



**La huella de carbono de las clases sociales de mayor y menor poder adquisitivo en el Distrito Metropolitano de Quito y su impacto en el calentamiento global**

*Revista Publicando*, 4 No 10. (2). 2017, 89-110. ISSN 1390-9304

**La huella de carbono de las clases sociales de mayor y menor poder adquisitivo en el Distrito Metropolitano de Quito y su impacto en el calentamiento global**

**Ma. Fernanda Recalde<sup>1</sup>, Juan Carlos Páez Egüez<sup>2</sup>, Washington Paul Torres Vargas<sup>3</sup>**

**1 Universidad Central del Ecuador. jcpaez @ uce.edu.ec**

**2 Universidad Central del Ecuador. frecalde @uce.edu.ec**

**3- Universidad Central del Ecuador. wptorres @uce.edu.ec**

**RESUMEN**

Los impactos negativos de las emisiones de carbono de las actividades humanas reforman radicalmente el paisaje ambiental, político, comercial y social, estos impactos generan la importancia y la necesidad de medir correctamente y reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero. En Quito las emisiones en 2015 fueron de 5.759.189 ton CO<sub>2</sub>e, en el año 2011 fueron 5.168.800 ton CO<sub>2</sub>e, existiendo un aumento en las mismas de aproximadamente 11% según el Resumen de Inventarios de Quito.

Es imprescindible conocer la huella de carbono para tomar las acciones pertinentes y al mismo tiempo mitigar y compensar con campañas efectivas los efectos de la misma en la ciudad de Quito, para lo cual se debe realizar un trabajo de campo que permita observar el comportamiento entre la clase social alta y la clase social baja puesto que la conducta de las clases sociales no son iguales.

La investigación tiene un enfoque cuantitativo y documental al mismo tiempo se aplica una investigación exploratoria y descriptiva por el tipo de información que es analizada, el universo a ser investigado es el número de familias de la clase social alta y clase social baja en la zona urbana de la ciudad de Quito.

El estudio permitió determinar un punto de partida para analizar los problemas en el medio ambiente con respecto a la huella de carbono en la ciudad de Quito en la clase social alta y clase social baja y valorar los beneficios que aportará en la sociedad al conocer, analizar y reducir la huella.

**Palabras claves:** gases efecto invernadero, huella de carbono, calentamiento global.



**La huella de carbono de las clases sociales de mayor y menor poder adquisitivo en el Distrito Metropolitano de Quito y su impacto en el calentamiento global**

*Revista Publicando*, 4 No 10. (2). 2017, 89-110. ISSN 1390-9304

**The carbon footprint of the social classes with higher and lower purchasing power in the Metropolitan District of Quito and its impact on global warming**

**ABSTRACT**

The negative impacts of carbon emissions from human activities radically reform the environmental, political, commercial and social landscape. These impacts generate the importance and need to correctly measure and reduce greenhouse gas emissions. In Quito the emissions in 2015 were 5,759,189 tones CO<sub>2</sub>e, in 2011 they were 5,168,800 tones, there being an increase in them of approximately 11% according to the Summary of Inventories of Quito.

It is imperative to know the carbon footprint to take the pertinent actions and at the same time to mitigate and compensate with effective campaigns, the effects of the same in the city of Quito, for which a field work must be done to observe the behavior between high and low social class since the behavior of social classes are not the same. The research has a quantitative and documentary approach at the same time applied an exploratory and descriptive research by the type of information that is analyzed. The universe to be investigated is the number of families of the upper social class and low social class in the area City of Quito.

The study allowed to determine a starting point to analyze the problems in the environment with respect to the carbon footprint in the city of Quito in the upper social class and low social class and to evaluate the benefits that will contribute in the society to know, analyze and reduce the footprint.

**Keywords:** Greenhouse gas, carbon footprint, global warming



# **La huella de carbono de las clases sociales de mayor y menor poder adquisitivo en el Distrito Metropolitano de Quito y su impacto en el calentamiento global**

*Revista Publicando*, 4 No 10. (2). 2017, 89-110. ISSN 1390-9304

## **1. INTRODUCCIÓN**

La huella de carbono es la medida que se usa para cuantificar las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y de otros Gases de Efecto Invernadero (GEI) como vapor de agua, Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), Metano (CH<sub>4</sub>), Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>), Ozono (O<sub>3</sub>) Clorofluocarbonos (CFC) emitidos por un individuo, empresa o empresa en un lapso de tiempo. Aunque el CO<sub>2</sub> es un gas producido por humanos y animales, la combustión de hidrocarburos ha elevado la concentración de este gas a niveles alarmantes que desestabilizan el equilibrio en la naturaleza y provocan un aumento en la temperatura. El Distrito Metropolitano posee un inventario de Gases de Efecto Invernadero GEI 2003, 2007, 2013 y 2015, pero pese a que existen datos no hay un análisis de la huella de carbono por clases sociales, razón por la cual se desconoce el nivel de CO<sub>2</sub> que emiten con el uso de energía, transporte y otras actividades humanas, lo que se considera indispensable investigarla en los hogares mediante una investigación documental y de campo.

La determinación de la huella de carbono de las clases sociales permite calcular, conocer y tomar conciencia de la contribución de cada actividad a la emisión de GEI, además detecta puntos críticos en cuanto a emisiones y plantea medidas correctoras que tenderán a: Reducción de consumos energéticos, búsqueda de mejores productos para el hogar, optimización en las etapas de transporte, disminución en el consumo de carburante, disminución en el consumo de agua, etc.

## **2. METODOS**

La investigación determinó las bases científicas y procedimientos para establecer la huella de carbono, al mismo tiempo se reconoce la fundamentación legal en dónde se prescribe los parámetros y normativas que rigen a la huella se desarrolla la investigación mediante una metodología de investigación y de campo y se determinaron los alcances para calcular la huella de carbono.

