



**ANÁLISIS DE LA HUELLA DE CARBONO ORIGINADA POR EL SECTOR
HOTELERO EN TAGANGA, SANTA MARTA**

1901-052

Universidad El Bosque
Facultad de Ingeniería
Programa Ingeniería Ambiental
Bogotá, a los 16 días de octubre de 2019

Análisis de la Huella de Carbono originada por el sector hotelero en Taganga, Santa Marta

1901-052

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Ingeniero Ambiental

Director (a):
Luis Fernando Gutiérrez

Línea de Investigación:
Gestión Ambiental

Universidad El Bosque
Facultad de Ingeniería
Programa Ingeniería Ambiental

Bogotá, Colombia

2019

Nota de Salvedad de Responsabilidad Institucional

La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velara por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia.

Dedicatoria

Ante todo, queremos agradecer a Dios por permitirnos culminar este ciclo de la mejor manera.

Quiero dedicar este proyecto de investigación a mi papá quien fue mi apoyo incondicional durante todo este proceso, a mi mamá y a mis hermanos por estar pendiente a lo largo de mi carrera para llegar a ser quien soy ahora.

Dedico este proyecto principalmente a mis padres quienes estuvieron conmigo a lo largo de mi carrera apoyándome en todo momento e hicieron lo posible para que me formara como una mujer profesional, gracias por el sacrificio que hicieron y estar incondicionalmente para mí. También a mi hermana quien estuvo presente en este proceso. Los amo.

Agradecimientos

Agradecemos a la Universidad El Bosque por darnos la posibilidad de realizar este proyecto en el que se pudo aplicar los conocimientos adquiridos durante el proceso de formación, al director encargado de este proyecto Luis Fernando Gutiérrez Fernández quien fue el principal apoyo y guía para la ejecución de esta investigación, agradecemos a la Asociación Taganga es Colombia por su cortesía y amabilidad durante la salida de campo y a nuestros compañeros quienes hicieron que este camino por la universidad fuera más ameno.

Tabla de contenido

1. Resumen.....	1
2. Abstract.....	1
3. Introducción	2
4. Formulación del problema	3
4.1 Descripción del problema.	3
4.2 Pregunta de Investigación.	4
5. Justificación.....	4
6. Objetivos	5
6.1 Objetivo General.	5
6.2 Objetivos Específicos.	5
7. Marco de referencia	5
7.1 Antecedentes (Estado del arte).....	5
7.1.1 Cambio climático, calentamiento global y gases de efecto invernadero.	5
7.1.2 Turismo y cambio climático.....	8
7.1.3 Huella de carbono.	10
7.1.4 Turismo y huella de carbono.	12
7.1.5 Sector hotelero y huella de carbono.	13
7.2 Marco Teórico.	14
7.3 Marco conceptual.....	17
7.3.1 Cambio climático y calentamiento global.....	17
7.3.2 Gases de Efecto Invernadero.....	18
7.3.3 Turismo.....	19
7.3.4 Huella de carbono.	19
7.4 Marco normativo.	20
7.5 Marco geográfico.	22
7.6 Marco institucional.....	25
8. Metodología.....	25
8.1 Enfoque metodológico.	25
8.2 Alcance de la investigación.	26
8.3 Diseño de la investigación.	26
8.3.1 Objetivo 1: Identificar las principales fuentes Generadoras de GEI pertenecientes a la Asociación de Taganga es Colombia del municipio Santa Marta – Taganga.	26
8.3.1.1 Alcance 1.....	28
8.3.1.2 Alcance 2.....	29
8.3.1.3 Alcance 3.....	30
8.3.2 Objetivo 2: Calcular la huella de carbono pertenecientes a la Asociación de Taganga es Colombia del municipio Santa Marta - Taganga.	30
8.3.2.1 Gases Refrigerantes.	31

8.3.2.2 Combustible (gas natural).....	32
8.3.2.3 Generación y consumo de energía.....	33
9.3.2.4 Medio de transporte.....	33
8.3.3 Objetivo 3: Proponer medidas con base en las principales fuentes de emisión, para reducir la huella de carbono en el sector hotelero específicamente en los hoteles de estudio pertenecientes a la Asociación Taganga es Colombia.	34
9. Plan de trabajo.....	36
10. Resultados.....	38
10.1 Primer objetivo: identificar las principales fuentes Generadoras de GEI pertenecientes a la Asociación de Taganga es Colombia del municipio Santa Marta - Taganga.	38
10.1.1 Recolección de datos del primer alcance para cada uno de los hoteles.	38
10.1.1.1 Hotel Bahía Taganga.	40
10.1.1.1.1 Alcance 1.....	40
10.1.1.1.2 Alcance 2.....	41
10.1.1.1.3 Alcance 3.....	43
10.1.1.2 Hostal La Casa de Felipe.	44
10.1.1.2.1 Alcance 1.....	44
10.1.1.2.2 Alcance 2.....	45
10.1.1.2.3 Alcance 3.....	47
10.1.1.3 Hostal Estación Sudamérica.....	47
10.1.1.3.1 Alcance 1.....	47
10.1.1.3.2 Alcance 2.....	48
10.1.1.3.3 Alcance 3.....	49
10.1.1.4 Hostal Sierraventura.	50
10.1.1.4.1 Alcance 1.....	50
10.1.1.4.2 Alcance 2.....	51
10.2 Segundo objetivo: calcular la huella de carbono pertenecientes a la Asociación de Taganga es Colombia del municipio Santa Marta - Taganga.	53
10.2.1 Cálculo de la huella de carbono para las fuentes directas (Alcance 1).....	53
10.2.2 Cálculo de la huella de carbono para las fuentes indirectas (Alcance 2).....	60
10.2.3 Cálculo de la huella de carbono para las fuentes indirectas (Alcance 3).....	64
10.2.4 Gráficas de la huella de carbono por establecimiento de estudio.	66
10.3 Tercer objetivo: Proponer medidas con base en las principales fuentes de emisión, para reducir la huella de carbono en el sector hotelero específicamente en los hoteles de estudio pertenecientes a la Asociación Taganga es Colombia.	72
11. Análisis y discusión de resultados	75
11.1 Primer objetivo: identificar las principales fuentes Generadoras de GEI pertenecientes a la Asociación de Taganga es Colombia del municipio Santa Marta - Taganga.	75
11.2 Segundo objetivo: calcular la huella de carbono pertenecientes a la Asociación de Taganga es Colombia del municipio Santa Marta - Taganga.....	77
11.3 Tercer objetivo: Proponer medidas con base en las principales fuentes de emisión, para reducir la huella de carbono en el sector hotelero específicamente en los hoteles de estudio pertenecientes a la Asociación Taganga es Colombia.	79
12. Conclusiones.....	80
13. Recomendaciones.....	81

14. Referencias bibliográficas	82
16. Anexos.....	93
Anexo 1: Cronograma.....	93
Anexo 2: Presupuesto de la investigación.....	95

Listado de Tablas

Tabla 1. Matriz legal.....	20
Tabla 2. Plantilla listado de fuentes directas.....	28
Tabla 3. Plantilla consumo mes a mes de la factura de gas.....	29
Tabla 4. Plantilla listado de fuentes indirectas.....	29
Tabla 5. Plantilla consumo mes a mes de la factura de luz.....	29
Tabla 6. Plantilla listado de fuentes indirectas para medio de transporte.....	30
Tabla 7. Potenciales de Calentamiento global para gases refrigerantes.....	32
Tabla 8. Ficha de medidas de mejora.....	36
Tabla 9. Técnicas e instrumentos para la ejecución del trabajo de investigación.....	36
Tabla 10. Descripción de los establecimientos de estudio.....	38
Tabla 11. Listado fuentes directas hotel Bahía Taganga.....	40
Tabla 12. Consumo mes a mes de la factura de gas hotel Bahía Taganga.....	41
Tabla 13. Listado de fuentes indirectas hotel Bahía Taganga.....	41
Tabla 14. Consumo mes a mes de la factura de luz hotel Bahía Taganga.....	42
Tabla 15. Medio de transporte usado por los colaboradores en el hotel Bahía Taganga.....	43
Tabla 16. Listado fuentes directas hostel La Casa de Felipe.....	44
Tabla 17. Consumo mes a mes de la factura de gas hostel La Casa de Felipe.....	44
Tabla 18. Listado de fuentes indirectas hostel La Casa de Felipe.....	45
Tabla 19. Consumo mes a mes de la factura de luz hostel La Casa de Felipe.....	46
Tabla 20. Medio de transporte usado por los colaboradores en el hostel La Casa de Felipe.....	47
Tabla 21. Listado fuentes directas hostel Sudamérica.....	47
Tabla 22. Consumo mes a mes de la factura de gas hostel Sudamérica.....	48
Tabla 23. Listado de fuentes indirectas hostel Sudamérica.....	48
Tabla 24. Consumo mes a mes de la factura de luz hostel Sudamérica.....	49
Tabla 25. Medio de transporte usado por los colaboradores en el hostel Sudamérica.....	50
Tabla 26. Listado fuentes directas hostel Sierraventura.....	50
Tabla 27. Consumo mes a mes de la factura de gas hostel Sierraventura.....	51
Tabla 28. Listado de fuentes indirectas hostel Sierraventura.....	52
Tabla 29. Consumo mes a mes de la factura de luz hostel Sierraventura.....	52
Tabla 30. Cálculo de la huella de carbono de gas para el hotel Bahía Taganga.....	54
Tabla 31. Cálculo de la huella de carbono de gas para el hostel La Casa de Felipe.....	55
Tabla 32. Cálculo de la huella de carbono de gas para el hostel Sudamérica.....	56
Tabla 33. Cálculo de la huella de carbono de gas para el hostel Sierraventura.....	57
Tabla 34. Cálculo huella de carbono gases refrigerantes hotel Bahía Taganga.....	58
Tabla 35. Cálculo huella de carbono gases refrigerantes hostel La Casa de Felipe.....	59
Tabla 36. Cálculo huella de carbono gases refrigerantes hostel Sudamérica.....	59
Tabla 37. Cálculo huella de carbono gases refrigerantes hostel Sierraventura.....	60
Tabla 38. Cálculo huella de carbono de energía hotel Bahía Taganga.....	60
Tabla 39. Cálculo huella de carbono de energía hostel La Casa De Felipe.....	62
Tabla 40. Cálculo huella de carbono de energía hostel Sudamérica.....	63
Tabla 41. Cálculo huella de carbono de energía hostel Sierraventura.....	63
Tabla 42. Cálculo huella de carbono medio de transporte Bahía Taganga.....	65
Tabla 43. Emisiones de CO2 eq/semestral del hotel Bahía Taganga.....	66
Tabla 44. Emisiones de CO2 eq/semestral del hostel La Casa de Felipe.....	67
Tabla 45. Emisiones de CO2 eq/semestral del hostel Sudamérica.....	68

Tabla 46. Emisiones de CO2 eq/semestral del hostel Sierraventura.....	69
Tabla 47. Emisiones de CO2 eq/semestral para los establecimientos de estudio de la Asociación Taganga es Colombia, periodo 2018-I.....	70
Tabla 48. Emisiones de CO2 eq/semestral para los establecimientos de estudio de la Asociación Taganga es Colombia, periodo 2019-I.....	71
Tabla 49. Ficha de medidas de mejora para el sector energético.....	72
Tabla 50. Ficha de medidas de mejora para el sector energético.....	74

Listado de Figuras

Figura 1. Emisiones de gases de efecto invernadero.	7
Figura 2. Gases de efecto invernadero.	19
Figura 3. Localización de los hoteles de estudio pertenecientes a la Asociación Taganga es Colombia.	23
Figura 4. Diagrama metodológico del objetivo I.	26
Figura 5. Fuentes directas e indirectas que generan GEI.	27
Figura 6. Diagrama metodológico del objetivo II.	31
Figura 7. Diagrama metodológico del objetivo III.	35
Figura 8. Representación gráfica de las emisiones de Ton CO2 eq/semestral del hotel Bahía Taganga.	67
Figura 9. Representación gráfica de las emisiones de Ton CO2 eq/semestral del hostel La Casa de Felipe.	68
Figura 10. Representación gráfica de las emisiones de CO2 eq/semestral del hostel Sudamérica.	69
Figura 11. Representación gráfica de las emisiones de CO2 eq/semestral del hostel Sierraventura.	70
Figura 12. Representación gráfica de las emisiones de CO2 eq/semestral para los establecimientos de estudio de la Asociación Taganga es Colombia, periodo 2018-I.	71
Figura 13. Representación gráfica de las emisiones de CO2 eq/semestral para los establecimientos de estudio de la Asociación Taganga es Colombia, periodo 2019-I.	72

1. Resumen

Actualmente el calentamiento global es una problemática a nivel mundial que está modificando el clima en todas las regiones de Colombia provocando aumento en las temperaturas, variaciones en las precipitaciones, fin en los hábitats naturales, incremento de enfermedades, entre otros efectos negativos, los cuales ponen en riesgo la calidad de vida de las personas principalmente en su desarrollo. En la actualidad el municipio de Taganga es considerado un destino turístico atractivo y con potencial crecimiento en el número de visitas en Colombia, debido a su clima y actividades recreativas que se realizan en dicho lugar, del mismo modo al tener un gran flujo económico, recreativo y comercial ocasiona grandes presiones ambientales sobre el municipio como lo son la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), por tal motivo, el presente trabajo analizó la huella de carbono que se origina en el sector hotelero de Taganga por medio de la aplicación de la NTS-002 de 2014 y ayuda del Protocolo GHG, identificando las fuentes directas e indirectas pertenecientes a los establecimientos de la Asociación Taganga es Colombia por medio de los 3 alcances que establece Protocolo GHG, dando como resultado que las áreas principales que generan mayor emisión de GEI fueron los aires acondicionados y el consumo de energía, este último es el que mayor CO₂ emite debido al consumo que tienen los establecimientos y al robo de este servicio por parte de la comunidad aledaña, por tal motivo se generaron medidas para su disminución y control.

Palabras clave: Huella de carbono, Sector hotelero, Gases de Efecto Invernadero

2. Abstract

Currently global warming is a global problem that is modifying the climate in all regions of Colombia causing increases in temperatures, variations in rainfall, end in natural habitats, increase in diseases, among other negative effects, which put at risk the quality of life of people mainly in their development. Today the municipality of Taganga is considered an attractive tourist destination and with potential growth in the number of visits in Colombia, due to its climate and recreational activities that take place there, as well as having a large economic flow, Recreational and commercial causes great environmental pressures on the municipality such as the emission of Greenhouse Gases (GHG), for this reason, the present work analyzed the carbon footprint that originates in the hotel sector of Taganga through the application of the NTS-002 of 2014 and help of the GHG protocol, identifying the direct and indirect sources belonging to the establishments of the Taganga Association is Colombia through the 3 scopes established by GHG protocol, resulting in the main areas generating the highest GHG emissions being air conditioners and energy consumption, The latter is the one that emits the most CO₂ due to the consumption of the establishments and the theft of this service by the surrounding community, for that reason measures were generated for its decrease and control.

Keywords: Carbon Footprint, Hotel Sector & Greenhouse Gas.

3. Introducción

En los últimos años se ha venido hablando del calentamiento global, a causa de las actividades que los seres humanos realizan, las cuales no tienen en cuenta los procesos óptimos en la producción o consumo de un bien o servicio, lo que ha llevado a un deterioro en el ambiente. Por lo que actualmente, las emisiones de GEI, que tienen como función “absorber y emitir radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación infrarroja, el cual es emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes que responden al efecto invernadero” (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM]. 2014, párr. 6), se han incrementado por dichas actividades, siendo la actividad turística que mayor impacto genera en el ambiente (Davos, 2007).

El turismo se está considerando como uno de los sectores económicos más vulnerables a la variación climática, debido a que este depende en gran parte del clima donde se ve afectada la duración y calidad de las temporadas turísticas. (Molina, 2014).

De acuerdo al secretario Taleb Rifai, secretario general de la OMT (Organización Mundial del Turismo), citado por Portafolio (2017, párr.2) el turismo aporta el 5% de la huella de carbono del mundo, en donde el eslabón de la cadena turística con mayor responsabilidad de la emisión de los GEI es el transporte con un 75% del total de las emisiones, porcentaje que se divide de la siguiente manera: 40% representa el transporte aéreo, 32% transporte por carretera y otras formas de transporte con un 3%, y el resto corresponde a la industria hotelera con un 21% (Benavides & León E, 2007).

