = (D x J)/1000	L Factor de emisión por combustible consumido para activ. de crucero (kg/t)	M Emisiones de las actividades de crucero (t) M=(I x L)/1000	N Total de emisiones de la aviación (Gg) N = (K+M)/1000
a. Aviación nacional	0,8	NE	1,0	NE	NE
	total,a	NE	total,a	NE	NE
b. Aviación internacional			1,0		
A310	1,51	1,4E-02			
A319	0,73	0,34			
A320	0,77	1,15			
A330-200/300	2,23	3,6E-02			
A340-200	1,86	0,50			
A340-300	2,02	1,8E-02			
707	1,86	0,0E+00			
717	0,68	0,00			
727-100	1,26	1,3E-03			
727-200	1,46	2,1E-01			
737-100/200	0,87	0,24			
737-300/400/500	0,78	0,21			
737-700	0,78	4,0E-01			
737-800/900	0,88	0,53			
747-200	3,60	1,8E-02			
747-400	3,24	0,00			
757-200	1,37	1,4E-03			
767-200	1,46	0,27			
767-300	1,77	0,68			
767-400	1,75	1,8E-03			
777-200/300	2,56	4,9E-01			
DC-10	2,31	0,0E+00			
DC-8-50/60/70	1,70	1,7E-03			
MD-80	1,01	6,1E-03			
CRJ-100ER	0,33	2,08			
GULFSTREAM IV	0,68	2,5E-02			
GULFSTREAM V	0,60	1,4E-02			
CESSNA 525/560	0,34	7,0E-02			
BEECHKING AIR	0,07	0,27			
DHC8-100	0,20	2,8E-03			
ATR72-500	0,20	0,00			
	total,b	7,58	total,b	84,04	0,0916

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.

Notas:

- 1) El término LTO se refiere al ciclo de aterrizaje y despegue, por sus siglas en inglés (Landing/Take-off).
- 2) Factor de emisión de LTO para vuelos nacionales, extraídos de la Tabla 1-52 del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1.2.
- 3) Factores de emisión de LTO para los diferentes tipo de aviones de Aviación internacional, extraídos de la Tabla 3.6.9 del Volumen 2 - Energía de la Fuente 2.
- 4) Factores de emisión por combustible consumido para actividad de crucero extraídos de la Tabla 1-52 del Manual de Referencia (Vol 3) de la Fuente 1.
- 5) No se realiza estimación para Aviación nacional por no disponer de información de cantidad de LTO para el año 2012.
- 6) NE: No Estimado

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MODULO		ENERGÍA				
SUBMODULO		EMISIONES DE METANO PROCEDENTES DE LA EXTRACCIÓN Y MANIPULACIÓN DE CARBÓN				
HOJA DE TRABAJO		1-6				
HOJA		1 DE 1				
		A	B	C	D	E
		Cantidad de carbón producido (millones t)	Factor de emisión (m ³ CH ₄ /t)	Emisiones de metano (millones m ³)	Factores de conversión (0.67 Gg CH ₄ / millones m ³)	Emisiones de CH ₄ (Gg CH ₄)
				C = (A x B)		E = (C x D)
Minas subterráneas	<i>extracción</i>	NO	---		0,67	NO
	<i>post-extracción</i>	NO	---		0,67	NO
Minas a cielo abierto	<i>extracción</i>	NO	---		0,67	NO
	<i>post-extracción</i>	NO	---		0,67	NO
					Total	NO

Notas:

1) NO: No Ocurre. En Uruguay no se realiza la práctica de extracción de carbón.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA				
SUBMÓDULO		EMISIONES DE METANO PROCEDENTES DE LAS ACTIVIDADES DE PETRÓLEO Y GAS (NIVEL 1)		
HOJA DE TRABAJO		1-7		
HOJA		1 DE 1		
Categoría	A Actividad (PJ)	B Factor de emisión (kg CH ₄ /PJ)	C Emisiones de CH ₄ (kg CH ₄) C=(AxB)	D Emisiones de CH ₄ (Gg CH ₄) D=(C/10 ⁶)
PETROLEO				
Exploración	0	---	0	0
Producción	0	---	0	0
Transporte	81,609	745	60.798,8	0,0608
Refinación	81,609	745	60.798,8	0,0608
Almacenamiento	81,609	135	11.017,2	0,0110
Total de CH₄ procedente del petróleo				0,1326
GAS NATURAL				
Producción/ Procesamiento	0	---	0	0
Transporte y Distribución	2,110	118.000	248.997,4	0,2490
Fugas en plantas industriales y centrales eléctricas	0,892	87.500	78.031,5	0,0780
Fugas en los sectores residenciales y comerciales	1,218	43.500	52.998,6	0,0530
Total de CH₄ procedente del gas natural				0,3800
VENTILACIÓN Y QUEMA EN MECHURRIOS PROCEDENTE DE LA PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO Y GAS NATURAL	0	---	0	0
TOTAL DE EMISIONES DE CH₄ PROCEDENTES DEL PETRÓLEO Y GAS NATURAL				0,5126

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).

Notas:

- 1) Cantidad de petróleo refinado de acuerdo a la Fuente 2.

	ktep	PJ
Petróleo refinado	1.949,2	81,609

- 2) Emisiones procedentes en el transporte y distribución de Gas natural estimadas a partir del gas consumido de acuerdo a la Fuente 2.

- 3) Fugas en plantas industriales y centrales eléctricas estimadas a partir del Gas natural "No residencial" consumido, de acuerdo a la Fuente 1. Corresponde al consumo de gas natural de las centrales eléctricas de servicio público y autoproducción, consumo propio del sector energético y consumo industrial, de acuerdo a la Fuente 2.

- 4) Fugas residenciales y comerciales estimadas a partir del Gas natural consumido en los sectores Residencial y Comercial/Servicios/Sector público, según la Fuente 2.

	ktep	PJ
Consumo total Gas natural	50,4	2,110
Plantas industriales y servicio público	21,3	0,892
Residencial y Comercial/Servicios	29,1	1,218

- 5) Factores de emisión para Petróleo extraídos del Manual de Referencia de la Fuente 1, Table 1-58, Revised Regional Emission Factors For Methane From Oil and Gas Activities (kg/PJ)/ Crude oil transportation, storage and refining. En los casos en que se da un rango de valores de factor de emisión, se tomó el valor medio para realizar los cálculos.

- 6) Factores de emisión para Gas natural extraídos del Manual de Referencia de la Fuente 1, Table 1-58, Revised Regional Emission Factors For Methane From Oil and Gas Activities (kg/PJ)/ Natural gas processing, transport and distribution. En los casos en que se da un rango de valores de factor de emisión, se tomó el valor medio para realizar los cálculos.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA				
SUBMÓDULO	EMISIONES DE PRECURSORES DEL OZONO Y SO2 PROCEDENTES DE LA REFINACIÓN DE PETRÓLEO			
HOJA DE TRABAJO	1-8 PRECURSORES DEL OZONO Y SO2 PROCEDENTES DE LA REFINACIÓN			
HOJA	1 DE 1			
A	B	C	D	E
Volumen de petróleo crudo	Emisión	Factor de emisión	Emisiones de gas	Emisiones de gas
(kt)		(kg/t)	(t)	(Gg)
			$D = (A \times C)$	$E = D/1000$
1.933,6	CO	0,09	178,5	0,1785
	NO _x	0,06	111,5	0,1115
	COVDM	0,61	1.182,4	1,1824
	SO ₂	0,92	1.784,8	1,7848

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- 2) "Balance Energético Nacional 2014". Datos correspondientes a 2012. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).

Notas:

- 1) Factores de emisión derivados del Manual de Referencia de la Fuente 1, Table 1-65, Non-Combustion Emission Factors For Petroleum Refining. Simple Methodology (kg/m³ Refinery Feedstock e.g., Crude Oil).
- 2) Valores de PCI y Densidad media para el Petróleo extraídos de la Fuente 2.

Petróleo refinado (ktep)	Petróleo refinado (kcal)	PCI (kcal/l)	Densidad (kg/m ³)	Petróleo refinado (kt)
1.949,2	1,9492E+13	8.737	866,7	1.933,6

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero - 2012

MÓDULO ENERGÍA				
SUBMÓDULO		EMISIONES PROCEDENTES DE LA PRODUCCIÓN DE CARBÓN VEGETAL		
HOJA DE TRABAJO		1-9		
HOJA		1 DE 1		
A	B	B	C	D
Carbón vegetal producido	Emisión	Factor de emisión	Emisiones de gas	Emisiones de gas
(TJ)		(kg/TJ)	(kg)	(Gg)
			C = (A x B)	D = C/1000000
NO	CH ₄	1.000	NO	NO
	N ₂ O	ND	NO	NO
	NO ₂	10	NO	NO
	CO	7.000	NO	NO
	COVDM	1.700	NO	NO
	SO ₂	ND	NO	NO

Notas:

1) NO: No Ocurre. Desde el año 2005 no hay producción de carbón vegetal en Uruguay.

2. PROCESOS INDUSTRIALES

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE CEMENTO
HOJA DE TRABAJO	2-1A
HOJA	1 DE 2 EMISIONES DE CO₂
PASO 1	

Cuadro de Documentación:

1) Se calculan las emisiones a partir de la producción de clínca en la hoja 2-1s1B

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES			
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE CEMENTO			
HOJA DE TRABAJO	2-1B			
HOJA	1 DE 2 EMISIONES DE CO₂			
PASO 1				
A Cantidad de Clinker Producido (t)	B CKD Factor de Corrección (valor por defecto 1.02)	C Factor de Emisión (t CO ₂ /t clinker producido)	D CO ₂ Emitido (t)	E CO ₂ Emitido (Gg)
			$D = (A \times B \times C)$	$E = D/1000$
765932	1,02	0,490625	375.785,39	375,79

Cuadro de documentación:

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada en 1996
- 2) Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero
- 3) Datos de producción de clinker proporcionados por las empresas que componen el sector

Notas:

- 1) FE por defecto de acuerdo a Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero
- 2) CKD por defecto de acuerdo a Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero
- 3) % de CaO en clinker para cálculo de FE proporcionado por planta productora ANCAP-Minas

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES		
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE CEMENTO		
HOJA DE TRABAJO	2-1		
HOJA	2 DE 2 EMISIONES DE SO₂		
PASO 2			
A Cantidad de Cemento Producido (t)	B Factor de Emisión (kg SO ₂ /t cemento producido)	C SO ₂ Emitido (kg)	D SO ₂ Emitido (Gg)
		C = (A x B)	D = C/1 000 000
913359	0,3	274.007,70	0,27

Cuadro de documentación:

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada en 1996
- 2) Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero
- 3) Datos de producción de cemento proporcionados por las empresas que componen el sector

Notas:

- 1) FE por defecto de acuerdo a Directrices IPCC para inventarios nacionales de gases de efecto invernadero-versión revisada 1996

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES			
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE CAL			
HOJA DE TRABAJO	2-2			
HOJA	1 DE 1 EMISIONES DE CO₂			
	A	B	C	D
Tipo de Cal	Cantidad de Cal Producida (t)	Factor de Emisión (t CO ₂ /t cal viva o dolomítica producida)	CO ₂ Emitido (t)	CO ₂ Emitido (Gg)
			$C = (A \times B)$	$D = C/1000$
Cal Viva	55803,945	0,75	41.852,96	41,85
Cal Dolomítica	1768,19	0,77	1.361,51	1,36
			Total (Gg):	43,21

Cuadro de documentación:

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada en 1996
- 2) Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero
- 3) Datos de producción proporcionados por las empresas que componen el sector

Notas:

- 1) FE por defecto de acuerdo a la Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	USO DE PIEDRA CALIZA Y DOLOMITA
HOJA DE TRABAJO	2-3
HOJA	1 DE 1 EMISIONES DE CO₂

Cuadro de documentación:
1) No ocurre en Uruguay

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE CARBONATO SÓDICO
HOJA DE TRABAJO	2-4
HOJA	1 DE 2 PRODUCCIÓN DE CARBONATO SÓDICO- EMISIONES DE CO₂
PASO 1	

Cuadro de documentación:
1) Sin producción en Uruguay

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES		
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE CARBONATO SÓDICO		
HOJA DE TRABAJO	2-4		
HOJA	2 DE 2 UTILIZACIÓN DE CARBONATO SÓDICO - EMISIONES DE CO₂		
PAIS	URUGUAY		
PASO 2			
A	B	C	D
Cantidad de Carbonato Sódico Utilizado (t)	Factor de Emisión (kg CO ₂ /t carbonato sódico utilizado)	CO ₂ Emitido (kg)	CO ₂ Emitido (Gg)
		C = (A x B)	D = C/1 000 000
1049,51	415	435.546,65	0,44

Cuadro de documentación:

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada en 1996
- 2) Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero
- 3) Datos de actividad tomados de importaciones nacionales (URUNET)

Notas:

- 1) FE por defecto de acuerdo a Directrices IPCC para inventarios nacionales de gases de efecto invernadero-versión revisada 1996

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS MINERALES VARIOS
HOJA DE TRABAJO	2-5
HOJA	1 DE 5 PRODUCCIÓN DE MATERIAL ASFÁLTICO PARA TECHOS - EMISIONES DE COVDM
PASO 1	

Cuadro de documentación:

Notas:

1) No existen plantas elaboradoras de asfalto a partir del petróleo en Uruguay. Sólo existen plantas que mezclan el bitumen procedente de la refinación del petróleo para obtener la emulsión asfáltica.

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS MINERALES VARIOS
HOJA DE TRABAJO	2-5
HOJA	2 DE 5 PRODUCCIÓN DE MATERIAL ASFÁLTICO PARA TECHOS - EMISIONES DE CO
PASO 2	

Cuadro de documentación:

Notas:

1) No existen plantas elaboradoras de asfalto a partir del petróleo en Uruguay. Sólo existen plantas que mezclan el bitumen procedente de la refinación del petróleo para obtener la emulsión asfáltica.

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES			
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS MINERALES VARIOS			
HOJA DE TRABAJO	2-5			
HOJA	3 DE 5 PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA- EMISIONES DE COVDM			
PASO 3				
Fuente de las emisiones	A Cantidad de material asfáltico utilizado (t)	B Factor de Emisión (kg COVDM/t material para pavimentación asfáltica utilizado)	C COVDM Emitido (kg) $C = (A \times B)$	D COVDM Emitido (Gg) $D = C/1\ 000\ 000$
Planta de Asfalto				
Pavimentación	48443,9834	320	15.502.074,69	15,50
Total (Gg):				15,50

Cuadro de documentación:

Fuentes:

- 1) Información adicional al Balance Energético Nacional, proporcionada por la Dirección Nacional de Energía.
- 2) Manual de referencia de las Directrices del IPCC para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero, versión revisada en 1996
- 3) Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero

Notas:

- 1) No existen plantas elaboradoras de asfalto a partir del petróleo en Uruguay. Sólo existen plantas que mezclan el bitumen procedente de la refinación del petróleo para obtener la emulsión asfáltica.
- 2) La cifra informada como cantidad de asfalto utilizado para pavimentación de carreteras, corresponde al total de asfalto utilizado en el país (para ésta y otras actividades), por tanto existe una sobrestimación de las emisiones aquí calculadas.
- 3) FE por defecto de acuerdo a la Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS MINERALES VARIOS
HOJA DE TRABAJO	2-5
HOJA	4 DE 5 PRODUCCIÓN DE OTROS PRODUCTOS MINERALES - PRODUCCIÓN DE VIDRIO EMISIONES DE COVDM
PASO 4	

Cuadro de documentación:

Nota:

1) Sin producción en Uruguay

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS MINERALES VARIOS
HOJA DE TRABAJO	2-5
HOJA	5 DE 5 PRODUCCIÓN DE OTROS PRODUCTOS MINERALES - HORMIGÓN DE PIEDRA PÓMEZ - EMISIONES DE SO₂
PASO 5	

Cuadro de documentación:

Nota:

1) Sin producción en Uruguay

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE AMONÍACO
HOJA DE TRABAJO	2-6
HOJA	1 DE 3 TIER 1a - EMISIONES DE CO₂
PASO 1	

Cuadro de documentación:
Nota: 1) Sin producción en Uruguay

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE AMONÍACO
HOJA DE TRABAJO	2-6
HOJA	2 DE 3 TIER 1b -EMISIONES DE CO ₂
PASO 2	

Cuadro de documentación:
Nota: 1) Sin producción en Uruguay

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE AMONÍACO
HOJA DE TRABAJO	2-6
HOJA	3 DE 3 EMISIONES DE COVDM, CO y SO₂
PASO 3	

Cuadro de documentación:
Nota: 1) Sin producción en Uruguay

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE ÁCIDO NÍTRICO
HOJA DE TRABAJO	2-7
HOJA	I DE 1 EMISIONES DE N₂O Y NO_x

Cuadro de documentación:

Nota:

1) Sin producción en Uruguay

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE ÁCIDO ADÍPICO
HOJA DE TRABAJO	2-8
HOJA	1 DE 1 EMISIONES DE N₂O, NO_x, CO₂DM Y CO

Cuadro de documentación:

Nota:

1) Sin producción en Uruguay

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE CARBURO
HOJA DE TRABAJO	2-9
HOJA	1 DE 4 PRODUCCIÓN DE CARBURO DE SILICIO - EMISIONES DE CO₂
PASO 1	

Cuadro de documentación:
Nota: 1) Sin producción en Uruguay

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE CARBURO
HOJA DE TRABAJO	2-9
HOJA	2 DE 4 PRODUCCIÓN DE CARBURO DE SILICIO - TIER 1a - EMISIONES DE CH₄
PASO 2	

Cuadro de documentación:

Nota:

1) Sin producción en Uruguay

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE CARBURO
HOJA DE TRABAJO	2-9
HOJA	3 DE 4 PRODUCCIÓN DE CARBURO DE SILICIO - TIER 1b - EMISIONES DE CH₄
PASO 3	

Cuadro de documentación:

Nota:

1) Sin producción en Uruguay

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE CARBURO
HOJA DE TRABAJO	2-9
HOJA	4 DE 4 PRODUCCIÓN DE CARBURO DE CALCIO - EMISIONES DE CO ₂
PASO 4	

Cuadro de documentación:

Nota:

1) Sin producción en Uruguay

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE OTROS QUÍMICOS
HOJA DE TRABAJO	2-10
HOJA	1 DE 5 EMISIONES DE CH₄

PASO 1

Cuadro de documentación:

Nota:

1) Sin producción en Uruguay

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE OTROS QUÍMICOS
HOJA DE TRABAJO	2-10
HOJA	2 DE 5 EMISIONES DE NO _x
PASO 2	

Cuadro de documentación:
Nota: 1) Sin producción en Uruguay

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE OTROS QUÍMICOS
HOJA DE TRABAJO	2-10
HOJA	3 DE 5 EMISIONES DE COVDM
PASO 3	

Cuadro de documentación:

Nota:

1) Sin producción en Uruguay

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE OTROS QUÍMICOS
HOJA DE TRABAJO	2-10
HOJA	4 DE 5 EMISIONES DE CO
PASO 4	

Cuadro de documentación:
Nota: 1) Sin producción en Uruguay

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES			
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE OTROS QUÍMICOS			
HOJA DE TRABAJO	2-10			
HOJA	5 DE 5 EMISIONES DE SO₂			
PASO 5				
Químico	A Cantidad de Químico Producido (t)	B Factor de Emisión (kg SO ₂ / t Químico Producido)	C SO ₂ Emitido (kg)	D SO ₂ Emitido (Gg)
			$C = (A \times B)$	$D = C / 1000000$
Ácido Sulfúrico	49482	10,3	509.664,60	0,51
			0,00	0,00
			Total (Gg):	0,51

Cuadro de documentación:

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada en 1996
- 2) Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero
- 3) Datos de producción proporcionados por las empresas que componen el sector

Notas:

- 1) FE proporcionado por el sector

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES				
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE METALES				
HOJA DE TRABAJO	2-11				
HOJA	1 DE 11 TIER 1a - EMISIONES DE CO₂				
PASO 1					
	A Masa de Agente Reductor (t)	B Factor de Emisión (t CO ₂ /t agente reductor)	C (Contenido de Carbono del electrodo menos el carbono del metal) x 3,67 (t CO ₂)	D CO ₂ Emitido (t)	E CO ₂ Emitido (Gg)
				$D = (A \times B) + C$	$E = D/1000$
Producción de hierro y acero	141,186	2,5		352,97	0,35
Producción de Ferroaleaciones					
Producción de aluminio					
Otros					

Cuadro de documentación:

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada en 1996
- 2) Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero
- 3) Datos de actividad proporcionados por las empresas que componen el sector

Notas:

- 1) FE por defecto de acuerdo a la Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero
- 2) No se considera la diferencia de contenido de carbono entre el electrodo y el metal
- 3) Se considera hulla como agente reductor

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE METALES
HOJA DE TRABAJO	2-11
HOJA	2 DE 11 HIERRO Y ACERO - TIER 1b - EMISIONES DE CO₂
PASO 2	

Cuadro de documentación:
Nota: 1) La empresa opera con un Horno de Arco Eléctrico, para los que no están previstos factores de emisión.

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE METALES
HOJA DE TRABAJO	2-11
HOJA	3 de 11 HIERRO Y ACERO - NOx, COVDM, CO y SO2 Emisiones
PASO 3	

Cuadro de documentación:

Nota:

1) La empresa opera con un Horno de Arco Eléctrico, para los que no están previstos factores de emisión.

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE METALES
HOJA DE TRABAJO	2-11
HOJA	4 de 11 FERROALEACIONES - TIER 1b - CO2 Emisiones
PASO 4	

Cuadro de documentación:
Nota: 1) Sin producción en Uruguay

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE METALES
HOJA DE TRABAJO	2-11
HOJA	5 de 11 Aluminio - TIER 1b - CO2 Emisiones
PASO 5	

Cuadro de documentación:
Nota: 1) Sin producción en Uruguay

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE METALES
HOJA DE TRABAJO	2-11
HOJA	6 de 11 Aluminio - TIER 1b - CF4 Emisiones
PASO 6	

Cuadro de documentación:

Nota:

1) Sin producción en Uruguay

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE METALES
HOJA DE TRABAJO	2-11
HOJA	7 de 11 Aluminio - TIER 1b - C2F6 Emisiones
PASO 7	

Cuadro de documentación:

Nota:

1) Sin producción en Uruguay

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE METALES
HOJA DE TRABAJO	2-11
HOJA	8 de 11 Aluminio - TIER 1c - CF4 Emisiones
PASO 8	

Cuadro de documentación:

Nota:

1) Sin producción en Uruguay

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE METALES
HOJA DE TRABAJO	2-11
HOJA	9 de 11 Aluminio - TIER 1c - C2F6 Emisiones
PASO 9	

Cuadro de documentación:

Nota:

1) Sin producción en Uruguay

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE METALES -
HOJA DE TRABAJO	2-11
HOJA	10 de 11 Aluminio - NOx, CO, SO2 Emisiones
PASO 10	

Cuadro de documentación:

Nota:

1) Sin producción en Uruguay

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE METALES
HOJA DE TRABAJO	2-11
HOJA	11 de 11 SF6 Usado en Aluminio y Magnesio
PASO 11	

Cuadro de documentación:

Nota:

1) Sin producción en Uruguay

MODULO	PROCESOS INDUSTRIALES				
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE PULPA Y PAPEL				
HOJA DE TRABAJO	2-12				
HOJA	1 de 2 NOx , COVDM y CO Emisiones				
PASO 1					
Proceso de Producción	A Cantidad de pulpa secada por aire producida (t)	B Factor de Emisión (kg gas /t pulpa secada producida)		C Gas emitido (kg)	D Gas emitido (Gg)
				C = (A x B)	D = C/1 000 000
Kraft	1407382	NO _x	1,5	2.111.073,00	NO _x 2,11
Kraft	1407382	COVDM	3,7	5.207.313,40	COVDM 5,21
Kraft	1407382	CO	5,6	7.881.339,20	CO 7,88

Cuadro de documentación:

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada en 1996
- 2) Información brindada por las industrias que componen el sector.

Notas:

- 1) Factores de Emisión extraídos de la Fuente 1)

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES			
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE PULPA Y PAPEL			
HOJA DE TRABAJO	2-12			
HOJA	2 de 2 SO2 Emisiones			
PASO 2				
Proceso de Producción	A Cantidad de pulpa secada por aire producida (t)	B Factor de Emisión (kg SO ₂ /t pulpa secada producida producida)	C SO2 Emitido (kg)	D SO2 Emitido (Gg)
			C = (A x B)	D = C/1 000 000
Kraft	1407382	7	9.851.674,00	9,85
Sulfito			0,00	0,00
			0,00	0,00
			0,00	0,00
			Total (Gg):	9,85

Cuadro de documentación:

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada en 1996
- 2) Informaciones brindadas por las industrias que componen el sector.

Notas:

- 1) Factores de Emisión extraídos de la Fuente 1)
- 2) No se realiza el proceso de Bisulfito

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES			
SUBMÓDULO	BEBIDAS Y ALIMENTOS			
HOJA DE TRABAJO	2-13			
HOJA	1 de 2 BEBIDAS ALCOHÓLICAS - COVDM Emisiones			
PAIS	URUGUAY			
PASO 1				
Tipo de bebida alcohólica	A Cantidad producida (hl)	B Factor de Emisión (kg COVDM/hL bebida alcohólica producida)	C COVDM Emitido (kg)	D COVDM Emitido (Gg)
			$C = (A \times B)$	$D = C / 1\ 000\ 000$
VINO TINTO	390702	0,08	31.256,16	0,03
VINO BLANCO	130951	0,035	4.583,29	0,00
VINO (CLARETE + ROSADO)	461996	0,08	36.959,68	0,04
CERVEZA	0	7,5	0,00	0,00
whiskey de granos	1005468	0,035	456.300,00	0,46
Otras bebidas alcoholicas	30420	15	456.300,00	0,46
			0,00	0,00
			0,00	0,00
			Total (Gg):	0,99

Cuadro de documentación:

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada en 1996
- 2) Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero
- 3) Datos de producción proporcionados por las empresas que componen el sector cervecero, Instituto Nacional de Vitivinicultura (INAVI), Alcoholes del Uruguay (ALUR)

Notas:

- 1) FE por defecto de acuerdo a Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero
- 2) Otras bebidas alcoholicas incluye: Aguardiente, Alcohol potable de cereales, Alcohol potable de melaza, Alcohol vínico y Flemas rectificadas

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES			
SUBMÓDULO	ALIMENTOS Y BEBIDAS			
HOJA DE TRABAJO	2-13			
HOJA	2 de 2 PRODUCCIÓN DE PAN Y OTROS ALIMENTOS - COVDM Emisiones			
PAIS	URUGUAY			
PASO 2				
Tipo de alimento producido	A Cantidad producida (t)	B Factor de Emisión (kg COVDM/t alimento procesado)	C COVDM Emitido (kg) C = (A x B)	D COVDM Emitido (Gg) D = C/1 000 000
Carnes, pescado y aves	1343912,542	0,3	403.173,76	0,40
Azucar	127131,34	10	1.271.313,40	1,27
Margarina y grasas sólidas de cocina	34803,21	1	34.803,21	0,03
bizcochos, grisines, galletitas	180747,27	8	1.445.978,16	1,45
Pan	145116,36	1	145.116,36	0,15
Ración para animales	541,67	0,55	297,92	0,00
Tostado de café			0,00	0,00
			0,00	0,00
			Total (Gg):	3,30

Cuadro de documentación:

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada en 1996
- 2) Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero
- 3) Datos de producción proporcionados por el Instituto Nacional de Estadísticas INE (Carnes, pescado y aves, Bizcochos, grisines y galletitas, Ración para animales), Anuario DIEA (Azúcar), Urunet (café crudo, corregido por pérdidas de tostado), Centro Industrial Panadero (Pan)

Notas:

- 1) FE por defecto de acuerdo a Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero
- 2) No se estiman las emisiones provenientes de Margarinas y grasas Sólidas de Cocina, por falta de datos de actividad

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE HALOCARBUIROS y SF6
HOJA DE TRABAJO	2-14
HOJA	1 de 2 SUBPRODUCTOS - Emisiones HFCs y PFCs
PASO 1	

Cuadro de documentación:
Nota: 1) Sin producción en Uruguay

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	PRODUCCIÓN DE HALOCARBUROS y SF6
HOJA DE TRABAJO	2-14
HOJA	2 de 2 EMISIONES FUGITIVAS - HFCs y PFCs
PASO 2	

Cuadro de documentación:

Nota:

1) Sin producción en Uruguay

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES				
SUBMÓDULO	CONSUMO DE HALOCARBUIROS y SF6				
HOJA DE TRABAJO	2-15				
HOJA	1 de 13 - TIER 1a y TIER 1b - Emisiones de HALOCARBUIROS A GRANEL				
PASO 1					
A Cantidad de Halocarburo producido (t)	B Cantidad de Halocarburo Importado a Granel (t)	C Cantidad de Halocarburo Exportado a Granel (t)	D Cantidad de Halocarburo destruido (t)	E Emisiones Potenciales de Halocarburos a granel (t)	
				E = A + B - C - D	
HFCs		120,26			120,26
PFCs					0,00

Cuadro de documentación:

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada en 1996
- 2) Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero
- 3) Datos de actividad tomados de Unidad Ozono-DINAMA-MVOTMA

Notas:

- 1) HFC incluidos 152a, 125, 142b, 134a, 143a, R23, R32

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	CONSUMO DE HALOCARBUIROS y SF6
HOJA DE TRABAJO	2-15
HOJA	2 de 13 - TIER 1b - PRODUCTOS QUE CONTIENEN HALOCARBUIROS
PASO 2	

Cuadro de documentación:
Nota: Estimado pero incluido en la Hoja 2_15s1

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES			
SUBMÓDULO	CONSUMO DE HALOCARBUROS y SF6 - TIER 1a y TIER 1b - RESUMEN DE EMISIONES			
HOJA DE TRABAJO	2-15			
HOJA	3 de 13			
PASO 3				
J Emisiones potenciales de Halocarburos a granel (t)	K Emisiones potenciales de productos con Halocarburos (t)	L Emisiones potenciales totales de halocarburos (t)	M Emisiones potenciales totales de halocarburos (Gg)	
J= E de PASO 1	K= I de PASO 2	L = J + K	M = L/1000	
HFCs	120,26	0,00	120,26	0,12
PFCs	0,00	0,00	0,00	0,00

Cuadro de documentación:

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada en 1996
- 2) Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero
- 3) Datos de actividad tomados de Unidad Ozono-DINAMA-MVOTMA

Notas:

- 1) HFC incluidos 152a, 125, 142b, 134a, 143a, R23, R32

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	CONSUMO DE HALOCARBUROS y SF6
HOJA DE TRABAJO	2-15
HOJA	4 de 13 REFRIGERACIÓN- ENSAMBLADO - TIER 2 - HFCs y PFCs Emisiones
PASO 4	

Cuadro de documentación:

NOTA: Se utiliza el Nivel Tier 1

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	CONSUMO DE HALOCARBUROS y SF6
HOJA DE TRABAJO	2-15
HOJA	5 de 13 REFRIGERACIÓN- OPERACIÓN - TIER 2 - HFCs y PFCs Emisiones
PAIS	URUGUAY
AÑO	2010
PASO 5	

Cuadro de documentación:

NOTA: Se utiliza el Nivel Tier 1

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	CONSUMO DE HALOCARBUIROS y SF6
HOJA DE TRABAJO	2-15
HOJA	6 de 13 REFRIGERACIÓN- DISPOSICIÓN - TIER 2 - HFCs y PFCs Emisiones
PASO 6	

Cuadro de documentación:
NOTA: Se utiliza el Nivel Tier 1

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	CONSUMO DE HALOCARBUIROS y SF6
HOJA DE TRABAJO	2-15
HOJA	7 de 13 REFRIGERACIÓN - RESUMEN - TIER 2 - HFCs y PFCs
PAIS	URUGUAY
AÑO	2010
PASO 7	

Cuadro de documentación:

NOTA: Se utiliza el Nivel Tier 1

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	CONSUMO DE HALOCARBUIROS y SF6
HOJA DE TRABAJO	2-15
HOJA	8 de 13 ESPUMAS - TIER 2 - HFCs y PFCs- Emisiones
PASO 8	

Cuadro de documentación:
NOTA: Se utiliza el Nivel Tier 1

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	CONSUMO DE HALOCARBUIROS y SF6
HOJA DE TRABAJO	2-15
HOJA	9 de 13 EXTINGUIDORES - TIER 2 - HFCs, PFCs y SF6- Emisiones
PASO 9	

Cuadro de documentación:
NOTA: Se utiliza el Nivel Tier 1

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	CONSUMO DE HALOCARBUIROS y SF6
HOJA DE TRABAJO	2-15
HOJA	10 de 13 - TIER 2 - AEROSOLES - HFCs y PFCs- Emisiones
PASO 10	

Cuadro de documentación:
NOTA: Se utiliza el Nivel Tier 1

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	CONSUMO DE HALOCARBUIROS y SF6
HOJA DE TRABAJO	2-15
HOJA	11 de 13 SOLVENTES - TIER 2 - HFCs y PFCs - Emisiones
PASO 11	

Cuadro de documentación:
NOTA: Se utiliza el Nivel Tier 1

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES
SUBMÓDULO	CONSUMO DE HALOCARBUROS y SF6
HOJA DE TRABAJO	2-15
HOJA	12 de 13 OTRAS APLICACIONES - TIER 2 - HFCs y PFCs -Emisiones
PASO 12	

Cuadro de documentación:
NOTA: Se utiliza el Nivel Tier 1

MÓDULO	PROCESOS INDUSTRIALES				
SUBMÓDULO	CONSUMO DE HALOCARBUIROS y SF6				
HOJA DE TRABAJO	2-15				
HOJA	13 de 13 Emisiones de SF6				
PASO 13					
A Cantidad de SF6 en uso en el año de inventario (t)	B Factor de pérdidas de SF6 en uso (%/100)	C Cantidad de SF6 en uso 30 años antes del del año de inventario (t)	D Fracción de SF6 remanente en equipos luego de la disposición (%/100)	E SF6 Emitido (t)	F SF6 Emitido (Gg)
				$E = (A \times B) + (C \times D)$	$F = E/1000$
3	0,057	0	0	0,17	1,71E-04

Cuadro de documentación:

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero, versión revisada en 1996.
- 2) Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero
- 3) UTE (Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas).