La investigación documental se apoyó en fuentes de carácter documental, o sea documentos de cualquier especie. Entre los subtipos estuvieron la bibliográfica en dónde se utilizó varios libros como el Manual de cálculo y reducción de huella de carbono para actividades, Introducción a la metodología de la investigación, Investigación de mercado etc.; La hemerográfica que es tomada de periódicos y la última son los documentos



## **La huella de carbono de las clases sociales de mayor y menor poder adquisitivo en el Distrito Metropolitano de Quito y su impacto en el calentamiento global**

*Revista Publicando*, 4 No 10. (2). 2017, 89-110. ISSN 1390-9304

electrónicos que se encuentran en archivos como páginas del internet en la que se calcula la huella como: Calcula tu Huella, Calculadora Mexicana, Carbon Foot Print, entre otros. Investigación de Campo: Mediante una análisis sistemático de problemas de la realidad y con el objetivo de: describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores; el estudio permite la participación real del investigador en el lugar donde ocurren los hechos o el problema, el trabajo de campo de la investigación se lo realiza en varios sectores del centro, norte, sur, este, oeste y los valles de la ciudad puesto que el segmento es heterogéneo o sea muy disperso, se lo realiza en lugares como casas, clubs, iglesias, restaurantes, dónde están las personas de clase alta.

### **3. RESULTADOS**

Según las publicaciones en la página web (La jornada del campo, 2009) El ser humano ha estado presente en el planeta desde hace 200.000 años, durante todo ese tiempo ha soportado la peor presión por parte del hombre. Nada es comparable con lo ocurrido en los últimos cien años, un lapso que equivale solamente al 0,05% en la historia de la humanidad, la población humana se incrementó más de cuatro veces entre el año 1900 y el 2000 al pasar de 1,6 mil millones a más de 7 mil millones de habitantes.

En el Ecuador los recursos no se usan de manera sostenible. “Hace 50 años, el país tenía una biocapacidad que es la habilidad de un territorio para abastecerse de recursos y absorber los desechos que resultan de su consumo, cinco veces superior a su Huella Ecológica”. (Secretaría de Ambiente y Desarrollo sustentable, 2008)

En la ciudad no existe un estudio que calcule la huella de carbono de las clases sociales ni estrategias de marketing verde con campañas ecológicas efectivas que las mitigue, lo que ocasiona que la sociedad desconozca su grado de contaminación en el mundo y que no exista concienciación por el mismo pese a las campañas realizadas por diferentes medios en el transcurso de los años

En el Resumen de Inventarios de Quito 2015 según la Secretaría del Ambiente de la ciudad se analizan los resultados por partes, dónde el sector con mayor emisión es el transporte con un 52%. El sector estacionario (incluye al sector residencial, industrial, comercial/institucional y agricultura) aporta un 35% a las emisiones y por último está el sector de residuos que representa un 13% de las emisiones.



## La huella de carbono de las clases sociales de mayor y menor poder adquisitivo en el Distrito Metropolitano de Quito y su impacto en el calentamiento global

Revista Publicando, 4 No 10. (2). 2017, 89-110. ISSN 1390-9304

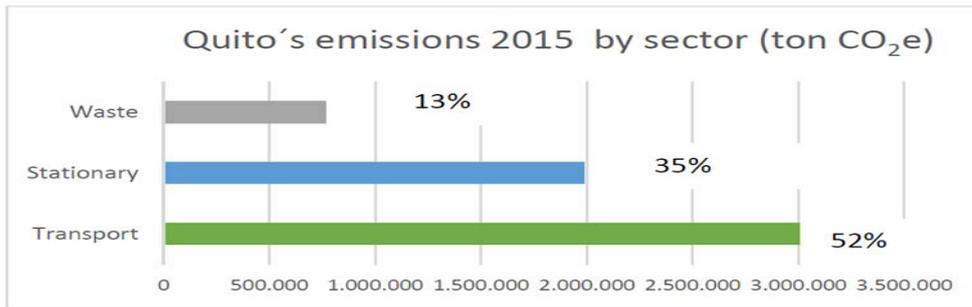


Figura 1. Emisión por sector en Quito 2015 (ton CO<sub>2</sub>e)

Fuente: Secretaría del ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito

Al realizar el análisis por fuente de emisión se observa que la principal fuente es la gasolina con un 35% de las emisiones, seguido del diésel con 24%, el consumo de energía eléctrica 18%, la disposición de residuos sólidos 13% y el consumo de GLP 10%, el gas natural, querosene de aviación y combustible residual aportan con porcentajes mínimos por lo que son despreciables.

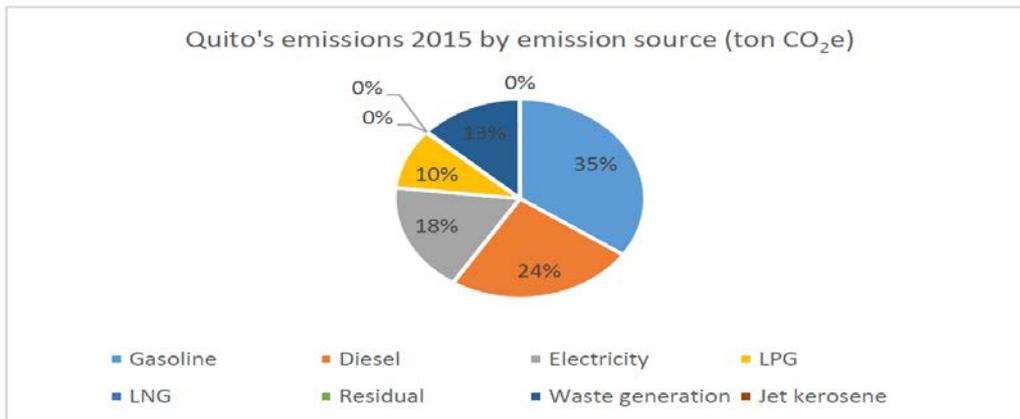


Figura 2: Fuentes de emisión de Quito 2015 (tonCO<sub>2</sub>e). Fuente: Secretaría del ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito

En la capital del Ecuador actualmente se producen inundaciones o sequías prolongadas se estima que en la temperatura media en la zona urbana de la ciudad aumentó entre 1,2°C y 1,4°C mientras que la precipitación de lluvias presenta una tendencia de decrecimiento según (Secretaría del Ambiente, 2012). Las sequías han provocado también que las personas que no tienen sensibilidad por la naturaleza quemen indiscriminadamente los bosques como en el año “2015 alrededor de 2188 incendios forestales en el año 2016 la extensión de áreas verdes afectadas por los incendios forestales fue menor a la registrada en los últimos cuatro años” (EL COMERCIO , 2016)



## **La huella de carbono de las clases sociales de mayor y menor poder adquisitivo en el Distrito Metropolitano de Quito y su impacto en el calentamiento global**

*Revista Publicando*, 4 No 10. (2). 2017, 89-110. ISSN 1390-9304

Es importante mencionar que la ciudad está a tiempo para luchar contra este problema, ya que los recursos biológicos que posee aún son muy diversos y se puede frenar la devastación de la naturaleza y la contaminación del medio ambiente con campañas ecológicas efectivas que lleguen a la sensibilidad del ciudadano Quiteño.

Por todo lo anteriormente mencionado se debe conocer la huella de carbono personal como familiar y entender que la misma es una herramienta que permite que cualquier familia, persona o empresa pueda calcular con precisión las emisiones de GEI que se producen por sus acciones.

La huella de carbono fue creada Jean-Marc Jancovici el cual divide para un mejor análisis en 4 partes, cada uno corresponde a 1/4 de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero según (Turismo 2.0, 2011).

**ENERGÍA:** Es necesario medir las emisiones de CO<sub>2</sub> de una familia, considerando el uso de servicios como gas, electricidad, petróleo. Para garantizar un cálculo adecuado es necesario confirmar el número de habitantes del hogar y conocer el consumo promedio mensual de cada uno de estos servicios en kgs, lts, kwh.

**AUTOMÓVIL:** El cálculo para automóviles promedia los kilómetros semanales recorridos para un máximo de cuatro vehículos, considerando características técnicas como rendimiento, tipo de motor (diésel o bencina).

**MOVILIZACIÓN TRANSPORTE PÚBLICO:** Da la opción de ingresar la cantidad de viajes y kilómetros recorridos semanalmente en el transporte público, como los buses del DMQ.

**AVIÓN:** Incluye todos los viajes que haga una familia por un periodo determinado.

El uso de la huella de carbono ha encontrado un importante campo de aplicación como herramienta para cuantificar la eficiencia energética, esto puede ser aplicado sin ningún problema también en los hogares, pero como toda medición existe una incertidumbre que rodea al cálculo, ya que si la fuente no presenta una información oportuna y veraz se puede llegar a interpretaciones incorrectas o equivocadas.

Para calcular la huella de carbono existen diversas Normas de Estandarización y guías internacionales, unas con un enfoque de producto y otras con un enfoque corporativo u organizacional. Todas estas herramientas tienen como objetivo dar credibilidad y aseguramiento a los informes de emisión de GEI. Cabe mencionar que el cálculo en la investigación para una familia de clase social alta o baja se la realizará basada en un enfoque corporativo utilizando las diferentes calculadoras en la web



**La huella de carbono de las clases sociales de mayor y menor poder adquisitivo en el Distrito Metropolitano de Quito y su impacto en el calentamiento global**

*Revista Publicando*, 4 No 10. (2). 2017, 89-110. ISSN 1390-9304

**Tabla 1:**

Métodos más relevantes para la determinación de la huella del carbono. Fuente: (Centro de Información Tecnológica, 2012)

Metodologías	Enfoque	Escala	Unidades	Actividades	Referencia
Protocolo de Gases Efecto Invernadero	Corporativo	Empresa	kg CO2 eq/año	Todas las actividades de una organización	Protocolo GEI, 2005
Balance de Carbono	Corporativo	Empresa, Territorio y Producto:	kg CO2 eq/año kg CO2 eq/Unidad funcional	Todas las actividades de una organización	BC,2011
Especificaciones Públicamente Disponibles PAS 2050	Producto	Producto:	kg CO2 eq/Unidad funcional	Todas las actividades productivas	BSI, 2008
Método Compuesto de las Cuentas Contables MC3	Corporativo+ Producto	Empresa: y Producto:	Tco2 eq/año ton CO2 eq/ton prod. Ha Globales (Gha)	Todas las actividades de una organización	Doménech , 2004a; 2004b

**Estándares para el cálculo**

**PROTOCOLO GEI (Gases de Efecto Invernadero)**

Cualquiera de estas metodologías antes mencionadas ayuda al usuario a dar los pasos adecuados en el desarrollo de las tareas para el cálculo de su huella de carbono, pero para este estudio se utilizará el Protocolo Gases de Efecto Invernadero.

**Principios del cálculo de la huella de carbono**

Según el Manual de cálculo y reducción de huella de carbono para actividades de transporte por carretera de (Jimenez, 1990) propone los siguientes principios para el



## **La huella de carbono de las clases sociales de mayor y menor poder adquisitivo en el Distrito Metropolitano de Quito y su impacto en el calentamiento global**

*Revista Publicando*, 4 No 10. (2). 2017, 89-110. ISSN 1390-9304

cálculo de la huella de carbono los cuáles están basados en los principios de la contabilidad financiera, los mismos intentan fortalecer y ofrecer orientación para asegurar que la información sea verdadera.

**Relevancia.-** Debe ser significativo para todas las clases sociales.

**Integridad.-** La huella de carbono cumple con todos los principios éticos.

**Consistencia.-** Se debe aplicar las normas y principios de manera estándar el informe de huella de carbono debe permitir a los usuarios seguir y comparar los datos a lo largo del tiempo.

**Transparencia.** Transparencia es el compromiso de las personas naturales y jurídicas a mostrar la información derivada de su actuación.

