



Publicación Cuatrimestral. Vol. 7, No Especial, Diciembre, 2022, Ecuador (p. 51-68). Edición continua

<https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Basedelaciencia/index>

[revista.bdlaciencia@utm.edu.ec](mailto:revista.bdlaciencia@utm.edu.ec)

Universidad Técnica de Manabí

DOI: <https://doi.org/10.33936/revbasdelaciencia.v7i3.4242>

## HUELLA DE CARBONO EN LA MAESTRÍA DE QUÍMICA AMBIENTAL, PORTOVIEJO, MANABÍ, ANTES Y DURANTE LA PANDEMIA POR COVID-19.

Larissa Sacoto-Palacios<sup>1\*</sup>, Cesar Zambrano-Torres<sup>2</sup>, Carlos Rivas-Cobo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Química Ambiental, Instituto de Ciencias Básicas, Departamento de Química, Manabí, Ecuador. E-mail: [gisella.sacoto@utm.edu.ec](mailto:gisella.sacoto@utm.edu.ec)

<sup>2</sup>Maestría en Mejoramiento de Procesos. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Guayas, Ecuador. E-mail: [cezatorr@espol.edu.ec](mailto:cezatorr@espol.edu.ec)

<sup>3</sup>Instituto de Ciencias Básicas, Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Manabí, Ecuador. E-mail: [carlos.rivas@utm.edu.ec](mailto:carlos.rivas@utm.edu.ec)

\*Autor para correspondencia: [gisella.sacoto@gmail.com](mailto:gisella.sacoto@gmail.com)

Recibido: 24-1-2022 / Aceptado: 30-4-2022 / Publicación: 1-12-2022

Editor Académico: Yulixis Cano

### RESUMEN

Las actividades antropogénicas en universidades latinoamericanas y su impacto directo sobre el calentamiento global son un desafío para la gestión medioambiental de los campus universitarios. La cuantificación y medición de indicadores medioambientales como la huella de carbono, permiten establecer políticas y estrategias para mitigar el potencial impacto que esto representa en la sociedad. En este trabajo se propuso calcular las emisiones de dióxido de carbono de los alcances establecidos por la norma ISO 14064 en el programa de maestría en Química Ambiental en comparación con las emisiones de dióxido de carbono emitidas en las viviendas de los estudiantes durante el confinamiento por COVID-19. La estimación se logró realizando un diagnóstico previo de las actividades con mayor relevancia según la norma ISO 14 064:1 de 2018 siendo realizado el análisis tanto en el aula de clases como en los hogares de los estudiantes. Los resultados mostraron que en general los alcances uno y dos de los hogares fueron de 16,64 % y 9,82 %, y los del aula eran de 0,33 % y 0,02 % respectivamente, relacionándose de manera ascendente por motivos del confinamiento; El alcance tres que representaba la movilización de los estudiantes en el campus universitario fue de un 99,65 %, y durante el confinamiento experimentó una reducción de 26,11 % en la emisión de dióxido de carbono. El estudio determinó un resultado un total de 34,34 Ton CO<sub>2</sub> eq. durante las actividades virtuales, y 869,47 Ton CO<sub>2</sub>, durante las actividades en sala de aula.

**Palabras clave:** Huella de carbono, universidades, cambio climático, covid-19, confinamiento.

### CARBON FOOTPRINT IN THE MASTER'S DEGREE IN ENVIRONMENTAL CHEMISTRY, PORTOVIEJO, MANABÍ, BEFORE AND DURING THE COVID-19 PANDEMIC.

### ABSTRACT

Anthropogenic activities in Latin American universities and their direct impact on global warming are a challenge for the environmental management of university campuses. The quantification and measurement of environmental indicators such as the carbon footprint, allow us to establish policies and strategies to mitigate the potential impact that this represents in society. In this work, it was proposed to calculate the carbon dioxide emissions of the scopes established by the ISO 14064 standard in the master's program in Environmental Chemistry in comparison with the carbon dioxide emissions



emitted in student homes during the confinement by COVID -19. The estimation was achieved by carrying out a prior diagnosis of the most relevant activities according to the ISO 14 064:1 standard of 2018, the analysis being carried out both in the classroom and in the students' homes. The results showed that in general the scopes one and two of the households were 16.64% and 9.82%, and those of the classroom were 0.33% and 0.02% respectively, relating ascendingly for reasons of lockdown; Scope three that represented the mobilization of students on the university campus was 99.65%, and during the confinement it experienced a 26.11% reduction in carbon dioxide emissions. The study determined a total result of 34.34 Ton CO<sub>2</sub> eq. during virtual activities, and 869.47 tons of CO<sub>2</sub>, during classroom activities..

**Keywords:** Carbon footprint, universities, climate change, covid-19, confinement.

## PEGADA DE CARBONO NO MESTRADO EM QUÍMICA AMBIENTAL, PORTOVIEJO, MANABÍ, ANTES E DURANTE A PANDEMIA DO COVID-19.

### RESUMO

As atividades antrópicas nas universidades latino-americanas e seu impacto direto no aquecimento global são um desafio para a gestão ambiental dos campi universitários. A quantificação e medição de indicadores ambientais como a pegada de carbono, permitem-nos estabelecer políticas e estratégias para mitigar o potencial impacto que esta representa na sociedade. Neste trabalho, foi proposto calcular as emissões de dióxido de carbono dos escopos estabelecidos pela norma ISO 14064 no programa de mestrado em Química Ambiental em comparação com as emissões de dióxido de carbono emitidas nas residências dos alunos durante o confinamento pelo COVID-19. A estimativa foi realizada por meio da realização de um diagnóstico prévio das atividades mais relevantes de acordo com a norma ISO 14 064:1 de 2018, sendo a análise realizada tanto em sala de aula quanto nas residências dos alunos. Os resultados mostraram que, em geral, os escopos um e dois dos domicílios eram 16,64% e 9,82%, e os da sala de aula eram 0,33% e 0,02%, respectivamente, relacionando-se de forma ascendente por motivos de bloqueio; O escopo três que representou a mobilização dos alunos no campus da universidade foi de 99,65%, e durante o confinamento experimentou uma redução de 26,11% nas emissões de dióxido de carbono. O estudo determinou um resultado total de 34,34 Ton CO<sub>2</sub> eq. nas atividades virtuais e 869,47 toneladas de CO<sub>2</sub>, nas atividades presenciais.