Notas:

- 1) Factor de pérdida para SF6 en uso calculado a partir de reposiciones anuales según Fuente 3)
- 2) Inventario en uso estimado por la Fuente 3)
- 3) No se cuenta con equipos de más de 30 años (Fuente 3)
- 4) La fracción remanente en los equipos descartados es cero, la carga es extraída o liberada antes de disponer el equipo (Fuente 3)

3. UTILIZACIÓN DE DISOLVENTES Y USO DE OTROS PRODUCTOS

TABLA: INFORME SECTORIAL PARA USO DE SOLVENTES Y OTROS PRODUCTOS

CATEGORÍAS DE FUENTES Y SUMIDEROS	ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES		
	Cantidades emitidas (Gg)		
	CO ₂	N ₂ O	NMVOC
3 Total Uso de Disolventes y Otros Productos	NE	NE	9,25
3A Aplicación de Pintura	NE	NE	NE
3B Desengrasado y Limpieza en Seco	NE	NE	NE
3C Productos Químicos, Manufactura y Procesamiento	NE	NE	NE
3D Otros (Uso de solventes domésticos incluye fungicidas)			9,25

Notas:

NE: No Estimado

MODULO		USO DE SOLVENTES Y OTROS PRODUCTOS		
SUBMODULO		OTROS-SOLVENTES DE USO DOMÉSTICO (INCLUYE PESTICIDAS)		
HOJA DE TRABAJO		3D		
HOJA		1 DE 1 EMISIONES DE COVDM		
		PASO 1		
A	B	C	D	
Población	Factor de emisión (g COVDM / hab)	Emisiones de COVDM (g)	Emisiones de COVDM (Gg)	
		C = A x B	D = C / 109	
3.426.466	2700,0	9251458200,0	9,25	

Cuadro de Documentación

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada en 1996
- 2) EEA(2013) EMEP/EEA Air pollutant emission inventory guidebook 2013

Notas:

- 1) Población: Proyección INE 2013
- 2) FE: tomado de la fuente 2)

4. AGRICULTURA

MÓDULO	AGRICULTURA					
SUBMÓDULO	EMISIONES DE METANO Y ÓXIDO NITROSO DE FERMENTACIÓN ENTÉRICA Y MANEJO DE ESTIÉRCOL DE GANADO DOMÉSTICO					
HOJA DE CÁLCULO	4-1					
HOJA	1 DE 2 EMISIONES DE METANO DE FERMENTACIÓN ENTÉRICA Y GESTIÓN DE ESTIÉRCOL DE GANADO DOMÉSTICO					
	PASO 1			PASO 2		PASO 3
Tipo de ganado	A Cantidad de animales	B Factor de emisión por fermentación entérica (kg/cabeza/año)	C Emisiones por fermentación entérica (t/año)	D Factor de emisión por manejo de estiércol (kg/cabeza/año)	E Emisiones por manejo de estiércol (t/año)	F Emisiones anuales totales de ganado doméstico (Gg)
			$C = (A \times B)/1000$		$E = (A \times D)/1000$	$F = (C + E)/1000$
Ganado lechero	335731	102,51	34.416,65	1,8	604,32	35,02
Ganado no lechero	11239752	54,28	610.067,59	1,08	12.108,43	622,18
Búfalos	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Ovejas	8314556	5,00	41.572,78	0,18	1.496,62	43,07
Cabras	9950	5,00	49,75	0,17	1,69	0,05
Camellos	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Caballos	376148	18,00	6.770,66	2,00	752,30	7,52
Mulas y asnos	NE	NE	NE	1,10	NE	NE
Cerdos	168020	1,00	168,02	1,80	302,44	0,47
Aves de corral	50.073.000	0,00	0,00	0,02	1.001,46	1,00
Totales			693.046,46		16.267,25	709,31

MÓDULO	AGRICULTURA			
SUBMÓDULO	EMISIONES DE METANO Y ÓXIDO NITROSO DE FERMENTACIÓN ENTÉRICA Y MANEJO DE ESTIÉRCOL DE GANADO DOMÉSTICO			
HOJA DE CÁLCULO	4-1 (COMPLEMENTARIA)			
	LAGUNAS ANAERÓBICAS			
HOJA	EXCRECIÓN DE NITRÓGENO PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN DE DESECHOS ANIMALES			
Tipo de ganado	A Cantidad de animales	B Excreción de nitrógeno Nex (kg//cabeza/(año))	C Fracción de nitrógeno en estiércol (fracción)	D Nitrógeno total excretado (kg N/año)
				D = (A x B x C)
Ganado no lechero	11239752		0	0,00
Ganado lechero	335731	92,9	0,07	2.183.258,69
Aves de corral	50.073.000	0,6	0	0,00
Ovejas	8314556	12	0	0,00
Cerdos	168020	16	0,3	806.496,00
Otros	376148	40	0	0,00
			TOTAL	2.989.754,69

Cuadro de Documentación:

Factores por defecto IPCC 1996

Estimación por método nivel 2 grupo de trabajo liderado por Pilar Irisarri

Of the 10% of manure N excreted by dairy cattle in dairy barns, 70% goes to anaerobic lagoons (E. Malcuori com. pers.) the rest is estimated to go half to liquid and half to solid.

MÓDULO	AGRICULTURA			
SUBMÓDULO	EMISIONES DE METANO Y ÓXIDO NITROSO DE FERMENTACIÓN ENTÉRICA Y MANEJO DE ESTIÉRCOL DE GANADO DOMÉSTICO			
HOJA DE CÁLCULO	4-1 (COMPLEMENTARIA)			
	SISTEMAS LÍQUIDOS			
HOJA	EXCRECIÓN DE NITRÓGENO PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN DE DESECHOS ANIMALES			
Tipo de ganado	A Cantidad de animales	B Excreción de nitrógeno Nex (kg/cabeza/(año))	C Fracción de nitrógeno en estiércol (fracción)	D Nitrógeno total excretado (kg N/año)
				D = (A x B x C)
Ganado no lechero	11239752		0	0,00
Ganado lechero	335731	92,9	0,015	467.841,15
Aves de corral	50.073.000	0,6	0,2	6.008.760,00
Ovejas	8314556	12	0	0,00
Cerdos	168020	16	0,2	537.664,00
Otros	376148	40	0	0,00
			TOTAL	7.014.265,15

Cuadro de Documentación:

Of the 10% of manure N excreted by dairy cattle in dairy barns, 70% goes to anaerobic lagoons (E. Malcuori com. pers.) the rest is estimated to go half to liquid and half to solid.

MÓDULO	AGRICULTURA			
SUBMÓDULO	EMISIONES DE METANO Y ÓXIDO NITROSO DE FERMENTACIÓN ENTÉRICA Y MANEJO DE ESTIÉRCOL DE GANADO DOMÉSTICO			
HOJA DE CÁLCULO	4-1 (COMPLEMENTARIA)			
	ALMACENAMIENTO SÓLIDO Y CORRAL DE ENGORDE			
HOJA	EXCRECIÓN DE NITRÓGENO PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN DE DESECHOS ANIMALES			
Tipo de ganado	A Cantidad de animales	B Excreción de nitrógeno Nex (kg//cabeza/(año))	C Fracción de nitrógeno en estiércol (fracción)	D Nitrógeno total excretado (kg N/año)
				D = (A x B x C)
Ganado no lechero	11239752		0	0,00
Ganado lechero	335731	92,9	0,015	467.841,15
Aves de corral	50.073.000	0,6	0,6	18.026.280,00
Ovejas	8314556	12	0	0,00
Cerdos	168020	16	0,2	537.664,00
Otros	376148	40	0	0,00
TOTAL				19.031.785,15.

MÓDULO	AGRICULTURA			
SUBMÓDULO	EMISIONES DE METANO Y ÓXIDO NITROSO DE FERMENTACIÓN ENTÉRICA Y MANEJO DE ESTIÉRCOL DE GANADO DOMÉSTICO			
HOJA DE CÁLCULO	4-1 (COMPLEMENTARIA)			
	ESPARCIMIENTO DIARIO-DISPOSICIÓN EN TERRENO			
HOJA	EXCRECIÓN DE NITRÓGENO PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN DE DESECHOS ANIMALES			
Tipo de ganado	A Cantidad de animales	B Excreción de nitrógeno Nex (kg//cabeza/(año))	C Fracción de nitrógeno en estiércol (fracción)	D Nitrógeno total excretado (kg N/año) D = (A x B x C)
Ganado no lechero	11371220	50,3	0	0,00
Ganado lechero	291606	92,9	0	0,00
Aves de corral	43990000	0,6	0	0,00
Ovejas	7835212	12	0	0,00
Cerdos	207000	16	0	0,00
Otros	388329	40	0	0,00
TOTAL				0,00

MÓDULO	AGRICULTURA			
SUBMÓDULO	EMISIONES DE METANO Y ÓXIDO NITROSO DE FERMENTACIÓN ENTÉRICA Y MANEJO DE ESTIÉRCOL DE GANADO DOMÉSTICO			
HOJA DE CÁLCULO	4-1 (COMPLEMENTARIA)			
	PRADERAS Y PASTIZALES			
HOJA	EXCRECIÓN DE NITRÓGENO PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN DE DESECHOS ANIMALES			
Tipo de ganado	A Cantidad de animales	B Excreción de nitrógeno Nex (kg//cabeza/(año))	C Fracción de nitrógeno en estiércol (fracción)	D Nitrógeno total excretado (kg N/año) D = (A x B x C)
Ganado no lechero	11239752	42,01	1	472.174.348,93
Ganado lechero	335731	92,9	0,9	28.070.468,91
Aves de corral	50.073.000	0,6	0	0,00
Ovejas	8314556	12	1	99.774.672,00
Cerdos	168020	16	0,1	268.832,00
Otros	376148	40	1	15.045.920,00
			TOTAL	615.334.241,84

MÓDULO	AGRICULTURA			
SUBMÓDULO	EMISIONES DE METANO Y ÓXIDO NITROSO DE FERMENTACIÓN ENTÉRICA Y MANEJO DE ESTIÉRCOL DE GANADO DOMÉSTICO			
HOJA DE CÁLCULO	4-1 (COMPLEMENTARIA)			
	OTROS			
HOJA	EXCRECIÓN DE NITRÓGENO PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN DE DESECHOS ANIMALES			
Tipo de ganado	A Cantidad de animales	B Excreción de nitrógeno Nex (kg//cabeza/(año))	C Fracción de nitrógeno en estiércol (fracción)	D Nitrógeno total excretado (kg N/año)
				D = (A x B x C)
Ganado no lechero	11239752		0	0,00
Ganado lechero	335731	92,9	0	0,00
Aves de corral	50.073.000	0,6	0,2	6.008.760,00
Ovejas	8314556	12	0	0,00
Cerdos	168020	16	0,2	537.664,00
Otros	376148	40	0	0,00
			TOTAL	6.546.424,00

MÓDULO	AGRICULTURA		
SUBMÓDULO	EMISIONES DE METANO Y ÓXIDO NITROSO DE FERMENTACIÓN ENTÉRICA Y MANEJO DE ESTIÉRCOL DE GANADO DOMÉSTICO		
HOJA DE CÁLCULO	4-1		
HOJA	2 DE 2 EMISIONES DE ÓXIDO NITROSO DE EMISIONES PRODUCCIÓN ANIMAL DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE DESECHOS ANIMALES (AWMS)		
PASO 4			
Sistema de gestión de desechos animales	A Excreción de nitrógeno Nex (kg N/año)	B Factor de emisión por Sistema de manejo EF ₃ (kg N ₂ O–N/kg N)	C Emisiones anuales totales de N ₂ O (Gg)
			$C=(A \times B)[44/28] / 1\ 000\ 000$
Lagunas anaeróbicas	2.989.754,69	0	0,00
Sistemas líquidos	7.014.265,15	0,005	0,06
Extensión diaria	0,00		
Almacenamiento de sólidos y corral de engorde	19.031.785,15	0,006	0,17
Pastura y potrero	615.334.241,84		
Otros	6.546.424,00	0,01	0,10
Total	650.916.470,83	Total	0,33

MÓDULO		AGRICULTURA					
SUBMÓDULO		EMISIONES DE METANO DE CULTIVO DE ARROZ INUNDADOS					
HOJA DE CÁLCULO		4-2					
HOJA		1 DE 1					
Regimen de administración de agua		A Área cultivada (1000 ha)	B Factor de escala de emisiones de metano	C Factor de corrección para enmiendas orgánicas	D Factor de emisión integrado por estaciones para arroz inundado de forma continua sin enmiendas orgánicas (g/m ²)	E Emisiones de CH ₄ (Gg)	
		E = (A x B x C x D)/100					
Irigado	Inundado de forma continua		181	1	1	20	36,20
	Inundado de forma intermitente	Única ventilación					0,00
		Ventilaciones múltiples					0,00
Secano	Propenso a inundación						0,00
	Propenso a sequía						0,00
Agua profunda	Profundidad de agua 50-100 cm						0,00
	Profundidad de agua > 100 cm						0,00
Totales		181,00					36,20

MÓDULO		AGRICULTURA		
SUBMÓDULO		QUEMA CONTROLADA DE SABANAS		
HOJA DE CÁLCULO		4-3		
HOJA		2 DE 3		
PASO 3				
I Fracción oxidada de biomasa viva y muerta		J Biomasa total oxidada (Gg dm)	K Fracción de carbono de biomasa viva y muerta	L Carbono total emitido (Gg C)
		<i>Viva: J = (G x I)</i> <i>Muerta: J = (H x I)</i>		<i>L = (J x K)</i>
Viva	0,80	33,60	0,45	15,12
Muerta	1,00	63,00	0,40	25,20
Viva		0,00		0,00
Muerta		0,00		0,00
Viva		0,00		0,00
Muerta		0,00		0,00
Viva		0,00		0,00
Muerta		0,00		0,00
Viva		0,00		0,00
Muerta		0,00		0,00
Viva		0,00		0,00
Muerta		0,00		0,00
Viva		0,00		0,00
Muerta		0,00		0,00
Total				40,32

MÓDULO			AGRICULTURA			
SUBMÓDULO			QUEMA CONTROLADA DE SABANAS			
HOJA DE CÁLCULO			4-3			
HOJA			3 DE 3			
PASO 4			PASO 5			
L	M	N	O	P	Q	R
Total de carbono emitido	Relación nitrógeno - carbono	Contenido total de nitrógeno	Tasa de emisiones	Emisiones	Tasa de conversión	Emisiones de la quema de sabana
(Gg C)		(Gg N)		(Gg C o Gg N)		(Gg)
		$N = (L \times M)$		$P = (L \times O)$		$R = (P \times Q)$
			0,004	0,16	16/12	<i>CH₄</i> 0,22
			0,06	2,42	28/12	<i>CO</i> 5,64
40,32	0,033	1,33		$P = (N \times O)$		$R = (P \times Q)$
			0,007	0,01	44/28	<i>N₂O</i> 0,01
			0,121	0,16	46/14	<i>NO_x</i> 0,53

.			0,00		0,00			0,00
.			0,00		0,00			0,00
.			0,00		0,00			0,00
.			0,00		0,00			0,00
.			0,00		0,00			0,00
.			0,00		0,00			0,00
Total:								45,93

Cuadro de documentación:

1) La práctica de quema de hojas inmediatamente previa a la cosecha es común en toda el área destinada a la producción de caña de azúcar.

La composición típica de un cultivo de caña de azúcar es la siguiente: por cada 100 ton de caña cosechada, hay 30 ton de materia seca en tallos (que es lo que se cosecha), y 15 ton de materia seca en hojas senescentes (que es lo que se quema) Columna B. Se utilizaron estos valores en la Tabla para estimar el peso total de materia seca quemada en la cosecha de caña de azúcar.

2) La fracción oxidada (Columna G) se toma de los valores por defecto dados en las directrices del IPCC 1996

MÓDULO		AGRICULTURA		
SUBMÓDULO		QUEMA DE CAMPOS DE RESIDUOS AGRÍCOLAS		
HOJA DE CÁLCULO		4-4		
HOJA		2 DE 3		
PASO 4		PASO 5		
Cultivos	I Fracción de carbono del residuo	J Carbono total liberado (Gg C) $J = (H \times I)$	K Relación nitrógeno-carbono	L Nitrógeno total liberado (Gg N) $L = (J \times K)$
Caña de Azúcar	0,42	19,29	0,024	0,46
Total:		19,29		0,46

Cuadro de documentación:

Se recomienda a las partes proporcionar la información relevante utilizada en el cálculo y fuentes de datos en este cuadro de documentación.

