



**CALCULO DE HUELLA DE CARBONO DE LOS ESTUDIANTES
DE TERCERO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO PIO XII**

**CALCULATION OF CARBON FOOTPRINT OF THIRD HIGH
SCHOOL STUDENTS OF COLEGIO PIO XII**

**CÁLCULO DA PEGADA DE CARBONO DE ALUNOS DO TERCEIRO
SEGUNDO GRAU DE COLEGIO PIO XII**

Ing. Alexandra Elizabeth Vaca Morán, Mgs.¹
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila
alexandra19741@hotmail.es

Srta. Daniela Mishell Hidalgo Vaca.²
Universidad Técnica de Ambato
mishellhidalgo@gmail.com

Fecha de recepción: 31/ 08/2021
Fecha de aceptación: 22/ 09/2021
Fecha de publicación: 06/12/2021

ISSN:2600–5557/volumen 4/ Número 2 /diciembre -2021/pp. 92-105

Como citar:

Vaca, A. & Hidalgo, D. (2021). *Cálculo de huella de carbono de los estudiantes de Tercero de Bachillerato del Colegio Pio XII. Revista de Investigación Científica TSE'DE, 4(2), 92-105.*

¹ Ingeniera en Alimentos; Magister en Gerencia de Negocios en la Universidad Tecnológica Equinoccial

² Estudiante de la Universidad Técnica de Ambato.

Resumen

Esta investigación tiene como propósito el determinar el nivel de concientización de los jóvenes objeto de estudio sobre su aporte en el impacto ambiental, para lo cual se cuantifica el efecto de las actividades diarias a través del cálculo de huella de carbono. La metodología utilizada en esta investigación es descriptiva con un enfoque cuantitativo, la técnica para la recolección de datos fue la encuesta, gracias a la cual se pudo obtener información para poder con ayuda de la calculadora de huella de carbono que actualmente maneja el Distrito metropolitano conocer el valor en Ton CO₂ que cada alumno de tercero de bachillerato promoción 2020 de la Unidad Educativa Pio XII genera. Se ha logra establecer que la generación de huella de carbono promedio de la población objeto de estudio fue de 2.78 Ton de CO₂ valor muy por debajo del promedio mundial lo que nos indica que existe una conciencia ambiental importante; un detalle interesante es que se observa que los hombres generan un 26.63% más de Gases Efecto Invernadero que lo que generan las mujeres. Este trabajo pretende que los estudiantes logren relacionar la huella de carbono y la conciencia ambiental, con la finalidad de desarrolla acciones que disminuyan sus emisiones con acciones tan sencillas como caminar, montar bicicletas, es decir elegir productos que generen menor impacto en las emisiones de CO₂.

Palabras Claves: Huella de Carbono, Gases Efecto Invernadero, Dióxido de carbono, impacto ambiental

Abstract

The purpose of this research is to determine the level of awareness of the young people under study about their contribution to environmental impact, for which the effect of daily activities is quantified through the calculation of the carbon footprint. The methodology used in this research is descriptive with a quantitative approach, the technique for data collection was the survey, thanks to which information could be obtained to be able with the help of the carbon footprint calculator that the metropolitan District currently manages to know The value in Ton CO₂ that each third year high school student in the 2020 Pio XII Educational Unit generates. It has been established that the generation of the average carbon footprint of the population under study was 2.78 Ton of CO₂, a value well below the world average, which indicates that there is an important environmental awareness; An interesting detail is that it is observed that men generate 26.63% more Greenhouse Gases than women do. This work aims for students to be able to relate the carbon footprint and environmental awareness, in order to develop actions that reduce their emissions with actions as simple as walking, riding bicycles, that is, choosing products that generate less impact on CO₂ emissions.