El turismo posee una gran variedad de actividades las cuales se catalogan como influyentes del deterioro ambiental, como se menciona anteriormente, una de estas es el medio de transporte que se usa, el cual genera emisiones de CO₂; de igual forma el consumo de alimentos, de los cuales no se realiza un buen manejo de los residuos y el alto consumo de energía. Es por eso por lo que la OMT interviene crear conciencia de la necesidad de hallar un equilibrio y reducir el impacto del turismo en el calentamiento global. (World Tourism Organization. [UNWTO], 2011).

En el sector hotelero de Taganga, Santa Marta no existe un adecuado control con respecto al consumo de los servicios públicos como la energía, el agua, el gas, el uso de transporte y la implementación de sistemas de aires acondicionados, que en su mayoría contienen un refrigerante denominado freón, el cual según La Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) es una sustancia controlada puesto que cualquier tipo de fuga puede llegar a ocasionar un daño a la capa de ozono de la atmósfera terrestre. (Davis, 2017). Con base en esto, se determinó realizar un análisis de la huella de carbono en la Asociación Taganga es Colombia y formular una propuesta a los principales factores de emisión para así poder reducirla.

4. Formulación del problema

4.1 Descripción del problema.

En la actualidad una de las principales problemáticas que se está afrontando es el cambio climático, el cual es producto de las actividades del ser humano y la presión que se ejerce sobre los ecosistemas. El cambio climático está generado por el calentamiento global que así mismo está causando que las comunidades más vulnerables se vean afectadas; de acuerdo con observaciones sistemáticas este fenómeno durante los últimos cien años ha incrementado la temperatura media aproximadamente de 0,1°C por década (Power, 2009), debido principalmente al aumento de CO₂ impulsado por las actividades humanas, llegando a ser este gas el responsable de más del 60% total de las emisiones totales (Organización Mundial del Turismo, [OMT], 2007).

De igual forma existen otros 5 gases responsables del 97% del efecto invernadero antropocéntrico, la mayoría de estos se originan del uso de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural) para actividades de producción, consumo excesivo y extracción irracional de los recursos (Barboza, 2013), ante esto en un comunicado de Priyadarshi Shukla (2018), director del Centro Global del Medio Ambiente y la Energía de la Universidad de Ahmedabad, citado por Leahy Stephen (2018, párr. 5) se afirma que limitar el calentamiento global a 1.5°C frente a 2°C ayudará significativamente a los ecosistemas, la salud humana y el bienestar.

El calentamiento global generado principalmente en sectores como el: industrial, comercial y turístico; el turismo a pesar de que se ha convertido en una industria potencialmente económica para los países a su vez conlleva una serie de impactos negativos para el ambiente ya que el impacto global del turismo es aún más grande que la ganadería, industria o transporte (Criado, 2018). “Según la investigación que se llevó a cabo en la Universidad Australiana de Sídney se observó que la huella de carbono del turismo es cuatro veces mayor que lo previamente estimado y actualmente está incrementándose más rápido que el comercio internacional” (Agencia EFE. 2018, párr. 7), además se está catalogando como el responsable de casi un décimo de las emisiones globales oscilando entre un 8% y 10% (Criado, 2018).

De acuerdo con el trabajo publicado en Nature Climate Change (2018) “*The carbon footprint of global tourism*”, citado por Criado Miguel (2018, párr. 4) las emisiones relacionadas con el turismo pasaron de 3,9 millones de toneladas de GEI a 4,5 millones de toneladas trayendo como consecuencia el aumento de las emisiones de hasta los 6,5 millones de toneladas en 2025. En Colombia las emisiones de gases de efecto invernadero constituyen un 0,37% siendo una cifra pequeña en comparación con otros países industrializados, sin embargo, esta situación repercute fuertemente en la producción agrícola y turística (El Tiempo y De La Urbe Digital, 2012), de los cuales existen 5 efectos potenciales como lo son, el derretimiento de los glaciares, blanqueamiento de corales, pérdida de playas y erosión costera, eventos extremos y animales en peligro.

Por otra parte Taganga es considerado un pequeño corregimiento de Santa Marta, el cual está ubicado en una bahía reconocida como un lugar altamente turístico por sus atractivas playas y actividades recreativas, fomentando un gran flujo comercial que ha hecho que en los últimos años el turismo se presente con gran importancia, lo que hace que la zona se encuentre conformada en gran parte por alojamientos de hospedaje como hoteles y hostales; por lo tanto esto genera presión a los ecosistemas aledaños, aumentando las emisiones GEI. En los últimos años se ha venido presentando un deterioro del ambiente debido al desinterés y falta de conocimiento por parte de los habitantes y los turistas

frente al cuidado del mismo, puesto que Según Gómez (2019) citado por “*El impacto del cambio climático en la salud pública de los colombianos*” en 100 años las zonas costeras podrían perder parte de la zona litoral, donde afectaría la urbanización y la organización de las ciudades y de los servicios públicos.

4.2 Pregunta de Investigación.

¿Cuáles son los servicios que mayor huella de carbono genera el sector hotelero dentro de sus instalaciones en Taganga y cuáles son las medidas para reducirla?

5. Justificación

El estudio de la huella de carbono en los últimos tiempos se ha convertido en un indicador medioambiental y de sostenibilidad que ayuda a medir las cantidades de CO₂ que emiten los ciudadanos y empresas, para de esta manera tomar conciencia o estrategias para reducir dichas emisiones, ya que esto se está viendo reflejado en el cambio climático y por ende está afectando la salud de la población y ejerciendo una gran presión ambiental en los ecosistemas (Jiménez, 2016).

De acuerdo con el Parlamento Europeo dentro de las emisiones atmosféricas por contaminante se tienen: el dióxido de carbono (CO₂) con 81,2%, el metano (CH₄) con 10,6%, el óxido nitroso (N₂O) con un 5,5% y los hidrofluorocarburos (HFCs) con un 2,5% (Parlamento Europeo, 2015), estas emisiones se ven reflejadas en diferentes sectores tales como: energía, procesos industriales y uso del producto, agricultura y gestión de residuos, siendo para Colombia de 87,98%, 89,67%, 78,47% y 3,04% respectivamente. De acuerdo con el “Inventario Nacional y Departamental de Gases de Efecto Invernadero-Colombia” los estudios que se llevaron a cabo entre 1990 hasta el 2012 se ve reflejado un aumento de CO₂ a lo largo de los años, aumento que se debe principalmente al uso y a la quema de combustibles fósiles, al consumo de diésel y gasolina en los vehículos, consumo de gas natural y crecimiento de gases refrigerantes (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM], Programa de las Naciones Unidas [PNUD], Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], Departamento Nacional de Planeación [DNP] y Cancillería, 2016).

Las actividades citadas en el párrafo anterior se ven reflejadas en el sector hotelero en sus instalaciones, representando un fuerte impacto a nivel mundial, ya que la industria hotelera de acuerdo a la OMT es responsable del alrededor del 10% de las emisiones globales, y según estudios esto puede aumentar a medida que la demanda siga creciendo; de acuerdo con un estudio por la ITP (por sus siglas en inglés, International Tourism Partnership), se estableció que el sector hotelero debe encargarse de reducir sus emisiones especialmente de carbono en un 66% para 2030 y un 90% para el 2050 (Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, [UNFCCC], 2018), por esto es esencial realizar un cálculo de la huella de carbono en esta industria para así identificar las fuentes de emisiones de GEI y de esta forma saber si se están cumpliendo con los lineamientos establecidos, y así generar alternativas de mejora en el cual se apliquen sistemas de sostenibilidad.

Para este estudio se eligió una zona costera debido a que el cambio climático afecta dicha área dado al aumento del nivel del mar entre los 18 y 59 cm, poniendo en peligro a las islas pequeñas y los cambios potenciales en la frecuencia de tormentas (Observatorio de la Sostenibilidad en España, [OSE], 2013). Por tal fin es pertinente realizar un análisis de la huella de carbono en la zona de Taganga Santa Marta,

especialmente en el sector hotelero (Asociación Taganga es Colombia), dado que Santa Marta es reconocida por ser una de las principales ciudades que tiene Colombia para el turismo, dado su clima, cultura y el contacto cercano con la naturaleza; en vista de que es un lugar que tiene gran flujo de personas las emisiones que se tuvieron en el año 2012 en el Departamento de Magdalena fueron de 5,746 KTon de GEI (IDEAM, PNUD, MADS, DNP y Cancillería, 2016).

Taganga al ser un corregimiento pequeño en el cual hay poco conocimiento acerca de los efectos de la huella de carbono y el impacto que esta puede llegar a generar, por lo que lleva a que el estudio se base principalmente en los hoteles dado que estos son los principales ejes de turismo en la playa. Al momento de conocer el impacto ambiental que están provocando es pertinente poder compensarlas o mitigarlas por medio de buenas prácticas.

6. Objetivos

6.1 Objetivo General.

Realizar un análisis de la Huella de Carbono originado por el sector hotelero en el municipio Taganga, Santa Marta mediante el Protocolo de gases de efecto invernadero con el fin de proponer medidas de reducción.

6.2 Objetivos Específicos.

- Identificar las principales fuentes generadoras de GEI pertenecientes a la Asociación de Taganga es Colombia del municipio Santa Marta - Taganga.
- Calcular la huella de carbono pertenecientes a la Asociación de Taganga es Colombia del municipio Santa Marta - Taganga.
- Proponer medidas con base en las principales fuentes de emisión, para reducir la huella de carbono en el sector hotelero específicamente en los hoteles de estudio pertenecientes a la Asociación Taganga es Colombia.

7. Marco de referencia

7.1 Antecedentes (Estado del arte).

Para el desarrollo de este proyecto fue importante, en primera instancia, abordar temas de cambio climático y calentamiento global enfocados principalmente a las emisiones de GEI, para así poder hablar acerca de cómo se ha manejado este fenómeno por medio de un indicador de sostenibilidad ambiental conocido como huella de carbono, el cual sirve para el diseño de estrategias de desarrollo sostenible.

7.1.1 Cambio climático, calentamiento global y gases de efecto invernadero.

El cambio climático se ha venido hablando desde finales del siglo XIX en donde los científicos con el paso del tiempo han evidenciado y observado una alteración en el clima en el que se ha visto modificaciones significativas en la temperatura y la precipitación, las cuales no solo se atribuyen únicamente de algunas influencias “naturales” del pasado (Rodríguez Yáñez, 2015), sino a las actividades humanas, ya que el cambio climático que se está viviendo actualmente es provocado por

el aumento de GEI principalmente el CO₂, el cual está teniendo efectos sobre la biosfera provocando así el más conocido término “calentamiento global”,

Por tal motivo, Charles Kelling realizó un estudio en la cima de un volcán ubicado en Hawái para medir la cantidad de dióxido de carbono que había en dicho lugar, los resultados no fueron los más esperados puesto que en el lugar debía contar con la particularidad de tener un aire limpio y no fue así, los resultados obtenidos impactaron a toda la comunidad científica, y a partir de ese entonces en la siguiente década se confirmó su pronóstico y los niveles de CO₂ estaban en aumento cada año (De Vengoechea, 2012).

Fue entonces que en 1979 se da la primera Conferencia Mundial sobre el Clima en Ginebra en donde se tuvo en cuenta el cambio climático como una amenaza real para la humanidad y el ambiente el cual se adoptó que los gobiernos tomaran medidas para evitar cambios en el clima originados por las actividades humanas, más tarde en 1988 se crea El Panel Intergubernamental del Cambio Climático (mas conocido por sus siglas en inglés, IPCC) con el objetivo de detener las emisiones de gases de efecto invernadero por medio de informes, que a la fecha se han destacado seis informes (Intergovernmental Panel on Climate Change, [IPCC]. 2019), en el que exponen evaluaciones integrales del estado sobre el cambio climático, sus causas, consecuencias y posibles estrategias de respuesta; ya en 1992 los líderes mundiales adoptaron la Agenda 21, un programa que contiene acciones para el desarrollo sostenible global enfocándose principalmente en la conservación del planeta.

Por último, en 1997 se crea el protocolo de Kyoto un acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de 6 gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global (dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), y de los gases industriales fluorados: hidrofluorocarburos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆)) (Dickie y Coronel, s.f., párr. 7).

Es en este punto en donde los países industrializados se deben comprometer en realizar planes de actuación para que se disminuyan los niveles de emisión de dichos gases (De Vengoechea, 2012).

La emisiones de gases de efecto invernadero cada vez más van incrementando como se muestra en la siguiente figura:

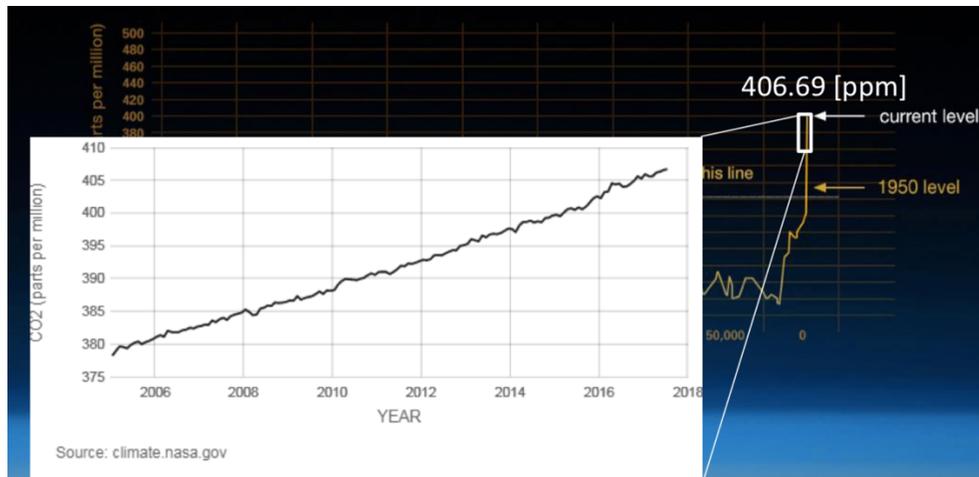


Figura 1. Emisiones de gases de efecto invernadero.

Fuente: (Comisión Económica para América Latina, [CEPAL], 2017)

De acuerdo a la (Comisión Económica para América Latina, [CEPAL], 2017) el aumento de los gases de efecto invernadero es aproximadamente 2,5 ppm al año, con una concentración para ese año de 370 ppm, como se observa en la imagen en el 2018 se alcanzó una concentración de 406.69 ppm lo cual significa que en poco tiempo ha aumentado más los niveles de CO₂ en el aire, debido a las actividades como extracción de petróleo, uso de vehículos y transformaciones del suelo. (Quiroga, 2017, p 4)

Con lo mencionado anteriormente se encontraron diferentes documentos relacionados con el cambio climático, el primero de ellos se titula “*Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe*”, un proyecto respaldado por la Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL), exponiendo en cómo el cambio climático se ha visto reflejado en las regiones de América Latina y El Caribe en un contexto global, teniendo en cuenta los impactos y la vulnerabilidad que ocasionan y cómo ante esto la sociedad se ve en la obligación de adaptarse y afrontar las amenazas poniendo como prioridad sus oportunidades y limitaciones, finalmente se da la conclusión de que las regiones requieren de políticas, intervenciones y acciones planificadas para poder adaptarse no solo con el cambio climático ni lo eventos climatológicos sino también con el cambio del uso del suelo y explotación de los recursos naturales que permitan preservar los sistemas humanos y naturales. (Magrin, 2015)

El segundo documento se nombra “*El cambio de clima y sus efectos en la biodiversidad en América Latina*” el cual analiza y evalúa las políticas públicas que se han implementado y que han estado vigentes para la mitigación y adaptación frente al cambio climático en los países de América Latina, en el cual tengan una relación con la preservación de la biodiversidad, ya que la naturaleza es la encargada de proveer al ser humano los recursos naturales y necesarios para poder sobrevivir siempre y cuando estos no se vean alterados. Ante estas políticas se debe tener en cuenta que sean instrumento para la protección de los ecosistemas ya que el cambio climático ha tenido varios efectos negativos en la naturaleza, en donde se vea reflejado la importancia económica, social y ambiental de la conservación principalmente en los bienes y servicios que aportan a la sociedad; en conclusión se han identificado 78 políticas públicas mostrando un gran interés por parte de los países en la conservación de los ecosistemas, buscando alternativas sostenibles, no obstante en la mayoría no se tiene el interés

por saber la eficiencia económica de dichas políticas por tal motivo es importante que los gobiernos realicen estudios y evaluaciones económicas en donde se vea reflejada los beneficios al desarrollo de las políticas (Uribe, 2015).