**Palavras-chave:** Pegada de carbono, universidades, mudanças climáticas, covid-19, confinamento.

---

Citación sugerida: Sacoto-Palacios, L., Zambrano-Torres, César., Rivas-Cobo, C. (2022). Huella de carbono en la maestría de química ambiental, Portoviejo, Manabí, antes y durante la pandemia por covid-19. Revista Bases de la Ciencia, 7 (Nro Especial), Diciembre, 51-68. DOI: <https://doi.org/10.33936/revbasdelaciencia.v7i3.4315>

---





## 1. INTRODUCCIÓN

En siglo XIX cuando se sospechó por primera vez que hubo cambios naturales en el paleoclima y se identificó por primera vez el efecto invernadero natural. Tyndall descubre en 1859 que algunos gases bloquean la radiación infrarroja sugiriendo que los cambios en la concentración de los gases de efecto Invernadero podrían ocasionar el cambio climático. En 1896 Arrhenius publica en el primer cálculo del calentamiento global por las emisiones humanas de dióxido de carbono Weart (2003).

En 1988 se creó el Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) por iniciativa de la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). En 1990 presentan un primer informe de evaluación en el que se afirmaba que el calentamiento atmosférico de la Tierra era real y se pedía a la comunidad internacional que tomara cartas en el asunto para evitarlo IPCC (1990). En sus informes de 2007, 2014 y el 2018 ha confirmado que este fenómeno es antropogénico IPCC (2019).

La mitigación del cambio climático se basa principalmente en la reducción de los GEI (Gases de efecto invernadero), estas emisiones pueden ser directas o indirectas según su fuente de origen, en el Marco de las Naciones Unidas con respecto al cambio climático, en el Acuerdo de París y en el Protocolo de Kioto, plantearon únicamente las emisiones territoriales dejando de lado las emisiones por el uso de transporte marítimo y por aviación, lo que provocó un peso fuerte sobre los países desarrollados Peters et al. (2011), Barrett et al. (2013), Steininger et al. (2014).

El aporte de estas emisiones totales de los GEI tanto para Latinoamérica como para el Caribe están entre el 9 % y el 10 % y aunque no son emisores altamente impactantes Samaniego et al., (2017), sí son regiones vulnerables a sus efectos siendo el impacto de mayor relevancia en las poblaciones con ingresos económicos bajos, con menor educación y familias numerosas Cecchini et al., (2012). Para enfrentar al cambio climático se requiere más que la comunidad científica, se necesita del apoyo de las políticas gubernamentales y de la sociedad en general Cepal (2014). La mitigación es una estrategia complementaria para gestionar y reducir el cambio climático IPCC (2014). En América latina y en el Ecuador están buscando como disminuir los efectos del cambio climático estando sus estrategias direccionadas a la implementación de herramientas de desarrollo limpio en el sector energético, en los sectores agropecuarios, forestales y de residuos, las cuales están relacionadas con la biodiversidad y la presencia de catástrofes Samaniego et al., (2017), pero aún no es un tema de participación social Meira et al., (2009).

La UNESCO inició este decenio con la misión de empoderar a las universidades como las mayores promotoras de la sostenibilidad, liderando la transformación de la sociedad hacia la sostenibilidad, integrando los valores del desarrollo de sostenibilidad en todos los aspectos del aprendizaje que van

desde la gobernanza y las operaciones gerenciales hasta la educación y la investigación Figueiro y Raufflet (2015).

Estas políticas educativas han sido encabezadas es su mayoría por la Organización de las Naciones Unidas y sus organismos tales como: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Instituto de las Naciones Unidas para la Formación Profesional y la Investigación (UNITAR), Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) y las organizaciones no gubernamentales (ONG). A través de la educación universitaria se están encaminando esfuerzos, para poner en marcha soluciones de adecuación y mitigación, formando estudiantes con conciencia pública, capaces de enfrentar la problemática ambiental que se está viviendo UNESCO y UNFCCC, (2016).

Sin embargo, la academia sigue estando utilizada como recurso estratégico para la reducción del cambio climático, pero muchas Instituciones de Educación superior aún no han elaborado programas de estudios coherentes para la educación sobre el cambio climático en sus ofertas académicas, haciendo que sus estudiantes no tengan conciencia de cuál es la huella que se está dejando Mochizuki y Bryan (2015).

Más de un año después del inicio de la pandemia, se ha publicado evidencia científica sobre el impacto ambiental del COVID por ejemplo estudios como “La pandemia de COVID-19 y la crisis climática: dos emergencias convergentes” sin embargo, todavía hay muy poca investigación sobre el impacto del COVID en las emisiones de gases de efecto invernadero pertenecientes a estudios de casos de hogares de familias en América Latina. La mayoría de los estudios se centran en reducir la contaminación del aire debido a las emisiones de gases que provocan el efecto invernadero para reducirlos y restringirlos Bao y Zhang, (2020); Muhammad et al. (2020); Dantas et al. (2020); Mahato et al. (2020), para la ciudad capital Santiago se demostró el impacto de las medidas de prevención y control de COVID-19 en el medio ambiente, y específicamente en la calidad del aire local Toro et al. (2021).

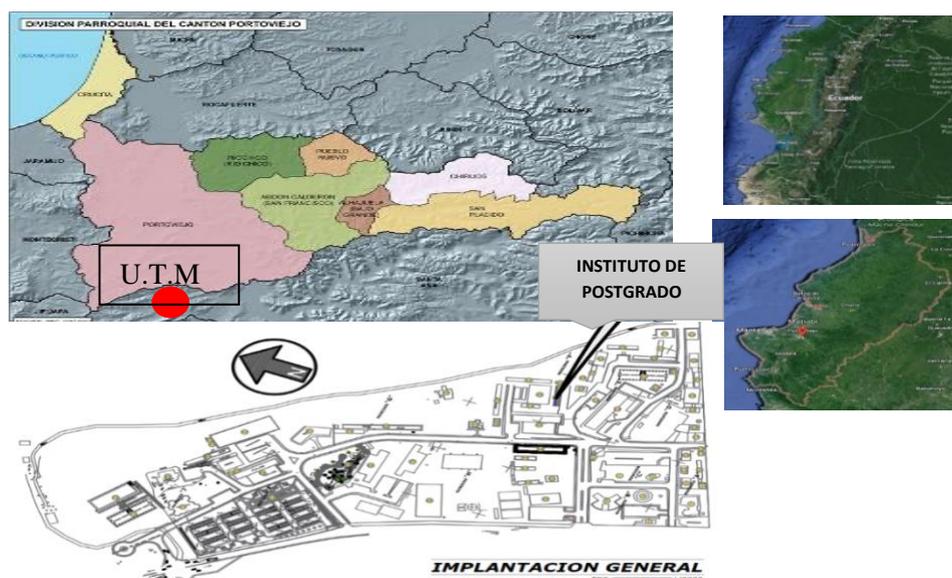
La Universidad Técnica de Manabí (U.T.M.) es una Institución de Educación Superior autónoma, de carácter público, ubicada en la ciudad de San Gregorio de Portoviejo, Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí. El objetivo de este estudio fue calcular las emisiones de dióxido de carbono de los alcances establecidos por la norma ISO 14064 en el programa de maestría en Química Ambiental en comparación con las emisiones de dióxido de carbono emitidas en las viviendas de los estudiantes durante el confinamiento por COVID-19, permitiendo que se tomen medidas para su reducción. Si bien las variaciones en la huella de carbono, tanto en el salón de clases, como en los hogares de los