Keywords: Carbon Footprint, Greenhouse Gases, Carbon dioxide, environmental impact

Resumo

O objetivo desta pesquisa é determinar o nível de consciência dos jovens estudados sobre sua contribuição para o impacto ambiental, para o qual o efeito das atividades diárias é quantificado por meio do cálculo da pegada de carbono. A metodologia utilizada nesta pesquisa é descritiva com abordagem quantitativa, a técnica de coleta de dados foi o survey, graças ao qual foi possível obter informações para poder com o auxílio da calculadora de pegada de carbono que o Distrito Metropolitano atualmente consegue conhecer. valor em Ton CO₂ que cada aluno do terceiro ano do ensino médio da Unidade Educacional Pio XII 2020 gera. Estabeleceu-se que a geração da pegada de carbono média da população em estudo foi de 2,78 Ton de CO₂, valor bem abaixo da média mundial, o que indica que existe uma importante consciência ambiental; Um detalhe interessante é que se observa que os homens geram 26,63% mais Gases de Efeito Estufa do que as mulheres. Este trabalho visa que os alunos sejam capazes de relacionar a pegada de carbono e a consciência ambiental, de forma a desenvolver ações que reduzam as suas emissões com ações tão simples como caminhar, andar de bicicleta, ou seja, escolher produtos que gerem menos impacto nas emissões de CO₂.

Palavras-chave: Pegada de Carbono, Gases de Efeito Estufa, Dióxido de Carbono, Impacto Ambiental

Introducción

Actualmente la población genera un impacto ambiental producido por la descontrolada contaminación del agua, aire y suelo, sin embargo, el aspecto que más impacta a los recursos naturales globales es el uso de energía. Por ello, hoy en día es necesario reducir la producción de residuos sólidos, tener ciudades con más áreas verdes, transformar los hábitos diarios de nuestro estilo de vida que consumen altas cantidades de energía y disminuir el uso de transportes que usan combustibles fósiles (gas, petróleo, carbón, gasolina, etc.).

En Ecuador, el Ministerio del Ambiente dispone de una calculadora ambiental que permite al ciudadano conocer sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y determinar los hábitos a modificar para reducirlas. Según el Balance Energético Nacional, en 2015 las emisiones de GEI en Ecuador fueron de 2,70 t de CO₂ por individuo, sin embargo, este valor aún puede reducirse a través de

la implementación de estrategias de eficiencia energética y la utilización de fuentes renovables.

Aunque la reducción de la huella de carbono de una localidad parte del compromiso de sus autoridades, la contribución de cada individuo es incluso más importante, por ende, es fundamental que la población conozca el alcance de este índice ambiental y que calcule su huella de carbono a fin de identificar las actividades o hábitos que se deben modificar, reducir o eliminar para mejorar su aporte al cuidado del medio ambiente, tales como el uso desmedido de energía, el uso de transporte público o privado, el consumo de alimentos procesados, etc. La problemática de la huella de carbono es la cantidad de GEI generados directa o indirectamente. La primera se refiere a aquellas emisiones que se obtienen a partir de combustibles fósiles, mientras que las indirectas están relacionadas con el uso de electricidad y el empleo de insumos. (Dávila, 2014)

Entonces, la huella de carbono es el valor en toneladas de las emisiones de CO₂ producidas mediante actividades cotidianas, laborales, e industriales de manera directa o indirecta.

El cambio climático es un fenómeno que representa una de las amenazas sociales, económicas y ambientales que más impactan al ambiente. Una de sus principales causas es el incremento de GEI emitidos a la atmósfera, los mismos que resultan de las actividades diarias llevadas a cabo por los seres humanos. (Espíndola, 2011)

Es decir, la temperatura de la tierra aumenta progresivamente debido a la alta concentración de CO₂ en la atmósfera, hecho que es considerado el principal fenómeno causante del impacto ambiental, el mismo que se produce generalmente por las actividades humanas realizadas de manera cotidiana.

El cálculo de la huella de carbono permite la óptima toma de decisiones para reducir el impacto ambiental provocado por actividades antrópicas, por ende, su cálculo es fundamental para establecer estrategias que permitan la gestión de recursos como energía eléctrica, agua potable, papel, etc. (Erazo, 2018)

Finalmente, podemos decir que el cálculo de la huella de carbono nos permitirá adquirir nuevas alternativas para la optimización de varios recursos, construyendo un futuro más prometedor para nuestro planeta.