El tercer documento titulado *“Ocho tesis sobre el cambio climático y el desarrollo sostenible en América Latina”* da a conocer que el cambio climático es un fenómeno complejo que está trayendo consigo grandes desafíos actualmente, y por ende se relaciona al estilo de desarrollo, ante esto se han establecido 8 tesis, las cuales las más representativas son:

“El cambio climático se expresa ya en transformaciones evidentes en el clima actual que se intensificará en el futuro”. El cambio climático es evidente cuando hay cambio de temperatura atmosférica y oceánica, incrementando en el nivel del mar y en los eventos climáticos extremos. En las últimas décadas se evidencia un progreso de temperaturas cálidas (entre 1983 y 2012 fue el periodo más cálido) haciendo que el número de días y noches frías disminuya. También hay una disminución de masa en los hielos de Groenlandia y Antártida generando una reducción en el hielo del Ártico. Se proyectan cambios, en el siglo XXI, de precipitación de entre -22% y 7%. *“El cambio consecuencias de una externalidad negativa, es consustancial al actual estilo de desarrollo global”*. No hay un punto geográfico específico donde se muestran las emisiones de los gases de efecto invernadero que provocan el cambio climático. La quema de combustibles fósiles y la producción hacen parte de las emisiones globales de CO₂, que crecen anualmente en un promedio de 1,9%, y donde este tiene una estrecha relación con el consumo de energía. *“El desafío del cambio climático es el desafío del desarrollo sostenible”* debido a las condiciones de vida que estamos viviendo en la actualidad el ser humano se ve en la obligación en transformar el estilo de desarrollo. En conclusión, el cambio climático es uno de los grandes retos que se está enfrentando en el siglo XXI debido a las emisiones de origen antropogénico, ante ello se debe establecer compromisos de mitigación por parte de países desarrollados en donde sea un enfoque de desarrollo sostenible (Galindo et al., 2015).

7.1.2 Turismo y cambio climático.

El turismo en muchos países está considerado como uno de los motores económicos más grandes, esto se debe a los servicios que ofrece, el clima y el paisaje que puede llegar a contar, pero el cambio climático está teniendo actualmente una fuerte concentración e impacto en este sector perjudicando a que los turistas visiten dichos lugares (Greenpeace, 2018).

Principalmente las zonas costeras se ven afectadas siendo estas las que contribuyen a casi la mitad de las exportaciones de bienes y servicios de los países. El turismo en dichas zonas trae significativamente impactos negativos debido al efecto del cambio climático ya que aportan una cantidad de emisiones de GEI por los servicios que puede llegar a ofrecer, por esta razón se centran en establecer medidas de mitigación en diferentes sectores como el energético, transporte y generación de residuos y de esta forma se pueda compensar los daños que ocasionan al entorno en que se encuentran (Samaniego, 2009).

El primer documento titulado *“Turismo y cambio climático. Caso estudio: Necochea, Argentina”* expone una amplia revisión bibliográfica en la relación entre el turismo y el cambio climático, en donde se muestran las proyecciones que se le han dado a cada uno de estos, indicando cómo se vería el clima en las próximas décadas debido a diferentes factores, el principal de ellos, las emisiones de GEI y a su vez cómo este se ve influenciado en el turismo, ya que altera la sustentabilidad de los

destinos turísticos provocando aumento del nivel del mar afectando las estructuras de los ecosistemas. Para Necochea un lugar turístico en Argentina debido a la oferta de playas, parques y ríos se vienen realizando proyectos de planificación ambiental pero no han sido implementados dejando a un lado el tema de calentamiento global por lo que no es considerado una problemática ambiental para el destino, el cual podría afectar a esta zona si no se toman medidas necesarias, ante ello se plantea realizar planes y proyectos de desarrollo sostenible con anterioridad para mitigar o reducir el impacto que está ocasionando el hombre, así la zona no emita o genere contaminación ya que el calentamiento global es un tema a nivel mundial y de esta manera asegurar la calidad ambiental (Zubillaga, 2017).

El segundo documento titulado “*Cambio climático y retos para el sector turismo de Centroamérica*” donde habla que los países que están ubicados en dicha región son altamente turísticos por tener un excelente clima y espectaculares playas, generando un gran flujo de personas con diferentes intereses para su visita. Debido a que estos países cuentan con el desarrollo turístico como una base fundamental en su economía el cambio climático podría convertirse en un obstáculo ya que disminuiría el porcentaje de turistas. En este estudio se aplicó el modelo econométrico el cual determina los factores del flujo de los turistas arrojando que los aumentos de temperaturas y la llegada de huracanes pueden ser variables negativas para el desarrollo del turismo, por ello para reducir las emisiones que se generan por el turismo es indispensable implementar el ecoturismo y actividades amigables con el ambiente, que los intereses por parte de los países no sean monetarios sino más bien en el cuidado de los recursos (Schatan, Montiel y Romero, 2010).

El tercer documento se titula “*Turismo y cambio climático. Propuesta de un marco estratégico de acción*”, por medio del cual se muestra un marco estratégico con el fin de proponer estrategias de mitigación y adaptación del turismo frente al cambio climático, en donde la mitigación comprende en la disminución de las emisiones de GEI, ya que el turismo es uno de los escenarios que contribuyen a la generación de gases debido a los servicios que usan (principalmente el consumo de energía y transporte) y por otro lado la adaptación pretende establecer políticas conforme al lugar turístico con el fin de reducir la probabilidad y magnitud de los efectos nocivos del cambio climático, ante ello es responsabilidad del destino en la toma de decisiones en establecer una oferta turística responsable, sostenible y comprometida (López y Pulido, 2014).

El cuarto documento tiene como título “*El cambio climático y el turismo: impactos, adaptación y mitigación*” de modo que los impactos del cambio climático en el turismo se dan de forma directa e indirecta, en donde el clima es uno de los principales factores puesto que altera los fenómenos naturales ejerciendo un impacto directo en la industria del turismo provocando daños en la infraestructura y ecosistemas aledaños, y de forma indirecta a los turistas. Este documento establece que el turismo hace parte también de la generación de GEI y que se deben aplicar políticas de cambio para adaptarse al cambio climático (Ivanova, 2007).

El quinto documento titulado “*Cambio climático y turismo. Posibles consecuencias en los destinos turísticos de Bahía - Brasil*” se dice que el turismo está muy ligada a los factores climáticos ya que este puede establecer la competitividad y sustentabilidad de los destinos turísticos por lo que la mayoría tienen sus atractivos en los recursos ambientales y clima, el cual en este documento se resalta los diferentes escenarios que puede provocar el cambio climático para el destino de Bahía como lo son en las zonas urbanas, litorales, de montaña, rurales y exóticos provocando impactos negativos en la reducción del turismo, aumento de fenómenos naturales y enfermedades, pérdida y cambios en el paisaje ocasionando una redistribución del flujo turístico (Da Cruz, 2009)

El sexto documento se titula “*Turismo y cambio climático: medidas de mitigación*” el cual se realiza un estudio en la isla Baleares un lugar altamente turístico debido a sus playas en donde se ha implementado diferentes actividades turísticas con el fin de ampliar la oferta, pero ante ello ha traído impactos negativos en el ambiente, ya que al aumentar la demanda de turistas se evidencia un gran flujo de viajes aéreos al lugar del destino un medio de transporte considerado contaminante debido a las emisiones de GEI que emite por el tipo de combustible que utilizan, por otro lado la intensidad en el uso del recurso energético es uno de los servicios que mayor participación tiene en el sector hotelero debido a su uso diario en las instalaciones por los electrodomésticos, por tal motivo se crean políticas para combatir esto dos grandes impactos en el sector aéreo se crea el comercio de emisiones y en el sector energético se espera implementar energías renovable aprovechando las condiciones climáticas que ofrece la zona, estas iniciativas pueden llegar a contribuir a la mitigación del cambio climático (Espinosa, 2013-2014).

7.1.3 Huella de carbono.

Debido a la problemática que se está viviendo se ha creado el indicador de huella de carbono el cual es un término usado para describir la cantidad total de CO₂ y otros gases de efecto invernadero, en donde los responsables de las emisiones son principalmente los individuos debido a sus actividades cotidianas. Por medio del cálculo de la huella de carbono, una organización puede cuantificar una gama tan llena de fuentes de emisiones como posible para proporcionar un cuadro completo del impacto de la organización. Cabe resaltar que para la medición de esta huella se debe tener dos bases importantes de forma directa, en donde se tiene en cuenta la combustión de los combustibles que producen CO₂ e indirecta en donde cada producto o servicio que es comprado por una organización son responsables de emisiones (Carbon Trust, 2007).

Dado que la huella de carbono se divide en dos bases importantes como se mencionó anteriormente es de saber que en el sector turístico la contribución de las emisiones indirectas puede llegar a ser mucho más altas que las emisiones directas; ya que las indirectas contribuyen sustancialmente a las emisiones totales; en los casos de los hoteles y el transporte turístico que ofrecen podrían llegar al 20% y al 65% respectivamente. También para esta medición de la huella se debe tener en cuenta los turistas extranjeros y los turistas nacionales, debido a que un turista extranjero va a generar más emisiones por razones de distancia de desplazamiento (Wang, Hu., He & Wang, 2017).

El primer documento titulado “*La huella del carbono en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios*” da un contexto acerca de la huella de carbono en el cual diferentes países tienen un concepto y aplicación de metodología diferente de dicho término, pero todos van encaminados a un fin y es poder introducir iniciativas por medio de este indicador para combatir el cambio climático para ello se crean mecanismos flexibles como el desarrollo limpio, implementación conjunta y compensación de emisiones en donde los países industrializados son los responsables de poder aplicar este indicador y los diferentes mecanismos (Schneider y Samaniego, 2010).

El segundo documento se llama “*Aportes para la estimación de la huella de carbono en los grandes asentamientos urbanos en Argentina*” un estudio realizado en la Universidad Nacional de Mar de Plata en Argentina estableció las emisiones de CO₂ producto de las actividades antrópicas en 15 asentamientos urbanos en el cual la base para el desarrollo fue contar con un índice de centralidad

urbana relacionado con las emisiones indirectas siendo la energía el que mayor emisión propaga al ambiente; con este estudio se pudo evidenciar que la huella de carbono es un indicador útil en el momento de realizar comparaciones (Ferraro, Gareis y Zulaica, 2013).

El tercer documento titulado “*Huella del Carbono. Parte 1: Conceptos, Métodos de Estimación y Complejidades Metodológicas*” dirigido por la revista Información Tecnológica da a conocer el origen y concepto de la huella de carbono realizando un análisis del mismo y su relación con los gases de efecto invernadero ya que para conocer la huella de carbono se necesita saber las emisiones de los diferentes gases principalmente el CO₂ y de esta forma poder llegar a cuantificar las emisiones totales por medio de diferentes métodos y así poder conocer el ciclo de vida de un producto. Recalcan que este indicador es de sustentabilidad ambiental ya que sintetiza los impactos generados por las diferentes actividades antrópicas (Espíndola y Valderrama, 2011).

El cuarto documento llamado “*Metodología de cálculo de la Huella de Carbono y sus potenciales implicaciones para América Latina*” en donde se pone en evidencia el desarrollo de estándares y marcos metodológicos para analizar las fortalezas y debilidades de América Latina con relación a la huella de carbono y las consecuencias que podría traer a nivel comercial, el cual se lleva a cabo un plan de acción en donde se identifiquen las estrategias y acciones frente a los desafíos planteados teniendo como base los países desarrollados (“Metodología de cálculo de la Huella de Carbono y sus potenciales implicaciones para América Latina”, s.f.).

El quinto documento se llama “*Enfoques metodológicos para el cálculo de la huella de carbono*” el cual habla que la huella de carbono es considerada como un indicador de competitividad ya que identifica las fuente que mayor generan GEI y de esta forma se pueden establecer medidas de reducción, para entender este cálculo es importante saber a quién va dirigido ya que la metodología se basa en dos enfoques: organizacional y de productos y así se procede a realizar los 4 pasos establecidos (identificación de las fuentes, elaboración de mapas de procesos, recogida de datos y cálculo de la huella) y de esta forma se generan medidas sostenibles (Observatorio de la Sostenibilidad en España, [OSE], 2011).

El sexto documento elaborado por el Plan Institucional de Gestión Ambiental se titula “*Guía para el cálculo y reporte de Huella de Carbono Corporativa*” el cual guía a las corporaciones en el uso correcto de la metodología del cálculo, análisis y reporte de la huella de carbono; recalando que se deben tener en cuenta 5 fases para su desarrollo y de esta forma dar un informe certero (Plan Institucional de Gestión Ambiental, [PIGA], 2015).

El séptimo documento se denomina “*Carbon footprint: current methods of estimation*” y describe los métodos específicos que se deben tener en cuenta para el cálculo de la huella de carbono ya que se ha venido comportando como una herramienta para la gestión de los GEI. Actualmente la huella se ha ido comercializando y muchas organizaciones han adoptado esta medida para conocer la cantidad de carbono que producen y así establecer lineamiento o estrategias de reducción ya que este indicador está considerado como un parámetro para el desarrollo sostenible (Pandey, Agrawal & Pandey, 2010).

El octavo documento titulado “*Gestión de la huella de carbono en turismo*” realizado por el Departamento de Innovación y Desarrollo en Gestión, LATU; un pequeño documento que muestra los procedimientos necesarios a tener en cuenta en el momento de implementar la metodología de la huella de carbono en los servicios turísticos para que se pueda llevar a cabo el cálculo y de esta forma tenga

beneficios en la gestión del mismo, indicando como se debe realizar un informe apropiado con algunos ejemplos (Olivera y Cristóbal, 2014).

7.1.4 Turismo y huella de carbono.

Con base en lo anterior se realizó una búsqueda acerca de estudios internacionales relacionados con la Huella de Carbono y el turismo, el primer estudio se titula “*The carbon footprint of Queensland Tourism*” realizado en Australia en una empresa de turismo denominada Queensland determinó su huella de carbono por medio del transporte aéreo en donde se tuvo en cuenta que esta agencia cuenta con el servicio de aviación y estimó que la huella de carbono que se está produciendo en el momento de transportar a los turistas en avión es de 3.45% de las emisiones totales (Hoque et al., 2010), aquí se evidencia que los turistas solo por usar uno de los servicios están generando un alto porcentaje de emisión para el ambiente.

El segundo estudio llamado “*Evaluation of the tourism traffic carbon footprint in xingwen world geopark*” realizado en China, en el que se llevó a cabo una encuesta en donde se analizó la huella de carbono del tráfico turístico del Xingwen world Geopark el cual obtuvo como resultado que la huella de carbono del tráfico turístico es el factor más importante que causa emisiones de carbono en las actividades turísticas; en este se opta por reducir dicha huella logrando mostrar el ahorro de energía en el tráfico turístico.

En este estudio se establece una serie de propuestas las cuales rectifican que Lo primero que se debe hacer es cambiar los conceptos de desarrollo y gestión de turismo sobre las opciones de transporte, la estructura energética, la distancia de transporte y la carga del autobús. Mientras tanto, también es necesaria la publicidad en el pensamiento, estimulando y guiando la conciencia de los turistas sobre los viajes con bajas emisiones de carbono. Con el fin de permitir que la construcción y el desarrollo del turismo bajo en carbono sea un proceso sostenible y seguro. (Xiong, Liu, & Wei, 2016).

El tercer estudio titulado “*Elaboración de un protocolo de gestión ambiental para micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) de turismo rural comunitario en Costa Rica, que facilite el proceso de Reducción de la huella de carbono en sus actividades*” busca implementar normativas de sostenibilidad turística y ambiental para así poder llegar a tener una gestión sostenible en las empresas y disminuir el consumo de los servicios, garantizando una adecuada competitividad en el mercado de los bienes y productos que ofrecen y sean amigables con el ambiente, por tal motivo se realizan estrategias de compensación y reducción en la huella de carbono para que el país de Costa Rica sea un país de Carbono Neutral para el 2021 (Chaves, 2014).

El cuarto estudio es nombrado “*Carbon footprint of tourism in Barcelona*” y evalúa la huella de carbono del sector turístico en Barcelona de acuerdo a las actividades y características que hagan los turistas, para ello se implementó la metodología establecida por la ISO 14040 de 2006 que realiza un análisis del ciclo de vida de los procesos, productos y sistemas, identificando las fuentes directas e indirectas, el cual arrojó que la principal fuente de emisión es el transporte con un 95.9% del total de emisiones de GEI lo que equivale a 92.9 Kg de CO₂ eq/visitante*día, debido a esto los países y las líneas aéreas deben comprometerse a llegar acuerdos donde se compense el carbono o acelerar el proceso en la introducción de tecnologías eficientes y amigables con el ambiente en el sector de la

aviación, ya que estas medidas no están dentro de los planes nacional de mitigación. Este estudio recalca que los destinos turísticos deben contar un informe sobre su huella de carbono para así de esta forma tener un turismo sostenible ayudando a administrar y promover la oferta turística de manera ecológica. (Rico et al, 2018).