estudiantes inscritos en el programa de maestría en química ambiental pueden ser vistas como un efecto pasajero, son una verdadera oportunidad para el cambio en los patrones de conducta de los modelos de vida tradicionales, hacia modelos más sustentables, a través de medidas que mitiguen la huella de carbono en los campus universitarios que quieren participar en la lucha contra el cambio climático.

## 2 MATERIALES Y MÉTODOS

### SITIO DE ESTUDIO.

El registro de las emisiones y posterior cálculo de las toneladas equivalentes de dióxido de carbono, no se realizó para la totalidad de la institución, sino que solo fue a un salón de clases del Instituto de Postgrado de la Universidad Técnica de Manabí como lo permite la norma ISO 14064:1. El salón de clases se encuentra en el edificio sede del Instituto de postgrado ubicado en la Av. José María Urbina y calle Che Guevara en la ciudad de Portoviejo en la provincia de Manabí-Ecuador (**Figura 1**).



**Figura 1.** Área de Estudio - Instituto de Postgrado de la Universidad Técnica de Manabí.

Fuente: Google Earth.

### ALCANCE DEL ESTUDIO.

Para el cálculo de la Huella de Carbono, primero, se deben cuantificar las emisiones directas e indirectas, establecidas dentro de los límites operacionales. Se utilizó la Norma ISO 14064-1:2018, **ISO 14064-1 (2018)**. Se identificaron cada uno de los procesos que se desarrollaron dentro del programa de maestría en Química Ambiental, y en los hogares de los estudiantes durante el confinamiento, llevando un control de las actividades académicas, las cuales eran necesarias para la aprobación del programa de estudio.

La investigación contempla dos instrumentos cuantitativos. Primero fue el levantamiento de información, los cuales han sido aplicados en su totalidad en el primer semestre del programa de Maestría en Química Ambiental, en los meses de octubre, noviembre, diciembre de 2019, enero, febrero y marzo de 2020. El segundo instrumento cuantitativo fue la entrevista realizada a los 21 estudiantes participantes en el programa de maestría durante el segundo semestre en los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre de 2020.

### LÍMITES OPERACIONALES.

Para el cálculo de la huella de carbono del estudio de la Maestría en Química Ambiental durante el primer semestre octubre 2019 – marzo 2020 (modalidad presencial) (**Tabla 1**) y el de los hogares de los estudiantes de la maestría en su segundo semestre (modalidad virtual) (**Tabla 2**). Se definió como unidad funcional para el adecuado cálculo de la huella de carbono, el total de sus emisiones. Inicialmente, se realizó una revisión de los aspectos ambientales en el salón de clases en la maestría en Química Ambiental, determinando cuales eran las fuentes de emisión de estos gases de efecto invernadero, se procedió a recolectar datos de las actividades con sus respectivos factores de emisión, finalmente se aplicaron las herramientas de cálculos con un seguimiento periódico de las emisiones.

**Tabla 1.** Aspecto que se consideraron para aplicar el cálculo de la huella de carbono en la modalidad presencial.

Alcances	Emisiones
Alcance 1	Consumo de combustibles de origen fósil utilizado por los profesores del programa de maestría
Alcance 2	Consumo de energía eléctrica
Alcance 3	Transporte de los estudiante y consumo de resmas de papel.

**Fuente:** Elaboración propia.

Se establecieron los límites sobre los cuales se trabajó y así se identificaron las fuentes de las emisiones:

**Alcance 1: emisiones directas.** Consumo de combustibles de origen fósiles, como fue el consumo de gasolina de los vehículos de los profesores que impartían las cátedras del programa de maestría de química ambiental, y el consumo de gas propano- butano en los hogares de los estudiantes inscritos.

**Alcance 2: emisiones indirectas.** Consumo de energía eléctrica



**Alcance 3: otras emisiones indirectas.** Este alcance queda a disposición de la organización, sí es necesario o no para la cuantificación de la huella de carbono, pero en este caso sí será tomado en cuenta debido a que presenta significancia al momento de determinar la huella de carbono.

**Tabla 2.** Aspecto que se consideraron para aplicar el cálculo de la huella de carbono en la modalidad virtual.

Alcances	Emisiones
Alcance 1	Consumo de gas propano-butano
Alcance 2	Consumo de energía eléctrica
Alcance 3	Medio de transporte de los miembros de los 21 hogares.

**Fuente:** Elaboración propia.

Para la inclusión de los hogares participantes de los 21 estudiantes del programa de maestría en química ambiental se utilizó un diseño muestral no probabilístico por juicio, cuya condición era la existencia de prácticas de la gestión de la huella de carbono en sus actividades diarias para fines de estudio del programa de maestría. Es así como se realizó una base de datos de los hogares y del salón de clases, las cuales fueron abordadas de octubre de 2019 a abril de 2020 en el salón de clases, posteriormente las entrevistas se hicieron en mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre del mismo año. De esta forma, el trabajo de campo concluyó con 21 entrevistas efectivas.

### CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO.

El cálculo de la HC para el curso del Master en Química Ambiental del Instituto de Postgrado de la Universidad Técnica de Manabí se llevó a cabo en base a la norma ISO 14064-1:2018 utilizando la fórmula del consumo de energía multiplicado por el factor de emisión de acuerdo a cada uno de los alcances establecidos 1, 2, y 3. Para poder llevar a cabo cada uno de los parámetros establecidos por la respectiva normativa al momento de implementar el cálculo de la huella de carbono, fue necesaria una serie de procesos para lograr establecer los resultados finales:

#### Ecuación para el cálculo de los alcances 1 y 2.

$$\text{Emisiones de CO}_2 = \sum \text{consumo de combustibles} \times \text{Factor de emisión} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Donde:

Consumo de combustibles = Combustibles de origen fósil, consumo de electricidad.

Factor de emisión = Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de España.