Importancia del problema

Determinar la cantidad de emisiones de dióxido de carbono producidas por los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Marista Pío XII, con el fin de proponer una serie de alternativas que reduzcan, mitiguen y compensen la huella de carbono, generada en las diversas actividades cotidianas. El primer factor para analizar son las actividades realizadas cotidianamente por los estudiantes, un ejemplo de estas podría ser el uso de transporte público o particular, convirtiendo a este factor en el mayor aportador de emisiones de dióxido de carbono, tomando en cuenta que el porcentaje de estudiantes que se trasladan caminando o en bicicleta es considerablemente bajo. El segundo factor por considerar es el consumo eléctrico asociado a cada uno de los equipos electrónicos utilizados en el proceso de aprendizaje virtual o dentro del hogar y que en su mayoría carecen de las últimas tecnologías en cuanto a eficiencia energética o bajo consumo de energía, generando una degradación considerable del ambiente. El tercer factor para tomar en cuenta es el aumento de la cantidad de residuos sólidos derivados del consumo de productos, como los alimentos procesados.

Cada uno de los factores antes mencionados representan un gran reto para la reducción de emisiones de GEI, sin embargo, la implementación de un plan de acción adecuado hará posible la reducción de la huella de carbono para los diversos procesos que llevan a cabo los estudiantes a lo largo de sus actividades diarias.

Metodología

Para este proyecto se aplica un enfoque cuantitativo, el mismo que será empleado en la recolección y análisis de datos para dar respuesta a las incógnitas que se establecieron previamente con el fin de poder determinar la huella de carbono, producto de las actividades desarrolladas por los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Marista Pío XII.

La determinación de la huella de carbono planteada en este proyecto se realizará mediante un tipo de investigación descriptiva, ya que tiene como propósito registrar, describir, analizar e interpretar los diferentes elementos de la problemática planteada con la finalidad de obtener resultados que nos permitan proponer alternativas o recomendaciones que aporten a la disminución del porcentaje de emisiones de GEI del objeto de estudio mediante la aplicación de la técnica de la encuesta, la misma que fue desarrollada y aplicada de manera virtual tomando en cuenta las principales actividades que generan un impacto ambiental significativo y que son de aplicación cotidiana dentro del hogar de la población encuestada. Para la aplicación de esta técnica se utilizará como instrumento un cuestionario, el mismo que fue diseñado y estructurado con preguntas de selección múltiple debido a la necesidad de ofrecer opciones explícitas para ser seleccionadas por los encuestados de manera sencilla, agilizando el proceso. Estas interrogantes están directamente relacionadas con

la obtención de información real con la finalidad de tener una medición clara y objetiva del aporte individual de cada estudiante a la huella de carbono.

Para la obtención de los resultados se emplea una calculadora ambiental de tipo digital, la misma que nos permitirá establecer de manera clara y sencilla la cantidad en toneladas de CO₂ de las emisiones de gases de efecto invernadero en función a los hábitos o actividades cotidianas desarrolladas por la población de estudio. Esta calculadora, además de dar a conocer el aporte de los estudiantes al impacto ambiental, ofrece información acerca de la cantidad de árboles que se requiere plantar en un rango de tiempo de 10 años para neutralizar el impacto de las emisiones de GEI producidas, e incluso brinda la posibilidad de encontrar recomendaciones o sugerencias que pueden implementar dentro de su hogar y en su vida diaria, las mismas que les servirán de guía para lograr reducir su huella de carbono y compensarla a través del tiempo.

Entonces, considerando lo expuesto anteriormente, la población de nuestro estudio son los 88 estudiantes que conforman el tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Marista Pío XII, siendo este el conjunto de elementos o individuos que reúnen las características que se pretenden estudiar, por ende, tratándose de una población menor a 200 personas, se aplicará la muestra no probabilística, con esto no se considera margen de error y se estiman los resultados reales de la población que se está estudiando.

Resultados

A continuación, de los resultados obtenidos a partir de la encuesta realizada a los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Marista Pío XII

se considerará únicamente las siguientes preguntas que corresponden a las actividades que generan mayor aporte a la huella de carbono.