El quinto estudio titulado “*A framework to account for the tourism carbon footprint at island destinations*” el cual tiene como objetivo proporcionar un marco global para la medición de las emisiones del turismo de CO₂ en donde se tuvo en cuenta el efecto directo e indirecto interno y el origen extranjero por medio de un enfoque que involucra los comportamientos del turista, este estudio se realizó en la isla de Taiwán demostrando que las emisiones directas de carbono son el 3,08% de GEI a nivel nacional clasificándolo en un rango muy bajo, esto se debe principalmente al alto flujo de transporte aéreo y materiales importados por ser una isla pequeña. Como conclusión se esperan realizar más estudios de las emisiones de carbono enfocados a perspectivas espaciales y temporales (Sun, 2014).

El sexto estudio realizado en Leticia Amazonas por parte de la Universidad El Bosque, se estimó la HC del destino turístico, en el cual se estableció que las principales causas de emisión son: el transporte terrestre, consumo de energía, transporte fluvial, generación de residuos, consumo de gases refrigerantes en aires acondicionados y consumo de gas propano. Siendo dos sectores los más relevantes el primero hace alusión al transporte aéreo con 2704,79 t/CO₂ eq, en el cual se debe implementar medidas de control, gestión y eficiencia de combustible y el segundo sector hace parte al consumo de energía con 3093,39 t/CO₂ eq en donde se establecen medidas de monitoreo y alternativas que se puedan implementar (Campos, 2015).

El séptimo estudio tiene como nombre “*El impacto del turismo internacional: caso de la huella de carbon de los vuelos internacionales hacia Puerto Vallarta, Jalisco, México*” y busca analizar la huella de carbono de los vuelos internacionales para Puerto Vallarta ya que es un destino apetecido por los turistas por el clima y las playas, este medio de transporte es uno de los más fuertes por lo que sus emisiones son altas debido al tipo de combustible que se usa, por tal motivo se considera internacionalizar los costos del deterioro ambiental y que las empresas aéreas se hagan responsables de su impacto que generan (Peniche, Laure & Cázares, 2017).

7.1.5 Sector hotelero y huella de carbono.

Un estudio que se realizó en la India indica que la mayoría de los hoteles generan una gran cantidad de residuos producto del servicio de comida que se presta en el sector turístico, ocasionando un aumento en las emisiones de GEI ya que en su disposición final no se hace un uso adecuado y correcto en los rellenos sanitarios y muchos de estos terminan en los vertederos. En este estudio se arrojó datos en donde el total del material de desecho se suma a 1.134.550,368 toneladas por año de 2682 hoteles en la India. Los desechos orgánicos, tales como restos de alimentos, recortes de jardín, pasto, hojas y ramas, ascienden a 643,680 toneladas, lo que es un desperdicio compostable y latas de aluminio, latas de acero, cobre, vidrio, plásticos, HDPE, PET, PVC, contenedores corrugados y todo tipo de papeles, que ascienden a 487,857 toneladas; es por ello que se estimó la huella de carbono en el sector hotelero ya que al no tomar medidas o planes de manejo al respecto de la generación de residuos la única solución factible que se veía era arrojándolos a los vertederos llevando consigo el aumento de las emisiones de los gases. Por tal motivo los resultados obtenidos muestran que cuando se reciclan,

compostan o queman diferentes desechos sólidos de la industria hotelera en la India, se puede ahorrar 1,587,376 MTCO₂E. Por último, la separación de residuos debe ser obligatoria en el sector comercial, especialmente en la industria hotelera, en el cual se deben hacer arreglos para recolectar los desechos reciclables y compostados segregados de los hoteles para su eliminación adecuada y no para ser desechados en los vertederos (*Snigh, Cranage & Nath, 2013*).

En cuanto a los estudios nacionales se ha podido estimar la huella de carbono en el sector turístico, uno de ellos se realizó en Leticia, Amazonas por parte de la Universidad El Bosque, en el cual se quiso realizar una propuesta para la reducción de la huella de carbono mediante la implementación de un sistema fotovoltaico, ya que el principal problema que se estaba viendo reflejado era el consumo energético en las instalaciones del hotel Anaira Hostal presentando una huella de carbono de 909,79 Kg/CO₂eq, equivalente a 0,90979 t/CO₂eq; con este resultado llevó a que el hotel tomara buenas prácticas para su mejoramiento tales como el aprovechamiento de iluminación natural, mantenimiento de ventiladores, televisores, y demás equipos que requieran de electricidad para funcionar. Además, con el sistema fotovoltaico se propuso para el reemplazo del 100% del consumo de energía eléctrica, con la intención de generar un impacto mínimo en la huella de carbono por parte del hostel (Rodríguez, 2017).

Otro estudio fue realizado en Córdoba en el que se estimó la huella de carbono en el sector hotelero, el cual arrojó como resultado un promedio de 15 a 50 t/CO₂eq siendo el consumo de energía el mayor responsable de la generación de GEI ya que se utilizan aires acondicionados, iluminación en las habitaciones, zonas comunes, comedores y cocinas, refrigeradores y neveras. Por tal motivo se hicieron recomendaciones de utilizar materiales aislantes térmicos para evitar que pase el calor ya que era una zona muy cálida y húmeda, aprovechamiento de la luz natural, apagar luces y eliminar luminarias innecesarias para que de esta forma se puede reducir la HC (Molina, 214).

7.2 Marco Teórico.

En este proyecto se hizo una investigación de los factores más influyentes o relacionados en el aumento de la huella de carbono como el *cambio climático* y el *impacto medio ambiental* en Colombia entorno a las actividades antrópicas dependientes de los recursos naturales, en lo que se observa en el periódico *Mongabay Latam que* para el 2018 se sigue incrementando la deforestación, por lo que es indispensable el fortalecimiento de áreas protegidas para la conservación y uso sostenible, pues según el director del IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales) Omar Franco (2018) menciona lo importante de priorizar las políticas públicas ambientales para gestionar de forma integrada el uso, manejo y conservación de temas que abarcan los bosques, ecosistemas, y en general los ecosistemas estratégicos de manera contundente y precisa, teniendo en cuenta a las comunidades como actores participativos para la toma de decisiones (Mongabay Latam, 2018).

Actualmente muchos lugares con vegetación arbórea son talados con fines turísticos como por ejemplo en el periódico El Tiempo en La Guajira se ha incrementado considerablemente el aumento de turistas y con esto la hotelería ilegal, generando daños ambientales por la tala de mangles para el levantamiento de los edificios. En otro estudio en el Contagio radio en el 2018 más del 80% de la deforestación tuvo lugar en 6 departamentos: Caquetá, Meta, Antioquía, Guaviare, Santander, Chocó y Putumayo (Noguera, 2017).

En el país se han atendido 2.853 incendios forestales que se han presentado en 405 municipios de 29 departamentos, siendo las principales causas por imprudencias que cometen las personas al manipular el fuego, o actividades denominadas “quemadas controladas” para cultivos, así como las fogatas que son realizadas en paseos de campamento provocadas muchas veces por los turistas de la zona, además de contar con un importante factor como el aumento de la temperatura (Nación, 2018).

Las principales ciudades del país también han sido partícipes de estos impactos ambientales que han ocurrido durante estos últimos años; en un informe realizado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], 2016). Antioquia, Meta, Caquetá, Valle del Cauca y Santander, son los departamentos del país con mayores emisiones de GEI, según el Inventario Nacional y Departamental de GEI que fue presentado por la Tercera Comunicación de cambio climático del IDEAM. De acuerdo con el ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Carlos Alberto Botero López enfatizó en el uso de este estudio para la toma de decisiones y ejecución de programas y proyectos que eviten generar nuevas fuentes de GEI relacionados específicamente con actividades ganaderas extensiva o expansión de la frontera agrícola y deforestación, entre otros.

En Taganga, según el Diario del Magdalena (2018) se genera una gran cantidad de residuos contaminantes por parte de los establecimientos de hospedaje y de los mismos residentes, pues en este corregimiento existe un servicio de saneamiento básico bastante precario por lo que la mayoría de las veces hay un rebosamiento de aguas residuales llegando directamente al mar Caribe o algunas lagunas costeras, lo que provoca un deterioro ambiental del ecosistema, presentando olores ofensivos y una coloración verdosa en el sector. Con base en el estudio realizado por el Invermar (Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras) se evidenció que en la zona de Santa Marta se registra concentraciones de Oxígeno Disuelto (OD) más bajas llegando a estar por debajo de la normativa nacional para la preservación de fauna y flora, como también los nutrientes inorgánicos disueltos generando florecimientos de algas que por lo general se da con mayor frecuencia en las épocas de lluvia, consecuencia de los vertimientos de aguas residuales y de la falta de alcantarillado pluvial.

Teniendo en cuenta el calentamiento global, en Colombia se estaría viendo amenazados ecosistemas como páramos, manglares, ambientes coralinos, glaciares y todas las selvas andinas, costeras y de la Amazonia, donde actualmente ya se presentan impactos severos en los páramos, así como una tendencia en la disminución de la precipitación acumulada anual y una alta intensidad de aguaceros, por lo que conlleva a un fuerte descongelamiento de los glaciares. En 25 años, entre 1983 y 2008, la extensión de los glaciares de Colombia se ha reducido a la mitad. Según el IDEAM la última investigación que se realizó en Colombia, se calculó un aumento de la temperatura media del orden de 0.13°C/década para 1971-2000 y, el ensamble multimodelo de los escenarios de cambio climático proyectan que la temperatura promedio del aire en el país aumentará con respecto al período de referencia 1971-2000 en: 1.4°C para el 2011-2040 (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. [IDEAM], s.f.). Si la temperatura en Colombia se incrementa en 3°C, puede provocar un modificación en los pisos térmicos, es decir un cambio estructural en el clima actual de cada región por uno mucho más cálido, equivalente a 500 m más cerca al nivel del mar (Duque G, 2011).

Además de esto se estaría viendo perjudicado un bajo rendimiento de los cultivos en distintas partes del mundo, olas de calor, tifones, lluvias, torrenciales, inundaciones, sequías y cambios en los patrones migratorios de diversas especies animales, que es lo que en este año se ha venido presentando en Colombia, como en el 2010-2011 con El Fenómeno de la Niña en el cual se realizó un balance de

pérdidas estimado por los 11.2 billones de pesos, 3.2 millones de personas afectadas y el 82% de los daños estimados en los sectores de vivienda e infraestructura, según el estudio de "Valoración de daños y pérdidas, Ola invernal en Colombia" desarrollado por la Comisión Económica para América Latina - CEPAL y el Banco Interamericano de Desarrollo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. [MADS], 2019).

Por consiguiente Colombia al presentar una alta vulnerabilidad frente a este hecho, elaboró el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) que tiene como fin reducir la vulnerabilidad del país e incrementar su capacidad de respuesta frente a las amenazas e impactos del cambio climático, apoyado por instituciones como El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, IDEAM y La Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo (UNGRD) para la construcción del PNACC, iniciativa liderada por el Departamento Nacional de Planeación, DNP, con la participación activa de los sectores productivos, los territorios y la población (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. [MADS], 2019).

Por otro lado, se quiso identificar *las condiciones del turismo y la problemática ambiental*, en donde se investigó en la OMT, la cual se encarga de la promoción de un turismo responsable, sostenible y accesible para todos, contribuyendo a un crecimiento económico, un desarrollo incluyente y a la sostenibilidad ambiental. La OMT defiende la aplicación del Código Ético Mundial para el Turismo cuyo objetivo es ayudar a maximizar los beneficios del sector, minimizando a la vez sus posibles consecuencias negativas para el ambiente, el patrimonio cultural y las sociedades de alrededor del mundo; además de comprometerse a promover el turismo como instrumento para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), encaminados a reducir la pobreza y a fomentar el desarrollo sostenible en todo el mundo (Organización Mundial del Turismo, [OMT]. s.f.).

Mediante el turismo se pretende no solo tener un desarrollo económico, encargado de generar empleos e impulsar el desarrollo, sino también satisfacer necesidades vitales, culturales o deseos personales para mejorar la calidad de vida, pues no es solo el desplazamiento de un lugar a otro que cuenta con un transporte, alojamiento, y alimentación. El turismo al ser una actividad económica implica un proceso constante de explotación y extracción de los recursos, en donde la mayor parte de estos se ubican en las comunidades con mayor vulnerabilidad para el beneficio de grandes capitales; más aún cuando las poblaciones de los países desarrollados por el beneficio individual de mejorar su calidad de vida propicia un cambio en la demanda turística, donde se prioriza las necesidades personales por alcanzar un estado óptimo como individuo pasando por encima del entorno, el cual le ofrece lo necesario para llegar a ese objetivo, en lo que tiene como consecuencia una crisis ambiental hacia la pérdida de especies, contaminación de la atmósfera, destrucción de la capa de ozono que como visión integrada puede provocar un peligro para la supervivencia humana (López y Palomino, 2017).

No obstante, teniendo en cuenta el surgimiento de movimientos ambientalistas, ecologistas y conservacionistas en el que se busca el ideal de adoptar nuevas formas de desarrollo que se adecuen al ciclo de la naturaleza ha hecho que la búsqueda de un concepto orientado a reevaluar las formas convencionales de los procesos de producción y a que se originen nuevas formas de organización productiva en toda actividad que genere una ganancia, en el que el turismo es participe, donde no solo se habla de convertirlo en una actividad sustentable sino de hacer un enfoque hacia un turismo verde, un turismo ecológico y al ecoturismo (López y Palomino, 2017).

Es por esto por lo que el ecoturismo se presenta actualmente como una de las alternativas más eficaces frente a la ayuda al ambiente, en la cual tiene como prioridad la preservación de los recursos naturales y el aprovechamiento adecuado de los mismos, ofreciendo de igual manera un servicio a los turistas en donde se les enseña e informa haciéndose partícipe del cuidado a la naturaleza; lo que genera también ingresos para proteger efectivamente los ecosistemas.

En el PGCCT (Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial) del Magdalena 2040, el sector hotelero es uno de lo más económicos y predominantes en el departamento del Magdalena haciendo que se incremente cada vez más la implementación de hoteles y consigo la demanda de servicios básicos como energía, gas y agua, y la generación de residuos, lo que causa considerablemente un aumento de emisiones en el sector, puesto que según el NAMA (Nationally Appropriate Mitigation Action) hotelero “ha aumentado considerablemente la demanda de energía, agua y generación de residuos, con el consecuente aumento de emisiones de gases de efecto invernadero del sector hotelero”. Sin embargo, actualmente no se cuenta con sistemas amigablemente sostenibles que mitiguen este impacto, por lo cual es indispensable incentivar en estos establecimientos la implementación de energías renovables que aprovechen las características del territorio con base en el clima que posee para así poder reducir la huella de carbono que es generada (Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial del Departamento de Magdalena, 2015).

7.3 Marco conceptual.

7.3.1 Cambio climático y calentamiento global.

El cambio climático de acuerdo con “las Naciones Unidas se entiende como el cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables” (IDEAM, 2014, párr. 1), para muchos científicos han definido al cambio climático como la variación que se da en el clima debido a factores naturales o acciones antrópica en donde el resultado no se ve reflejado ahí mismo sino a través de los años es donde se evidencian las consecuencias (SEMARNAT. 2009) este aspecto del clima “se da por modificaciones de la temperatura, precipitación e intensidad y las rutas de tormentas” (Díaz Cordero, 2012, p. 229).

Como bien se sabe el cambio climático es una modificación o alteración al clima debido a diferentes factores que se dan en el entorno que se habita ya sea de origen antrópico o natural y que su consecuencia no se ve al instante sino al pasar los años se van viendo los daños ocasionados, una de sus causas es la manera que se vive actualmente ya que el ser humano está agotando los recursos naturales para satisfacer sus necesidades sin mirar el deterioro que se genera.

Por lo anterior el PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) en su informe de *Desarrollo Humano* (2007-2008) dio a conocer que el cambio climático está catalogado como un factor que establece el desarrollo humano para nuestras futuras generaciones, ya que las proyecciones establecen un aumento de temperatura debido a las emisiones (Díaz Cordero, 2012, p. 229).

