

Gases de efecto invernadero generado por el consumo de gasolinas en el estado de Tabasco

E. Del Ángel Meraz*, M.J. García Marín, A. E. Cruz Pérez, Ma. G. Rivera Ruedas, D.M. Frías Márquez

Cuerpo Académico de Ciencias de la Ingeniería y de Materiales, División Académica de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Juárez Autónoma De Tabasco, Carretera Cunduacán-Jalpa de Méndez, Km. 1, Col. La Esmeralda, C.P. 86690. Cunduacán, Tabasco, México. *profesordaiaiq@yahoo.com.mx

Área de participación: Ingeniería Química

Resumen

Se realizó un Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) generado por las Fuentes Móviles que consumen gasolinas y circulan en el estado de Tabasco, para el periodo 2009-2011. Se utilizaron las bases de datos de combustibles reportados en el Sistema de Información Energética. Para el cálculo de emisiones de GEI se utilizó el Método del Panel Intergubernamental de Cambio Climático 1996. Los resultados mostraron que se generaron los siguientes contaminantes: Dióxido de Carbono, Monóxido de Carbono, Óxidos de Nitrógeno, Bióxido de azufre, Óxido Nitroso y Metano. Se puede concluir que el combustible que mayores emisiones aporta de GEI es la gasolina Magna. El porcentaje emisiones totales de gases efecto de invernadero en el periodo evaluado, tuvieron el siguiente orden de mayor a menor: el CO₂ con un 92.54%, seguido por el COVDM con 3.83 %, el CO con un 2.04% y el NO_x con 1.53% de las emisiones totales, y los menores porcentajes de emisiones correspondieron a el CH₄ con 0.05 % y N₂O con 0.0015% de las emisiones totales.

palabras clave: gases de efecto invernadero, fuentes móviles, gasolinas, inventarios

Abstract

An inventory of emissions of Greenhouse Gases (GEI) generated by mobile sources that consume gasoline and circulate in the State of Tabasco, for the period 2009-2011 was carried out. The databases of fuels reported in the energy information system were used. For the calculation of GEI emissions was used the method of the Intergovernmental Panel on Climate Change 1996. The results showed that the following pollutants are generated: carbon dioxide, carbon monoxide, nitrogen oxides, sulfur dioxide, nitrous oxide and methane. It can be concluded that the fuel that brings greater emissions of GEI is Magna gasoline. The percentage emission total gas greenhouse in the evaluated period, had the following order of major minor: CO₂ with a 92.54%, followed by the COVDM with 3.83%, CO with a 2.04% and NO_x with 1.53% of total emissions, and lower percentages of emissions corresponded to CH₄ with 0.05% and N₂O with 0.0015% of the total emissions.

Introducción

El calentamiento global es un fenómeno que consiste en el aumento de la temperatura superficial del planeta debido al exceso de concentración de ciertos contaminantes atmosféricos, llamados Gases Efecto Invernadero (GEI) tales como bióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarburos (HFC's), etc. Cuando este desequilibrio atmosférico es de origen antropogénico, debido a las actividades del ser humano tales como el uso y obtención de energía, industria, uso y explotación de los recursos naturales, toma una importancia relevante en las cuestiones socioeconómicas y de desarrollo de los países, ya que las consecuencias de este cambio climático compromete la sustentabilidad de los ecosistemas [PNUMA, 2001]. En

respuesta a esta situación, en 1988, se constituyó el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) por medio del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Organización Meteorológica Mundial. Entre sus actividades más importantes está fomentar la realización de Inventarios de Emisiones que permitan evaluar la situación actual y proponer alternativas para su mitigación. México, por su parte, realizó el Inventario Nacional de Emisiones de Gases Efecto Invernadero [INEGI, 1990] conforme a lo establecido dentro del Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) [CONABIO, 2002].

Sin embargo no existen inventarios de GEI a nivel estado de Tabasco, por lo tanto en este trabajo forma parte de un Inventario de los Gases de Efecto Invernadero que son generados por las Fuentes Móviles que utilizan gasolinas Premium y Magna [Del Angel, 2012]. Para los determinar las emisiones se aplican las Metodologías del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático [IPCC, 1996; SEMARNAT, 2001]

Metodología

Recopilación y creación de bases de datos.