Según la pregunta “Indique el valor aproximado que paga por consumo eléctrico cada mes” se obtiene que el 78,3% de la población encuestada presenta un valor mensual de consumo eléctrico inferior a 50 dólares, mientras que el 21,7% supera este valor.

Por otro lado, en la pregunta “¿Cuántos cilindros de gas de 15 Kg ocupa cada mes?” el 43,1% de encuestados señalan que utilizan alrededor de dos cilindros mensuales, el 37,3% un cilindro, el 15,7% tres cilindros, el 2% cuatro cilindros y el 2% restante afirma no utilizar cilindros de gas.

En la pregunta “¿Qué tipo de combustible utiliza?” el 47,1% de los encuestados afirma utilizar gasolina Extra, el 21,6% Super, el 17,6% Diesel y el 13,7% Ecopaís. Por lo cual, considerando lo mencionado anteriormente, en la pregunta “Ingrese el valor aproximado que cancela cada mes por combustible”, el 76,6% de estudiantes cancela mensualmente un valor inferior a 50 dólares, lo que nos indica que el 23,4% restante cancela un valor por encima de esta cantidad.

De acuerdo con la pregunta “Si utilizas transporte público, aproximadamente ¿cuántos minutos viajas?” se observa que el 96,4% de los encuestados viajan un tiempo promedio menor a una hora, por lo que el 3,6% restante viaja más tiempo del mencionado. Por ende, considerando los resultados obtenidos, en la pregunta “¿Qué tipo de transporte público utiliza?” el 43,1% de la población afirma utilizar taxi, el 41,2% bus público y el 15,7% bicicleta.

Finalmente, en la pregunta “En un año promedio ¿cuántos vuelos realizas?” el 21,7% de estudiantes menciona volar aproximadamente una vez al año, el 2% un promedio de dos veces al año y el 76,3% señala no realizar ningún vuelo. Por lo cual, en la pregunta “¿Cuál ha sido el tiempo promedio de vuelo en horas?” se puede observar que el 20% de los encuestados indican un tiempo de vuelo menor a cinco horas, el 10% un tiempo mayor a este y el 70% restante menciona no haber realizado ningún tiempo de vuelo.

Tabla 1
Análisis estadístico de la huella de carbono

SUMATORIA (Ton CO2)	236,04
PROMEDIO	2,78
VALOR MAXIMO	11,59
VALOR MINIMO	0,21

Nota. Fuente: Encuestas aplicadas a los estudiantes calculadora
Realizado por: Mishell Hidalgo

Considerando la información dada en la tabla No. 1 del promedio de la huella de carbono ocasionada por los estudiantes de tercero de bachillerato la cual es 2,78 Ton de CO2 y tomando en cuenta la información de la Agencia Internacional de Energía, se sabe que la mayoría de las economías más grandes del mundo tienen altas emisiones de CO2, diez de las doce principales están por encima del promedio mundial de 4,35 ton, un ejemplo de esto es la media emitida por un estadounidense promedio la cual es 14,95 ton, en comparación con las 6,57 ton por persona en China, entre otras. Por ende, considerando los resultados obtenidos en esta investigación se ha podido establecer que nuestra población presenta un valor inferior a la de los países antes mencionados, siendo solo la India que presenta un valor menor al obtenido en nuestro estudio. (Lazovska, 2019)

The Global Disparity in Carbon Footprints

Per capita CO₂ emissions in the world's largest economies in 2016* (in metric tons)