El contenido de carbono de las hojas de la caña azucarera es típicamente 42% de la materia seca (columna I)

El contenido de nitrógeno en la fracción quemada de caña es típicamente 1%, lo que explica la tasa utilizada en la columna K (Inventario 2000).

MÓDULO	AGRICULTURA
SUBMÓDULO	QUEMA DE CAMPOS DE RESIDUOS AGRÍCOLAS
HOJA DE CÁLCULO	4-4
HOJA	3 DE 3

PASO 6

	M Tasa de emisión	N Emisiones (Gg C o Gg N)	O Tasa de conversión	P Emisiones de la quema de campos de residuos agrícolas (Gg)
		$N = (J \times M)$		$P = (N \times O)$
CH ₄	0,005	0,10	16/12	0,13
CO	0,06	1,16	28/12	2,70
		$N = (L \times M)$		$P = (N \times O)$
N ₂ O	0,007	0,003	44/28	0,01
NO _x	0,121	0,056	46/14	0,18

Cuadro de documentación:

Columna M: Valores dados por defecto en las directrices IPCC 1996

MÓDULO		AGRICULTURA		
SUBMÓDULO		QUEMA DE CAMPOS DE RESIDUOS AGRÍCOLAS		
HOJA DE CÁLCULO		4-4		
HOJA		3 DE 3		
PASO 6				
	M Factor de emisión	N Emisiones (Gg C o Gg N)	O Tasa de conversión	P Emisiones de la quema de campos de residuos agrícolas (Gg)
		$N = (J \times M)$		$P = (N \times O)$
CH ₄	0,005	0,08	16/12	0,11
CO	0,06	1,01	28/12	2,35
		$N = (L \times M)$		$P = (N \times O)$
N ₂ O	0,007	0,0028	44/28	0,01
NO _x	0,121	0,05	46/14	0,16

Cuadro de documentación:

Columna M: Valores dados por defecto en las directrices IPCC 1996

MÓDULO	AGRICULTURA		
SUBMÓDULO	SUELOS AGRÍCOLAS		
HOJA DE CÁLCULO	4-5		
HOJA	1 DE 5 EMISIONES DIRECTAS DE ÓXIDO NITROSO PROVENIENTE DE CAMPOS AGRÍCOLAS, EXCLUYENDO EL CULTIVO DE HISTOSOLES		
	PASO 1		PASO 2
Tipo de aporte de N al suelo	A Cantidad de aporte de N (kg N/año)	B Factor por emisiones directas EF ₁ (kg N ₂ O-N/kg N)	C Emisiones directas del suelo (Gg N ₂ O-N/año) C = (A x B)/1 000 000
Fertilizante sintético (F _{SN})	399.845.515,16	0,01	4,00
Desechos animales (F _{AW})	5.089.544,15	0,01	0,05
Cultivos fijadores de N (F _{BN})		NA	NA
Residuo de cultivos (F _{CR})	60.210.059,32	0,01	0,60
		Total	4,65

Cuadro de documentación:

Composición de N de los distintos compuestos importados:

http://www.fertilizer.org/En/Knowledge_Resources/About_Fertilizers/About_Fertilizers_Home_Page.aspx?WebsiteKey=411e9724-4bda-422f-abfc-8152ed74f306&New_ContentCollectionOrganizerCommon=3#New_ContentCollectionOrganizerCommon
<http://nmsp.cals.cornell.edu/publications/factsheets/factsheet44.pdf>

MÓDULO		AGRICULTURA			
SUBMÓDULO		SUELOS AGRÍCOLAS			
HOJA DE CÁLCULO		4-5A (COMPLEMENTARIA)			
HOJA		1 DE 1 NITRÓGENO DE ESTIÉRCOL UTILIZADO			
A	B	C	D	E	F
Excreción de nitrógeno total (kg N/año)	Fracción de nitrógeno quemada para combustibles (fracción)	Fracción de nitrógeno excretada durante pastoreo (fracción)	Fracción de nitrógeno excretada emitida como NO _x y NH ₃ (fracción)	Suma (fracción)	Nitrógeno de estiércol utilizado (corregido para emisiones de NO _x y NH ₃), F _{AW} (kg N/año)
				$F = 1 - (B + C + D)$	$F = (A \times E)$
650.916.470,83	0	0,952180957	0,04	0,01	5.089.544,15

Cuadro de documentación:

Nota:

Se estima que un cuarto del N acumulado en seco del estiércol de aves es utilizado como abono

MÓDULO	AGRICULTURA
SUBMÓDULO	SUELOS AGRÍCOLAS
HOJA DE CÁLCULO	4-5B (COMPLEMENTARIA)

Cultivo	Rendimiento	declive	Int	AGdm	Área sembrada (miles de has)	Área quemada (miles de hás)	Frac Renov	Residuo de biomasa removido del suelo	Contenido de nitrógeno residuo sobre suelo	Contenido de nitrógeno residuo por debajo del suelo	R _{BG-} BIO	Fcr	
Trigo	2.183	1,51	0,52	3297	450	0,0	1,0	0,4	0,006	0,009	0,24	8.545.43 5	
Cebada	1.878	0,98	0,59	1841	117	0,0	1,0	0	0,006	0,014	0,22	1.960.85 2	
Maíz	4.264	1,03	0,61	4393	124	0,0	1,0	0,5	0,006	0,007	0,22	2.470.82 4	
Girasol	1.019	1,09	0,88	1112	6	0,0	1,0	0	0,006	0,009	0,22	56.771	
Sorgo	4.222	0,88	1,33	3717	88	0,0	1,0	0,7	0,007	0,006	0,22	1.121.11 7	
Soja	2.390	0,93	1,35	2224	884	0,0	1,0	0,8	0,008	0,008	0,19	6.132.02 6	
Arroz	7.850	0,95	2,46	7460	181	0,0	1,0	0,7	0,007	0,009	0,16	4.790.45 8	
Caña de azúcar	52.500	0,23	10	12085	8	7,2	1,0	0	0,004	0,003	0,22	45.053	
Campo Natural	4500	0,3	0	1350	12333	10	0	0	0,004	0,004	0,22	0	
Campo Natural mejorado	5073	0,3	0	1522	675	0	0,1	0	0,015	0,01	0,22	1.768.05 9	
Campo Natural fertilizado	5073	0,3	0	1522	137	0	0	0	0,01	0,006	0,22	0	
Praderas	6787	0,3	0	2036	1017	0	0,3	0	0,025	0,016	0,22	14.756.9 74	
Cultivos forrajeros anuales	7000	0,3	0	2100	548	0	1	0,1	0,015	0,012	0,22	18.562.4 90	
												Fcr :	60.210.0 59

Cuadro de documentación:

ECUACIÓN 11.7A
MÉTODO ALTERNATIVO PARA ESTIMAR F_{CR} (USANDO EL CUADRO 11.2)

$$F_{CR} = \sum_T \left\{ AG_{DM(T)} \cdot (Superf_{(T)} - Superf_{quemada(T)} \cdot CF) \cdot Frac_{Renov(T)} \cdot \left[N_{AG(T)} \cdot (1 - Frac_{Remoc(T)}) + R_{BG-BIO(T)} \cdot N_{BG(T)} \right] \right\}$$

CULTIVO		Area sembrada ⁽¹⁾	Producción ⁽²⁾	Rendimiento ⁽³⁾	Producción	Rendimiento
					MS (14% humedad)	MS (14% humedad)
Trigo	<u>2012/13</u>	450,0	982,4	2.183	844,9	1877,4
Cebada cervecera	<u>2012/13</u>	117,3	220,3	1.878	189,5	1615,1
Maíz	<u>2011/12</u>	123,9	528,3	4.264	454,3	3667,0
Girasol	<u>2011/12</u>	6,4	6,5	1.019	5,6	876,3
Sorgo	<u>2011/12</u>	88,2	372,6	4.222	320,4	3630,9
Soja	<u>2011/12</u>	883,7	2.112,0	2.390	1816,3	2055,4
Arroz	<u>2011/12</u>	181,4	1.423,9	7.850	1224,6	6751,0
Caña de azúcar ⁽⁴⁾	<u>2011/12</u>	8,0	420,0	52.500	361,2	45150, 0
						0

Fuente: Elaborado por MGAP-DIEA

⁽¹⁾ Area sembrada en miles de hectáreas.

⁽²⁾ Producción en miles de toneladas.

⁽³⁾ Rendimiento en kilos por hectárea sembrada.

⁽⁴⁾ Información suministrada por ALUR a partir del 2005.

Zona Agroecológica	TOTALES	Praderas	Campo mejorado	Campo fertilizado	Cultivos forrajeros anuales	Huertas	Tierras de labranza	Montes artificiales	Campo Natural
Basalto	Total (has)	96915	61129	9150	57658	2265	78499	80685	4117208
Sierras del E	Total (has)	42503	75802	11985	12569	1686	6407	137172	1382795
Llanuras del E	Total (has)	55837	31320	7699	10685	6	23425	30604	633645
Cristalino y lomas del E	Total (has)	356087	264786	49475	186737	2849	229320	160597	2599253
Areniscas y NE	Total (has)	114151	118638	31301	43001	346	29362	248490	2127547
Litoral	Total (has)	143881	67919	18752	127771	7054	433748	155857	1029568
Sur lechero	Total (has)	207129	55839	8584	109242	5379	78138	48214	442571
Superficie	Total (has)	1016503	675433	136946	547663	19585	878899	861619	12332587
Productividad	kg/ha/año	6787	5073	5073	7000				4500
Producción nacional		6899005861	3426471609	694727058	3833641000				55496641500

MÓDULO	AGRICULTURA			
SUBMÓDULO	SUELOS AGRÍCOLAS			
HOJA DE CÁLCULO	4-5			
HOJA	2 DE 5 EMISIONES DE ÓXIDO NITROSO DIRECTAS PRODUCTO DEL CULTIVO DE HISTOSOLES			
	PASO 3			PASO 4
	D Área de suelos orgánicos cultivados F _{OS} (ha)	E Factor de emisión para emisiones directas de suelo EF ₂ (kg N ₂ O–N/ha/año)	F Emisiones directas de Histosoles (Gg N ₂ O–N/año)	G Total de emisiones directas de N ₂ O (Gg)
			$F=(D \times E)/1\ 000\ 000$	$G = (C+F)[44/28]$
Subtotal			0,00	7,31

Cuadro de documentación:

No se utiliza porque el área cultivada de Histosoles en Uruguay es insignificante.

MÓDULO	AGRICULTURA		
SUBMÓDULO	SUELOS AGRÍCOLAS		
HOJA DE CÁLCULO	4-5		
HOJA	3 DE 5 EMISIONES DE ÓXIDO NITROSO DEL SUELO PRODUCTO DE ANIMALES DE PASTOREO - PASTURA Y POTRERO		
PASO 5			
Sistema de gestión de desechos animales (AWMS)	A Excreción de nitrógeno $N_{ex(AWMS)}$ (kg N/año)	B Factor de emisión para AWMS EF_3 (kg N ₂ O–N/kg N)	C Emisiones de N ₂ O producto de animales de pastoreo (Gg)
			$C = (A \times B) [44/28] / 1\ 000\ 000$
Pastura y potrero	615.334.241,84	0,02	19,34

MÓDULO	AGRICULTURA							
SUBMÓDULO	SUELOS AGRÍCOLAS							
HOJA DE CÁLCULO	4-5							
HOJA	4 DE 5 EMISIONES DE ÓXIDO NITROSO INDIRECTAS PRODUCTO DE DEPÓSITOS ATMOSFÉRICOS DE NH ₃ Y NO _x							
PASO 6								
Tipo de depósito	A Fertilizante sintético de N aplicado al suelo, N _{FERT} (kg N/año)	B Fracción del fertilizante sintético de N aplicado que se volatiliza Frac _{GASFS} (kg N/kg N)	C Cantidad de N sintético aplicado al suelo que se volatiliza (kg N/kg N)	D Excreción total de N de ganado N _{EX} (kg N/año)	E Fracción del total de N de estiércol excretado que se volatiliza Frac _{GASM} (kg N/kg N)	F Total de excreción de N de ganado que se volatiliza (kg N/kg N)	G Factor de emisión EF ₄ (kg N ₂ O–N/kg N)	H Emisiones de óxido nitroso (Gg N ₂ O–N/año)
			C = (A x B)			F = (D x E)		H = (C + F) x G / 1 000 000
Total	399845515,2	0,1	39.984.551,52	650.916.470,83	0,20	130.183.294,17	0,01	1,70

MÓDULO		AGRICULTURA					
SUBMÓDULO		SUELOS AGRÍCOLAS					
HOJA DE CÁLCULO		4-5					
HOJA		5 DE 5 EMISIONES DE ÓXIDO NITROSO PRODUCTO DE LIXIVIACIÓN					
		PASO 7			PASO 8	PASO 9	
	I	J	K	L	M	N	O
	Uso de fertilizante sintético N_{FERT} (kg N/año)	Excreción de N de ganado N_{EX} (kg N/año)	Fracción de N que presenta lixiviación $Frac_{LEACH}$ (kg N/kg N)	Factor de emisión EF_5	Emisiones de óxido nitroso producto de lixiviación (Gg $N_2O-N/año$)	Emisiones indirectas totales de óxido nitroso (Gg $N_2O/año$)	Emisiones totales de óxido nitroso (Gg)
					$M = (I + J) \times K \times L / 1000000$	$N = (H + M) [44/28]$	$O = (G + C + N)$ (G de la hoja de cálculo 4 - 5, hoja 2, paso 4; C de la hoja de cálculo 4-5, hoja 3, paso 5; N de la hoja de cálculo 4-5, hoja 5, paso 8).
Total	399.845.515,16	650.916.470,83	0,3	0,025	7,88	15,06	41,71

5. UTCUTS

MODULO	CAMBIO DEL USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA						
SUBMODULO	CAMBIOS EN LAS EXISTENCIAS EN PIE DE BOSQUES Y OTRA BIOMASA LEÑOSA						
HOJA DE TRABAJO	5-1						
HOJA	1 DE 2						
Paso 1							
			A Superficie de las existencias de bosques/ biomasa leñosa (kha)	B Tasa anual de crecimiento (ton ms/ha/año)	C Incremento anual de biomasa (miles ton ms) C = (A x B)	D Fracción de carbono en la materia seca	E Incremento total de la absorción de carbono (Gg CO2)
Tropicales	Plantaciones	Acacia spp.					
		Eucalyptus spp.					
		Tectona grandis					
		Pinus spp.					
		Pinus caribaea					
		Mezcla de maderas duras					
		Mezcla de maderas duras de rápido crecimiento					
		Otros bosques	Húmedos				
		Estacionales					
		Secos					
		Otros (especificar)					
Templados	Plantaciones	E. grandis y E. dunnii	239,50	15,36	3679,70	0,5	6746,11
		E. globulus, celulosa	244,59	13,95	3412,93	0,5	6257,03
		E. globulus, sólido	NO	NO	NO		NO
		Pinus eliotii y taeda	194,82	12,74	2481,29	0,5	4549,03

		Otros bosques plantados	24,0128	20,24	485,94	0,5	890,89
	Otros	Total Bosques Nativos					18833,3
		Bosque Nativo primario	503,97	0	0,00	0,5	0,00
		Bosque nativo secundario	210,63	2,7528	579,81	0,5	289,91
		Bosque Nativo en formación	37,6	2,7528	103,51	0,5	51,75
Boreales							
Arboles en zonas no forestales (especificar el tipo)		A Número de árboles (miles de arb)		B Crecimiento anual (kt ms/miles arb)			
TOTAL							18784,73

MODULO	CAMBIO DEL USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA							
SUBMODULO	CAMBIOS EN LAS EXISTENCIAS EN PIE DE BOSQUES Y OTRA BIOMASA LEÑOSA							
HOJA DE TRABAJO	5-1							
HOJA	2 DE 2							
	Paso 2							
	F	G	H	I	J	K	L	M
	Cosecha comercial (1000 m3)	Densidad (ton/m3)	Factor de expansión	Relación de biomasa radicular(1+R)	Fracción de C	Gg C	Factor C-CO2	Pérdidas de C por cosecha de madera Gg CO2
No coníferas	9337	0,51	1,2	1,191	0,5	3400,15	3,667	12467,23
Coníferas	1079	0,38	1,05	1,2	0,5	258,31	3,667	947,15
Leña	2430	0,51	1,2	1,191	0,5	884,91	3,667	3244,66
TOTAL								16659,04
Emisiones netas								2125,69

Fuente para áreas y crecimiento medio anual en m3: MGAP - Dirección General Forestal. Ing. Ricardo Echeverría.

Fuentes para Densidad: "Caracterización tecnológica de madera de especies forestales cultivadas en Uruguay. Dirección Forestal (BIRF UR 3131)-Fac. Agronomía-Fac. Ar. LATU"

Para leña se toma el promedio ponderado entre la densidad de *E. globulus* y *E. tereticornis* = 0,6245

Se usa BEF 1 de las tabla 3A-1 del las GPG LULUCF consistente con la ecuación 3.2.5.. 1..2 para Eucaliptos y 1.05 para Pinos.