Los datos del consumo de combustibles se obtuvieron del Sistema de Información Energética [SIE, 2009, 2010, 2011]. Se diseñó una base de datos en Excel, con el consumo de combustible y se realizaron las conversiones a unidades de energía (TJ). Con esta información se procede a realizar los cálculos de GEI con el software del IPCC 1996.

Estimaciones de CO₂ con la Metodología IPCC 1996

Para estimar las emisiones de CO₂ procedentes de fuentes móviles que utilizan gasolinas, se utilizó el Método de Nivel 1 [IPCC 1996], se calcularon las emisiones de CO₂, de acuerdo a la información estadística del consumo de combustible se convierten a unidades de energía, multiplicándolo por los factor de emisión para obtener el contenido de carbono, se calcula el carbono almacenado, se multiplica para obtener el carbono no oxidado y finalmente convirtiendo el carbono oxidado a emisiones de CO₂. Este método se describe en la ecuación:

$$\text{Emisiones} = \sum_j [(\text{Factor de emisión } j \cdot \text{Combustible consumido } j) - \text{Carbono almacenado}] \cdot \text{Fracción oxidada } j \cdot 44/12$$

Dónde: j = tipo de combustible

Resultados y discusión

Consumo de gasolinas

Los volúmenes de consumo de la Gasolina se obtuvieron del Sistema de Información Energética [SIE, 2009.2010.2011] para el estado de Tabasco, los datos se encontraron en m³, se procede a hacer la conversión a unidades de energía o Tera Joule (TJ), para poder realizar los cálculos. En la Tabla 1 se muestran los datos del consumo de gasolinas para los años 2009-2011, podemos observar que en el año 2009 el consumo de la gasolina Premium fue más elevado en comparación, con los años siguientes.

Tabla 1. Consumo de gasolinas en el estado de Tabasco en TJ

Combustible	2009	2010	2011
Pemex Magna (TJ)	27695023.92	28119646.13	29074754.06
Pemex Premium (TJ)	2526706.90	2089974.00	2180200.15

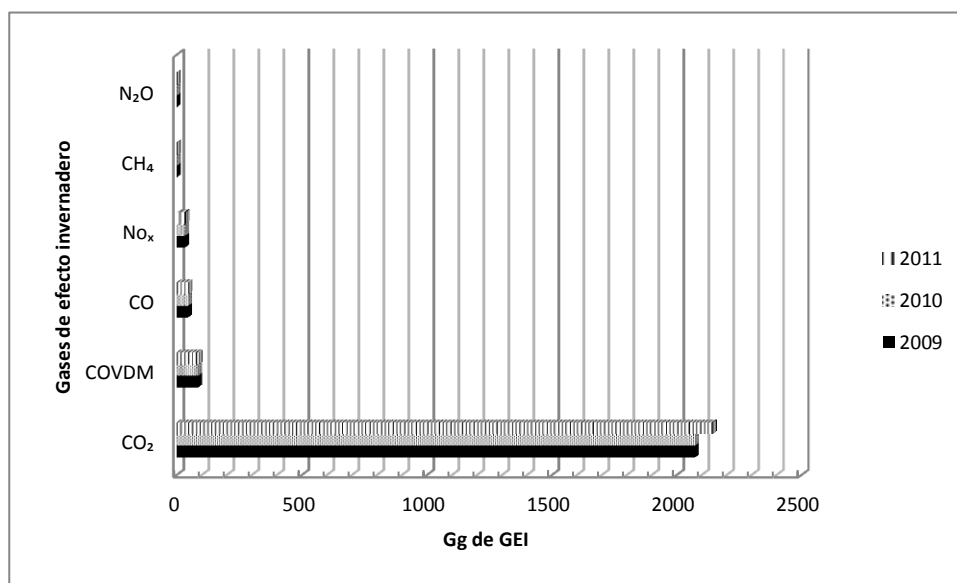
Cálculos de GEI por el consumo de Gasolinas