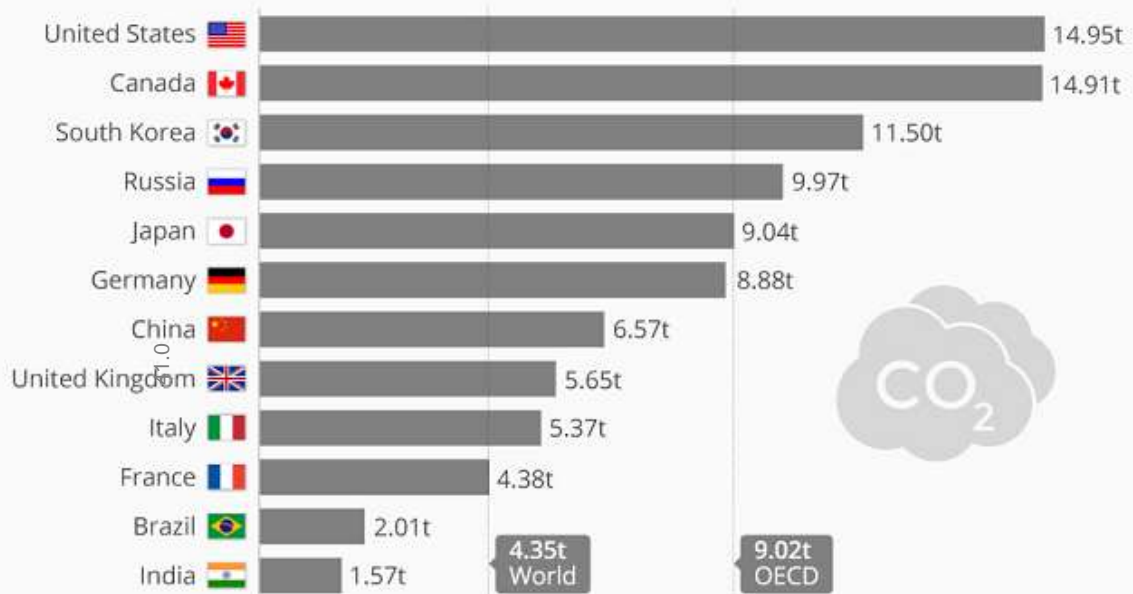


Ilustración 1. Huella de Carbono, toneladas métricas promedio por persona en diferentes países 2017.

Fuente: International Energy Agency International Monetary Fund.

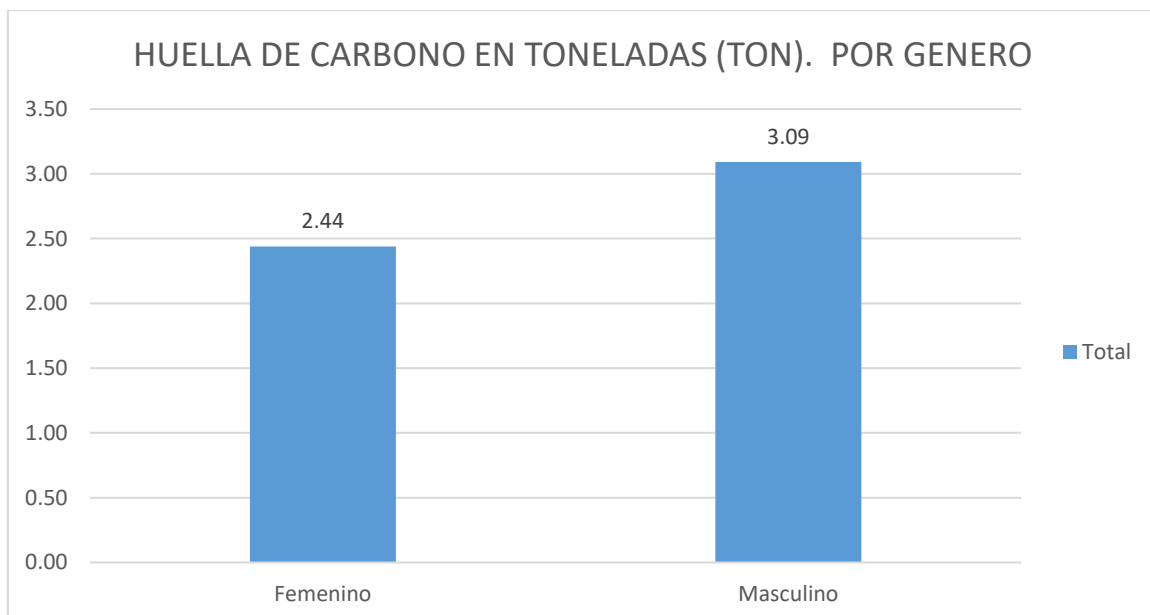


Ilustración 2. Cálculo de la Huella de Carbono en toneladas (ton) por Género.