Se tuvo que escoger este factor debido a que la comercializadora de energía eléctrica de Ecuador CNEL no se encontraba dentro del listado, se escogió la opción “Otras” valores tomados del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de España Registro de Huella de Carbono, Compensación y Proyectos de Absorción de Dióxido De Carbono, (2019).

Ecuación para el cálculo del alcance 3.

$$\text{Emisiones de CO}_2 = \sum \text{Kilometros recorridos} \times \text{Factor de emisión} \quad (\text{Ecuación 2})$$

### Donde

Kilómetros recorridos = Kilómetros que recorre el estudiante para cumplir sus actividades multiplicado por la cantidad de veces que lo realizó durante la investigación.

Factor de emisión = Proporcionados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de España Registro de Huella de Carbono, Compensación Y Proyectos de Absorción de Dióxido De Carbono, (2019).

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1. Resultados

Se calcularon las emisiones del salón de clases durante el primer semestre del programa de maestría, donde se obtuvieron datos que reflejaron para el alcance 1 un 0,33 %, en donde se incluía el consumo de combustible por parte de los profesores. El alcance 2 representó el consumo de energía eléctrica con un 0,02 %, en ambos alcances tanto para el 1 y él 2 se utilizó la ecuación (1). El alcance 3 al ser indirecto fue representado por el transporte de los estudiantes para acudir a sus clases presenciales, para este cálculo se utilizó la ecuación (2) dando como resultado un 99,65 %. (M.S<sub>3</sub>)

Para el cálculo de la huella de carbono de los hogares de los 21 inscritos en el programa de maestría en cambio el alcance 1 represento el uso de gas propano-butano en sus hogares durante el segundo semestre de la maestría en el confinamiento, fue de un 16,64 %, el alcance 2 represento el consumo de energía eléctrica con un 9,82 % y el alcance 3 representaba el uso de transportes que fue de un 73,54 %. (M.S<sub>6</sub>).

### 3.2. Discusión

En el estudio de Herrera Murillo et al. (2012). El principal contaminante generado es el monóxido de carbono, el cual contribuye en un 60,4 % a la totalidad de las emisiones. Los vehículos particulares y livianos de combustible a gasolina aportan un 73 % de las emisiones. Sin embargo, los vehículos de carga pesada representan un 5,8 % emiten entre el 31 % y 33 % de PM<sub>10</sub> y SO<sub>2</sub>. El Ecuador en la Convención de Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático establece que el transporte



representaba un 43,22 % Primer Informe Bienal de Actualización del Ecuador a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, (2010).

Según Roberto C. Villas-Boas y Mario Sánchez, (2006). En términos de generación de contaminantes por unidad de volumen quemado de gas propano - butano tiene emisiones más contaminantes que el gas natural, debido a su capacidad térmica lo que produce una reducción en su eficiencia, para ello los factores de emisión se refieren a las unidades de calor emitidas principalmente a los compuestos de NO<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>O. El Ecuador establece que las emisiones de otros usos como la calefacción que representó un 8,33 %, que es un porcentaje relativamente bajo, esto es debido a que, en el Ecuador por ser un país de clima cálido, no es necesario el uso de calefactores Ministerio del Ambiente Agua y Transición Ecológica del Ecuador (2016).

En la investigación de (Robinson et al., 2018) A nivel mundial, el sector de la educación superior supera los 207 millones de personas (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2014a), alrededor del 34% de la población mundial en edad universitaria (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2014b) y continúa sufriendo un cambio sin precedentes. Se estima que hay aproximadamente 17 000 mil instituciones de educación superior en todo el mundo, distribuidas entre la mayoría de las naciones, en todos los continentes (excepto la Antártida) Altbach et al., (2009). El número de estudiantes universitarios desde el año 2000 ha crecido exponencialmente; es probable que la tendencia continúe en la mayoría de los escenarios de postgrado, que estiman un aumento a 262 millones para 2025 Goddard, (2011). La brecha entre los países menos desarrollados y los países más desarrollados sigue siendo considerable Drori et al., (2008).

Cotejando los datos obtenidos de las emisiones calculadas, se pudo identificar que la actividad que generaba más emisiones de CO<sub>2</sub> fue el uso de vehículos propios por parte de los estudiantes, ya que algunos de ellos no residían en la ciudad de Portoviejo dando como resultado un valor de 162822 Kg CO<sub>2</sub> (M.S.3) de emisiones.

Los valores obtenidos para el cumplimiento del objetivo de estudio permitieron comparar a la modalidad presencial y a la modalidad virtual, dando como resultado, que la modalidad presencial emitía el mayor número de gases de efecto invernadero con un total de 869 466,45 kg CO<sub>2</sub> Eq (Tabla3) teniendo como mayor emisor el alcance 3 con 866 402,45 Kg CO<sub>2</sub> Eq.

En el alcance 3 el cual es indirecto, la universidad podría aplicar un plan de mejoras dotando de transporte estudiantil a los maestrantes, logrando la reducción del alcance 3; en la modalidad virtual se obtuvo como resultado un total de 34 349,85 Kg CO<sub>2</sub> Eq. (Tabla 4) siendo también el alcance 3

para esta modalidad quien tuvo el mayor número de emisiones con 25 261,84 Kg CO<sub>2</sub> Eq lo que representó el 73,54 %.

**Tabla 3.** Emisiones y porcentajes obtenidos en los alcances 1,2 y 3 utilizados para el cálculo y análisis de la huella de carbono en el salón de clases del Instituto de Postgrado de la Universidad Técnica de Manabí modalidad presencial.

ALCANCES	EMISIONES (Kg CO <sub>2</sub> EQ)	PORCENTAJE
ALCANCE 1	2 877,6	0,33 %
ALCANCE 2	186,75	0,02 %
ALCANCE 3	866 402,1	99,65 %
<b>Total</b>	869 466,45 Kg CO <sub>2</sub> Eq	100%

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 4.** Emisiones y porcentajes obtenidos en los alcances 1,2 y 3 utilizados para el cálculo y análisis de la huella de carbono en el salón de clases del Instituto de Postgrado de la Universidad Técnica de Manabí modalidad virtual.