**Precisión.-** La exactitud para la ejecución de un proceso.

Según la página web (Tu Transformas, 2010) la idea general de la metodología es tener en cuenta los flujos físicos de las actividades analizadas (flujos de personas, objetos y energía) y determinar mediante una serie de cálculos las emisiones de GEI que generan. En algunos casos cuando la metodología no cuenta con ciertas variables, como la degradación de los residuos sólidos orgánicos o el rendimiento de los automóviles, se consideran los factores de emisión internacionalmente aprobados todo depende de la necesidad.

### **Etapas de GEI**

Según (Brito, 2011) en el libro Diagnóstico de implementación de metodología de cálculo de la huella del agua y huella de carbono en la empresa, las etapas que se especifican para la aplicación de la metodología del Protocolo de GEI, se enumeran a continuación:

### **Cálculo de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero**

La revista Sierra en el artículo de (Rauber, 2008) publicó un interesante estudio sobre calculadoras disponibles en la web para estimar la huella de carbono en dónde se considera páginas de tipo educacional, de gobierno, de organizaciones no-gubernamentales, y de tipo comercial y el hogar. La mayor parte de calculadoras se expresan en toneladas o kilogramos por año de CO<sub>2</sub> equivalente.

Algunas calculadoras resaltan los gastos de energía, automóvil y transporte aéreo, y otras además realizan cálculos sobre la eliminación de desechos. Varias de ellas usan en la metodología promedios regionales o mundiales y es muy difícil escoger la mejor



## La huella de carbono de las clases sociales de mayor y menor poder adquisitivo en el Distrito Metropolitano de Quito y su impacto en el calentamiento global

*Revista Publicando*, 4 No 10. (2). 2017, 89-110. ISSN 1390-9304

herramienta para medir el GEI por la gran diferencia en emisiones en distintas regiones y países en el mundo.

“En Estados Unidos, por ejemplo, el promedio de emisiones por habitante es de 19 toneladas de CO<sub>2</sub>, en Alemania es 10 toneladas, en México es 4,1, y en Haití es 0,2, siendo el promedio mundial de 4,0 a 6,00 toneladas por habitante”. (Carbon Planet, 2011). Con estos antecedentes se pretende encontrar una calculadora que determine la huella de carbono de las diferentes clases sociales, a continuación un resumen del estudio de las Calculadoras.

### Comparación de algunas Calculadoras de la huella de carbono

**Tabla 2.**

Comparación de algunas Calculadoras de la HC disponibles en la Web. Los valores en la columna R de Resultados están en toneladas métricas de CO<sub>2</sub> por año. GR en la penúltima columna es Guarda Resultados. Adaptada de Rauber (2008).

Organización	Alcance	Dificultad y Transparencia	Destacable	GR	R
Berkeley Institute of the Environment (educacional)	Amplio: Casa, transporte, alimentos, servicios, y emisiones indirectas.	Muy compleja, requiere muchas variables incluyendo información indirecta. Muchos cálculos.	Buen resumen de resultados en forma gráfica.	Si	11.1
British Petroleum, BP (comercial)	Modesto: casa y transporte, incluyendo viajes de negocios	Baja dificultad, muchos valores promedios. No dice como se hacen los cálculos.	Destacable que una gran empresa de petróleo se preocupe del tema	No	19
EPA (gubernamental/educacional)	Modesto: casa y transporte, y algo sobre el estilo de vida	Dificultad media, con una planilla Excel manejable y con los resultados a la vista.	Muchos enlaces a otros calculadores mas especializados	No	9.69
Global Footprint Network (ONG/educacional)	Amplio: Casa, transporte, alimentos, consumos y reciclaje	Alta dificultad, y va más allá de la huella del carbono determinando otros impactos ambientales en el estilo de vida	Animación molesta pero otorga mayor información sobre el impacto de la huella	Si	19.6
An Inconvenient Truth/ Native Energy (comercial/ vende servicios)	Limitado: Casa y transporte solamente	Baja dificultad estima gastos energéticos por la cuenta que se paga. Las instrucciones no son muy claras	Usa diferentes factores de emisión en particular para transporte.	No	8.85
Low Impact Living (comercial/ vende artefactos)	Muy amplio: Casa, transporte, artefactos, basura y agua.	Alta dificultad. Indica estar basada en literatura de alto nivel pero no se dan detalles	Entrega información del dinero perdido y los ahorros por acciones favorables	Si	11.6
Nature Conservancy (ONG/educacional/ vende servicios)	Amplio: Casa, transporte, alimento y reciclaje	Baja dificultad con muchos valores medios e incluye emisiones indirectas. Las instrucciones no son claras	Buenos gráficos que comparan resultados con promedios en USA y mundiales	No	25.35
Redefining Progress (ONG/educacional/ vende servicios)	Muy amplio: Casa, transporte, alimentos, agua, reciclaje y consumos	Alta dificultad con cálculos en rangos y va más allá de las emisiones de carbono.	Cuantifica el consumo de energía en forma detallada	No	63.1
Terrapass (comercial/ vende servicios)	Limitado: casa y transporte	Dificultad media y enfocada a transporte en avión. Es confusa sin explicaciones	Calcula consumos y permite comparar su consumo con otras casas del área	No	9.8

Como se había mencionado varias calculadoras en el internet son de dudosa calidad y de exactitud, de las evaluadas por (Rauber, 2008) van desde 8.8 hasta 63.1 toneladas de



## La huella de carbono de las clases sociales de mayor y menor poder adquisitivo en el Distrito Metropolitano de Quito y su impacto en el calentamiento global

*Revista Publicando*, 4 No 10. (2). 2017, 89-110. ISSN 1390-9304

CO<sub>2</sub> por año. Algunas calculadoras necesitan las cuentas de electricidad, cantidad y tipo de focos, los tipos de energía, viajes aéreos. Las calculadoras que están en el internet utilizan métodos para reducir la huella de carbono, están dirigidas a los clientes, usuario final o consumidor.