En la columna B del Paso 1 se corrigieron las unidades, no son m3 sino ton

En la columna B se multiplican m2 x BEF x Densidad x (1+R) para expresar el incremento neto anual en materia seca (ms). El factor 1+R representa la biomasa radicular.

En monte nativo se considera que el 65% del área la biomasa está en equilibrio

Densidades:

E. grandis	0,43	Fuente DGF
E. globulus	0,569	Fuente DGF
E. tereticornis	0,68	Fuente DGF
Pinus elliotti	0,38	Fuente DGF
Pinus taeda	0,38	Fuente DGF
Monte Nativo	0,925	Fuente DGF

Tabla auxiliar

Cálculo de la densidad media ponderada de madera de Eucaliptos

	Ha Euc.	%	Densidad	
E. grandis	182,529	0,427348086	0,43	0,510
E. globulus	244,5912	0,572651914	0,569	
	427,1202	1		

MODULO	CAMBIO DEL USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA
SUBMODULO	CONVERSION DE BOSQUES Y PRADERAS
HOJA DE TRABAJO	5-2

NE

En Uruguay no existe deforestación neta:NO

En Uruguay existe conversión de praderas a plantaciones forestales pero no se ha podido estimar el cambio en stock de carbono: NE

MODULO	CAMBIO DEL USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA
SUBMODULO	QUEMA IN SITU DE BOSQUES
HOJA DE TRABAJO	5-3

NO

No existe en Uruguay la práctica de quema de bosques.

MODULO	CAMBIO DEL USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA
SUBMODULO	ABANDONO DE LAS TIERRAS CULTIVADAS
HOJA DE TRABAJO	5-4

NO

Esta actividad es característica de los trópicos y no existe en Uruguay.

MODULO	CAMBIO DEL USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA
SUBMODULO	CAMBIO EN EL CONTENIDO DE CARBONO DE SUELOS MINERALES
HOJA DE TRABAJO	5-5
HOJA	1 DE 4
NE: No Estimado	

MODULO	CAMBIO DEL USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA
SUBMODULO	EMISIONES DE CARBONO DE LOS SUELOS ORGÁNICOS CON MANEJO INTENSIVO
HOJA DE TRABAJO	5-5
HOJA	2 DE 4
NE: No Estimado	

MODULO	CAMBIO DEL USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA
SUBMODULO	EMISIONES DE CARBONO PROCEDENTES DEL ABONADO CON CAL DE LAS TIERRAS DEDICADAS A LA AGRICULTURA
HOJA DE TRABAJO	5-5
HOJA	3 DE 4
NE: No estimado	

MODULO	CAMBIO DEL USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA
SUBMODULO	CALCULO DEL TOTAL DE EMISIONES DE CO2-C PROCEDENTES DE LOS SUELOS AFECTADOS POR LA AGRICULTURA
HOJA DE TRABAJO	5-5
HOJA	4 DE 4

NE: No estimado

6. DESECHOS

MÓDULO	DESECHOS
SUBMÓDULO	EMISIONES DE METANO PROCEDENTES DE LOS VERTEDEROS DE RESIDUOS SÓLIDOS
	RESUMEN DE EMISIONES DE METANO POR DEPARTAMENTO

Gg CH4																				
AÑO	ARTIGAS	COLONIA	TREINTA Y TRES	LAVALLEJA	SORIANO	CERRO LARGO	SALTO	FLORES	FLORIDA	RIVERA	ROCHA	DURAZNO	CANELONES	PAYSANDÚ	RIO NEGRO	SAN JOSE	TACUAREMBÓ	MALDONADO	MONTEVIDEO	TOTAL
1950	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1951	0,03	0,09	0,02	0,04	0,06	0,05	0,07	0,02	0,06	0,05	0,02	0,03	0,26	0,06	0,02	0,08	0,03	0,07	1,59	2,65
1952	0,05	0,17	0,03	0,08	0,11	0,09	0,13	0,04	0,10	0,09	0,04	0,06	0,52	0,11	0,04	0,15	0,06	0,15	3,13	5,17
1953	0,08	0,24	0,05	0,11	0,16	0,12	0,18	0,05	0,14	0,13	0,06	0,09	0,75	0,15	0,06	0,21	0,09	0,21	4,45	7,33
1954	0,10	0,30	0,06	0,14	0,20	0,15	0,23	0,07	0,18	0,16	0,08	0,11	0,94	0,19	0,07	0,26	0,11	0,27	5,57	9,19
1955	0,12	0,35	0,07	0,16	0,23	0,18	0,27	0,08	0,21	0,19	0,09	0,13	1,12	0,22	0,08	0,31	0,13	0,32	6,53	10,80
1956	0,13	0,40	0,08	0,19	0,26	0,20	0,31	0,09	0,24	0,22	0,10	0,15	1,27	0,25	0,09	0,35	0,15	0,36	7,35	12,19
1957	0,15	0,44	0,09	0,21	0,29	0,23	0,34	0,10	0,27	0,24	0,11	0,17	1,40	0,27	0,10	0,39	0,17	0,40	8,06	13,41
1958	0,16	0,47	0,10	0,22	0,32	0,24	0,36	0,11	0,29	0,26	0,12	0,18	1,52	0,30	0,11	0,42	0,18	0,43	8,67	14,46
1959	0,17	0,51	0,10	0,24	0,34	0,26	0,39	0,11	0,31	0,28	0,13	0,19	1,63	0,32	0,12	0,45	0,19	0,46	9,20	15,39
1960	0,18	0,53	0,11	0,25	0,36	0,28	0,41	0,12	0,32	0,29	0,14	0,20	1,72	0,33	0,13	0,47	0,20	0,49	9,66	16,21
1961	0,20	0,56	0,12	0,26	0,37	0,29	0,43	0,13	0,34	0,31	0,15	0,21	1,81	0,35	0,13	0,49	0,21	0,51	10,06	16,93
1962	0,21	0,58	0,12	0,27	0,39	0,30	0,45	0,13	0,35	0,32	0,15	0,22	1,88	0,36	0,14	0,51	0,22	0,53	10,41	17,56
1963	0,21	0,60	0,12	0,28	0,40	0,31	0,46	0,14	0,37	0,33	0,16	0,23	1,95	0,38	0,14	0,53	0,23	0,55	10,72	18,13
1964	0,22	0,62	0,13	0,29	0,42	0,32	0,48	0,14	0,38	0,34	0,16	0,24	2,01	0,39	0,15	0,55	0,24	0,57	10,99	18,64
1965	0,23	0,64	0,13	0,30	0,43	0,33	0,49	0,14	0,39	0,35	0,17	0,24	2,07	0,40	0,15	0,56	0,24	0,58	11,24	19,09
1966	0,24	0,65	0,14	0,31	0,44	0,34	0,50	0,15	0,40	0,36	0,17	0,25	2,12	0,41	0,16	0,58	0,25	0,60	11,45	19,50
1967	0,25	0,67	0,14	0,31	0,45	0,34	0,51	0,15	0,41	0,37	0,18	0,26	2,16	0,42	0,16	0,59	0,25	0,61	11,64	19,87
1968	0,25	0,68	0,14	0,32	0,46	0,35	0,52	0,15	0,41	0,37	0,18	0,26	2,20	0,43	0,16	0,60	0,26	0,62	11,82	20,20
1969	0,26	0,69	0,14	0,33	0,46	0,36	0,53	0,16	0,42	0,38	0,18	0,26	2,24	0,43	0,16	0,61	0,26	0,63	11,97	20,50

1970	0,27	0,70	0,15	0,33	0,47	0,36	0,54	0,16	0,43	0,39	0,18	0,27	2,28	0,44	0,17	0,62	0,27	0,64	12,11	20,78
1971	0,27	0,71	0,15	0,33	0,48	0,37	0,55	0,16	0,43	0,39	0,19	0,27	2,31	0,45	0,17	0,63	0,27	0,65	12,24	21,03
1972	0,28	0,72	0,15	0,34	0,48	0,37	0,55	0,16	0,44	0,40	0,19	0,28	2,34	0,45	0,17	0,64	0,28	0,66	12,35	21,26
1973	0,28	0,73	0,15	0,34	0,49	0,38	0,56	0,17	0,44	0,40	0,19	0,28	2,37	0,46	0,17	0,65	0,28	0,67	12,46	21,47
1974	0,29	0,74	0,15	0,35	0,49	0,38	0,57	0,17	0,45	0,41	0,19	0,28	2,39	0,46	0,18	0,65	0,28	0,68	12,56	21,66
1975	0,29	0,75	0,15	0,35	0,50	0,38	0,57	0,17	0,45	0,41	0,20	0,29	2,42	0,47	0,18	0,66	0,28	0,68	12,65	21,84
1976	0,30	0,76	0,16	0,35	0,51	0,39	0,59	0,17	0,46	0,42	0,20	0,29	2,51	0,48	0,18	0,67	0,29	0,71	12,78	22,21
1977	0,30	0,77	0,16	0,36	0,51	0,40	0,60	0,17	0,47	0,42	0,20	0,29	2,60	0,49	0,18	0,69	0,30	0,73	12,90	22,53
1978	0,30	0,78	0,16	0,36	0,52	0,40	0,61	0,18	0,47	0,43	0,21	0,30	2,68	0,50	0,19	0,70	0,30	0,75	13,00	22,82
1979	0,31	0,79	0,16	0,36	0,52	0,40	0,62	0,18	0,48	0,43	0,21	0,30	2,75	0,50	0,19	0,71	0,31	0,77	13,10	23,08
1980	0,31	0,80	0,16	0,36	0,53	0,41	0,63	0,18	0,48	0,44	0,21	0,30	2,81	0,51	0,19	0,72	0,31	0,79	13,19	23,32
1981	0,32	0,80	0,17	0,36	0,53	0,41	0,63	0,18	0,49	0,44	0,21	0,30	2,86	0,52	0,19	0,73	0,31	0,80	13,27	23,53
1982	0,32	0,81	0,17	0,37	0,53	0,41	0,64	0,18	0,49	0,45	0,22	0,31	2,91	0,52	0,19	0,73	0,32	0,82	13,34	23,72
1983	0,32	0,82	0,17	0,37	0,54	0,42	0,65	0,18	0,49	0,45	0,22	0,31	2,95	0,53	0,19	0,74	0,32	0,83	13,40	23,90
1984	0,33	0,82	0,17	0,37	0,54	0,42	0,65	0,18	0,50	0,45	0,22	0,31	2,99	0,53	0,20	0,75	0,32	0,84	13,46	24,06
1985	0,33	0,83	0,17	0,37	0,54	0,42	0,66	0,18	0,50	0,46	0,22	0,31	3,03	0,54	0,20	0,75	0,32	0,85	13,52	24,21
1986	0,34	0,83	0,17	0,37	0,55	0,43	0,67	0,19	0,50	0,46	0,23	0,31	3,11	0,54	0,20	0,76	0,33	0,88	13,68	24,54
1987	0,35	0,84	0,17	0,37	0,55	0,43	0,67	0,19	0,50	0,47	0,23	0,31	3,17	0,55	0,20	0,77	0,33	0,91	13,82	24,84
1988	0,35	0,84	0,17	0,37	0,55	0,44	0,68	0,19	0,51	0,48	0,23	0,32	3,23	0,56	0,20	0,77	0,33	0,94	13,95	25,10
1989	0,36	0,85	0,17	0,37	0,55	0,44	0,69	0,19	0,51	0,48	0,24	0,32	3,29	0,56	0,20	0,78	0,33	0,96	14,06	25,34
1990	0,37	0,85	0,18	0,37	0,55	0,44	0,69	0,19	0,51	0,49	0,24	0,32	3,34	0,57	0,20	0,78	0,33	0,98	14,15	25,55
1991	0,37	0,86	0,18	0,37	0,56	0,45	0,70	0,19	0,51	0,49	0,24	0,32	3,38	0,57	0,20	0,79	0,33	1,00	14,24	25,73
1992	0,38	0,86	0,18	0,37	0,56	0,45	0,70	0,19	0,51	0,49	0,24	0,32	3,42	0,58	0,20	0,79	0,33	1,02	14,31	25,90
1993	0,38	0,86	0,18	0,37	0,56	0,45	0,71	0,19	0,51	0,50	0,24	0,32	3,45	0,58	0,20	0,80	0,34	1,03	14,38	26,06
1994	0,39	0,87	0,18	0,37	0,56	0,45	0,71	0,19	0,52	0,50	0,25	0,32	3,49	0,58	0,20	0,80	0,34	1,04	14,44	26,19
1995	0,39	0,87	0,18	0,37	0,56	0,46	0,72	0,19	0,52	0,50	0,25	0,32	3,52	0,59	0,20	0,80	0,34	1,06	14,50	26,32
1996	0,40	0,87	0,18	0,37	0,56	0,46	0,72	0,19	0,52	0,51	0,25	0,32	3,54	0,59	0,20	0,81	0,34	1,07	14,55	26,44

1997	0,40	0,88	0,18	0,37	0,57	0,46	0,73	0,19	0,52	0,52	0,25	0,32	3,67	0,60	0,21	0,82	0,34	1,19	14,29	26,53
1998	0,41	0,89	0,18	0,37	0,57	0,47	0,74	0,19	0,52	0,53	0,26	0,33	3,80	0,61	0,21	0,83	0,34	1,32	14,29	26,87
1999	0,42	0,91	0,19	0,37	0,58	0,47	0,76	0,20	0,53	0,54	0,26	0,33	3,92	0,62	0,21	0,84	0,35	1,45	14,00	26,91
2000	0,42	0,91	0,19	0,37	0,58	0,48	0,77	0,20	0,53	0,55	0,26	0,33	4,03	0,62	0,21	0,86	0,35	1,59	13,91	27,16
2001	0,43	0,92	0,19	0,37	0,58	0,49	0,78	0,20	0,53	0,55	0,27	0,33	4,14	0,63	0,21	0,87	0,35	1,70	14,36	27,91
2002	0,43	0,93	0,19	0,37	0,59	0,49	0,79	0,20	0,53	0,56	0,27	0,34	4,24	0,64	0,22	0,88	0,36	1,81	14,67	28,50
2003	0,43	0,94	0,19	0,37	0,59	0,50	0,80	0,20	0,54	0,57	0,27	0,34	4,33	0,64	0,22	0,89	0,36	1,85	15,42	29,46
2004	0,44	0,94	0,19	0,37	0,60	0,50	0,80	0,20	0,54	0,58	0,27	0,34	4,42	0,65	0,22	0,90	0,36	1,88	15,43	29,63
2005	0,44	0,94	0,19	0,37	0,60	0,50	0,82	0,20	0,54	0,58	0,27	0,34	4,45	0,65	0,22	0,91	0,36	1,94	15,49	29,85
2006	0,44	0,95	0,19	0,37	0,60	0,51	0,84	0,20	0,54	0,59	0,27	0,35	4,48	0,66	0,22	0,92	0,37	2,01	15,63	30,16
2007	0,45	0,95	0,20	0,37	0,60	0,51	0,86	0,20	0,55	0,59	0,28	0,35	4,52	0,66	0,22	0,94	0,37	1,58	16,01	30,20
2008	0,45	0,96	0,20	0,37	0,61	0,51	0,87	0,20	0,55	0,60	0,28	0,35	4,55	0,66	0,23	0,95	0,37	1,66	16,57	30,93
2009	0,45	0,96	0,20	0,37	0,61	0,52	0,89	0,20	0,55	0,60	0,28	0,35	4,59	0,67	0,23	0,96	0,37	1,71	17,17	31,66
2010	0,45	0,97	0,20	0,37	0,61	0,52	0,90	0,20	0,55	0,60	0,28	0,35	4,63	0,67	0,23	0,97	0,37	1,70	17,88	32,44
2011	0,45	0,97	0,20	0,37	0,61	0,52	0,91	0,20	0,55	0,61	0,28	0,35	4,67	0,67	0,23	0,98	0,38	1,94	18,82	33,70
2012	0,48	0,97	0,19	0,38	0,60	0,54	0,88	0,21	0,57	0,61	0,29	0,35	4,68	0,67	0,23	0,98	0,38	2,05	19,35	34,42

Cuadro de documentación:

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero – versión 2006
- 2) Vertedero Felipe Cardozo (Montevideo)
- 3) Vertedero Las Rosas (Maldonado)
- 4) INE
- 5) Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Uruguay (MVTOMA, PNUD, 1996)
- 6) Información de base para el diseño de un plan estratégico de residuos sólidos-Uruguay Integra_ CSI Ingenieros_Estudio Pittamiglio_ Agosto 2011.
- 7) Estudio de caracterización de residuos sólidos urbanos con fines energéticos, ALUR 2013
- 8) Estudio de prefactibilidad técnica y económica para la instalación de capacidad de generación de energía a partir de residuos (Themelis Associates, 2012)

Notas:

- 1) Las estimaciones se realizaron por Departamento en las planillas electrónicas IPCC Waste Model (IPCC 2006)