A raíz de lo anterior cuando la temperatura de la tierra aumenta se le conoce como “Calentamiento Global” conforme a la IPCC es un “fenómeno ligado a la elevación de la temperatura media de la atmósfera terrestre y las grandes masas de agua” (España, 2016, p. 6).

Este fenómeno se da cuando hay una gran cantidad de GEI en la atmósfera provocando a que haya más rayos atrapados en ella y consigo el calentamiento de la tierra causando el incremento de la temperatura, esto se debe por el desarrollo que ha tenido el hombre a lo largo de los años en donde se ve el reemplazo de la mano de obra por maquinaria produciendo más emisiones principalmente de CO₂ (Arguelles, s.f.), ocasionando deterioros ambientales tales como la destrucción de la capa de ozono, contaminación del aire, aumento del nivel del mar por el derretimiento de los glaciares y pérdida de ecosistemas (España, 2016).

Muchos afirman que el calentamiento global es una teoría que predice el crecimiento gradual y progresivo a futuro de las temperaturas del planeta durante las próximas décadas, a partir del incremento en el valor medio de la temperatura observado en la atmósfera terrestre y en los océanos. Este crecimiento se debe principalmente a la emisión de GEI que se desprenden por actividades del hombre (Duque, 2011, párr. 5).

7.3.2 Gases de Efecto Invernadero.

De acuerdo con el IDEAM los GEI son todos aquellos gases que se encuentran en la atmósfera que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes a la superficie de la tierra, por ende, el protocolo de Kyoto en 1997 estableció que los GEI forman una capa media en la atmósfera impidiendo que toda la radiación solar que es devuelta por la tierra pueda salir, provocando que aumente la temperatura bajo la capa. (Benavides & León, 2007).

A través de este protocolo se establecieron 7 principales gases de efecto invernadero que son el vapor de agua, dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), fluorocarbonos halogenados (HCFCs), ozono (O₃), e hidrofluorocarbonos (HFCs) que son de origen antropogénico, no todos ellos ejercen las misma presión para provocar el calentamiento global, ya que las cantidades de emisión que se dan en la atmósfera son de diferente porcentaje siendo el más alto el CO₂ debido a la quema de combustibles fósiles, pero su intensidad va en caminado al poder de radicación, a la cantidad y el tiempo promedio que permanece este gas en la superficie (Espíndola & Valderrama, 2011)

De acuerdo con los científicos los efectos a largo plazo de la emisión continua de GEI de origen antrópico y natural pueden llegar a provocar alteraciones en la sociedad y ejercer presiones sobre los ecosistemas ya que se verían sometidos a la adaptación en los cambios (Compañía Española de Petróleos. [Cepsa], 2015).

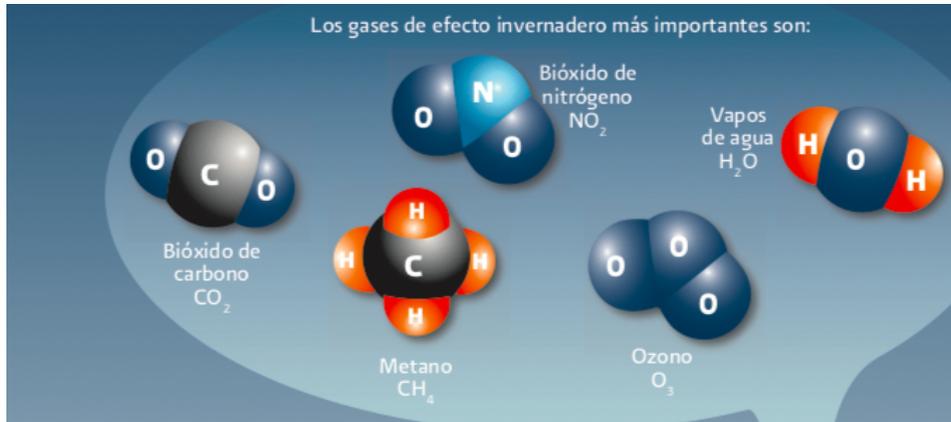


Figura 2. Gases de efecto invernadero.

Fuente: (SEMARNAT, 2009)

7.3.3 Turismo.

El FONTUR define al turismo como el “conjunto de actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos al de su entorno habitual con fines recreativos, de trabajo, eventos o negocios” (Fondo Nacional del Turismo. [FONTUR], 2019).

Es considerado como un fenómeno social que su mayor impacto dentro de una sociedad es a nivel económico el cual favorece a las comunidades receptoras. Su principal objetivo consiste en el desplazamiento de personas por diversos motivos desde su punto de residencia (Universidad Autónoma Indígena de México [UAIM], 2012).

El turismo se creó con la necesidad de desplazarse de un lugar a otro de forma voluntaria para poder cambiar de ambiente, para la sociedad constituye una forma particular del uso del tiempo libre y de recreación; siendo el primero definido como un tiempo personal dedicado a actividades auto condicionadas y el segundo a los tipos de actividades que se pueden llevar a cabo (Acerenza, 2017).

7.3.4 Huella de carbono.

Se empezó hablar sobre huella de carbono a partir del 2007 que de acuerdo con Wiedmann & Minx (2011) establece que la huella de carbono es una medida de la cantidad total exclusiva de las emisiones de dióxido de carbono (CO_2) que es directa o indirectamente causados por una actividad o es acumulado a lo largo de las etapas de vida de un producto (Núñez, 2012, p. 2).

De acuerdo con el Ministerio de Ambiente y La Plataforma de Financiamiento para América Latina se entiende la huella de carbono como un indicador que busca cuantificar la cantidad de Emisiones de Gases de Efecto de Invernadero emitidos a la atmósfera derivados de las actividades humanas (MADS. 2019) que se llevan a cabo ya sea por la producción o consumo de bienes y servicios. Estas emisiones son medidas en el número de emisiones de CO_2 equivalentes (Espíndola y Valderrama, 2011).

Este indicador se enfoca principalmente en el consumidor ya que este ejerce presión sobre los ecosistemas debido al agotamiento de los recursos naturales, se debe tener en cuenta que la medición de la huella de carbono tiene dos enfoques metodológicos, el primero hace alusión a la empresa; el cual consiste en recolectar datos de consumo directo e indirecto dentro de la organización y poderlo traducir en emisiones de CO₂, para ello se debe tener en cuenta 3 alcances (el primer alcance son las emisiones que la empresa puede controlar, el segundo alcance son los insumos externos que recibe la compañía y el último alcance son las emisiones derivadas de la compañía). Y el segundo hace alusión a los productos en donde se estima la cantidad de CO₂ por el uso de un producto por cada individuo (Núñez, 2012).

7.4 Marco normativo.

Tabla 1. *Matriz legal.*

Normatividad	Entidad	Descripción
NTC 5133 de 2006. Sello ambiental colombiano para establecimientos de hoteles.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Especifica los requisitos que deben cumplir los establecimientos de alojamiento y hospedaje, en los aspectos ambientales, para que su servicio obtenga el Sello Ambiental Colombiano (Norma Técnica Colombiana 5133, 2006).
NTC 6000 de 2013. Sistemas de Gestión Ambiental. Huella de Carbono. Requisitos.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Especifica los principios y requisitos que le permiten a una organización desarrollar e implementar actividades de manera organizada, verificable y sostenible respecto a la gestión de la huella de carbono - GHC de bienes y servicios (Norma Técnica Colombiana 6000, 2013).
NTC 001-1 de 2014. Destino turístico - Área turística. Requisitos de sostenibilidad.	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.	Especifica los requisitos de gestión, así como aquellos relacionados con la sostenibilidad ambiental, sociocultural y económica, aplicables a un destino turístico o a un área turística dentro del mismo (Norma Técnica Sectorial Colombiana 001-1, 2014).
NTS-TS 002 DE 2014 Establecimientos de		Especifica los requisitos de sostenibilidad ambiental, sociocultural y económica para los establecimientos de alojamiento y

alojamiento y hospedaje. Requisitos de sostenibilidad.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	hospedaje, EAH; definidos por dos niveles, así: Nivel básico, de sostenibilidad y Nivel alto de sostenibilidad (Norma Técnica Sectorial Colombiana 002, 2014)
Ley 29 de 1992. Aprobación del protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono.	Congreso de la República.	Establece la protección de la capa de ozono evitando el uso de sustancias agotadoras, las cuales fueron catalogadas como controladas según los compromisos por el protocolo de Montreal (Ley 29, 1992).
Ley 629 de 2000. Adopción del protocolo de Kyoto.	Congreso de la República.	Se aprueba el protocolo de Kyoto en Colombia, en el cual se establece las causas del cambio climático y los gases que provocan el efecto invernadero (Ley 629, 2000).
Ley 1819 de 2016. Impuesto Nacional al Carbono.	Reforma tributaria de Santos.	El Impuesto al carbono es un gravamen que recae sobre el contenido de carbono de todos los combustibles fósiles, incluyendo todos los derivados de petróleo y todos los tipos de gas fósil que sean usados con fines energéticos, siempre que sean usados para combustión (Ley 1819, 2016).
Decreto 926. 2017. Impuesto Nacional al Carbono.	Ministerio de Hacienda y Crédito Público.	Reglamenta el procedimiento para hacer efectivo la no causación del impuesto nacional al carbono (Decreto 926, 2017)
Resolución 454 de 2004. Aprobación nacional de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Adopta principios, requisitos y criterios y así mismo establecer el procedimiento para la aprobación nacional de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que optan al Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) (Resolución No. 454, 2004).

<p>Resolución 6982 de 2011. Norma de prevención y control de la contaminación atmosférica por fuentes fijas.</p>	<p>Instituto Distrital de Turismo.</p>	<p>Establece las normas y los estándares de emisión admisibles de contaminantes al aire para fuentes fijas en el perímetro urbano del Distrito Capital y se dictan otras disposiciones (Resolución No. 6982, 2011).</p>
<p>Resolución 1962 de 2017. Límite permisible de emisiones.</p>	<p>Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.</p>	<p>Establece el límite permisible de emisiones de GEI del producto Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado con la finalidad de proteger el medio ambiente (Resolución No. 1962, 2017).</p>
<p>CONPES 3397. 2005. Política Sectorial de Turismo.</p>	<p>Consejo Nacional de Política Económica y Social</p>	<p>Proponer lineamientos para el desarrollo del sector turístico y las estrategias que son necesarias implementar para lograr ese fin (Conpes 3397, 2005).</p>
<p>ISO 14064. Sistema de Gestión de Gases Efecto Invernadero.</p>	<p>Organización Internacional de Normalización.</p>	<p>Es una guía metodológica que especifica los principios y requisitos para la cuantificación y el informe de emisiones y remociones de GEI a nivel de organización. Incluye requisitos para diseño, desarrollo, gestión, informe y/o verificación de un inventario de GEI de una organización (ISO 14064, 2006).</p>
<p>ISO 1407. Huella de Carbono.</p>	<p>Organización Internacional de Normalización.</p>	<p>Cuantificación y ciclo de vida de la huella de carbono (ISO 1407, 2019).</p>

Fuente: Elaboración propia

7.5 Marco geográfico.

Hoteles de estudio pertenecientes a la Asociación Taganga es Colombia

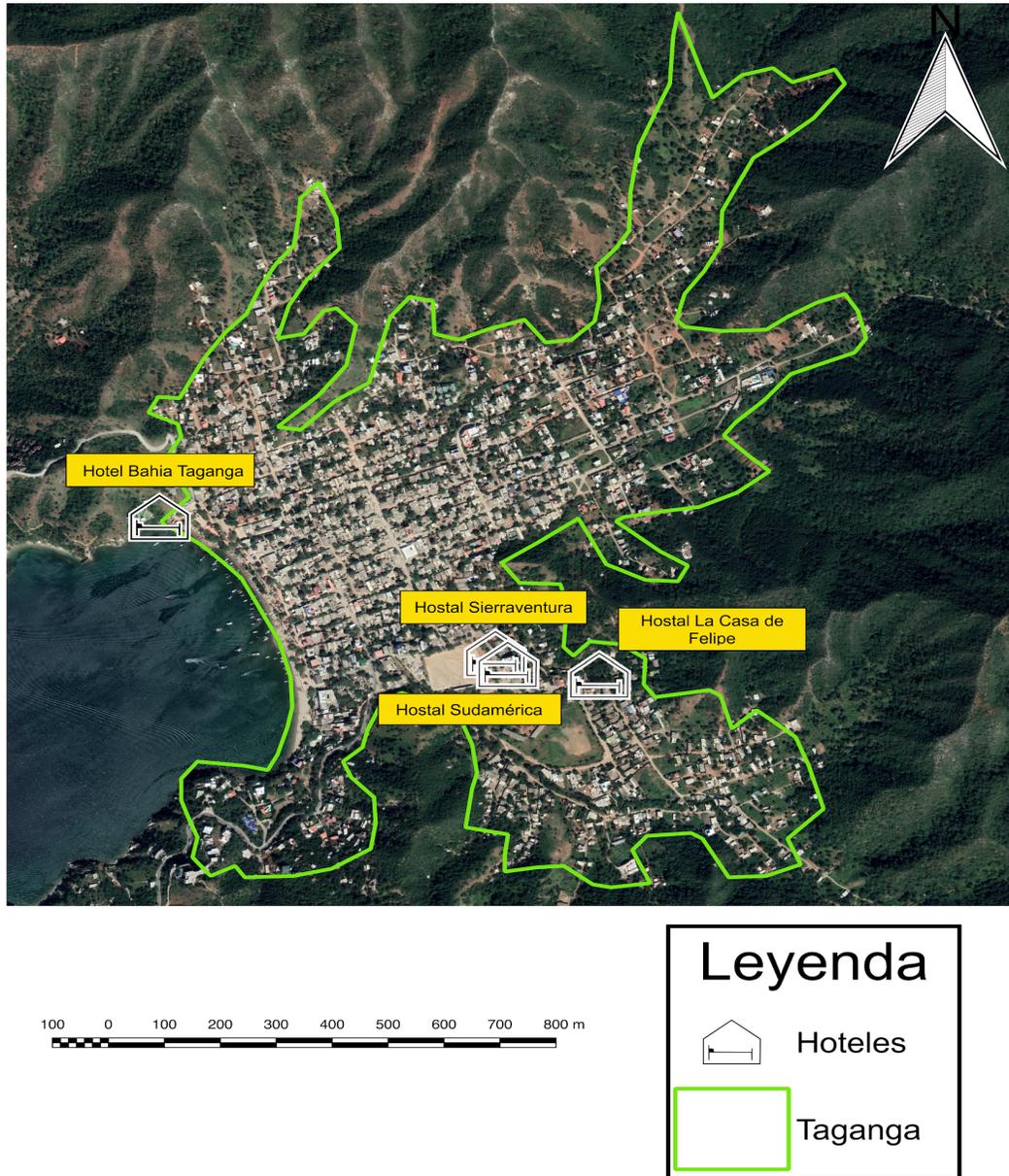


Figura 3. Localización de los hoteles de estudio pertenecientes a la Asociación Taganga es Colombia.

Fuente: Elaboración propia

El área de estudio comprende un territorio ubicado en la parte superior del Departamento de Magdalena en el municipio de Santa Marta conocido como Taganga, el cual está ubicada en la Bahía de su mismo nombre.

Según El Acuerdo 745 del 31 de diciembre de 1990, emanado de la Alcaldía Mayor de Santa Marta, al pie de las faldas de los ramales que son estribaciones de la Sierra Nevada a 1.50 metros sobre el nivel del mar. Posee un área de 6535.28 metros cuadrados y una longitud de 592.65 metros (Pupo García, 2012).

El clima del área es cálido y seco registra una temperatura promedio anual de 28°C y lluvia promedio anual de 578 Mm., se presentan dos periodos, uno seco de diciembre a junio y otro menos seco de junio a noviembre. Se caracteriza por presentar un paisaje vegetal, predominante por cactus (Córdoba, Feske y Salcedo, 2008, p. 34).

Taganga es una bahía, donde se viene desarrollando un turismo incipiente generando cambios drásticos en el medio natural, falta de planificación urbanística, deterioro ambiental producido por la tala incontrolada de árboles (Córdoba, Feske & Salcedo, 2008, p. 36).

Además, cabe resaltar que el turismo en este corregimiento está trayendo consecuencias socioambientales debido a su incremento de turistas ocasiona a que haya más construcciones hoteleras sobre los ecosistemas sin importar el daño que les puede ocasionar, generando basuras y aguas residuales que terminan en el mar por no poseer un sistema de alcantarillado (Carrillo Jiménez, Saldaña Arias & Urrego Cortina, 2016). El turismo en Taganga pasó de ser ecológico a un turismo residente, en el cual a partir de los años 90 se empezaron a construir hoteles y hostales sin mirar las consecuencias que podrían ocasionar tanto a los ecosistemas como a la población (Martínez, 2013).