ALCANCES	EMISIONES (Kg CO <sub>2</sub> EQ)	PORCENTAJE
ALCANCE 1	5 714,28	16,64 %
ALCANCE 2	3 373,73	9,82 %
ALCANCE 3	25 261,84	73,54 %
<b>Total</b>	34 349,85 Kg CO <sub>2</sub> Eq	100%

**Fuente:** Elaboración propia.

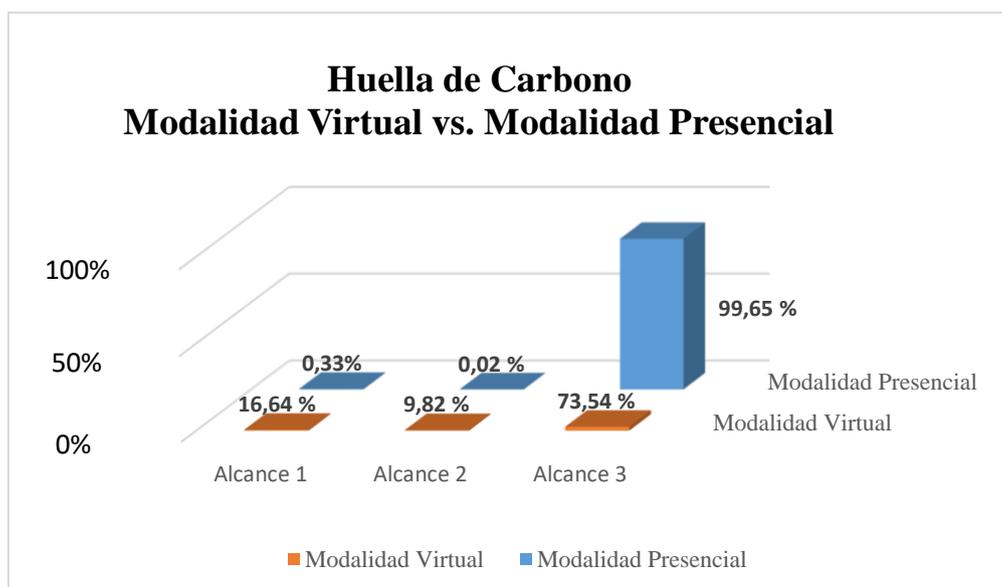
Aunque los estudiantes se encontraban en la modalidad virtual por motivos de la pandemia, el alcance 3 represento el que mayor número de emisiones, y esto fue debido a que los estudiantes tenían que trasladarse para realizar los análisis de sus investigaciones. Para trabajos futuros se podría utilizar el número de habitantes de cada uno de los hogares de los 21 inscritos para determinar la huella de carbono de cada uno de los habitantes de dichos hogares.

Los alcances 1 y 2 en la modalidad presencial tuvieron valores menores al 20% (M.S1-2) y ese es un buen indicativo, pero en la modalidad virtual estos valores superaron los alcances 1 y 2 de la modalidad presencial; demostrando que la Universidad en sus actividades presenciales tanto para el

consumo de combustibles de origen fósil de los vehículos de los docentes fue de 2 877,6 Kg CO<sub>2</sub> Eq mientras que el consumo de energía eléctrica fue de 186,75 Kg CO<sub>2</sub>.

En la modalidad virtual los valores fueron 5 714,28 Kg CO<sub>2</sub> para el alcance 1 (M.S4) y de 3 373,73 Kg CO<sub>2</sub> Eq para el alcance 2 (M.S5), demostrando que el consumo de energía eléctrica en la modalidad virtual fue mayor, esto se debió a que los estudiantes ocuparon muchas más horas en sus equipos tecnológicos para realizar las actividades académicas.

A partir de la literatura revisada y el propósito de este estudio orientado por un planteamiento exploratorio, se desarrolló un abordaje cualitativo, toda vez que la revisión de la literatura confirma que el concepto de la huella de carbono en Ecuador es novedoso y no se ha abordado este fenómeno desde la perspectiva de las instituciones de educación superior y, en especial, de las actividades académicas por parte de la comunidad estudiantil. En consecuencia, el tipo de investigación que se desarrolla es exploratoria, conducente a obtener información y familiarizarse con las experiencias que se han tenido frente a la gestión de la huella de carbono. Por lo anterior, y con base en los objetivos de investigación del estudio y las características propias de los entrevistados (estudiantes inscritos), quienes presentan condiciones de acceso, no se consideraron otras perspectivas, métodos y técnicas de análisis exploratorio o concluyente, considerando la técnica de entrevista a profundidad como un medio suficiente para obtener información pertinente (**Figura 2**).



**Figura 2.** Barras de comparación de la huella de carbono de la modalidad presencial vs. La modalidad virtual durante los dos semestres del programa de Maestría de Química Ambiental durante el 2019 – 2020.

**Fuente:** Elaboración propia.

#### 4. CONCLUSIONES

La huella de Carbono del salón de clases fue de 869,46 Ton CO<sub>2</sub> Equivalentes, mientras que para las actividades virtuales fue de 34.34 Ton CO<sub>2</sub> Equivalentes en los periodos académicos octubre de 2019 – marzo 2020 (modalidad presencial) y abril – septiembre de 2020 (modalidad virtual).

En la modalidad presencial quien produjo mayores emisiones de gases de efecto invernadero fue el uso de transporte por parte de los estudiantes del programa de Maestría en Química Ambiental con 866,40 Ton CO<sub>2</sub> Equivalentes. En las actividades virtuales fue el uso de transporte por parte de los estudiantes para el desarrollo de sus investigaciones con un 25,26 Ton CO<sub>2</sub> Equivalentes. Los resultados demuestran la diferencia que existen entre ambas actividades, y la preocupación que representan las clases presenciales para la visión que se tiene acerca del compromiso medio ambiental por parte de las instituciones de educación superior. Las clases presenciales están dejando una mayor huella de carbono, lo que permite plantear nuevos lineamientos que conlleven a tomar acciones más amigables con el medio ambiente, estos valores permiten motivar a las autoridades de la universidad a utilizar medios de transportes más amigables con el medio. Proponer el uso de transporte universitario que reduzca el uso de automóviles, taxis o autobuses a sus estudiantes, logrando reducir el alcance tres, que ha representado el mayor impacto en el cálculo de la huella de carbono. El conocer la huella de carbono es una herramienta que le permite a los estudiantes universitarios y a la comunidad entera prepararse, adaptarse y sobre todo reaccionar, para que, el bienestar del ser humano sea el mismo bienestar para el medio ambiente.