Realizado: Alexandra Vaca

En la ilustración No. 2, se observa que las personas de género masculino producen 3.09 Ton de CO₂ que es una mayor cantidad de emisiones de GEI respecto a las personas de género femenino que producen 2,44 Ton CO₂, esto

lógicamente se debe a la diferencia de estilos de vida que cada género presenta en su vida diaria.

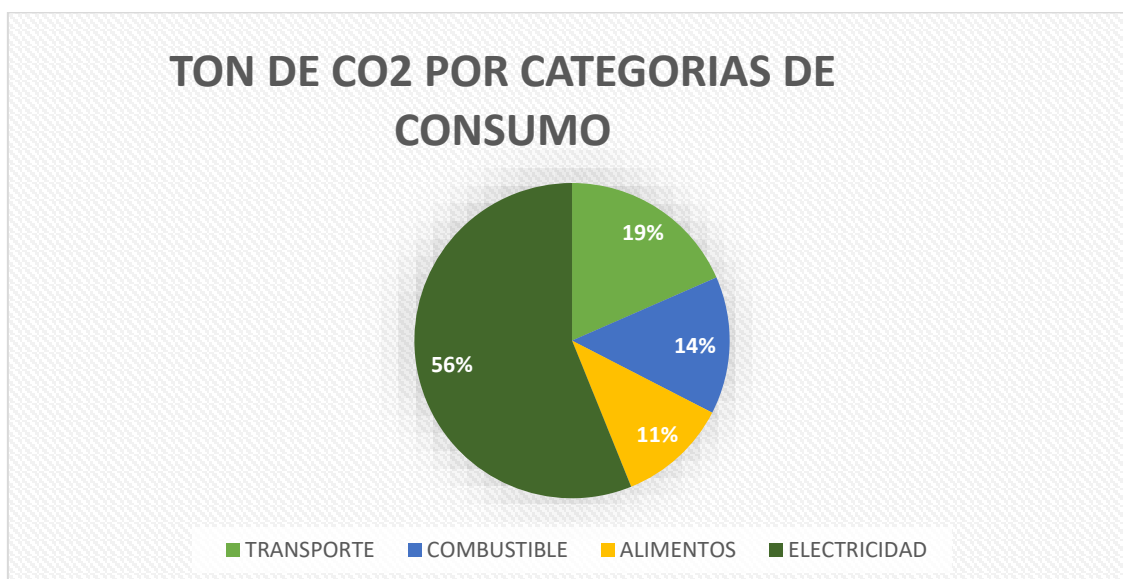


Ilustración 3. Porcentaje de las Categorías de consumo en Toneladas de Dióxido de Carbono (CO₂) que generan la huella de carbono de los alumnos de tercero de bachillerato
Realizado por. Alexandra Vaca

En la Ilustración No 3, se puede observar que el 56% de la huella de carbono se produce por el consumo de energía eléctrica, seguido por el transporte con un 19% ya que los estudiantes indican que usan en su mayoría transporte público (buses o taxis) y un 14% por el consumo de combustible ya que algunos alumnos usan transporte privado. Finalmente, el consumo de alimentos se ubica al final con un 11%. Se conoce que la huella de carbono individual se conforma por la suman de dos partes, la huella primaria y la secundaria, estos se constituyen componentes de la huella de carbono de un habitante de países desarrollados; considerando que la huella primaria es la medida de las emisiones directas de CO₂, a partir de la quema de combustibles fósiles, incluyendo el consumo doméstico de energía y transporte sobre los cuales tenemos control directo y la huella secundaria es la medida de emisiones indirectas de CO₂ de todo el ciclo de vida de productos que consumimos y son asociadas a los procesos productivos de bienes y servicios que consumimos.