Actualmente, a pesar de presentar toda una serie de recursos naturales, históricos y culturales aptos para el desarrollo del turismo, y de ser visitada por extranjeros, Taganga no cuenta con la infraestructura que permita prestar un excelente servicio a los turistas, el cual resulta ser bastante exigente y demanda de ciertos servicios que permitan la satisfacción de sus necesidades (Figueroa, 2011). Debido a esto, grandes organizaciones ven a Taganga como una mina turística en el cual desean hacer hoteles cinco estrellas privatizando la playa para así generar ingresos y ser una potencia económica a nivel turístico (Carrillo Jiménez et al, 2016).

Muchos de los hoteles que se encuentran en este corregimiento está en manos de personas extranjeras, quienes explotan la tierra y no cumplen con los requerimientos legales, ante ello la población desea que el gobierno ponga o establezca restricciones de leyes a la hora de vender el territorio nacional, esto con el fin de generar empleo a las personas nativas del lugar (Carrillo Jiménez et al, 2016) y no se genere presión a los ecosistemas, ya que el territorio es una zona de reserva (Martínez, 2013).

“El corregimiento de Taganga, dentro de su área geográfica, cuenta con el Parque Distrital Natural Dumbira, área natural protegida, que facilita un escenario ideal para el desarrollo del ecoturismo”. (Figueroa, 2011, p. 64)

Dentro del área de estudio el servicio de alojamiento que se oferta en Taganga se canaliza por medio de hoteles de reconocida categoría y un pequeño grupo de hostales, de acuerdo con el sistema de categorías del Registro Nacional de Turismo, pero muchos de los hostales presentan inconvenientes ya que no se encuentran incluidos ante el servicio nacional de turismo ni de Icontec (Carrillo Jiménez et al, 2016), por tal motivo la investigación se hizo por medio de los hoteles que estuvieran vinculados en la Asociación Taganga es Colombia, ya que el turismo representa el 26% de la ocupación en el

territorio, brindando al corregimiento una capacidad de alojamiento en total de 382 huéspedes por día, mostrando un déficit bajo debido a que no se cuenta con espacios ecológicos ni recreativos afectando la economía de los pobladores, pero se podría dar un mejor aprovechamiento de los turistas incentivándolos a un turismo ecológico atraídos por el parque nacional natural Tayrona (Donado, Duarte, Frías, Roca y Urrea, 2018).

7.6 Marco institucional.

Para el presente estudio se tiene en cuenta cuatro entidades.

La primera es el MADS (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) por medio de la COP 21 (La Conferencia de las Partes 21) en donde Colombia tiene como por objetivo reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20% para el 2030, teniendo como base las emisiones del 2010, en el cual las contribuciones se realizarán por medio de la mitigación y la adaptación, contando con el desarrollo de la Calculadora 2050, la construcción de 8 Planes de Acción Sectorial, 11 Planes Territoriales y 2 Planes Sectoriales de adaptación al cambio climático (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, [MADS], 2019).

La segunda es la Asociación Taganga es Colombia quien es una promotora turística el cual establece 19 hoteles y hostales certificados como zonas turísticas, principal característica para elegirla como la entidad de estudio para la presente investigación (Taganga es Colombia, 2017).

El tercero es el MinCIT (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo) quien se encarga en la regulación de los hoteles por medio de las normas técnicas en este caso la NTS-002 que se orienta a incorporar la sostenibilidad a los establecimientos de alojamiento y hospedaje en áreas rurales y urbanas (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. [MinCIT], s.f.) y “políticas de calidad quienes mejoran la prestación del servicio turístico al generar una cultura de excelencia posicionando a Colombia un lugar diferenciado, competitivo y sostenible por medio de certificaciones de calidad” (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo [MinCIT], 2016, p. 17) en donde se promueve los principios de conservación, minimización de impactos, aporte al desarrollo regional y local y uso racional de los recursos (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo [MinCIT], 2003).

Por último, se encuentra el FONTUR (Fondo Nacional de Turismo) quien es el encargado de recaudar, administrar y ejecutar la promoción y competitividad turística del país (Fondo Nacional de Turismo [FONTUR], 2003), en el caso del municipio de Santa Marta se da un mercado objetivo al turismo vacacional, corporativo, científico y cultural (Fondo Nacional del Turismo. [FONTUR], s.f.).

8. Metodología

8.1 Enfoque metodológico.

La presente investigación tiene un enfoque metodológico de carácter mixto, puesto que durante la ejecución del primer objetivo fue necesario realizar una salida de campo al destino de Taganga, con el fin de tener un contexto y el estado actual en el que se encontraban los hoteles estudiados, esto a partir de la observación y las visitas realizadas a cada uno de estos; continuamente la investigación tiene un enfoque cuantitativo para llevar a cabo la ejecución del segundo objetivo en el cual se calculó la huella de carbono mediante la obtención de los datos y por último para el tercer objetivo de dicha

investigación tiende a un enfoque cualitativo teniendo en cuenta que se elaboró la propuesta de mitigación frente a la problemática planteada.

8.2 Alcance de la investigación.

En cuanto al alcance de la investigación para el primer objetivo se estableció un alcance de tipo descriptivo, que de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014) es aquel que analiza todo aquello que esté involucrado con las características, procesos o cualquier otro fenómeno, como en este caso la identificación y posterior análisis de las principales fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero en el sector hotelero. Para el segundo objetivo se tuvo en cuenta el alcance de tipo correlacional puesto que en el cálculo de la huella de carbono se consideró la relación entre dos variables, en las cuales la primera se detallo en la cantidad de consumo de cada fuente de emisión del sector y la segunda las toneladas de CO₂ equivalente emitidas. Finalmente, en el tercer objetivo se determinó el alcance explicativo, el cual consiste en dar respuesta a las causas de los fenómenos que son provocados como lo es el proponer medidas de mejora frente al aumento de GEI que son generados por el sector hotelero en el destino de Taganga.

8.3 Diseño de la investigación.

A continuación, se presenta el diseño de la investigación para cada uno de los objetivos específicos en los que se requiere de un estudio previo para llevar a cabo las mediciones realizadas y así recurrir al análisis de los resultados obtenidos para su posterior propuesta o medida de mejora.

8.3.1 Objetivo 1: Identificar las principales fuentes Generadoras de GEI pertenecientes a la Asociación de Taganga es Colombia del municipio Santa Marta – Taganga.

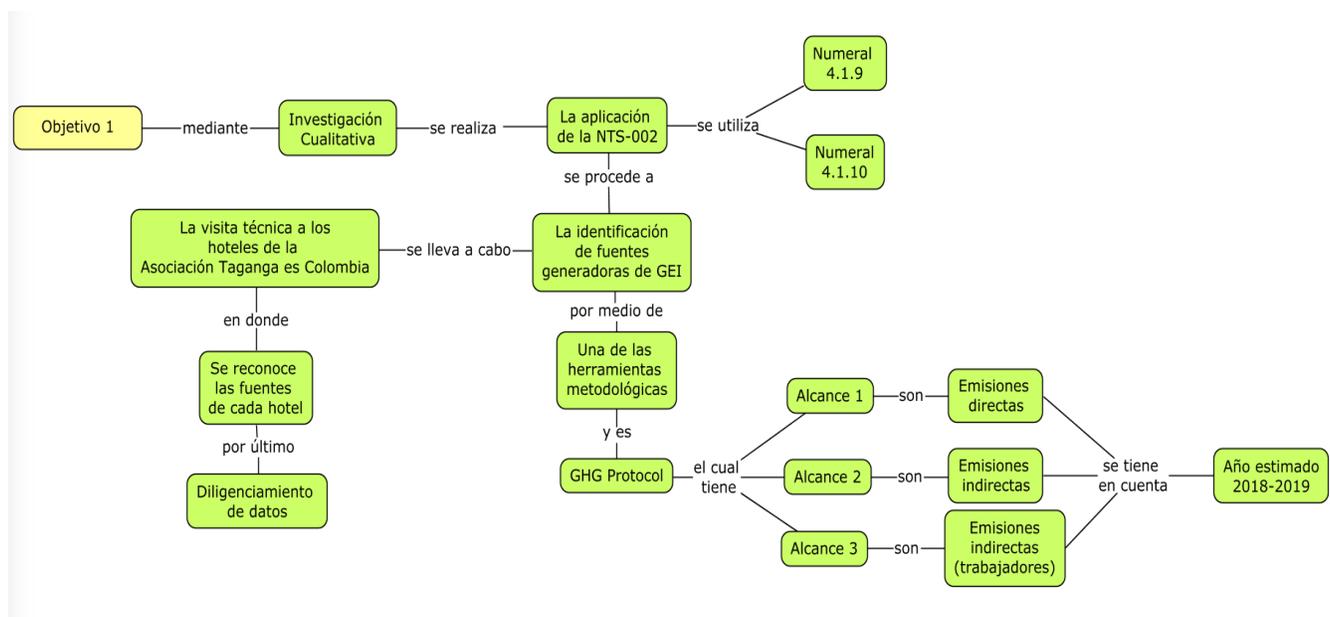


Figura 4. Diagrama metodológico del objetivo I.

Fuente: Elaboración propia.

Para llevar a cabo la identificación de las fuentes productoras de GEI se tomó como base la aplicación de la norma NTS 002-2, la cual plantea los requisitos de sostenibilidad ambiental, sociocultural y económica para los establecimientos de alojamiento y hospedaje, EAH; definidos por dos niveles: Nivel básico, de sostenibilidad y Nivel alto de sostenibilidad (NTS- TS 002, 2014). En esta norma se tomó únicamente los numerales 4.1.9 y 4.1.10, los cuales tratan sobre la gestión de emisión de GEI Y SAO que se deben tener en cuenta en un establecimiento de alojamiento turístico y para las cuales se realiza una tabla de acuerdo con el anexo D de dicho documento, en el que se evidencia las fuentes de emisión como se presenta a continuación:

FUENTES DIRECTAS	CANTIDAD
Calderas	
Homos	
Turbinas	
Quemadores	
Calentadores	
Motores	
Termoeléctrica	
Planta Eléctrica	
Gas Natural	
Combustible líquido	
Incineradores	
Aire Acondicionado	
Cámaras Frigoríficas	
Torres de Refrigeración	
Combustión de combustibles en medios de transporte	
Transporte propio	
FUENTES INDIRECTAS	
Energía Eléctrica	
Energía Térmica	
Residuos Sólidos	
Residuos Líquidos	
Transporte de Empleados	
Transporte de Residuos	
Transporte de Mercancías y/o Productos	

Figura 5. Fuentes directas e indirectas que generan GEI.

Fuente: (NTS TS 002, 2014).

Para el desarrollo de este objetivo, se modificó las tablas de los dos tipos de fuentes teniendo en cuenta los componentes existentes en cada uno de los hoteles y hostales de estudio pertenecientes a la Asociación Taganga es Colombia, dependiendo de cada uno de los alcances.

Para esto se procedió a utilizar la herramienta metodológica Protocolo GHG, una “guía desarrollada por World Resources Institute (WRI) y World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) junto a líderes gubernamentales y empresariales para entender, cuantificar y gestionar las emisiones de GEI, por medio del cálculo y comunicación del Inventario de emisiones” (Éstevez, 2013, párr. 1 y 3) , estableciendo tres alcances, siendo estos:

8.3.1.1 Alcance 1.

Se identificó las emisiones directas resultantes de las actividades directamente controladas por la entidad, como las emisiones provenientes de la planta eléctrica, emisiones provenientes de la producción química en equipos de procesos propios o controlados como el tipo de refrigerante que usan los equipamientos y la cantidad de combustible que se ha consumido a lo largo del año en m^3 a través de la revisión de facturas y/o registros existentes en la entidad, para ello se realizaron las siguientes tablas:

La primera se hizo con el fin de conocer las fuentes directas que contaba el hotel

Tabla 2. *Plantilla listado de fuentes directas.*

LISTADO FUENTES DIRECTAS			CÓDIGO: F-S-19
			VERSIÓN: 01
			FECHA
Tipo de equipo	Tipo de refrigerantes	Fuente energética	Consumo

Fuente: Elaboración propia

En donde el tipo de equipo hace referencia a si el hotel tenía: planta eléctrica, gas natural, aires acondicionados, congeladores, refrigerantes y neveras. El tipo de refrigerante hace parte del tipo de gas es aplicado en el equipo, la fuente energética es el tipo de combustible o biomasa que usa el equipo y el consumo es la cantidad de gas que se le aplica al equipo y el registro del combustible por medio de la factura. Para este último se debe tener en cuenta:

- Para la planta eléctrica: cantidad de galones por mes
- Para el gas natural: consumo en m^3 anual
- Para los equipo que usan refrigerantes se usa la siguiente ecuación:

$$Consumo = \Sigma Cant.* FC \tag{1}$$

En donde:

Consumo: cantidad total que usa el refrigerante (Kg)

$\Sigma Cant$: suma total de la cantidad de refrigerante que se le aplicaba a cada equipo (g)

FC: es el factor de conversión de gramos a kilogramos (1 Kg/1000g)

La segunda hace referencia al consumo de combustible (gas natural) mes a mes durante el periodo de 2018 y hasta junio de 2019

Tabla 3. *Plantilla consumo mes a mes de la factura de gas.*

2018	
Mes	Consumo m^3
2019	
Mes	Consumo m^3

Fuente: Elaboración propia

En esta parte el consumo del combustible se revisó cada una de las facturas y se registró la cantidad de m^3 que se consumía mes a mes en el hotel u hostel de estudio.

8.3.1.2 Alcance 2.

Se identificó las emisiones indirectas generadas por el uso de electricidad adquirida y consumida por la empresa, para ello se determinó la cantidad y tipo de equipos y/o maquinaria que consume energía eléctrica identificando la potencia de cada uno de ellos en el cual se tuvo en cuenta el tipo y número de luminarias en la entidad, tipo y cantidad de equipos de cómputo, tipo y cantidad de fotocopiadoras y otros equipos electrónicos (ver Figura 5).

Tabla 4. *Plantilla listado de fuentes indirectas.*

Fuentes indirectas	
Fuentes de emisión	Cantidad

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, se realizó una tabla haciendo referencia al consumo energía mes a mes durante el periodo de 2018 y hasta junio de 2019

Tabla 5. *Plantilla consumo mes a mes de la factura de luz.*

2018	
Mes	Consumo KWh
2019	

Mes	Consumo KWh
-----	-------------

Fuente: Elaboración propia

En esta parte el consumo del combustible se revisó cada una de las facturas y se registró la cantidad de KWh que se consumía mes a mes en el hotel u hostel de estudio

8.3.1.3 Alcance 3.

Este tipo de alcance hace parte de la categoría de emisiones indirectas, las cuales son provocadas por actividades de los establecimientos de fuentes que no están bajo el control de los mismos como el medio de transporte de los operarios. Para esto se tuvo en cuenta el medio de transporte más frecuente en el que se movilizan los operarios de cada hotel, para poder calcular las distancias desde el punto de origen hacia el hotel, partiendo del consumo de galones por kilometraje y de esta forma cuantificar las emisiones de CO₂ que son emitidas diaria y anualmente.

Tabla 6. Plantilla listado de fuentes indirectas para medio de transporte.

Oficios de los colaboradores	Medios de transporte	Distancia

Fuente: Elaboración propia

8.3.2 Objetivo 2: Calcular la huella de carbono pertenecientes a la Asociación de Taganga es Colombia del municipio Santa Marta - Taganga.