MÓDULO	DESECHOS				
SUBMÓDULO	EMISIONES DE METANO PROCEDENTES DEL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y COMERCIALES				
HOJA DE TRABAJO	6-2				
HOJA	1 DE 4 ESTIMACIÓN DE EFLUENTES ORGÁNICOS Y LODOS				
PASO 1					
A Región	B DBO (mg/L)	C Caudal de agua residual (m3)	D Fracción removida como lodo	E Efluente domestico y comercial total (kg DBO/año)	F Lodo domestico y comercial total (kg DBO/año)
				$E = [B \times C \times (1-D)] * 365 / 1000$	$F = (B \times C \times D) * 365 / 1000$
Total:				854.864,02	0,00

			Total:	1.076.914,49	
Las Piedras	205,0	4530	0	338957,25	0
Pando	327,0	2800	0	334194,00	0
Rosario	58,0	1480	0	31331,60	0
Young S6 La Esmeralda	141,4	95	0	4902,69	0
Young G2 Pque Municipal	300,8	330	0	36231,36	0
Young S4 La Cachimba	324,2	210	0	24852,64	0
Young C2 Pque Marín	148,9	145	0	7878,61	0
Chuy	279,0	560	0	57031,95	0
Ecilda Paullier	406,4	1263	0	187331,60	0
Rocha	142,2	64	0	3321,79	0
Libertad	170,0	820	0	50881,00	0
Cardona	66,0	220	0	5299,80	0

Cuadro de documentación:

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada en 1996
- 2) Administración de Obras Sanitarias del Estado (OSE): información sobre las ciudades donde existe tratamiento anaerobio de las aguas residuales, con los correspondientes valores de caudal y DBO_5
- 3) Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero

Notas:

- 1) En virtud de cómo se presenta la información del sector a nivel local se modifican los campos de la hoja
- 2) Las localidades informadas corresponden a las que tienen plantas de tratamiento anaerobio
- 3) No se cuenta con información acerca de la fracción removida como lodo. Se considera dicha fracción como cero y no se completan los cuadros correspondientes las emisiones de lodos, asumiendo que dichas emisiones quedan incluidas en la presente subcategoría

MÓDULO	DESECHOS
SUBMÓDULO	EMISIONES DE METANO POR TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y COMERCIALES
HOJA DE TRABAJO	6-2
HOJA	2 DE 4 ESTIMACIÓN DEL FACTOR DE EMISIÓN-EFLUENTE
PAIS	URUGUAY
AÑO	2010

PASO 2

A	B	C	D	E	F	G
Región	Sistema de tratamiento	Fracción del efluente tratada por el sistema	Factor de Conversión de Metano del sistema de tratamiento	Capacidad Máxima de Producción de Metano (kg CH ₄ /kg DBO)	Factor de Conversión Anaeróbica	Factor de Emisión (kg CH ₄ /kg DBO) G=CxDxExF
Las Piedras	Anaeróbico/ Tanque Imhoff y lechos percoladores	1	1,00	0,6	0,17	0,10
Pando	Anaeróbico/UASB	1	1,00	0,6	0,69	0,42
Rosario	Anaeróbico/Lagunas	1	1,00	0,6	0,32	0,19
Young S6 La Esmeralda	Anaeróbico/Lagunas	1	1,00	0,6	0,39	0,24
Young G2 Pque Municipal	Anaeróbico/Lagunas	1	1,00	0,6	0,38	0,23
Young S4 La Cachimba	Anaeróbico/Lagunas	1	1,00	0,6	0,35	0,21
Young C2 Pque Marín	Anaeróbico/Lagunas	1	1,00	0,6	0,12	0,07
Chuy	Anaeróbico/Lagunas	1	1,00	0,6	0,70	0,42
Ecilda Paullier	Anaeróbico/Lagunas	1	1,00	0,6	0,63	0,38
Rocha	Anaeróbico/Lagunas	1	1,00	0,6	0,77	0,46
Libertad	Anaeróbico/Lagunas	1	1,00	0,6	0,60	0,36

Cardona	Anaeróbico/Lagunas	1	1,00	0,6	0,59	0,35

Cuadro de documentación:

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada en 1996
- 2) Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero
- 3) Administración de Obras Sanitarias del Estado (OSE): información sobre las ciudades donde existe tratamiento anaerobio de las aguas residuales

Notas:

- 1) La Fracción tratada anaeróbicamente (Columna B) es igual a 1 (uno) dado que los datos de actividad son los tratados exclusivamente en forma anaerobia
- 2) El valor del Factor de Conversión en Metano corresponde al valor por defecto propuesto por la Fuente 2)
- 3) El valor de capacidad máxima de producción de metano corresponde al valor por defecto recomendado por la Fuente 2)
- 4) Se considera la eficiencia de conversión de dbo de cada sistema de la fuente 3)

MÓDULO	DESECHOS
SUBMÓDULO	EMISIONES DE METANO POR TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y COMERCIALES
HOJA DE TRABAJO	6-2
HOJA	2 DE 4 ESTIMACIÓN DEL FACTOR DE EMISIÓN_ Lodos
PASO 3	

Cuadro de documentación:
NOTAS No se cuenta con información de actividad de lodos. Se considera la fracción removida como lodo igual a cero y se consideran que las emisiones de lodos se encuentran incluidas dentro de las emisiones estimadas en los efluentes domiciliarios y comerciales

MÓDULO	DESECHOS		
SUBMÓDULO	EMISIONES DE METANO POR TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y COMERCIALES		
HOJA DE TRABAJO	6-2a		
HOJA	4 DE 4 ESTIMACIÓN DE EFLUENTES ORGÁNICOS Y LODOS		
PAIS	URUGUAY		

A	B	C	D
Region oCiudad	kg DBO/año	Factor de Emisión kgCH4/kgDBO	Emisiones de metano sin recuperación y/o quema kgDBO
	de HOJA DE TRABAJO 6-2, HOJA 1	de HOJA DE TRABAJO 6-2, HOJA 2	D= BxC
Las Piedras	338957,25	0,10	34722,45
Pando	334194,00	0,42	139196,40
Rosario	31331,60	0,19	5936,51
Young S6 La Esmeralda	4902,69	0,24	1152,39
Young G2 Pque Municipal	36231,36	0,23	8152,06
Young S4 La Cachimba	24852,64	0,21	5161,70
Young C2 Pque Marín	7878,61	0,07	567,26
Chuy	57031,95	0,42	24040,05
Ecilda Paulier	187331,60	0,38	71186,01
Rocha	3321,79	0,46	
Libertad	50881,00	0,36	18317,16

Cardona	5299,80	0,35	1879,02
TOTAL			310311,01

Cuadro de documentación:

Fuentes:

1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada en 1996

Nota:

1) Hoja adaptada en función a la información disponible

MÓDULO	DESECHOS				
SUBMÓDULO	EMISIONES DE METANO POR TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y COMERCIALES				
HOJA DE TRABAJO	6-2				
HOJA	4 DE 4 ESTIMACIÓN DE EFLUENTES ORGÁNICOS Y LODOS				
PASO 4					
			A Emisiones de metano sin recuperación o quema	B Metano Recuperado y/o quemado (kg CH ₄)	C Emisiones netas de metano (Gg CH ₄)
					$C = (A - B)/1\ 000\ 000$
Efluentes			310.311,01		0,31
Lodos			0,00		0,00
Total:					0,31

MÓDULO	DESECHOS					
SUBMÓDULO	EMISIONES DE METANO POR TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES					
HOJA DE TRABAJO	6-3					
HOJA	1 DE 4 EFLUENTES ORGÁNICOS Y LODOS INDUSTRIALES					
PASO 1						
	A	B	C	D	E	F
	Número de identificación de la Industria	Componente Orgánico Degradable DQO (mg/L)	Efluentes Producidos (m ³ /año)	Fracción de Componente Orgánico degradable removido como lodo	Componente Orgánico total de Efluentes (kg DQO/año)	Lodo de fuentes industriales (kg DQO/año)
					$E = [B \times C \times (1-D)]/1000$	$F = (B \times C \times D)/1000$
TEXTILES	1	46115	211200	0	9.739.488,00	0,00
	2	4300	32472	0	139.629,60	0,00
	3	1157	472296	0	546.289,04	0,00
	4	146000	30360	0	4.432.560,00	0,00
	5	32200	28512	0	918.086,40	0,00
	6	40000	145464	0	5.818.560,00	0,00
ALIMENTICIA	1	4207	29832	0	125.503,22	0,00
	2	9238	113	0	1.043,89	0,00
	3	13794	67680	0	933.577,92	0,00
	4	2417	19272	0	46.574,00	0,00
	5	4600	8500	0	39.100,00	0,00
	6	2130	12000	0	25.560,00	0,00
	7	1340	792000	0	1.061.472,67	0,00

	8	10180	12012	0	122.282,16	0,00
	9		8712	0	4.654.401,56	0,00
BEBIDAS	1	2073	124250	0	257.570,25	0,00
	2	1719	1500	0	2.578,95	0,00
	3	405	372	0	150,65	0,00
	4	910	2035	0	1.851,85	0,00
	5	3865	116886	0	451.764,39	0,00
	6	5933	32160	0	190.811,58	0,00
CÁRNICA	1	4235	296800	0	1.256.954,93	0,00
	2		495360	0	6.454.957,46	0
	3	1470	36000	0	52.920,00	0
	4	5800	69120	0	400.896,00	0
	5		14248	0	118.230,47	0
	6	1447	237600	0	343.807,20	0,00
	7	4230	24904	0	105.343,92	0
	8	2132	143940	0	306.851,29	0
	9	3483	163152	0	568.176,84	0
	10	3485	159456	0	555.704,16	0
	11	935	39600	0	37.026,00	0
	12		24200	0	48.437,20	0
	13	5766	48400	0	279.074,40	0
	14	450	2090	0	940,50	0
	15	2664	290,4	0	773,52	0
	16	3927	5588	0	21.944,08	0
	17	4027	15840	0	63.780,23	0
	18	1188	12672	0	15.048,00	0
	19	2126	34848	0	74.069,42	0

	20	1840	15840	0	29.145,60	0
	21	5551	41184	0	228.618,08	0
	22	2780	378312	0	1.051.707,36	0
	23	9122	38000	0	346.620,37	0
	24	2048	41184	0	84.363,29	0
	25	2664	6600	0	17.582,95	0
	26	4500	12408	0	55.836,00	0
	27	3743	207662,4	0	777.176,53	0
	28	12133	14520	0	176.176,00	0
	29	353	27720	0	9.794,40	0
	30	8315	78672	0	654.157,68	0
	31	617	7392	0	4.558,40	0
	32	1800	24235,2	0	43.623,36	0
	33	1055	47520	0	50.157,27	0
	34	4520	2983,2	0	13.484,06	0
	35	2464	16456	0	40.552,29	0
	36	650	27984	0	18.190,55	0
	37	2240	52,8	0	118,27	0
	38	8092	364320	0	2.948.132,94	0
	39	4753	176660	0	839.576,65	0
	40	5924	13.200	0	78.194,43	0
	41	2606	2.496	0	6.505,00	0
	42	4170	23.400	0	97.574,94	0
	43	500	8.870	0	4.435,20	0
	44		132.000	0	891.309,53	0
	45	3020	31.680	0	95.673,60	0
	46	4520	12.118	0	54.771,55	0

LACTEO	47		11.000	0	326.813,50	0
	48	1200	321.200	0	385.440,00	0
	1	4020	62400	0	250.848,00	0
	2	5774	239616	0	832331,7723	0
	3	3202	224928	0	720.219,46	0
	4	4342	440064	0	1.910.757,89	0
	5	1249	191232	0	238.848,77	0
	6	1757	292752	0	514.365,26	0
	7	1004	665280	0	667.608,48	0
	8	788	31824	0	25.077,31	0
	9	12114	38880	0	470.982,96	0
	10	4609	57528	0	265.117,79	0
	11	1680	100270,08	0	168.453,73	0
	12	6766	94464	0	639.143,42	0
	13	285	8640	0	2.463,28	0
	14	1771	15312	0	27.117,55	0
	15	365	15312	0	5.582,45	0
	16	757	2,6	0	1,97	0
	17	2800	132000	0	369.600,00	0
	18	399	21840	0	8.719,62	0
	19	848	3326,4	0	2.820,79	0
	20	15131	3900	0	61817,74436	0
	21		3960	0	24855,17455	0
	22	712	12936	0	9.209,14	0
	23	271	23760	0	6.442,46	0
24	1950	7920	0	15.444,00	0	
25	3000	4224	0	12.672,00	0	

	26	1608	24336	0	39.132,29	0
	27	437	4.937	0	2.157,13	0
	28	4485	422.400	0	1.894.464,00	0
PESCADO PROCESAMIENTO	1	2186	145200	0	317.389,09	0
	2	297	15048	0	4.473,45	0
	3	1041	35895	0	37.375,67	0
	4		7920	0	12.590,64	0
	5	478	2620	0	1.252,36	0
QUIMICA	1	42200	31152	0	1.314.614,40	0
CUERO	1	6639	31152	0	206.828,51	0
					60624860	TOTAL

Cuadro de documentación:

Fuentes:

- 1) División Control, Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA), MVOTMA. Expedientes de empresas registradas
- 2) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada en 1996
- 3) Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero

Notas:

- 1) Se utiliza la clasificación de industrias adoptada por División Control, DINAMA, MVOTMA
- 2) Se modifica la tabla en virtud de tipo de información disponible
- 3) En función de la información disponible la carga orgánica se expresa como DQO en mg/L ó kg DQO anuales a la entrada del/los tratamiento/s anaerobio/s.
- 4) Dado que la normativa nacional, exige la declaración de carga orgánica del efluente en términos de DBO5, no todas las industrias reportan el correspondiente valor en DQO. Para dichas industrias se toma el promedio de la relación DQO/DBO5 para cada rubro industrial.
- 5) No se cuenta con información acerca de la fracción removida como lodo. Se considera dicha fracción como cero y no se completan los cuadros correspondientes las emisiones de lodos, asumiendo que dichas emisiones quedan incluidas en la presente subcategoría

MÓDULO	DESECHOS
SUBMÓDULO	EMISIONES DE METANO POR TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES
HOJA DE TRABAJO	6-3
HOJA	2 DE 4 ESTIMACION DEL FACTOR DE EMISIÓN_EFLUENTES
PAIS	URUGUAY
AÑO	2010

PASO 2

	A Número de Identificación de la Industria	B Sistema de tratamiento	C Fracción del efluente tratada por el sistema	D Factor de conversión de metano MCF	E Capacidad Máxima de Producción de Metano (kg CH ₄ /kg DQO)	F Eficiencia de conversión	G Factor de Emisión para efluentes industriales (kg CH ₄ /kg DQO)
							G=(C x D x E x F)
TEXTILES	1	anaeróbico	1	1	0,25	0,81	0,20
	2	anaeróbico	1	1	0,25	0,87	0,22
	3	anaeróbico	1	1	0,25	0,80	0,20
	4	anaeróbico	1	1	0,25	0,88	0,22
	5	anaeróbico	1	1	0,25	0,50	0,13
	6	anaeróbico	1	1	0,25	0,90	0,22
ALIMENTICIA	1	anaeróbico	1	1	0,25	0,60	0,15
	2	anaeróbico	1	1	0,25	0,95	0,24
	3	anaeróbico	1	1	0,25	0,84	0,21
	4	anaeróbico	1	1	0,25	0,65	0,16
	5	anaeróbico	1	1	0,25	0,94	0,23
	6	anaeróbico	1	1	0,25	0,70	0,18
	7	anaeróbico	1	1	0,25	0,50	0,13
	8	anaeróbico	1	1	0,25	0,95	0,24
	9	anaeróbico	1	1	0,25	0,85	0,21

BEBIDAS	1	anaeróbico	1	1	0,25	0,98	0,25
	2	anaeróbico	1	1	0,25	0,1	0,03
	3	anaeróbico	1	1	0,25	0,57	0,14
	4	anaeróbico	1	1	0,25	0,37	0,09
	5	anaeróbico	1	1	0,25	0,8	0,20
	6	anaeróbico	1	1	0,25	0,6	0,15
CÁRNICA	1	anaeróbico	1	1	0,25	0,92	0,23
	2	anaeróbico	1	1	0,25	0,83	0,21
	3	anaeróbico	1	1	0,25	0,27	0,07
	4	anaeróbico	1	1	0,25	0,64	0,16
	5	anaeróbico	1	1	0,25	0,60	0,15
	6	anaeróbico	1	1	0,25	0,81	0,20
	7	anaeróbico	1	1	0,25	0,60	0,15
	8	anaeróbico	1	1	0,25	0,67	0,17
	9	anaeróbico	1	1	0,25	0,90	0,23
	10	anaeróbico	1	1	0,25	0,91	0,23
	11	anaeróbico	1	1	0,25	0,92	0,23
	12	anaeróbico	1	1	0,25	0,87	0,22
	13	anaeróbico	1	1	0,25	0,98	0,25
	14	anaeróbico	1	1	0,25	0,85	0,21
	15	anaeróbico	1	1	0,25	0,89	0,22
	16	anaeróbico	1	1	0,25	0,75	0,19
	17	anaeróbico	1	1	0,25	0,94	0,23
	18	anaeróbico	1	1	0,25	0,84	0,21
	19	anaeróbico	1	1	0,25	0,91	0,23
	20	anaeróbico	1	1	0,25	0,80	0,20