Para el cálculo de emisiones de GEI debido al Consumo de gasolinas se utilizaron los datos de volumen de ventas convertido a unidades energéticas (Tabla 1), los valores obtenidos se multiplican por los datos de Poder calorífico neto de las Gasolinas y en el software del IPCC 1996 se obtienen las emisiones de GEI por tipo de Gasolina en unidades de Gigagramos como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2 Emisiones de GEI (Gigagramos) debido al consumo de Gasolinas Magna y Premium (2009-2011)

2009	Combustible	CO ₂ (Gg)	COVDM (Gg)	CO (Gg)	No _x (Gg)	CH ₄ (Gg)	N ₂ O (Gg)
	Gasolina Magna	1900.07	78.68	41.962	31.471	1.05	0.031
	Gasolina Premium	173.35	7.179	3.829	2.871	0.096	0.003
	Total	2073.42	85.859	45.791	34.342	1.146	0.034
2010	Combustible	CO ₂ (Gg)	COVDM (Gg)	CO (Gg)	No _x (Gg)	CH ₄ (Gg)	N ₂ O (Gg)
	Gasolina Magna	1929.2	79.886	42.606	31.954	1.065	0.032
	Gasolina Premium	143.39	5.938	3.167	2.375	0.08	0.002
	Total	2072.59	85.824	45.773	34.329	1.145	0.034
2011	Combustible	CO ₂ (Gg)	COVDM (Gg)	CO (Gg)	No _x (Gg)	CH ₄ (Gg)	N ₂ O (Gg)
	Gasolina Magna	1994.73	82.6	44.053	33.04	1.101	0.033
	Gasolina Premium	149.58	6.194	3.303	2.478	0.083	0.002
	Total	2144.31	88.794	47.356	35.518	1.184	0.035

De las emisiones debido al consumo de las gasolinas, se observa que la Magna es la que emite mayor cantidad de GEI, esto también se debe a que es la gasolina que más se consume (Tabla 1). Se observa además que el CO₂ es el gas que más se emite en el año 2011 en comparación con el 2009, seguido por los COVDM y los NO_x. En la Figura 1 se muestra la cantidad total de GEI, generados por las dos gasolinas, se observa que en los tres años la máxima concentración de CO₂ es en el año 2011, seguida por la emisión de COVDM y el CO.



Conclusiones

Las emisiones de GEI, van en aumento del año 2009 al año 2011, con valores de 2,240.59 Gg a 2,317.19 Gg respectivamente, siendo ligeramente mayor las emisiones en el año 2011.

Las emisiones de gases efecto de invernadero generado por las fuentes móviles por el consumo de gasolinas tuvieron el siguiente % de mayor a menor: el CO₂ con un 92.54%, seguido por el COVDM con 3.83 %, el CO con un 2.04% y el NO_x con 1.53% de las emisiones totales, y los menores porcentajes de emisiones correspondieron a, CH₄ con 0.05 % y N₂O con 0.0015% de las emisiones totales.

Agradecimientos

A la SERNAPAM, Tabasco y a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco por el apoyo financiero para realizar este proyecto.

Referencias

1. PNUMA (2000). Acción por el ozono. Secretaría del Ozono. PNUMA.
2. INEGI (1990). Inventario Nacional de Emisiones de Gases Efecto Invernadero 1990-2002, Instituto Nacional de Ecología. Disponible en http://cambio_climatico.ine.gob.mx/pregfrecuentes.html#2
3. CONABIO (2002). El Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. *Biodiversitas* 44: 1-15.2002.
4. Del Angel –Meraz, E. (2012), Inventario de emisiones de fuentes contaminantes a la Atmósfera debido a Fuentes móviles. Reporte SEMARNAP.
5. IPCC (1996), Guías metodológicas para realizar inventarios de fuentes móviles. Panel Cambio Climático, disponible en; <http://www.ipcc.com>.
6. SEMARNAT (2011). Teoría y conceptos generales para elaborar inventarios verificables de emisiones de gases de efecto invernadero Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales <http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/fomento/documentos/2014/guia-inventarios-gei.pdf>
7. SIE (2009, 2010, 2011). Sistema de Información Energética. Secretaria de Energía, México. Disponible: [http:// http://sie.energia.gob.mx](http://http://sie.energia.gob.mx)