Conclusiones

- Se puede observar que la generación de huella de carbono promedio de una persona a nivel mundial es de 4,35 Ton de CO₂, en nuestra investigación se pudo establecer que los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa PIO XII promoción 2020, presentan una huella de carbono promedio de 2,78 Ton CO₂, esto se puede asociar a varios tópicos uno puede ser la conciencia ambiental en las nuevas generaciones es mayor. Sin embargo, se debe resaltar que la huella por persona en los países de ingresos altos creció un 76% entre 1961 y 2005, siendo por tanto 2.6 veces mayor que los países de ingresos bajos a pesar que su población solo representa el 15% de la población mundial (WWF,2008).
- Se observa que los hombres presentan un 26,63% más Ton de CO₂ que las mujeres, lo que nos indican que la población masculina genera un mayor consumo en transporte, por ende, el aumento en el consumo de energía de los hombres se traduce en un mayor impacto ambiental; mientras que la población femenina gastan más energía en apartados como ropa, higiene, salud, entre otros, lo cual explica las diferencias en los hábitos de consumo de ambos grupos de la población encuestada, lo que demuestra la influencia del género en el consumo de energía.
- Es importante resaltar que se constituye huella primaria aquella medida de las emisiones directas de CO₂ a partir de la quema de combustible fósil, incluyendo el consumo doméstico de energía y transporte, hemos logrado establecer en esta investigación que la huella de carbono de los estudiantes de tercero de bachillerato constituye un 89% de huella y solo un 11% lo constituye la huella secundaria. Si tomamos en cuenta que la huella primaria

es un parámetro del cual tenemos control se podría generar acciones que tengan como objetivo generar la reducción de la contaminación a través de capacitaciones que los concientice de la importancia del cuidado del medio ambiente.

Referencias

- Cerrillo, A. (31 de 05 de 2011). *La Vanguardia*. Obtenido de La Vanguardia: <https://www.renovablesverdes.com/los-hombres-consumen-mas-energia-que-las-mujeres-en-su-vida-diaria-e-impactan-mas-sobre-el-medio-ambiente/>
- César Espíndola, J. V. (02 de diciembre de 2011). *Scielo*. Obtenido de Scielo: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642012000100017
- César Espíndola, J. V. (junio de 2018). Obtenido de <http://editorial.userena.cl/wp-content/uploads/2019/08/huella-de-carbono-completo-01-08-2020.pdf>
- Cisneros, J. M. (25 de octubre de 2014). *Science Direct*. Obtenido de Science Direct: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1405888X14720893>
- Dávila, F. (2014). *Determinación de la huella de carbono en la Universidad Politécnica Salesiana*, Sede Quito, Campus Sur. En F. Dávila. Quito.
- Fernando Dávila, D. V. (marzo de 2014). *Docplayer*. Obtenido de Docplayer: <https://docplayer.es/58301418-Universidad-politecnica-salesiana-sede-quito.html>
- Guzmán, S. A. (marzo de 2018). Obtenido de <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/2904/2/TESIS%20ALEXANDR%20ERAZO%20GUZM%C3%81N%20DOCUMENTO%20FINAL%2009-03.pdf>
- Heloísa Schneider, J. S. (30 de marzo de 2010). Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3753/S2009834_es.pdf
- Islas, I. C. (26 de abril de 2016). *Scielo*. Obtenido de Scielo: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-72102016000100115
- Karina Guayasamín, D. S.-B. (2015). *Letras Verdes*. Obtenido de

Letras

Verdes:

<https://revistas.flacsoandes.edu.ec/letrasverdes/article/view/3091>

Lazovska, D. (07 de enero de 2019). *Expok*. Obtenido de Expok: <https://www.expoknews.com/los-paises-con-las-mayores-huellas-de-carbono/>

Magdalena, C. L. (18 de mayo de 2015). *Colegio La Magdalena*. Obtenido de Colegio La Magdalena: <https://www.colegiolamagdalena.com/proyecto-huella-de-carbono/>

Twenergy. (29 de julio de 2019). *Twenergy*. Obtenido de Twenergy: <https://twenergy.com/ecologia-y-reciclaje/huella-ecologica/colombia-ya-tiene-una-herramienta-para-calcularsu-huella-de-carbono-1801/>

Núñez, J. (8 de diciembre de 2012). *Huella de Carbono: más allá de un instrumento de medición*. Obtenido

de

http://www.revistalatinacs.org/12SLCS/2012_actas/058_Nunez.pdf