Al navegar en el cyber espacio se encontró 2 calculadoras que considero son las más adecuadas como: (Calcula tus emisiones) y (Calculator Carbon Foot Print) cabe mencionar que fueron escogidas puesto que para ingresar la información en las calculadoras es necesario utilizar la metodología que a continuación se presenta para cada uno de los factores que se deben ingresar.

### Transporte privado.

$\text{Km recorridos} = \text{Rendimiento} \times 4 \text{ litros de un galón}$

Los kilómetros recorridos se obtiene del rendimiento del vehículo que este difiere si son grandes medianos y pequeños. En la siguiente tabla se puede observar la diferencia del vehículo grande y pequeño.

Promedio de pago USD de combustible por familia por mes / USD por galón

**Tabla 3.**

Comparación de rendimiento de un vehículo grande y pequeño. Fuente: (Eco.vehículos, 2005)

ESPECIFICACIONES	
RENDIMIENTO VEHÍCULO GRANDE	RENDIMIENTO VEHÍCULO PEQUEÑO
8,90 km/l	7,00 km/l

El rendimiento es relativo puesto que depende de la calidad del vehículo, tamaño, marca, si el recorrido es en la ciudad o en carretera pero es importante tener un promedio para la aplicación de las fórmulas antes mencionadas.

### Transporte Público

*Bus.-* Un bus promedio recorre 4,8 Km/l según (Aranda, 2005) esto se multiplica por 4 litros y por 5,39 horas que recorre una persona en un vehículo por mes y por 12 para que sea por un año.

$4,8 \text{ km/l} \times 4 \text{ litros} \times \text{Horas que recorre una persona} \times \text{Mes}$



**La huella de carbono de las clases sociales de mayor y menor poder adquisitivo en el Distrito Metropolitano de Quito y su impacto en el calentamiento global**

*Revista Publicando*, 4 No 10. (2). 2017, 89-110. ISSN 1390-9304

*Taxi.* - Según la información de los empleados de Chevrolet un taxi tiene un rendimiento promedio de 8 km que se multiplica por 4 litros de combustible por 2,42 horas que es el promedio de tiempo que viaja una persona en taxi en un mes.

8 km x 4 litros combustible x 2,42 horas



## **La huella de carbono de las clases sociales de mayor y menor poder adquisitivo en el Distrito Metropolitano de Quito y su impacto en el calentamiento global**

*Revista Publicando*, 4 No 10. (2). 2017, 89-110. ISSN 1390-9304

### **Viaje aéreo**

Para el viaje aéreo se calcula con el promedio de trayectos de viajes cortos, medianos y largos que es Ecuador, América y resto del mundo respectivamente. Pero para ser más exacta a la investigación se calcula la distancia de Quito a New York 4.575 Km y de Quito a Guayaquil 390 Km lo que será multiplicado por 3 trayectos para viaje mediano y 5 trayectos para el viaje corto.

Viaje corto, viaje largo o viaje mediano  $\times$  3 trayectos viaje mediano  
 $\times$  5 trayectos viaje corto

### **Vivienda**

*Electricidad.*- Para el cálculo de la electricidad se toma el consumo promedio de las familias de las diferentes clases sociales dividido para 0,15 centavos que cuesta un kw.

Consumo promedio / 0,15 USD

*Gas licuado de Petróleo.*- Se obtiene del promedio de tanques de gas por 14 kg que pesa cada uno.

Promedio de tanques  $\times$  14 kg.

Se debe analizar la información de compras de combustible que ha realizado durante el periodo, recopilar las facturas de electricidad para que sea transformada a kw. Es importante tener cuidado con las unidades de medida que se introducen para evitar incurrir en errores de cálculo.

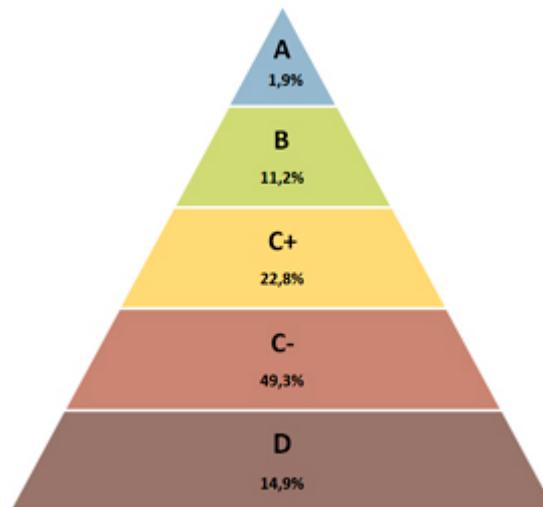
Para el cálculo se debe tomar la población de Quito que es de 2.239.191 habitantes al mismo tiempo dividir las clases sociales determinadas en Ecuador según él (Inec, 2011) “en 5 estratos 1,9% son clase alta o denominado clase A, el 11,2% en nivel B medio alto, el 22,8% en nivel C+ medio típico, el 49,3% en estrato C- medio bajo y el 14,9% en nivel D bajo. Para clasificarlos se puede usar un sistema de puntuación a las variables”. Las características de la vivienda tienen un puntaje de 236 puntos, educación 171 puntos, características económicas 170 puntos, bienes 163 puntos, TIC’s 161 puntos y hábitos de consumo 99 puntos.

Cabe recalcar que para dividir las clases sociales el (INEC, 2011) realizó una encuesta llamada cuestionario estratificación en la que se toma varios parámetros para medir el mercado de uso y gasto. El cual se considera un estudio socioeconómico que clasificó en las siguientes clases a la población: A o clase social alta y estrato D o clase social baja poseen según el INEC la siguiente caracterización. En el nivel A se encuentra el 1,9% de la población investigada.



## La huella de carbono de las clases sociales de mayor y menor poder adquisitivo en el Distrito Metropolitano de Quito y su impacto en el calentamiento global

Revista Publicando, 4 No 10. (2). 2017, 89-110. ISSN 1390-9304



**Figura 4 :** NIVEL SOCIECONÓMICO AGREGADO. Fuente: (INEC, 2011)

### Características de las viviendas

- El material predominante del piso de estas viviendas son de duela, parquet, tablón o piso flotante
- En promedio tienen dos cuartos de baño con ducha de uso exclusivo para el hogar.