#### 5 DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS DE LOS AUTORES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses

#### 6 REFERENCIAS

- Altbach, P. G., Reisberg, L., Rumbley, L. E., & Stephen, J. (2019). Tracking an Academic Revolution, UNESCO 2009. *UNESCO 2009 World Conference on Higher Education*, 0, 69.
- Agencia de Estadística de la Educación Superior, 2014. Estadísticas en línea gratuitas - Gestión de fincas - Información medioambiental. [https://www.hesa.ac.uk/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2093&Itemid=](https://www.hesa.ac.uk/index.php?option=com_content&view=article&id=2093&Itemid=) (Consultado el 3 de octubre de 2014).
- Bank, A. D., Mobjörk, M., Gustafsson, M., Sonnsjö, H., Baalen, S. Van, Dellmuth, L. M., & Bremberg, N. (2016). Action for EMPOWERMENT (Número October).
- Bao, R., & Zhang, A. (2020). Does lockdown reduce air pollution? Evidence from 44 cities in northern China. *Science of the Total Environment*, 731, 139052. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139052>
- Barrett, J., Peters, G., Wiedmann, T., Scott, K., Lenzen, M., Roelich, K., & Le Quéré, C. (2013). Consumption-based GHG emission accounting: a UK case study. *Climate Policy*, 13(4), 451-470. <https://doi.org/10.1080/14693062.2013.788858>
- Boussalis, C., & Coan, T. G. (2016). Text-mining the signals of climate change doubt. *Global Environmental Change*, 36, 89-100. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.12.001>
- Calzadilla, P. V. (2020). Investigadora Postdoctoral Universitat Rovira i Virgili. XI, 1-27.
- Carbono, R. D. E. H. D. E. (2022). Factores de emisión.



- Cecchini, S., Espíndola, E., Filgueira, F., Hernández, D., & Martínez, R. (2012). Vulnerabilidad de la estructura social en América Latina. *Revista Internacional de Estadística y Geografía*, 3(2), 32-46. <https://rde.inegi.org.mx/index.php/2012/05/09/vulnerabilidad-de-la-estructura-social-en-america-latina-%0Amedicion-y-politicas-publicas/>
- CEPAL. (2014). Estudio económico de América Latina y el Caribe 2014: Desafíos para la sostenibilidad del crecimiento en un nuevo contexto externo. [http://repositorio.cepal.org/handle/11362/36970%0Ahttp://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36970/S1420392\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/handle/11362/36970%0Ahttp://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36970/S1420392_es.pdf?sequence=1)
- Chen, X. (2011). Why do people misunderstand climate change? Heuristics, mental models and ontological assumptions. *Climatic Change*, 108(1), 31-46. <https://doi.org/10.1007/s10584-010-0013-5>
- Clayton, S., Devine-Wright, P., Stern, P. C., Whitmarsh, L., Carrico, A., Steg, L., Swim, J., & Bonnes, M. (2015). Psychological research and global climate change. *Nature Climate Change*, 5(7), 640-646. <https://doi.org/10.1038/nclimate2622>
- Cooper, M. (2010). *Advanced Bash-Scripting Guide An in-depth exploration of the art of shell scripting Table of Contents*. Okt 2005 Abrufbar über <http://www.tldp.org/LDP/absabsguide.pdf> Zugriff 1112 2005, 2274(November 2008), 2267-2274. <https://doi.org/10.1002/hyp>
- Cruz, s., villas-b, r. C., & editores, m. (s. F.). *Tecnologías limpias en las industrias extractivas minero-metalúrgica y petrolera*.
- Dantas, G., Siciliano, B., França, B. B., da Silva, C. M., & Arbillá, G. (2020). The impact of COVID-19 partial lockdown on the air quality of the city of Rio de Janeiro, Brazil. *Science of the Total Environment*, 729, 139085. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139085>
- Drori, G. S., Höllerer, M. A., & Walgenbach, P. (2014). Unpacking the glocalization of organization: from term, to theory, to analysis. *European Journal of Cultural and Political Sociology*, 1(1), 85-99. <https://doi.org/10.1080/23254823.2014.904205>
- Duarte Cueva, F. (2014). Efeitos das mudanças climáticas sobre a economia, o comércio internacional e a estratégia de negócios. *Contabilidade y Negocios: Revista del Departamento Académico de Ciencias Administrativas*, 9(18), 75-98. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5038305&info=resumen&idioma=POR>
- Figueiró, P. S., & Raufflet, E. (2015). Sustainability in higher education: A systematic review with focus on management education. *Journal of Cleaner Production*, 106, 22-33. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.04.118>
- Herrera Murillo, J., Rodríguez Román, S., & Rojas Marín, J. F. (2012). Determinación de las emisiones de contaminantes del aire generadas por fuentes móviles en carreteras de Costa Rica. *Revista Tecnología en Marcha*, 25(1), 54. <https://doi.org/10.18845/tm.v25i1.176>
- Instituto de Prevención, Salud y Medio Ambiente. (2012). 28004.
- IPCC. (1990). *Resumen General. Primer Informe de Evaluación. Resumen General del IPCC*, 57-70. <http://www.ipcc.ch/ipccreports/1992> IPCC Supplement/IPCC\_1990\_and\_1992\_Assessments/Spanish/ipcc\_90\_92\_assessments\_far\_overview\_sp.pdf
- IPCC. (2014). *Informe Del Grupo Intergubernamental De Expertos Sobre El Cambio Climático. En Contribución de los Grupos de trabajo I,II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf)
- IPCC. (2019). *Calentamiento Global de 1,5 °C. En Intergovernmental Panel on Climate Change*.
- Leiserowitz, A., Smith, N. & Marlon, J.R. (2011) *American Teens Knowledge of Climate Change*. Yale University. New Haven, CT: Yale Project on Climate Change Communication.
- Mahato, S., Pal, S., & Ghosh, K. G. (2020). Effect of lockdown amid COVID-19 pandemic on air quality of the megacity Delhi, India. *Science of the Total Environment*, 730, 139086. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139086>
- Meira Cartea, P. Á. (Dir. ., Arto Blanco, M., & Montero Souto, P. (2009). *La sociedad ante el cambio climático. Conocimientos, valoraciones y comportamientos en la sociedad española*. <http://www.mapfre.com/ccm/content/documentos/fundacion/prev-ma/cursos/la-sociedad-ante-el-cambio-climatico.pdf>.
- Ministerio del Ambiente Agua y Transición Ecológica del Ecuador. (2016). *Primer Informe Biental de Actualización del Ecuador a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*.
- Mochizuki, Y., & Bryan, A. (2015). Climate Change Education in the Context of Education for Sustainable Development: Rationale and Principles. *Journal of Education for Sustainable Development*, 9(1), 4-26. <https://doi.org/10.1177/0973408215569109>
- Monroe, M. C., Plate, R. R., Oxarart, A., Bowers, A., & Chaves, W. A. (2019). Identifying effective climate change education strategies: a systematic review of the research. *Environmental Education Research*, 25(6), 791-812. <https://doi.org/10.1080/13504622.2017.1360842>
- Nižetić, S. (2020). Impact of coronavirus (COVID-19) pandemic on air transport mobility, energy, and environment: A case study. *International Journal of Energy Research*, 44(13), 10953-10961. <https://doi.org/10.1002/er.5706>
- Norma ISO 14064. (2018). Recuperado de <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14064:-1:ed-2:v1:es>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2014a. *Educación: Matrícula por nivel de educación*. <http://data.uis.unesco.org/index.aspx?queryid=142&lang=en> (consultado el 7 de diciembre de 2016).