21	anaeróbico	1	1	0,25	0,77	0,19
22	anaeróbico	1	1	0,25	0,96	0,24
23	anaeróbico	1	1	0,25	0,50	0,13
24	anaeróbico	1	1	0,25	0,61	0,15
25	anaeróbico	1	1	0,25	0,70	0,18
26	anaeróbico	1	1	0,25	0,93	0,23
27	anaeróbico	1	1	0,25	0,70	0,18
28	anaeróbico	1	1	0,25	0,50	0,13
29	anaeróbico	1	1	0,25	0,25	0,06
30	anaeróbico	1	1	0,25	0,60	0,15
31	anaeróbico	1	1	0,25	0,64	0,16
32	anaeróbico	1	1	0,25	0,88	0,22
33	anaeróbico	1	1	0,25	0,86	0,22
34	anaeróbico	1	1	0,25	0,60	0,15
35	anaeróbico	1	1	0,25	0,86	0,22
36	anaeróbico	1	1	0,25	0,64	0,16
37	anaeróbico	1	1	0,25	0,95	0,24
38	anaeróbico	1	1	0,25	0,96	0,24
39	anaeróbico	1	1	0,25	0,89	0,22
40	anaeróbico	1	1	0,25	0,65	0,16
41	anaeróbico	1	1	0,25	0,65	0,16
42	anaeróbico	1	1	0,25	0,50	0,13
43	anaeróbico	1	1	0,25	0,65	0,16
44	anaeróbico	1	1	0,25	0,40	0,10
45	anaeróbico	1	1	0,25	0,60	0,15
46	anaeróbico	1	1	0,25	0,96	0,24

	47	anaeróbico	1	1	0,25	0,77	0,19
	48	anaeróbico	1	1	0,25	0,70	0,18
LACTEO	1	anaeróbico	1	1	0,25	0,80	0,20
	2	anaeróbico	1	1	0,25	0,60	0,15
	3	anaeróbico	1	1	0,25	0,77	0,19
	4	anaeróbico	1	1	0,25	0,83	0,21
	5	anaeróbico	1	1	0,25	0,75	0,19
	6	anaeróbico	1	1	0,25	0,62	0,16
	7	anaeróbico	1	1	0,25	0,80	0,20
	8	anaeróbico	1	1	0,25	0,78	0,20
	9	anaeróbico	1	1	0,25	0,65	0,16
	10	anaeróbico	1	1	0,25	0,66	0,17
	11	anaeróbico	1	1	0,25	0,78	0,20
	12	anaeróbico	1	1	0,25	0,95	0,24
	13	anaeróbico	1	1	0,25	0,18	0,05
	14	anaeróbico	1	1	0,25	0,60	0,15
	15	anaeróbico	1	1	0,25	0,85	0,21
	16	anaeróbico	1	1	0,25	0,45	0,11
	17	anaeróbico	1	1	0,25	0,64	0,16
	18	anaeróbico	1	1	0,25	0,85	0,21
	19	anaeróbico	1	1	0,25	0,70	0,18
	20	anaeróbico	1	1	0,25	0,65	0,16
	21	anaeróbico	1	1	0,25	0,75	0,19
	22	anaeróbico	1	1	0,25	0,47	0,12
	23	anaeróbico	1	1	0,25	0,88	0,22
	24	anaeróbico	1	1	0,25	0,86	0,22

	25	anaeróbico	1	1	0,25	0,65	0,16
	26	anaeróbico	1	1	0,25	0,75	0,19
	27	anaeróbico	1	1	0,25	0,93	0,23
	28	anaeróbico	1	1	0,25	0,60	0,15
PESCADO PROCESAMIENTO	1	anaeróbico	1	1	0,25	0,62	0,16
	2	anaeróbico	1	1	0,25	0,84	0,21
	3	anaeróbico	1	1	0,25	0,50	0,13
	4	anaeróbico	1	1	0,25	0,83	0,21
	5	anaeróbico	1	1	0,25	0,50	0,13
QUÍMICA	1	anaeróbico	1	1	0,25	0,98	0,25
CUERO	1	anaeróbico	1	1	0,25	0,98	0,25

Cuadro de documentación:

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada en 1996
- 2) La eficiencia de conversión de los sistemas de tratamiento anaeróbico de cada empresa fue tomado o calculado a partir de la información de los expedientes de cada empresa (SADI, IPO, IAO) en División Control, DINAMA, MVOTMA
- 3) Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero

Notas:

- 1) La Fracción tratada anaeróbicamente (Columna B) es igual a 1 (uno) dado que los datos de actividad son los tratados exclusivamente en forma anaerobia
- 2) El valor del Factor de Conversión en Metano (FCM) corresponde al valor por defecto propuesto por la Metodología IPCC de la Fuente 1)
- 3) El valor de capacidad máxima de producción de metano corresponde al valor por defecto recomendado por la Metodología IPCC de la Fuente 3)
- 4) Se considera la eficiencia de conversión de dco de cada sistema de la fuente 2)

MÓDULO	DESECHOS
SUBMÓDULO	EMISIONES DE METANO POR TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES
HOJA DE TRABAJO	6-3
HOJA	3 DE 4 ESTIMACIÓN DEL FACTOR DE EMISIÓN_LODOS

PASO 3

Cuadro de documentación:
Nota: No se cuenta con información de actividad de lodos. Se considera la fracción removida como lodo igual a cero y se consideran que las emisiones de lodos se encuentran incluidas dentro de las emisiones estimadas en los efluentes industriales

MÓDULO	DESECHOS
SUBMÓDULO	EMISIONES DE METANO POR TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES
HOJA DE TRABAJO	6-3 A
HOJA	4 DE 4 ESTIMACIÓN DE EMISIONES DE METANO EN EFLUENTES Y LODOS INDUSTRIALES
PAIS	URUGUAY
AÑO	2010

PASO 4 A

	A	B	C	D
	Número de identificación de Industria	kg DQO/año	Factor de Emisión (kg CH ₄ /kg DQO)	Emisiones de metano sin recuperación/quema (kg CH ₄)
		HOJA DE TRABAJO 6-3 HOJA 1	HOJA DE TRABAJO 6-3 ;HOJA s 2 y 3	D= (B x C)
TEXTILES	1	9.739.488,00	0,20	1972246,3
	2	139.629,60	0,22	30357,2
	3	546.289,04	0,20	108574,9
	4	4.432.560,00	0,22	975163,2
	5	918.086,40	0,13	114760,8
	6	5.818.560,00	0,22	1303357,4
ALIMENTICIA	1	125.503,22	0,15	18825,5
	2	1.043,89	0,24	247,9
	3	933.577,92	0,21	196927,0
	4	46.574,00	0,16	7568,3
	5	39.100,00	0,23	9149,4

	6	25.560,00	0,18	4473,0
	7	1.061.472,67	0,13	132684,1
	8	122.282,16	0,24	29042,0
	9	4.654.401,56	0,21	989060,3
BEBIDAS	1	257.570,25	0,25	63150,1
	2	2.578,95	0,03	64,5
	3	150,65	0,14	21,5
	4	1.851,85	0,09	171,3
	5	451.764,39	0,20	90352,9
	6	190.811,58	0,0925	17650,1
CÁRNICA	1	1.256.954,93	0,23	289099,6
	2	6.454.957,46	0,21	1339403,7
	3	52.920,00	0,07	3508,0
	4	400.896,00	0,16	64143,4
	5	118.230,47	0,15	17734,6
	6	343.807,20	0,20	69621,0
	7	105.343,92	0,15	15801,6
	8	306.851,29	0,17	51397,6
	9	568.176,84	0,23	127839,8
	10	555.704,16	0,23	126422,7
	11	37.026,00	0,23	8516,0
	12	48.437,20	0,22	10535,1
	13	279.074,40	0,25	68373,2
	14	940,50	0,21	199,9
	15	773,52	0,22	172,1
	16	21.944,08	0,19	4114,5

17	63.780,23	0,23	14935,7
18	15.048,00	0,21	3160,1
19	74.069,42	0,23	16850,8
20	29.145,60	0,20	5829,1
21	228.618,08	0,19	44009,0
22	1.051.707,36	0,24	252409,8
23	346.620,37	0,13	43327,5
24	84.363,29	0,15	12865,4
25	17.582,95	0,18	3077,0
26	55.836,00	0,23	12981,9
27	777.176,53	0,18	136005,9
28	176.176,00	0,13	22022,0
29	9.794,40	0,06	612,2
30	654.157,68	0,15	98123,7
31	4.558,40	0,16	729,3
32	43.623,36	0,22	9597,1
33	50.157,27	0,22	10783,8
34	13.484,06	0,15	2022,6
35	40.552,29	0,22	8718,7
36	18.190,55	0,16	2910,5
37	118,27	0,24	28,1
38	2.948.132,94	0,24	707551,9
39	839.576,65	0,22	186805,8
40	78.194,43	0,16	12706,6
41	6.505,00	0,16	1057,1
42	97.574,94	0,13	12196,9

	43	4.435,20	0,16	720,7
	44	891.309,53	0,10	89131,0
	45	95.673,60	0,15	14351,0
	46	54.771,55	0,24	13145,2
	47	326.813,50	0,19	62911,6
	48	385.440,00	0,18	67452,0
LACTEO	1	250.848,00	0,20	50169,6
	2	832.331,77	0,15	124849,8
	3	720.219,46	0,19	138642,2
	4	1.910.757,89	0,21	396482,3
	5	238.848,77	0,19	44649,7
	6	514.365,26	0,16	79726,6
	7	667.608,48	0,20	133521,7
	8	25.077,31	0,20	4890,1
	9	470.982,96	0,16	76534,7
	10	265.117,79	0,17	43850,5
	11	168.453,73	0,20	33016,9
	12	639.143,42	0,24	151796,6
	13	2.463,28	0,05	110,8
	14	27.117,55	0,15	4067,6
	15	5.582,45	0,21	1183,5
	16	1,97	0,11	0,2
	17	369.600,00	0,16	59136,0
	18	8.719,62	0,21	1852,9
	19	2.820,79	0,18	493,6
	20	61.817,74	0,16	10045,4
	21	24.855,17	0,19	4660,3

	22	9.209,14	0,12	1075,6
	23	6.442,46	0,22	1409,3
	24	15.444,00	0,22	3320,5
	25	12.672,00	0,16	2059,2
	26	39.132,29	0,19	7337,3
	27	2.157,13	0,23	500,5
	28	1.894.464,00	0,15	284169,6
PESCAO PROCESAMIENTO	1	317.389,09	0,16	49195,3
	2	4.473,45	0,21	943,6
	3	37.375,67	0,13	4672,0
	4	12.590,64	0,21	2612,6
	5	1.252,36	0,13	156,5
QUÍMICA	1	1.314.614,40	0,25	322080,5
CUERO	1	206.828,51	0,25	50673,0
	TOTAL			12219646,7

Cuadro de documentación:

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada en 1996
- 2) Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero

MÓDULO	DESECHOS				
SUBMÓDULO	EMISIONES DE METANO POR TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES				
HOJA DE TRABAJO	6-3				
HOJA	4 DE 4 ESTIMACIÓN DE EMISIONES DE METANO EN EFLUENTES Y LODOS INDUSTRIALES				
PAIS	URUGUAY				
AÑO	2010				
PASO 4					
			A Emisiones de Metano sin Recuperación/Quema (kg CH ₄)	B Recuepración de metano (kg CH ₄)	C Emisiones netas de metano (Gg CH ₄)
			HOJA DE TRABAJO 6-3A		$C = (A - B) / 1\ 000\ 000$
Efluentes			12.219.646,66	0	12,22
Lodos			0,00	0	0,00
Total:					12,22

MÓDULO	DESECHOS							
SUBMÓDULO	EMISIONES INDIRECTAS DE OXIDO NITROSO POR EXCREMENTO HUMANO							
HOJA DE TRABAJO	6-4							
HOJA	1 DE 1							
PAIS	URUGUAY							
AÑO	2010							
	A	B	C	D	E	F	G	H
	Consumo anual de proteína per cápita (Proteína kg/persona/año)	Población	Fracción de Nitrógeno en proteína consumida (kg N/kg proteína)	Cantidad de N producido (kg N/año)	Cantidad de excremento aplicado como lodo (kg N/año)	Cantidad neta de N producido (kg N/año)	Factor de emisión EF ₆ (kg N ₂ O- N/kg -N producido)	Emisiones totales N ₂ O (Gg N ₂ O/año)
				$D = A \times B \times C$		$F = D - E$		$H = (F \times G) \times (44/28) / 1000000$
Total	29,28	3380544	0,16	15837172,53	0	15837172,53	0,01	0,25

Cuadro de documentación:

Fuentes:

- 1) FAO. 2007. Hojas de balance de alimentos. FAOSTAT-PC
- 2) Población Censo INE
- 3) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada en 1996

Notas:

- 1) Factor de emisión por defecto fuente 3)
- 2) Consumo per cápita de proteína fue tomado de la fuente 1)
- 3) Fracción de N en proteína por defecto de la fuente 3)

MÓDULO	DESECHOS
SUBMÓDULO	DESECHOS INCINERACIÓN (OPCIONAL)
HOJA DE TRABAJO	6-5
HOJA	1 DE 1
Cuadro de documentación:	
NE: No estimado	

METODOLOGÍA

1. ENERGÍA

TIPO DE COMBUSTIBLE	MÉTODO (N1 / N2) ; FUENTE DEL FACTOR DE EMISIÓN (IPCC 1996 / IPCC 2006 / País)						
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM	SO ₂ *
1A ACTIVIDADES DE QUEMA DE COMBUSTIBLES							
INDUSTRIAS DE LA ENERGÍA - Centrales térmicas							
Fuelóleo R y C	N1; IPCC 2006	N2 ; País	N2; IPCC 2006	N2 ; País	N2 ; País	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Gasoil	N1; IPCC 2006	N2 ; País	N2; IPCC 2006	N2 ; País	N2 ; País	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Gas natural	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	NE
Leña	NA	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996, País
Otra biomasa sólida	NA	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996, País
INDUSTRIAS DE LA ENERGÍA - Refinería							
Fuelóleo R y C	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Gasoil / Diésel oil	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
GLP (Supergás)	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	NE
Gas fuel	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	NE
Coque de petróleo	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 1996	N2 ; País	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Gas natural	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	NE
Gasolina	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS Y CONSTRUCCIÓN							
Gasolina	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Queroseno	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Gasoil / Diésel oil	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Fuelóleo R y C	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
GLP (Supergás)	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	NE
GLP (Propano)	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	NE
Coque de petróleo	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Coque de carbón	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1 ; IPCC 1996 ; País
Gas natural	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	NE
Leña	NA	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996, País
Carbón vegetal	NA	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996, País
Otra biomasa sólida	NA	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996, País
Biocombustible	NA	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 2006	NE	NE	NE	N1; País, País
TRANSPORTE - Aviación doméstica							
Gasolina	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; País, País
Turbocombustible	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; País, País
TRANSPORTE - Transporte ferroviario							
Fuelóleo R y C	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; País, País
Gasoil / Diésel oil	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; País, País
TRANSPORTE - Navegación doméstica							
Fuelóleo R y C	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; País, País
Gasoil / Diésel oil	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; País, País
TRANSPORTE - Transporte terrestre							
Gasolina	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; País, País
Gasoil/ Diésel oil	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; País, País
Biocombustible	NA	NE	NE	NE	NE	NE	N1; País, País
<i>(continuación)</i> TIPO DE COMBUSTIBLE	MÉTODO (N1 / N2) ; FUENTE DEL FACTOR DE EMISIÓN (IPCC 1996 / IPCC 2006 / País)						
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM	SO ₂ *
COMERCIAL/ INSTITUCIONAL							
Queroseno	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Gasoil/ Diésel oil	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Fuelóleo R y C	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
GLP (Supergás)	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	NE
GLP (Propano)	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	NE
Gas natural	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	NE
Gasolina	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Leña	NA	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996, País
Biocombustible	NA	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 2006	NE	NE	NE	N1; País, País
RESIDENCIAL							
GLP (Supergás)	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	NE

GLP (Propano)	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	NE
Gasolina	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Queroseno	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Gasoil/ Diésel oil	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Fuelóleo R y C	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Gas natural	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	NE
Leña	NA	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996, País
Carbón vegetal	NA	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996, País
Otra biomasa sólida	NA	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996, País
Biocombustible	NA	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 2006	NE	NE	NE	N1; País, País
AGRICULTURA/ SILVICULTURA/ PESCA - Fuentes móviles							
Gasoil/ Diésel oil	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N1; País, País				
Gasolina	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Fuelóleo R y C	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N1; País, País				
Biocombustible	NA	NE	NE	NE	NE	NE	N1; País, País
AGRICULTURA/ SILVICULTURA/ PESCA - Fuentes estacionarias							
Gasolina	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Gasoil/ Diésel oil	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
GLP (Propano)	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	NE
Leña	NA	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996, País
Biocombustible	NA	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 2006	NE	NE	NE	N1; País, País
1B EMISIONES FUGITIVAS DE LOS COMBUSTIBLES							
Combustibles sólidos	NA	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Petróleo y gas natural	NA	N1; IPCC 1996	NA	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996
PARTIDAS INFORMATIVAS							
BÚNKERS INTERNACIONALES - Marítimo							
Gasoil/ Diésel oil	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Fuelóleo R y C	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 2006	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
BÚNKERS INTERNACIONALES - Aéreo							
Gasolina aviación	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N1; País, País				
Turbocombustible	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 2006	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; País, País
BÚNKERS INTERNACIONALES - Aéreo (Nivel 2 - Jet)							
Derivados petróleo	N2; IPCC 1996						
QUEMA DE BIOMASA							
Leña	N1; IPCC 2006	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Carbón vegetal	N1; IPCC 2006	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Otra biomasa sólida	N1; IPCC 2006	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Biocombustible	N1; IPCC 2006	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Referencias:

- N1: Método de nivel 1; N2: Método de nivel 2;
- NE: No estimado; NA: No aplica; NO: No ocurre.
- IPCC 1996: Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.
- IPCC 2006: Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006.