### Bienes

- Todos los hogares disponen de servicio de teléfono convencional.
- Todos los hogares de este estrato cuentan con refrigeradora.
- Más del 95% de los hogares dispone de cocina con horno, lavadora, equipo de sonido y/o mini componente.
- En promedio los hogares de este estrato tienen dos televisiones a color.
- Más del 80% de los hogares tiene hasta dos vehículos de uso exclusivo para el hogar.

### Tecnología

- El 99% de los hogares de este nivel cuentan con servicio de internet.
- La mayoría de los hogares tiene computadora de escritorio y/o portátil
- En promedio disponen de cuatro celulares en el hogar. }

### Hábitos de consumo

- Los miembros de los hogares de estrato alto compran la mayor parte de su vestimenta en centros comerciales.
- Los hogares de este nivel utilizan internet.



## **La huella de carbono de las clases sociales de mayor y menor poder adquisitivo en el Distrito Metropolitano de Quito y su impacto en el calentamiento global**

*Revista Publicando*, 4 No 10. (2). 2017, 89-110. ISSN 1390-9304

**NIVEL D** o clase social baja representa el 14,9% de la población investigada.

### **Características de las viviendas**

- El material predominante del piso de estas viviendas son de ladrillo o cemento, tabla sin tratar o tierra.
- El 31% de hogares tiene un cuarto de baño con ducha de uso exclusivo para el hogar.

### **Bienes**

- El 12% de los hogares dispone de servicio de teléfono convencional.
- Menos del 43% tiene refrigeradora y cocina con horno.
- El 5% de los hogares tiene lavadora.
- El 10% tiene equipo de sonido y/o mini componente.
- En promedio tienen un televisor a color.

### **Tecnología**

- En promedio disponen de un celular en el hogar.
- El 9% de los hogares utiliza internet. (INEC, 2011)

Como se puede observar tanto la clase A o clase social alta y clase D o clase social baja tienen bienes que pueden contaminar de una u otra forma al medio ambiente o al mismo tiempo pueden dejar una huella de carbono.

El planeta tierra está en grave peligro y debemos hacer algo para remediar los problemas que hemos causado, se dice que hay más grupos en el mundo que personas por lo tanto la unión hace la fuerza y tanto las empresas, gobiernos y sociedad debemos hacernos responsables con el medio ambiente y la clave está en el ahorro y la consideración.

Hay varias instituciones que trabajan por cuidar el planeta y realizan varias campañas para concientizar a los demás como por ejemplo en el mundo tenemos organizaciones como el Fondo Mundial para la Naturaleza y Green Peace, y se han creado días específicos como: Día Mundial del Reciclaje y Día del Medio Ambiente. En el Ecuador hay varias empresas privadas y universidades que fomentan el cuidado del planeta y en Quito la Secretaría del Ambiente y algunas empresas privadas están preocupadas por el calentamiento global.

### **Población y Muestra**

El universo investigado lo constituyó el número de familias seleccionadas para obtener la información.

2,239.191 Habitantes de la ciudad de Quito.



**La huella de carbono de las clases sociales de mayor y menor poder adquisitivo en el Distrito Metropolitano de Quito y su impacto en el calentamiento global**

*Revista Publicando*, 4 No 10. (2). 2017, 89-110. ISSN 1390-9304

Quintil = considerar los quintiles propuestos por el INEC

Integrantes que pertenecen a una familia según el (Inec, 2011) = 3,8

Dividir los habitantes de Quito para el quintil propuesto y multiplicar por los integrantes de una familia.

Muestreo Aleatorio Simple.- Es el procedimiento probabilístico de selección de muestras más sencillo y conocido, no obstante, en la práctica es difícil de realizar debido a que requiere de un marco muestral y en muchos casos no es posible obtenerlo. “Se caracteriza por que otorga la misma probabilidad de ser elegidos a todos los elementos de la población. Para él calculo muestral, se requiere de: El tamaño poblacional, si ésta es finita, del error admisible y de la estimación de la varianza”. (Daniel & Roger H)

Tamaño de la muestra clase social alta

2,239.191 Habitantes de la ciudad de Quito con el censo del 2010.

1.9% quintil

$2,239.191 * 1.9\% = 42,544.6$  personas de clase alta en quito

$42,544.63 / 3,8$  integrantes que pertenecen a una familia según el (Inec, 2011)

= 11.195,95 o 11.196 familias de clase alta en Quito.

Para poblaciones finitas se calculó:

n = Número de elementos de la muestra.

P/Q = Probabilidades con las que se presenta el fenómeno. 0,5

Z2 = Valor crítico correspondiente al nivel de confianza elegido; siempre se opera con valor sigma 2, luego  $Z = 2$ .

E2 = Margen de error permitido (0,07)

N = Población

$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{E^2}$

$$N * E^2 + Z^2 * p * q$$

n = 11.196

\_\_\_\_\_ = 204 familias clase social alta

$$54 + 1$$

n = 117.873

\_\_\_\_\_ = 266 familias clase social baja



## La huella de carbono de las clases sociales de mayor y menor poder adquisitivo en el Distrito Metropolitano de Quito y su impacto en el calentamiento global

Revista Publicando, 4 No 10. (2). 2017, 89-110. ISSN 1390-9304

443

Los barrios en los donde se aplicó la encuesta para la clase social baja fueron: Lucha de los Pobres, Chaguarguingo, Ferroviaria Alta, Nueva Aurora, El Rocío, San Fernando, Guamaní Alto, Caupichu, El Beaterio, Tambo Simón Bolívar, Eternit Simón Bolívar, La Joya, San Francisco de Cutuglagua, Isidro de Cutuglagua, San José de Cutuglagua.

Realizado por: (Páez, 2012).