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2014b. Educación: Matrícula por nivel de educación. <http://data.uis.unesco.org/index.aspx?queryid=142&lang=en> (consultado el 7 de diciembre de 2016).
- Peters, G. P., Minx, J. C., Weber, C. L., & Edenhofer, O. (2011). Growth in emission transfers via international trade from 1990 to 2008. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(21), 8903-8908. <https://doi.org/10.1073/pnas.1006388108>
- Robinson, O. J., Tewkesbury, A., Kemp, S., & Williams, I. D. (2018). Towards a universal carbon footprint standard: A case study of carbon management at universities. *Journal of Cleaner Production*, 172, 4435-4455. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.02.147>
- Rugani, B., & Caro, D. (2020). Impact of COVID-19 outbreak measures of lockdown on the Italian Carbon Footprint. *Science of the Total Environment*, 737, 139806. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139806>
- Samaniego, J., Galindo, L. M., Mostacedo, S. J., Carbonell, J. F., Alatorre, J. E., & Reyes, O. (2017). Medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe. Repositorio Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 14. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/39842%0Ahttp://www.cepal.org/es/publicaciones/39842-adaptacion-al-cambio-climatico-america-latina-caribe>
- Shakil, M. H., Munim, Z. H., Tasnia, M., & Sarowar, S. (2020). COVID-19 and the environment: A critical review and research agenda. *Science of the Total Environment*, 745, 141022. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141022>
- Steininger, K., Lininger, C., Droege, S., Roser, D., Tomlinson, L., & Meyer, L. (2014). Justice and cost effectiveness of consumption-based versus production-based approaches in the case of unilateral climate policies. *Global Environmental Change*, 24(1), 75-87. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.10.005>
- Taber, F., & Taylor, N. (2009). Climate of concern - A search for effective strategies for teaching children about global warming. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(2), 97-116.
- Toro A., R., Catalán, F., Urdanivia, F. R., Rojas, J. P., Manzano, C. A., Seguel, R., Gallardo, L., Osses, M., Pantoja, N., & Leiva-Guzman, M. A. (2021). Air pollution and COVID-19 lockdown in a large South American city: Santiago Metropolitan Area, Chile. *Urban Climate*, 36(October 2020). <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2021.100803>
- Weart, S. (2003). The discovery of rapid climate change. *Physics Today*, 56(8), 30-36. <https://doi.org/10.1063/1.1611350>.

### Contribución de autores

Contribución	
Larissa Sacoto-Palacios	Contribución intelectual sustantiva al estudio publicado, participando en el trabajo al momento de la toma de responsabilidad pública sobre partes de su contenido, en el diseño, la adquisición de datos y análisis e interpretación de los resultados, redactando y revisando de forma crítica el contenido intelectual del manuscrito.
César Zambrano-Torres	Diseño el estudio con el suficiente rigor metodológico. Proporcionando el protocolo de estudio a la evaluación crítica y ética de la investigación.
Carlos Rivas-Cobo	Revisar y redactar el manuscrito con claridad y siguiendo las normas generales internacionales y las específicas de la revista, fue el tutor de la investigación interpretando los resultados sin magnificar las conclusiones con honestidad.



### 3. ANEXOS

**Material suplementario 1.** Tabla con los aspectos que se consideraron en el alcance 1 para el cálculo y análisis de la huella de carbono en el salón de clases del Instituto de Postgrado de la Universidad Técnica de Manabí modalidad presencial.

	NOMBRE DEL PROFESOR	MARCA	MODELO	DISTANCIA RECORRIDA Km	FACTOR DE EMISION	EMISIONES
					Kg CO2/Km	Kg CO2
ALCANCE 1	Docente 1	Chevrolet (gasolina)	Aveo	120	2,18	261,6
	Docente 2	Kia (gasolina)	Sportage	120		261,6
	Docente 3	Chevrolet (gasolina)	Suzuki SZ	120		261,6
	Docente 4	Chevrolet (gasolina)	Aveo	120		261,6
	Docente 5	Toyota (gasolina)	Yaris	720		1 569,6
	Docente 6	Chevrolet (gasolina)	Suzuki SZ	120		261,6

**Material suplementario 2.** Tabla con los aspectos que se consideraron en el alcance 2 para el cálculo y análisis de la huella de carbono en el salón de clases del Instituto de Postgrado de la Universidad Técnica de Manabí modalidad presencial.

	MES	COMERCIALIZADORA	DATOS DE CONSUMO	DISPONE DE GARANTIA DE ORIGEN	FACTOR DE EMISION	EMISION
		DE ENERGIA	KWH		Kg CO2/KWH	Kg CO2 eq
ALCANCE 2	Octubre	CNEL	20,5	NO	0,31	6,36
	Noviembre	CNEL	47,6	NO		14,74
	Diciembre	CNEL	103,0	NO		31,94
	Enero	CNEL	124,0	NO		38,43
	Febrero	CNEL	147,2	NO		45,54
	Marzo	CNEL	160,5	NO		49,74

**Material suplementario 3.** Aspectos que se consideraron en el alcance 3 para el cálculo y análisis de la huella de carbono en el salón de clases del Instituto de Postgrado de la Universidad Técnica de Manabí modalidad presencial.

	ALCANCE	EMISIONES Kg CO2 EQ
	ALCANCE 3	AUTOBUS
AUTOMOVIL		470 880
BUS INTERPROVINCIAL		162 822
TAXI		179 850
MOTOCICLETA		2 180
PAPEL		96,6

**Material suplementario 4.** Aspectos que se consideraron en el alcance 1 para el cálculo y análisis de la huella de carbono en los hogares de los estudiantes inscritos en el programa de Maestría en Química Ambiental en la modalidad virtual.