País: valores específicos del país.

2. PROCESOS INDUSTRIALES

PROCESOS INDUSTRIALES

	ID	Categoría IPCC	Subcategoría	Gas	Metodología	Datos de Actividad	Factor de emisión
2A Productos Minerales	2A1	Producción de cemento	Producción de cemento	CO ₂	Tier 2 - IPCC 1996 rev	Producción de clínker nacional proporcionado por empresas del sector	Tier 2- GPG 2000, %CaO Nacional (ANCAP), CKP por defecto
				SO ₂	Tier 1 -IPCC 1996 rev	Producción de cemento proporcionada por empresas del sector	Tier 1- IPCC 1996 rev, por defecto
	2A2	Producción de cal	Cal viva calcítica	CO ₂	Tier 1 -IPCC 1996 rev	Producción de cal proporcionada por empresas del sector. Producción para autoconsumo estimada a partir de caliza consumida para reposición (Dato proporcionado por empresas)	Tier 1- GPG 2000, por defecto
			Dolomita	CO ₂	Tier 1 -IPCC 1996 rev	Producción proporcionada por empresas del sector	Tier 1- GPG 2000, por defecto
	2A3	Utilización de Piedra Caliza y Dolomita	Utilización de Piedra Caliza y Dolomita	CO ₂	No Ocurre		
	2A4	Producción y Utilización de Carbonato Sódico	Producción de Carbonato Sódico	CO ₂	No Ocurre		
			Utilización de Carbonato Sódico	CO ₂	Tier 1 -IPCC 1996 rev	Importación de Carbonato Sódico (URUNET)	Tier 1- 1996 rev, por defecto
	2A5	Producción de Material Asfáltico para Techos	Producción de Material Asfáltico para Techos	CO, COVDM	No existen plantas elaboradoras de asfalto a partir del petróleo en Uruguay. Sólo existen plantas que mezclan el bitumen procedente de la refinación		
2A6	Pavimentación asfáltica	Pavimentación asfáltica	COVDM	Tier 1 -IPCC 1996 rev	El valor de asfalto corresponde al total nacional e incluye otros usos. Valor calculado a partir de Balance Energético Nacional	Tier 1- 1996 rev, por defecto	
2A7	Otros	Otros	No ocurre				
2B Industria Química	2B1	Producción de Amoníaco	Producción de Amoníaco	CO ₂ , COVDM, CO y SO ₂	No Ocurre		
	2B2	Producción de Acido Nítrico	Producción de Acido Nítrico	N ₂ O, NO _x	No Ocurre		
	2B3	Producción de Acido Adípico	Producción de Acido Adípico	N ₂ O, NO _x , CO, COVDM	No Ocurre		
	2B4	Producción de Carburos	Producción de Carburos	CO ₂ , CH ₄	No Ocurre		
	2B5	Otros Químicos	Acido Sulfúrico	SO ₂	Tier 2 - IPCC 1996 rev	Producción nacional proporcionada por empresas del Sector	Factor de Emisión Nacional determinado de forma anual por industria a partir de mediciones en planta
2C Producción de Metales	2C1	Producción de Hierro y Acero	Producción de Hierro y Acero	CO ₂	Tier 1a- IPCC 1996 rev	Consumo anual de agente reductor proporcionado por empresa del sector	Tier 1- 1996 rev, hulla por defecto
		Producción de Hierro y Acero	Producción de Hierro y Acero	NO _x , COVDM, CO SO ₂	No ocurre (Producción solo de acero para el que no se prevé factor de emisión)		
	2C2	Producción de Ferroaleaciones	Producción de Ferroaleaciones	CO ₂	No ocurre		
	2C3	Producción de Aluminio	Producción de Aluminio	CO ₂ , PFC, NO _x , SO ₂ , CO	No ocurre		
	2C4	SF ₆ Utilizado en la Producción de Aluminio y Magnesio	Producción de Aluminio y Magnesio	SF ₆	No ocurre		
2D Otras Producciones	2D1	Producción de Celulosa y Papel	Kraft	NO _x	Tier 1 -IPCC 1996 rev	Producción proporcionada por empresas del sector	Tier 1- 1996 rev, por defecto
				CO	Tier 1 -IPCC 1996 rev	Producción proporcionada por empresas del sector	Tier 1- 1996 rev, por defecto
				COVDM	Tier 1 -IPCC 1996 rev	Producción proporcionada por empresas del sector	Tier 1- 1996 rev, por defecto
				SO ₂	Tier 1 -IPCC 1996 rev	Producción proporcionada por empresas del sector	Tier 1- 1996 rev, por defecto
	2D2	Producción de Alimentos y Bebidas	Vino Tinto	COVDM	Tier 1 -IPCC 1996 rev	Proporcionado por Instituto Nacional de Vitivinicultura (INAVI)	Tier 1 -IPCC 1996 rev (Vino Tinto)
			Vino Blanco	COVDM	Tier 1 -IPCC 1996 rev	Proporcionado por Instituto Nacional de Vitivinicultura (INAVI)	Tier 1 -IPCC 1996 rev (Vino Blanco)
			Vino (Otros: Rosado y Clarete)	COVDM	Tier 1 -IPCC 1996 rev	Proporcionado por Instituto Nacional de Vitivinicultura (INAVI)	Tier 1 -IPCC 1996 rev (Vino)
			Cerveza	COVDM	Tier 1 -IPCC 1996 rev	Producción proporcionada por empresas del sector	Tier 1- 1996 rev, por defecto
			Whiskey de granos	COVDM	Tier 1 -IPCC 1996 rev	Producción proporcionada por Alcoholes del Uruguay (ALUR)	Tier 1- 1996 rev, por defecto
			Otras bebidas alcoholicas: Aguardiente, Alcohol potable de melaza, Alcohol vínico y Flemsas rectificadas	COVDM	Tier 1 -IPCC 1996 rev	Producción proporcionada por Alcoholes del Uruguay (ALUR)	Tier 1- 1996 rev, por defecto (Bebidas alcoholicas sin especificar)
			Carne, pescado y aves	COVDM	Tier 1 -IPCC 1996 rev	Instituto Nacional de Estadística (INE)	Tier 1- 1996 rev, por defecto
			Azúcar	COVDM	Tier 1 -IPCC 1996 rev	Anuario DIEA	Tier 1- 1996 rev, por defecto
			Fabricación de galletitas secas y grisesines	COVDM	Tier 1 -IPCC 1996 rev	Instituto Nacional de Estadística (INE)	Tier 1- 1996 rev, por defecto (pasteles bizcochos y cereales para el desayuno)
			Tostado de café	COVDM	Tier 1 -IPCC 1996 rev	Calculado en base a importaciones de café (URUNET) y corregido por pérdidas en proceso de tostado	Tier 1- 1996 rev, por defecto
Pan	COVDM	Tier 1 -IPCC 1996 rev	Centro de Industriales Panaderos	Tier 1- 1996 rev, por defecto			
Ración animal	COVDM	Tier 1 -IPCC 1996 rev	Instituto Nacional de Estadística (INE)	Tier 1- 1996 rev, por defecto			
2E Producción de halocarburos y hexafluoruro de azufre	2E	Producción de halocarburos y hexafluoruro de azufre	Producción de halocarburos y hexafluoruro de azufre	HFC, PFC, SF ₆	No Ocurre		
2F Consumo de halocarburos y hexafluoruro de azufre	2F	Consumo de halocarburos y hexafluoruro de azufre	Consumo de halocarburos	HFC	Tier 1 -IPCC 1996 rev	Se determinan emisiones potenciales de HFC a partir de importaciones de los mismos. Información proporcionada por la Unidad de Ozono-MVOTMA	
			Consumo de halocarburos	PFC	No Ocurre		
			Consumo de hexafluoruro de azufre	SF ₆	Tier 1 -IPCC 1996 rev	Se determinan emisiones potenciales a partir de reposición de gas proporcionada por la Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas (UTE)	

3. UTILIZACIÓN DE DISOLVENTES Y USO DE OTROS PRODUCTOS

Utilización de Disolventes y Uso de Otros Productos					
ID	CATEGORÍA IPCC	GAS	METODOLOGIA	DATOS DE ACTIVIDAD	FACTOR DE EMISIÓN
3A	Aplicación de Pintura			No estimado	
3B	Desengrasado y Limpieza en Seco			No estimado	
3C	Productos Químicos, Manufactura y Procesamiento			No estimado	
3D	Otros (Uso de solventes domésticos incluye fungicidas)	COVDM	EMEP/EEA Air pollutant emission inventory guidebook 2013 (Tier 1)	Población: Instituto Nacional de Estadística	EMEP/EEA Air pollutant emission inventory guidebook 2013 (Tier 1 Por defecto)

4. AGRICULTURA

Agricultura		CH4			N2O		NOx		CO	
Fuente	Nombre	Fuente de Datos de actividad	Guías para el método	Nivel del FE	Guías para el método	Nivel del FE	Guías para el método	Nivel del FE	Guías para el método	Nivel del FE
4A	Fermentación entérica	Declaración jurada de existencias ganaderas (MGAP-DICOSE) para todas las especies excepto Aves que se basa en datos del Anuario Estadístico de la Dirección de Estadísticas Agropecuarias (DIEA-MGAP).	Guías IPCC Rev. 96, excepto para ganado no lechero donde se usaron los coeficientes de la guía 2006 para calcular la Energía Neta de Mantenimiento ya que son coeficientes actualizados por el NRC y proveen un coeficiente específico para la categoría Toros.	Nivel 2 específico para el país para el ganado vacuno. Nivel 1 para otras especies.	NO	NO	NO	NO	NO	NO
4B	Manejo del estiércol	Declaración jurada de existencias ganaderas (MGAP-DICOSE) para todas las especies excepto Aves que se basa en datos del Anuario Estadístico de la Dirección de Estadísticas Agropecuarias (DIEA-MGAP).	Guías IPCC Rev. 96	Nivel 2 específico para el país para el ganado vacuno. Nivel 1 para otras especies.	Guías IPCC Rev. 96	Nivel 2 específico para el país para la excreción de nitrógeno N_{ex} del ganado vacuno. Nivel 1 para otras especies.	NO	NO	NO	NO
4C	Cultivo de Arroz	Anuario Estadístico de la Dirección de Estadísticas Agropecuarias (DIEA-MGAP).	Guías IPCC Rev. 96	Nivel 1, por defecto del IPCC	NO	NO	NO	NO	NO	NO
4D	Suelos Agrícolas	Anuario Estadístico de la Dirección de Estadísticas Agropecuarias (DIEA-MGAP).y N_{FERT} basado en datos provistos por la Dirección de Servicios Agrícolas (MGAP-DGSSAA)	NO	NO	Guías IPCC Rev. 96, excepto para cultivos fijadores de N donde hay estudios nacionales que muestran que no existen emisiones.	Nivel 1, por defecto del IPCC	NO	NO	NO	NO
4E	Quema prescrita de sabáñas	Rossengurt, B. 1946. Estudios sobre las praderas naturales del Uruguay. Quinta contribución. Imprenta Rosgal. Montevideo, Uruguay. 473 pp.	Guías IPCC Rev. 96	Nivel 1, por defecto del IPCC	Guías IPCC Rev. 96	Nivel 1, por defecto del IPCC	Guías IPCC Rev. 96	Nivel 1, por defecto del IPCC	Guías IPCC Rev. 96	Nivel 1, por defecto del IPCC
4F	Quemas en campo de residuos agrícolas	Anuario Estadístico de la Dirección de Estadísticas Agropecuarias (DIEA-MGAP).	Guías IPCC Rev. 96 excepto que las diferentes especies de cultivos y sus biomásas aéreas son incorporadas como figuran en las guías del 2006.	Nivel 1, por defecto del IPCC	Guías IPCC Rev. 96 excepto que las diferentes especies de cultivos y sus biomásas aéreas son incorporadas como figuran en las guías del 2006.	Nivel 1, por defecto del IPCC	Guías IPCC Rev. 96 excepto que las diferentes especies de cultivos y sus biomásas aéreas son incorporadas como figuran en las guías del 2006.	Nivel 1, por defecto del IPCC	Guías IPCC Rev. 96 excepto que las diferentes especies de cultivos y sus biomásas aéreas son incorporadas como figuran en las guías del 2006.	Nivel 1, por defecto del IPCC

5. UTCUTS

UTCUTS Metodología

LULUCF	Nombre	Nivel del método	Nivel del FE
5A	Cambios stocks de bosques y otras biomásas leñosas	IPCC 2003 GPG T1; Método Ganancias – Pérdidas.	IPCC T1 para BEF, parte aérea/raíz (R/S) y fracción de C. T2 para incremento medio anual de madera comercial y densidades de madera.
5B*	Conversión de bosques y pastizales	NO/NE	NO/NE
5C	Abandono de tierras manejadas	NO	NO
5D	Emisiones y remociones de CO ₂ de los suelos.	NE	NE
5E	Otros.	NO	NO

*NO Ocurre (NO) para conversión de bosques a tierras de cultivo porque no existe deforestación neta en Uruguay. No estimado (NE) la conversión de praderas - tierras de cultivo

– Factores para UTCUTS

	Incremento medio anual (m ²). Todos específicos del país, T2	BEF: IPCC T1	R/S: IPCC T1	Densidad de madera: T2
1. Plantaciones				
<i>Eucaliptus grandis y dunii</i>	25	1.2	1.191	0.43
<i>Eucaliptus globulus</i>	17	1.2	1.2	0.57
<i>Pinus elliotti and taeda</i>	24	1.05	1.33	0.38
Otras especies	20	1.2	1.24	0.68
2. Bosque nativo				
En crecimiento	2	1.2	1.24	0.925
Maduro	0	1.2	1.24	0,925

Fuentes de FE/FR T2:

Incremento medio anual de madera comercial: Dirección General Forestal del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, basados datos de inventarios de compañías forestales.

Densidad de madera: Dirección General Forestal del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca.

6. DESECHOS

DESECHOS

	ID	Categoría IPCC	Subcategoría	Gas	Metodología	Datos de Actividad	Factor de emisión
6A Disposición de Residuos Sólidos	6A	Disposición de Residuos Sólidos	Disposición de Residuos Sólidos	CH4	IPCC 2006 Tier 1	Generación y Composición nacional, por Departamento, Captación de biogas proporcionada por vertederos	DOC RSU: por defecto America del Sur (IPCC 2006)
							DOC residuos industriales: Nacional
							DOCf: por defecto (IPCC 2006)
							k: por defecto clima templado húmedo (IPCC 2006)
							Delay por defecto (IPCC 2006)
							F : 0,53 para Maldonado; por defecto (IPCC 2006)para el resto del país
Ox: 0,1 para Montevideo y Maldonado, por defecto para el resto del país (IPCC 2006)							
6B Tratamiento de Aguas Residuales	6B1	Tratamiento de Aguas Residuales	Aguas Residuales Industriales	CH4	IPCC 1996 rev con modificaciones en base a información disponible	Proporcionado por División Control Dirección Nacional de Medio Ambiente, MVOTMA (Expedientes de industrias)	FCM IPCC 1996 rev
							Eficiencia de remoción: por industria
							kg CH4/kg COD IPCC GPG 2000
	6B2	Tratamiento de Aguas Residuales	Aguas Residuales Domésticas y Comerciales	CH4	IPCC 1996 rev con modificaciones en base a información	Proporcionado por Obras Sanitarias de Estado (OSE)	FCM IPCC 1996 rev
							Eficiencia de remoción: por planta de tratamiento
				N2O	IPCC 1996 rev	Consumo de proteínas FAO 2007, Población INE	Por defecto IPCC 1996rev
6C Incineración de Residuos	6C1	Incineración de Residuos	Municipal	CO2, CH4, N2O	No estimado		
	6C2	Incineración de Residuos	Lodos	CO2, CH4, N2O			
	6C3	Incineración de Residuos	Hospitalario	CO2, CH4, N2O			
	6C4	Incineración de Residuos	Peligrosos	CO2, CH4, N2O			
6D Otros	6D	Otros	Otros	No Ocorre			