### Cálculo de la huella de carbono

Después de realizar el trabajo de campo en la clase social baja y clase social alta se procede al conteo y análisis la información la misma que sirve para procesarla en el cálculo de la huella en las siguientes páginas.

Antes de empezar el cálculo de la huella de carbono es importante adjuntar la información del INEC en dónde se puede observar que las familias de las diferentes clases sociales poseen varios bienes que sirven como base para consolidar el trabajo de campo realizado.

### Tabla 4.

Importancia de las variables. **Fuente:** (Instituto de Estadísticas y Censos, 2011)

Variable	Puntaje
Nivel de educación del Jefe del hogar	171
Ocupación del Jefe del hogar	76
Tipo de vivienda	59
Material predominante de las paredes exteriores de la vivienda	59
Afiliación al seguro privado/ seguro internacional/ seguro de vida	55
Material predominante del piso de la vivienda	48
Tiene este hogar servicio de internet	45
Número de celulares activados	42
Tiene computadora portátil	39
Afiliación al seguro social (IESS, ISSFA o ISSPOL)	39
Tipo de servicio higiénico	38
Tiene computadora de escritorio	35
Número de televisores a color	34
Número de cuartos de baño con ducha de uso exclusivo del hogar	32
Tiene refrigeradora	30
Tiene cocina con horno	29
Registro a una página social	28
Uso de correo electrónico que no es del trabajo	27



**La huella de carbono de las clases sociales de mayor y menor poder adquisitivo en el Distrito Metropolitano de Quito y su impacto en el calentamiento global**

*Revista Publicando*, 4 No 10. (2). 2017, 89-110. ISSN 1390-9304

Uso de internet en los últimos 6 meses	26
Tiene servicio de teléfono convencional	19
Tiene lavadora	18
Tiene equipo de sonido	18
Número de vehículos de uso exclusivo del hogar	15
Lectura de libro(s) completo(s) en los últimos 3 meses que no sean del trabajo ni estudio	12
Alguien compra vestimenta en centros comerciales	6



## La huella de carbono de las clases sociales de mayor y menor poder adquisitivo en el Distrito Metropolitano de Quito y su impacto en el calentamiento global

Revista Publicando, 4 No 10. (2). 2017, 89-110. ISSN 1390-9304

### Página Web: Calculadora Mexicana de CO<sub>2</sub>

Para calcular la huella de carbono se lo realiza respondiendo varias preguntas en el sitio web (Calcula tus emisiones) <http://www.calculatusemisiones.com/resultado.php> puesto que se lo considera apto y parecido al entorno en que vivimos, con esta página se puede obtener la cantidad de emisiones de bióxido de carbono que produce la clase social alta y clase social baja. Cabe recalcar que la información de la misma se la obtuvo del trabajo de campo realizado en esta investigación.

Esto es muy importante puesto que permite ofrecer consejos prácticos mediante la aplicación de una campaña ecológica para reducir las emisiones y contrarrestar los efectos que se producen en el planeta tierra.



Figura 5. Página web calcula tus emisiones de CO<sub>2</sub>: Resultados. Fuente: (Calcula tus emisiones)

### Página Web: Calculadora Carbon Foot Print



## La huella de carbono de las clases sociales de mayor y menor poder adquisitivo en el Distrito Metropolitano de Quito y su impacto en el calentamiento global

Revista Publicando, 4 No 10. (2). 2017, 89-110. ISSN 1390-9304

Para ratificar la información obtenida anteriormente es necesario trabajar con otra Calculadora denominada (Calculator Carbon Foot Print) en la página web <http://calculator.carbonfootprint.com/calculator.aspx?lang=es&tab=2>



- Tu huella es de 12.56 toneladas al año
- La huella media por persona en Ecuador es de 2.27 toneladas
- La media de los países industrializados es de unas 11 toneladas
- La huella de carbono media mundial es de unas 4 toneladas
- El objetivo mundial para combatir el cambio climático es de unas 2 toneladas

Figura 6: Página web Calculator Carbón Foot Print: datos generales

Fuente: (Calculator Carbon Foot Print)

La calculadora Carbon Foot Print se considera como una de las más acertadas en el medio puesto que calcula la huella primeramente identificando el país donde habita, de esta forma es mucho más confiable puesto que la conversión de un país a otro es muy diferente, dentro de este mismo proceso se van las fechas desde cuando hasta donde se desea calcular la huella.

#### 4. CONCLUSIONES

Después de haber ingresado la información en las calculadoras en las páginas web de la clase social alta y clase social baja se pudo determinar que la huella de carbono de la clase A por familia es de 12.71 o sea de 3,18 toneladas por persona, lo que se podría considerar que la huella de ésta clase social en la ciudad es más alta que la media en Ecuador que es de 2,27 toneladas según la (Organización Mundial de la Salud, 2008) Actualmente la media mundial de la huella es de aproximadamente 4 toneladas por persona, pero el objetivo en el planeta es de 2 toneladas, por lo que se puede decir



## **La huella de carbono de las clases sociales de mayor y menor poder adquisitivo en el Distrito Metropolitano de Quito y su impacto en el calentamiento global**

*Revista Publicando*, 4 No 10. (2). 2017, 89-110. ISSN 1390-9304

nuestro país no contribuye significativamente en el crecimiento de la huella de carbono pero tampoco las autoridades competentes deben descuidarse puesto que este indicador influye en la calidad del medio ambiente.

El transporte tanto aéreo como terrestre supone un alto porcentaje del total de la huella de carbono, puesto que el uso de los carros y avión es superior porque la mayoría de hogares tienen dos carros por hogar.

El 96,08% o sea 196 personas de 204 encuestas no poseen otras fuentes de energía puesto que no hay una cultura de búsqueda de nuevas alternativas energéticas que no contaminen el medio ambiente.

Es muy preocupante observar que de 204 familias solo 35 hogares poseen y utilizan bicicleta, puesto que este medio de transporte es una alternativa para la reducción de CO<sub>2</sub>.