CIUDAD	CANTON	PROVINCIA	ELECTRICIDAD PROMEDIO EN EL SEMESTRE KW/HORA	FACTOR DE CONVERSION	Kg CO2/KWH
GUAYAQUIL	GUAYAQUIL	GUAYAS	124	0.31	38,44
PORTOVIEJO	PORTOVIEJO	MANABI	618		191,58
PORTOVIEJO	PORTOVIEJO	MANABI	494		153,14
GUAYAQUIL	GUAYAQUIL	GUAYAS	247		76,57
PORTOVIEJO	PORTOVIEJO	MANABI	494		153,14
SANTO DOMINGO	SANTO DOMINGO	SANTO DOMINGO	247		76,57
SANTO DOMINGO	SANTO DOMINGO	SANTO DOMINGO	247		76,57
PORTOVIEJO	PORTOVIEJO	MANABI	865		268,15
SANTA ANA	SANTA ANA	MANABI	618		191,58
MANTA	MANTA	MANABI	610		189,1
TOSAGUA	TOSAGUA	MANABI	605		187,55
PORTOVIEJO	PORTOVIEJO	MANABI	620		192,2
CANUTO	CANUTO	MANABI	611		189,41
CANUTO	CANUTO	MANABI	599		185,69
JIPIJAPA	JIPIJAPA	MANABI	487		150,97
JIPIJAPA	JIPIJAPA	MANABI	470		145,7
CHONE	CHONE	MANABI	738		228,78
CHONE	CHONE	MANABI	614		190,34
CRUCITA	PORTOVIEJO	MANABI	433		134,23
MANTA	MANTA	MANABI	601		186,31
QUEVEDO	QUEVEDO	LOS RIOS	541	167,71	



**Material suplementario 5.** Aspectos que se consideraron en el alcance 2 para el cálculo y análisis de la huella de carbono en los hogares de los estudiantes inscritos en el programa de Maestría en Química Ambiental en la modalidad virtual

CIUDAD	CANTON	PROVINCIA	LITROS DE GLP AL SEMESTRE	FACTOR DE CONVERSION	Kg CO <sub>2</sub> /Litros
GUAYAQUIL	GUAYAQUIL	GUAYAS	166,5	1.43	238,095
PORTOVIEJO	PORTOVIEJO	MANABI	166,5		238,095
PORTOVIEJO	PORTOVIEJO	MANABI	166,5		238,095
GUAYAQUIL	GUAYAQUIL	GUAYAS	333		476,19
PORTOVIEJO	PORTOVIEJO	MANABI	166,5		238,095
SANTO DOMINGO	SANTO DOMINGO	SANTO DOMINGO	333		476,19
SANTO DOMINGO	SANTO DOMINGO	SANTO DOMINGO	333		476,19
PORTOVIEJO	PORTOVIEJO	MANABI	166,5		238,095
SANTA ANA	SANTA ANA	MANABI	166,5		238,095
MANTA	MANTA	MANABI	166,5		238,095
TOSAGUA	TOSAGUA	MANABI	166,5		238,095
PORTOVIEJO	PORTOVIEJO	MANABI	166,5		238,095
CANUTO	CANUTO	MANABI	166,5		238,095
CANUTO	CANUTO	MANABI	166,5		238,095
JIPIJAPA	JIPIJAPA	MANABI	166,5		238,095
JIPIJAPA	JIPIJAPA	MANABI	166,5		238,095
CHONE	CHONE	MANABI	166,5		238,095
CHONE	CHONE	MANABI	166,5		238,095
CRUCITA	PORTOVIEJO	MANABI	166,5		238,095
MANTA	MANTA	MANABI	166,5		238,095
QUEVEDO	QUEVEDO	LOS RIOS	166,5	238,095	

**Material suplementario 6.** Aspectos que se consideraron en el alcance 3 para el cálculo y análisis de la huella de carbono en los hogares de los estudiantes inscritos en el programa de Maestría en Química Ambiental en la modalidad virtual.

HOGAR	CIUDAD	CANTON	PROVINCIA	MEDIO DE TRANSPORTE	TIPO DE COMBUSTIBLE	HABITANTES	VEHICULOS	Km RECORRIDOS AL SEMESTRE	LITRO DE GASOLINA/ Km RECORRIDO	KgCO <sub>2</sub> /l
1	GUAYAQUIL	GUAYAQUIL	GUAYAS	TAXI	EXTRA	1	NO	240	2,18	523,2
2	PORTOVIEJO	PORTOVIEJO	MANABI	TAXI	EXTRA	5	NO	240	2,18	523,2
3	PORTOVIEJO	PORTOVIEJO	MANABI	TAXI	EXTRA	4	NO	300	2,18	654
4	GUAYAQUIL	GUAYAQUIL	GUAYAS	AUTOMOVIL	SUPER	2	SI	420	2,18	915,6
5	PORTOVIEJO	PORTOVIEJO	MANABI	MOTOCICLETA	EXTRA	4	SI	156	2,18	340,08
6	SANTO DOMINGO	SANTO DOMINGO	SANTO DOMINGO	AUTOMOVIL	SUPER	2	SI	300	2,18	654
7	SANTO DOMINGO	SANTO DOMINGO	SANTO DOMINGO	AUTOMOVIL	SUPER	2	SI	300	2,18	654
8	PORTOVIEJO	PORTOVIEJO	MANABI	TAXI	EXTRA	7	NO	360	2,18	784,8
9	SANTA ANA	SANTA ANA	MANABI	TAXI	EXTRA	5	NO	240	2,18	523,2
10	MANTA	MANTA	MANABI	AUTOMOVIL	SUPER	5	SI	180	2,18	392,4
11	TOSAGUA	TOSAGUA	MANABI	AUTOMOVIL	SUPER	5	SI	660	2,18	1438,8
12	PORTOVIEJO	PORTOVIEJO	MANABI	AUTOMOVIL	SUPER	5	SI	600	2,18	1308
13	CANUTO	CANUTO	MANABI	AUTOMOVIL	SUPER	5	SI	600	2,18	1308
14	CANUTO	CANUTO	MANABI	AUTOMOVIL	SUPER	5	SI	612	2,18	1334,16
15	JIPIJAPA	JIPIJAPA	MANABI	TAXI	EXTRA	4	NO	540	2,18	1177,2
16	JIPIJAPA	JIPIJAPA	MANABI	AUTOMOVIL	EXTRA	4	SI	720	2,18	1569,6
17	CHONE	CHONE	MANABI	TAXI	EXTRA	6	NO	840	2,18	1831,2
18	CHONE	CHONE	MANABI	TAXI	EXTRA	5	NO	720	2,18	1569,6
19	CRUCITA	PORTOVIEJO	MANABI	TAXI	EXTRA	4	NO	960	2,18	2092,8
20	MANTA	MANTA	MANABI	AUTOMOVIL	SUPER	5	SI	1200	2,18	2616
21	QUEVEDO	QUEVEDO	LOS RIOS	AUTOMOVIL	SUPER	5	SI	1400	2,18	3052