También se puede considerar como un problema que el uso del taxi en las familias de clase alta es alto, ya que más del 50% de las residencias usan el transporte público que es el taxi como alternativa cuando no pueden usar su vehículo.

Al mismo tiempo muchas familias utilizan el transporte aéreo ya que de 204 hogares 92 de ellos realizan viajes cortos con un promedio de 3,30 horas y 5 trayectos por familias lo que se consideraría esto como un problema por el uso elevado del avión para viajes cortos o sea en el Ecuador. Al mismo tiempo un número de 50 residencias viajan a Norteamérica, 19 a Sudamérica y 15 Centro América.

Las familias de clase social baja consumen 216 kw por mes, su consumo de transporte público es 2,5 viajes diarios y consumo particular.

Las empresas no son las únicas encargadas de la contaminación en el planeta. Los individuos también aportan con sus propias emisiones, y a través del cálculo de la huella, pueden darse cuenta cómo contribuyen al daño en la atmósfera.

Algunos de los procesos de las familias de nivel socio económico bajo que aportan carbono al medio ambiente y generan un impacto en el cambio climático son:

- Consumo de energía
- Desplazamientos en vehículos
- Calentar e iluminar la casa
- Usar los electrodomésticos
- Compras de productos elaborados irresponsablemente.



## **5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Brito, O. (2011). Diagnóstico de implementación de metodología de cálculo de la huella del agua y huella de carbono en la empresa Dsm. Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2011/bpmfcib862d/doc/bpmfcib862d.pdf>
- Calcula tus emisiones. (s.f.). Calculadora Mexicana de CO2. Recuperado el 2012, de <http://www.calculatusemisiones.com/compensa.html>
- Calculator Carbon Foot Print. (s.f.). Calculator Foot Print. Recuperado el 2012, de <http://calculator.carbonfootprint.com/calculator.aspx?lang=es&tab=8>
- Centro de Información Tecnológica. (3 de 2012). Huella de carbono, un Concepto que no puede estar Ausente en Cursos de Ingeniería y Ciencias. Obtenido de [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50062011000300002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50062011000300002&script=sci_arttext)
- Daniel, C. M., & Roger H, G. (s.f.). Investigación de Mercado.
- Eco.vehículos. (2005). Indicadores de eficiencia energética. Recuperado el 2012, de <http://www.ecovehiculos.gob.mx/>
- Induambiental. (s.f.). Cambio climático. Recuperado el 2013, de <http://www.educarchile.cl/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=183217>
- INEC. (2011). Estratificación del nivel Socio Económico. Recuperado el 2013, de [http://www.inec.gob.ec/estadisticas/index.php?option=com\\_remository&Itemid=&func=startdown&id=1188&lang=es&TB\\_iframe=true&height=250&width=800](http://www.inec.gob.ec/estadisticas/index.php?option=com_remository&Itemid=&func=startdown&id=1188&lang=es&TB_iframe=true&height=250&width=800)
- Instituto de Estadísticas y Censos. (2011). Estratos Sociales. Quito.
- Jimenez, L. (1990). Manual de cálculo y reducción de huella de carbono para actividades de transporte por carretera. Obtenido de [http://www.sostenibilidad-es.org/sites/default/files/\\_Recursos/Publicaciones/manual\\_transporte\\_final.pdf](http://www.sostenibilidad-es.org/sites/default/files/_Recursos/Publicaciones/manual_transporte_final.pdf)
- La jornada del campo. (2009). Dimensiones de la crisis. Recuperado el 2013, de <http://www.jornada.unam.mx/2009/03/17/crisis.html>
- Mattew Jhon Francheti, D. A. (2013). Carbon Footprint Analysis: Concepts, Methods, Implementation, and Case Studies (Industrial Innovation Series) . New York: Taylor and Francis Group.



**La huella de carbono de las clases sociales de mayor y menor poder adquisitivo en el Distrito Metropolitano de Quito y su impacto en el calentamiento global**

*Revista Publicando*, 4 No 10. (2). 2017, 89-110. ISSN 1390-9304

MDMQ. (Diciembre de 2011). Centro Cultural Quito. Recuperado el 2013, de

[http://www.centrocultural-quito.com/imagesFTP/13644.Plan\\_de\\_Desarrollo\\_Local\\_2012\\_2022.pdf](http://www.centrocultural-quito.com/imagesFTP/13644.Plan_de_Desarrollo_Local_2012_2022.pdf)

Rauber, P. (9 de 2008). Carbon Confessional. Obtenido de Revista Sierra: <http://www.sierraclub.org/sierra/200809/carbon.asp>

Rucnick, H. (2011). Escenarios Energéticos Chile 2030. Recuperado el 2013, de [http://escenariosenergeticos.cl/wp-content/uploads/2010/08/Escenarios-Energ%C3%A9ticos\\_Chile-2030.pdf](http://escenariosenergeticos.cl/wp-content/uploads/2010/08/Escenarios-Energ%C3%A9ticos_Chile-2030.pdf)

Secretaría de Ambiente y Desarrollo sustentable. (Junio de 2008). La Huella de carbono. Recuperado el 2012, de [http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/UCC/File/030608\\_metodologia\\_huella\\_carbono.pdf](http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/UCC/File/030608_metodologia_huella_carbono.pdf)

Secretaría del Ambiente. (2012). Plan de Acción climático DMQ 2012-2016. Quito, Pichincha, Ecuador.

Tu Transformas. (2 de junio de 2010). Obtenido de [http://www.clubcalidad.com/V2/html/downloads/documentaciones/informe\\_dia\\_medioambiente\\_tt.pdf](http://www.clubcalidad.com/V2/html/downloads/documentaciones/informe_dia_medioambiente_tt.pdf)

Turismo 2.0. (18 de Mayo de 2011). Huella de carbono en el Turismo. Recuperado el 2012, de <http://www.turismo20.com/profiles/blogs/huella-de-carbono-en-el>

Universidad Austral de Chile. (Diciembre de 2006). Scielo. Recuperado el 2013, de [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-09502006000200004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-09502006000200004&script=sci_arttext).