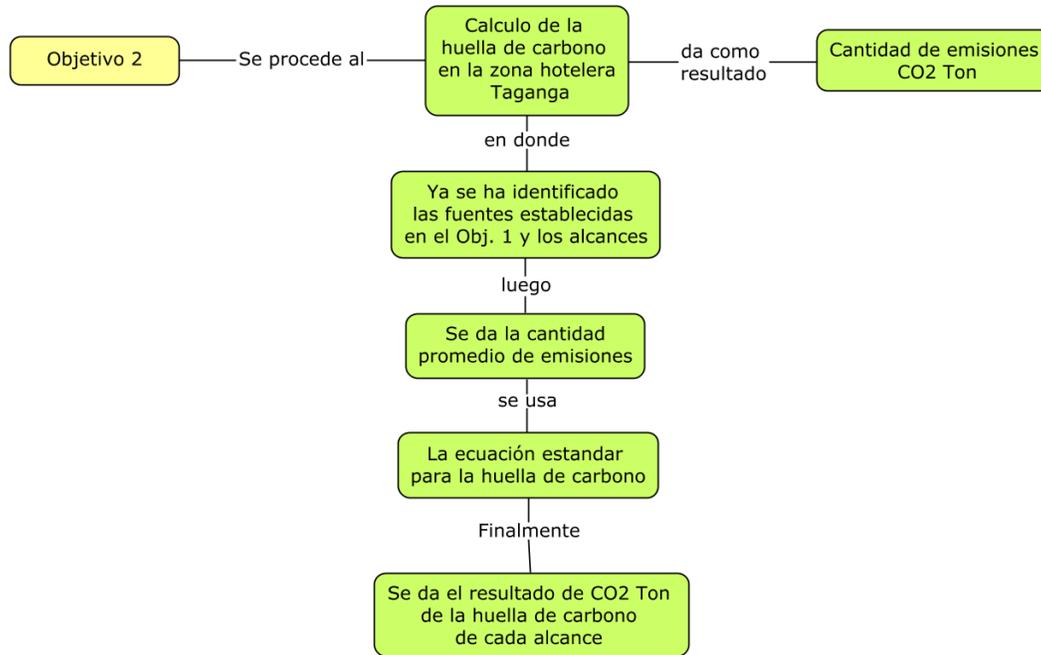


Figura 6. Diagrama metodológico del objetivo II.

Fuente: Elaboración propia

En el cálculo de la huella de carbono, se tomaron los datos ya recolectados mediante previas reuniones realizadas con cada uno de los administradores de los establecimientos, para cada uno de los alcances, en los que se estableció los factores de emisión, de conversión, el potencial de calentamiento global, y las ecuaciones necesarias.

En primer lugar, se procedió con el cálculo para el Alcance 1, en esta sección únicamente se tomó la información del consumo de los gases refrigerantes y consumo mes a mes del gas para el periodo 2018 y 2019 hasta junio.

8.3.2.1 Gases Refrigerantes.

Para el cálculo de este tipo de gases fue necesario determinar el potencial de calentamiento de cada uno de los GEI presentes en los distintos hoteles y hostales de estudio de la Asociación Taganga es Colombia de acuerdo con el Boletín Ozono No 38 del (Suárez Orozco, 2015) y de Environmental Protection Agency (EPA, 2014).

Este Potencial de Calentamiento Global (PCG) es usado para comparar la capacidad de diferentes Gases de Efecto Invernadero (GEI) para atrapar calor de la atmósfera. Los PCG son basados en la eficiencia radiactiva (capacidad de absorber calor) de cada gas comparada con la del dióxido de carbono, así como en la velocidad de descomposición de cada uno (la cantidad emitida a la atmósfera en un número dado de años) relativa a la del CO_2 . (Suárez Orozco, 2015, p. 5)

Tabla 7. *Potenciales de Calentamiento global para gases refrigerantes.*

GEI	Potencial de Calentamiento
R22	1700
R410A	1725
R134a	1300
R290	3,3
R600a	3

Fuente: *Elaboración propia a partir de (MADS, 2015),(EPA, 2014)*

Ya teniendo el potencial de calentamiento se utilizó la siguiente ecuación suministrada por la ISO 14064 en donde establece las toneladas de CO_{2eq} para los refrigerantes.

$$Emisiones (t CO_{2eq}) = \frac{Dato\ de\ emisión * PCG}{CF} \quad (2)$$

En donde:

Dato de emisión: consumo total del refrigerante de cada equipo (Kg)

PCG: Potencial de Calentamiento Global.

CF: 1000 kg/ 1 tonelada. Para realizar la conversión de toneladas a kilogramos.

Con el resultado de cada uno de los refrigerantes, se realizó una sumatoria de todos los refrigerantes, para así establecer la emisión total en toneladas de CO₂.

8.3.2.2 *Combustible (gas natural).*

Para este tipo de fuente, se tuvo en cuenta el factor de emisión, el cual es una herramienta capaz de hacer una estimación de la cantidad de emisión de un contaminante en específico (Carrasco, 2015). El factor de emisión para los combustibles gaseosos como el gas natural para Santa Marta no se encuentra establecido, por lo cual se tuvo en cuenta el factor de emisión de la Guajira por la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME) correspondiente a 1,8392 Kg CO₂ por m³ (FECOC, 2016).

Con la información necesaria se utilizó la siguiente ecuación:

$$Emisiones\ de\ CO_{2eq} = \sum Con_{gn} * \frac{FE_{gn}}{1000} \quad (3)$$

En donde:

$\sum Con_{gn}$: sumatoria del consumo semestral del gas natural ($m^3/mensual$)

FE_{gn} : factor de emisión del gas propano (kg/m^3)

De esta forma se conoció las emisiones anuales de CO₂ eq para este combustible.

En el cálculo de la huella para el Alcance 2, se tomo el consumo mes a mes de energía para el periodo 2018 y 2019 hasta junio de cada uno de los hoteles y hostales de estudio de la Asociación Taganga es Colombia.

8.3.2.3 Generación y consumo de energía.

Se tomó el factor de emisión el cual es de 0.380 ton CO₂ /MWh de acuerdo con la Resolución 000774 de 2018, el cual hace parte del S.I.N Sistema Interconectado Nacional de Colombia, para la siguiente ecuación se usó el factor de conversión de 1MWh/1000KWh, de esta forma se estableció las toneladas de CO₂ eq para este sector, por medio de esta ecuación:

$$HC = \sum Con * FE \quad (4)$$

En donde:

HC : huella de carbono (CO₂ eq)

$\sum Con$: sumatoria del consumo semestral de energía (KWh)

FE : factor de emisión

9.3.2.4 Medio de transporte.

Por último para el Alcance 3, se tuvo en cuenta el factor de emisión establecido por un estudio de la Universidad Nacional (2017) el cual es de 10,149 Kg CO₂/gal para combustibles con diésel y 7,618 Kg CO₂/gal para combustibles con gasolina (Parra Duque, 2017), para ello fue necesario hablar con cada uno de los operarios y de esta forma conocer cuantos kilómetros gastan por 1 galón y cuanto recorrían en un día dependiendo del medio de transporte que usaban, para eso fue necesario utilizar la siguiente ecuación para hallar los galones necesarios en el Km diario:

$$Galones \text{ en Km diario} = \frac{Dr_{diaria} * 1 \text{ gal}}{Km} \quad (5)$$

En donde:

Dr_{diaria} : distancia recorrida diaria (Km)

Km: kilómetros gastados en 1 galón

Ya teniendo los galones de acuerdo con los Km diarios, se realiza la siguiente ecuación para cada medio de transporte

$$\text{Consumo gal diario}_{(moto)} = \frac{Dr * \text{galones en Km diario}}{Dr_{diaria}} \quad (6)$$

$$\text{Consumo gal diario}_{(bus)} = \frac{Dr * \text{galones en Km diario}}{Dr_{diaria}} \quad (7)$$

En donde:

Dr.: distancia recorrida (Km)

Dr_{diaria} : distancia recorrida diaria (Km)

Ya teniendo el consumo se procede a calcular la huella de carbono con la siguiente ecuación:

$$\text{Emisiones de } CO_{2(\text{transporte})} = \frac{Con_{gal} * FE}{1000} \quad (8)$$

En donde:

Con_{gal} : consumo galón de acuerdo con el medio de transporte

FE : factor de emisión

Posteriormente, teniendo los resultados de la huella de carbono de cada uno de los alcances se conoció el sector que emite mayor cantidades de CO₂ eq en el periodo de estudio.

8.3.3 Objetivo 3: Proponer medidas con base en las principales fuentes de emisión, para reducir la huella de carbono en el sector hotelero específicamente en los hoteles de estudio pertenecientes a la Asociación Taganga es Colombia.

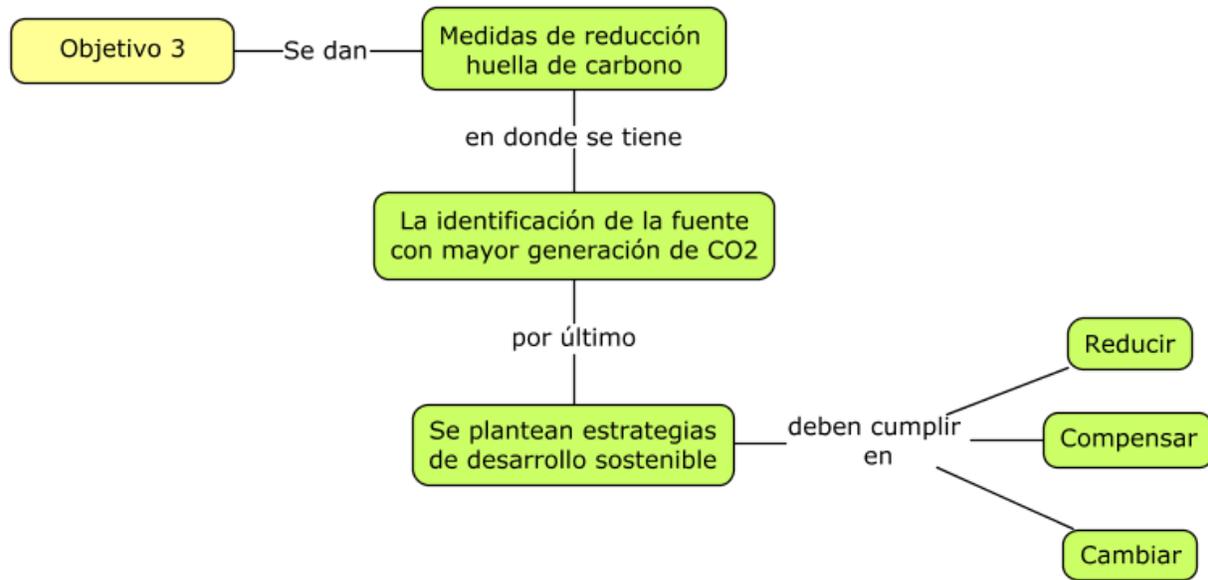


Figura 7. Diagrama metodológico del objetivo III.

Fuente: Elaboración propia

Con base en los resultados obtenidos, se propone medidas de reducción de la huella de carbono teniendo en cuenta la fuente con mayor generación de CO₂ en cada uno de los hoteles, para así cumplir con aspectos como la reducción, compensación y cambio del aumento del mismo.

Para este objetivo se elaboró una ficha a partir del análisis de las Normas Técnicas Sectoriales de Turismo Sostenible expedidas por el Comité Técnico 212 Sostenibilidad para prestadores de servicios turísticos, la cual contiene los siguientes componentes:

- **Fuente:** en la cual se incluyen las principales fuentes que mayor impacto generaron en el sector con respecto a la cantidad de emisiones de GEI.
- **Objetivo:** en el que se espera que cada establecimiento lleve a cabo de manera eficaz la ficha, teniendo en cuenta cada uno de los componentes establecidos para mitigar las emisiones de GEI.
- **Medidas de gestión:** las cuales son adaptadas de acuerdo a las necesidades de cada fuente de emisión con el fin de reducir los impactos provocados por las emisiones de GEI, para esto se tuvo en cuenta medidas de carácter normativo dependiendo de la fuente.
- **Requisitos específicos:** Aspectos específicos de la fuente que son necesarios para lograr cumplir con lo esperado.
- **Mejoras en el ambiente:** se describieron los beneficios de las medidas y requisitos con base en la aplicación de los mismos.
- **Responsable:** es la persona encargada de llevar a cabo la ejecución de la ficha.
- **Seguimiento:** el tiempo necesario para tener conocimiento de la efectividad de la ficha en el ambiente y el establecimiento.
- **Recursos:** sistemas de gestión para poder lograr el objetivo (humanos y/o técnico).

Tabla 8. *Ficha de medidas de mejora.*

Fuente		
Objetivo		
Medidas de gestión		
Requisitos específicos		
Mejoras en el ambiente		
Responsable	Seguimiento	Recursos

Fuente: Elaboración propia

9. Plan de trabajo

Tabla 9. *Técnicas e instrumentos para la ejecución del trabajo de investigación.*

Objetivo general	Objetivos específicos	Actividades	Técnica	Instrumentos	Resultados esperados
	Identificar las principales fuentes generadoras de GEI pertenecientes a la Asociación de Taganga es Colombia del municipio Santa Marta - Taganga.	Caracterización de las principales fuentes generadoras de GEI.	Revisión documental y bibliográfica.	Ejemplares gráficos y tablas de fuentes de emisión.	Se identificaron las principales fuentes generadoras de GEI.
		Recolectar datos aplicando la norma NTS-TS 002 en los hoteles de estudio.	Inmersión en los hoteles para obtener datos.	Fotografías de las fichas técnicas de los aires acondicionados, recibos mensuales de energía y gas.	Se obtiene información concreta por parte de los actores involucrados.
			Analizar los datos de acuerdo con los 3 alcances.	Tabulación de los datos obtenidos.	Se relaciona los datos obtenidos para cada alcance.

Realizar un análisis de la Huella de Carbono originado por el sector turístico en el municipio Taganga, Santa Marta mediante el Protocolo de gases de efecto invernadero.	Calcular la huella de carbono del sector hotelero de Taganga.	Selección del método de cálculo de la huella de carbono.	Revisión documental de métodos para calcular la huella de carbono.	Documentos públicos, artículos o trabajos de grado.	Se establece la metodología del cálculo de la huella de carbono con base a los datos obtenidos.	
		Determinar la huella de carbono	Software (Microsoft Excel).	Base de datos.	Se aplica la metodología para su posterior cálculo.	
				Fórmulas respectivas.	Se obtiene el cálculo de la huella por cada alcance.	
	Proponer medidas para reducir la huella de carbono en el sector turístico de Taganga.	Identificar el factor que tiene mayor contribución al aumento de la Huella de Carbono de cada hotel.	Observación y análisis de los resultados obtenidos.	Datos obtenidos.	Se obtienen los resultados por alcance de la Asociación Taganga es Colombia.	
					Conocer el principal factor que aumenta la huella de carbono.	
					Definir los lineamientos para la propuesta.	Revisión bibliográfica.
	Análisis y redacción de la información.	Análisis documental.	Fichas por cada hotel.	Se elaboran fichas de manejo para las principales fuentes de		

					emisiones de GEL.
--	--	--	--	--	-------------------

Fuente: Elaboración propia

10. Resultados

10.1 Primer objetivo: identificar las principales fuentes Generadoras de GEI pertenecientes a la Asociación de Taganga es Colombia del municipio Santa Marta - Taganga.

10.1.1 Recolección de datos del primer alcance para cada uno de los hoteles.

En el primer objetivo se identificaron las fuentes directas e indirectas para el año 2018 y 2019 hasta el mes de junio. A continuación, se presenta una breve descripción de los hoteles y hostales visitados en la salida de campo.

Tabla 10. Descripción de los establecimientos de estudio.

LUGAR	DESCRIPCIÓN	FIGURA
Hotel Bahía Taganga	Ubicado a 15 minutos de Santa Marta, en uno de los cerros de Taganga. Cuenta con 32 habitaciones con aire acondicionado, baño privado y televisión por cable, también ofrece servicios como: restaurante, piscina, jacuzzi, solárium, lavandería y sala de televisión y está certificado contra la prevención de explotación sexual y su política ambiental se rige por medio de la NTS-TS 002 (Bahía Taganga Hotel, s.f.).	
Hostal La Casa de Felipe	Ubicado a 8 minutos de la playa de Taganga, cuenta con 31 habitaciones de las cuales 6 son aparta estudios cada una con un televisor y una nevera pequeña, 4 dormitorios y 6 habitaciones. Presta servicio de cocina colectiva, sala de televisión, lavandería y parqueadero (La casa de Felipe, 2019).	

Hostal
Estación
Sudamérica

Cuenta con 7 habitaciones en total, el cual se divide en un dormitorio compartido con aire acondicionado, ventilador y baño privado, y 6 dormitorios privados con aire acondicionado ventilador y baño privado. Ofrece servicios de cocina compartida, solárium y sala de estar. Actualmente está trabajando en la implementación de la NTS-TS 002 para colaborar con el entorno natural (Hostal Estación Sudamérica Taganga, s.f.).



Hostal
Sierraventur
a

La propiedad se encuentra a 4 minutos de la playa de Taganga, contando con 14 habitaciones de las cuales 13 poseen aire acondicionado y 2 habitaciones con nevera. Ofrece servicios como cocina y comedor compartido, lavandería y sala de televisión (Sierraventura Hostels, s.f.).



Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se muestra el registro de cada uno de los tres alcances para los establecimientos de estudio:

10.1.1.1 Hotel Bahía Taganga.

10.1.1.1.1 Alcance 1.

Tabla 11. *Listado fuentes directas hotel Bahía Taganga.*

	LISTADO FUENTES DIRECTAS		CÓDIGO: F-S-17
			VERSIÓN: 01
			FECHA: 25-06-2019
Tipo de equipo	Tipo de refrigerantes	Fuente energética	Consumo
Planta eléctrica	NA	ACPM	120 Gal/mes
Gas Natural preparación de alimentos	NA	Gas Natural	Ver Tabla 12
Aire Acondicionado (gas refrigerante)	R22	Gas refrigerante	19,3700 kg
	R410A	Gas refrigerante	5,3100 Kg
Congeladores	R134a	Gas refrigerante	0,1700 Kg
Refrigerantes	R134a	Gas refrigerante	2,5840 Kg
Neveras (gas refrigerante)	R134a	Gas refrigerante	0,2520 Kg

Fuente: Elaboración propia

Consumo gases refrigerantes:

$$\text{Consumo (R410A)} = \sum (760g * 4 \text{ equipos} + 510g + 880g * 2 \text{ equipos}) \frac{1Kg}{1000g} = 5,3100 Kg$$

Este cálculo se realizó para cada uno de los refrigerantes del Hotel Bahía Taganga y para los demás establecimientos que tuvieran gases refrigerantes.

Tabla 12. *Consumo mes a mes de la factura de gas hotel Bahía Taganga.*

2018	
Mes	Consumo m ³
Enero	184
Febrero	176
Marzo	140
Abril	159
Mayo	139
Junio	84
Julio	81
Agosto	84
Septiembre	90
Octubre	89
Noviembre	79
Diciembre	102
2019	
Mes	Consumo m ³
Enero	169
Febrero	137
Marzo	90
Abril	84
Mayo	104
Junio	62

Fuente: Elaboración propia

10.1.1.1.2 Alcance 2.

Tabla 13. *Listado de fuentes indirectas hotel Bahía Taganga.*

FUENTES INDIRECTAS

Fuentes de emisión	Cantidad
Bombas de agua	2 motobombas
Iluminación	70 Bombillas
Equipos de energía	4 computadores
	36 televisores
	1 fotocopiadora multiusos
	2 Lavadoras
	1 Secadora
Equipos de cocina	1 Enfriador
	1 Congelador
	1 Licuadora
	2 Microondas
	2 Neveras

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Consumo mes a mes de la factura de luz hotel Bahía Taganga.

2018	
Mes	Consumo KWh
Enero	9760
Febrero	6160
Marzo	5040
Abril	8720
Mayo	8640
Junio	5280

Julio	7440
Agosto	8960
Septiembre	6080
Octubre	6560
Noviembre	7280
Diciembre	6800
2019	
MES	Consumo KWh
Enero	10160
Febrero	5600
Marzo	6000
Abril	5840
Mayo	8880
Junio	6000

Fuente: Elaboración propia

10.1.1.1.3 Alcance 3.

Tabla 15. Medio de transporte usado por los colaboradores en el hotel Bahía Taganga.

Oficios de los colaboradores	Medios de transporte	Distancia
Oficios varios	Moto	5,2 km
Auxiliar de cocina	Moto	2,3 Km
Recepcionista	Moto	4,1 km
	Bus	4,7 Km
Recepcionista 2	Moto	1,4 Km
Auxiliar y mesera de cocina	Moto	12,8 Km

Fuente: Elaboración propia

10.1.1.2 Hostal La Casa de Felipe.

10.1.1.2.1 Alcance 1.

Tabla 16. *Listado fuentes directas hostel La Casa de Felipe.*

	LISTADO FUENTES DIRECTAS		CÓDIGO: F-S-17
			VERSIÓN: 01
			FECHA: 25-06-2019
Tipo de equipo	Tipo de refrigerantes	Fuente energética	Consumo
Gas Natural preparación de alimentos	NA	Gas Natural	Ver tabla 17
Refrigerante	R290	Gas refrigerante	0,1300 Kg
Nevera pequeña	R134a	Gas refrigerante	2,2500 Kg
Congelador	R290	Gas refrigerante	0,2700 Kg

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. *Consumo mes a mes de la factura de gas hostel La Casa de Felipe.*

2018	
Mes	Consumo m ³
Enero	74
Febrero	116
Marzo	85
Abril	109
Mayo	0
Junio	44
Julio	44
Agosto	59

Septiembre	50
Octubre	30
Noviembre	41
Diciembre	46
2019	
Mes	Consumo m^3
Enero	85
Febrero	105
Marzo	109
Abril	87
Mayo	84
Junio	37

Fuente: Elaboración propia

10.1.1.2.2 Alcance 2.

Tabla 18. Listado de fuentes indirectas hostel La Casa de Felipe.

FUENTES INDIRECTAS	
Fuente de emisión	Cantidad
Iluminación	132 Bombillas
Bombas de agua	2 Motobombas
Equipos de energía	3 computadores
	6 Televisor
	2 Fotocopiadoras
	2 Lavadoras
	20 Ventiladores

	1 Equipo de Sonido
	1 Teléfono
Equipos de cocina	1 Crepera
	2 Neveras
	5 Neveras Pequeñas
	5 Microondas

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. *Consumo mes a mes de la factura de luz hostel La Casa de Felipe.*

2018	
Mes	Consumo KWh
Enero	2785
Febrero	2591
Marzo	1901
Abril	2671
Mayo	-
Junio	1524
Julio	1800
Agosto	1893
Septiembre	1604
Octubre	1059
Noviembre	1738
Diciembre	1427
2019	
Mes	Consumo KWh
Enero	2207

Febrero	2070
Marzo	2064
Abril	1669
Mayo	1908
Junio	1553

Fuente: Elaboración propia

10.1.1.2.3 Alcance 3.

Tabla 20. *Medio de transporte usado por los colaboradores en el hostel La Casa de Felipe.*

Oficios de los colaboradores	Medios de transporte
Recepcionista	Caminando
Encargada del aseo	Caminando
Oficios varios	Caminando
Auxiliar de mantenimiento	Caminando

Fuente: Elaboración propia

10.1.1.3 Hostel Estación Sudamérica.

10.1.1.3.1 Alcance 1.

Tabla 21. *Listado fuentes directas hostel Sudamérica.*

	LISTADO FUENTES DIRECTAS		CÓDIGO: F-S-17
			VERSIÓN: 01
			FECHA: 25-06-2019
Tipo de equipo	Tipo de refrigerantes	Fuente energética	Consumo

Gas Natural preparación de alimentos	NA	Gas Natural	Ver Tabla 22
Neveras (gas refrigerante)	R134a	Gas refrigerante	0,1050 Kg
Aire Acondicionado (gas refrigerante)	R410A	Gas refrigerante	5,9700 Kg

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Consumo mes a mes de la factura de gas hostel Sudamérica.

2019	
Mes	Consumo m ³
Marzo	8
Abril	-
Mayo	21
Junio	37
Promedio	22

Fuente: Elaboración propia

10.1.1.3.2 Alcance 2.

Tabla 23. Listado de fuentes indirectas hostel Sudamérica.

FUENTES INDIRECTAS	
Fuentes de emisión	Cantidad
Iluminación	40 Bombillas
Bombas de agua	2 Motobombas
Equipos de energía	1 Computador
	2 Televisores

	2 Fotocopiadoras
	2 Lavadoras
	8 Ventiladores fijos
	4 Ventiladores móviles
	1 Equipo de Sonido
	1 Teléfono
Equipos de cocina	1 Horno
	2 Neveras
	1 Licuadora
	1 Microondas

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. Consumo mes a mes de la factura de luz hostel Sudamérica.

2019	
Mes	Consumo kWh
Marzo	557
Abril	1243
Mayo	2002
Junio	1972

Fuente: Elaboración propia

10.1.1.3.3 Alcance 3.

Tabla 25. Medio de transporte usado por los colaboradores en el hostel Sudamérica.

Oficios de los colaboradores	Medios de transporte
Recepcionista	Caminando

Fuente: Elaboración propia

10.1.1.4 Hostel Sierraventura.

10.1.1.4.1 Alcance 1.

Tabla 26. Listado fuentes directas hostel Sierraventura.

	LISTADO FUENTES DIRECTAS		CÓDIGO: F-S-17
			VERSIÓN: 01
			FECHA: 25-06-2019
Tipo de equipo	Tipo de refrigerantes	Fuente energética	Consumo
Gas Natural preparación de alimentos	NA	Gas Natural	Ver Tabla 27
Neveras pequeñas (gas refrigerante)	R134a	Gas refrigerante	1,8000 Kg
Congelador (gas refrigerante)	R134a	Gas refrigerante	0,1150 Kg
Aire Acondicionado (gas refrigerante)	R410A	Gas refrigerante	10,1500 kg
	R22	Gas refrigerante	7,3000 Kg
Nevera (gas refrigerante)	R600a	Gas refrigerante	0,6000 Kg

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27. *Consumo mes a mes de la factura de gas hostel Sierraventura.*

2018	
Mes	Consumo m^3
Enero	63
Febrero	61
Marzo	51
Abril	46
Mayo	46
Junio	34
Julio	30
Agosto	27
Septiembre	23
Octubre	16
Noviembre	24
Diciembre	21
2019	
Mes	Consumo m^3
enero	34
febrero	42
marzo	28
abril	31
mayo	29
junio	30

Fuente: Elaboración propia

10.1.1.4.2 Alcance 2.

Tabla 28. *Listado de fuentes indirectas hostel Sierraventura.*

FUENTES INDIRECTAS	
Fuentes de emisión	Cantidad
Iluminación	50 Bombillas
Bombas de agua	2 Motobombas
Equipos de energía	2 Computadores
	5 Televisores
	1 Impresora multiuso
	1 Lavadora
	1 Secadora
	13 Ventiladores
	1 Equipo de Sonido
	1 Teléfono
Equipos de cocina	1 Horno
	4 Neveras
	2 Licuadoras
	1 Microondas

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. *Consumo mes a mes de la factura de luz hostel Sierraventura.*

2018	
Mes	Consumo KWh
Enero	4224

Febrero	3276
Marzo	4015
Abril	3801
Mayo	4011
Junio	2827
Julio	3173
Agosto	2582
Septiembre	2391
Octubre	2097
Noviembre	2894
Diciembre	2603
2019	
Mes	Consumo KWh
Enero	3450
Febrero	2451
Marzo	2545
Abril	5542
Mayo	4007
Junio	2886

Fuente: Elaboración propia

10.2 Segundo objetivo: calcular la huella de carbono pertenecientes a la Asociación de Taganga es Colombia del municipio Santa Marta - Taganga.

10.2.1 Cálculo de la huella de carbono para las fuentes directas (Alcance 1).

Para este cálculo se tuvo en cuenta los datos de consumo de gas natural y el peso en g (gramos) de cada tipo de refrigerante para poder obtener la cantidad de CO₂ eq respectivamente. En donde el consumo son los m^3 mensuales para el gas y el factor de emisión es 1.8392 kg CO₂ eq/ (FECOC, 2016) y con respecto a los tipos de refrigerantes se tomó su respectivo potencial de calentamiento (ver Tabla 7).

Tabla 30. *Cálculo de la huella de carbono de gas para el hotel Bahía Taganga.*

2018			
Mes	Consumo m^3	Huella de carbono (Kg $CO_2 eq$)	Huella de carbono (Ton $CO_2 eq$)
Enero	184	338,4128	
Febrero	176	323,6992	
Marzo	140	257,4880	
Abril	159	292,4328	
Mayo	139	255,6488	
Junio	84	154,4928	
Julio	81	148,9752	
Agosto	84	154,4928	
Septiembre	90	165,5280	
Octubre	89	163,6888	
Noviembre	79	145,2968	
Diciembre	102	187,5984	
TOTAL		2587,7544	2,5878
2019			
Mes	Consumo m^3	Huella de carbono (Kg $CO_2 eq$)	Huella de carbono (Ton $CO_2 eq$)
Enero	169	310,8248	
Febrero	137	251,9704	

Marzo	90	165,5280	
Abril	84	154,4928	
Mayo	104	191,2768	
Junio	62	114,0304	
TOTAL		877,2984	0,8773

Fuente: Elaboración propia

$$\begin{aligned} \text{Emisiones de CO}_{2\text{eq}}(\text{semestre I-2018}) &= \sum (184+176+140+159+139+84)\text{m}^3 * \frac{1,8392 \text{ Kg CO}_{2\text{eq}}/\text{m}^3}{1000} \\ &= 1,6222 \text{ Ton CO}_{2\text{eq}} \end{aligned}$$

Este cálculo se realizó semestralmente para el año 2018 y el semestre I para el 2019 del Hotel Bahía Taganga y para los demás establecimientos.

Tabla 31. *Cálculo de la huella de carbono de gas para el hostel La Casa de Felipe.*

2018			
Mes	Consumo m^3	Huella de carbono (Kg $\text{CO}_{2\text{eq}}$)	Huella de carbono (Ton $\text{CO}_{2\text{eq}}$)
Enero	74	136,1008	
Febrero	116	213,3472	
Marzo	85	156,3320	
Abril	109	200,4728	
Mayo	-	-	
Junio	44	80,9248	0,7872
Julio	44	80,9248	

Agosto	59	108,5128	
Septiembre	50	91,9600	
Octubre	30	55,1760	
Noviembre	41	75,4072	
Diciembre	46	84,6032	
TOTAL		1283,7616	1,2838
2019			
Mes	Consumo m^3	Huella de carbono (Kg $CO_2 eq$)	Huella de carbono (Ton $CO_2 eq$)
Enero	85	156,3320	
Febrero	105	193,1160	
Marzo	109	200,4728	
Abril	87	160,0104	
Mayo	84	154,4928	
Junio	37	68,0504	
TOTAL		932,4744	0,9325

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Cálculo de la huella de carbono de gas para el hostel Sudamérica.

2019			
Mes	Consumo m^3	Huella de carbono (Kg $CO_2 eq$)	Huella de carbono (Ton $CO_2 eq$)
Marzo	8	14,7136	

Abril	-	-	
Mayo	21	38,6232	
Junio	37	68,0504	
TOTAL		121,3872	0,1214

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Cálculo de la huella de carbono de gas para el hostel Sierraventura.

2018			
Mes	Consumo m^3	Huella de carbono (Kg $CO_2 eq$)	Huella de carbono (Ton $CO_2 eq$)
Enero	63	115,8696	
Febrero	61	112,1912	
Marzo	51	93,7992	
Abril	46	84,6032	
Mayo	46	84,6032	
Junio	34	62,5328	0,5536
Julio	30	55,1760	
Agosto	27	49,6584	
Septiembre	23	42,3016	
Octubre	16	29,4272	
Noviembre	24	44,1408	
Diciembre	21	38,6232	

TOTAL		812,9264	0,8129
2019			
Mes	Consumo m³	Huella de carbono (Kg CO₂ eq)	Huella de carbono (Ton CO₂ eq)
Enero	34	62,5328	
Febrero	42	77,2464	
Marzo	28	51,4976	
Abril	31	57,0152	
Mayo	29	53,3368	
Junio	30	55,1760	
TOTAL		356,8048	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. Cálculo huella de carbono gases refrigerantes hotel Bahía Taganga.

Tipo de equipo	Tipo de refrigeración	Cantidad	Consumo (Kg)	Huella de carbono (Ton CO₂ eq)
Aire Acondicionado	R22	31	19,3700	32,9290
	R410A	7	5,3100	9,1598
Congeladores	R134a	1	0,1700	0,2210
Refrigerantes	R134a	9	2,5840	3,3592
Neveras	R134a	2	0,2520	0,3276

TOTAL	50	26,6860	45,9966
-------	----	---------	---------

Fuente: Elaboración propia

$$\text{Emisiones (Ton CO}_2\text{ eq)} = \frac{19,3700\text{Kg} * 1700}{1000 \text{ Kg}/1\text{Ton}} = 32,9290 \text{ Ton CO}_2\text{eq}$$

Este cálculo se realizó para cada equipo teniendo en cuenta el tipo de refrigerante del Hotel Bahía Taganga y para los demás establecimientos.

Tabla 35. *Cálculo huella de carbono gases refrigerantes hostel La Casa de Felipe.*

Tipo de equipo	Tipo de refrigeración	Cantidad	Consumo (Kg)	Huella de carbono (Ton CO ₂ eq)
Neveras	R134a	5	2,2500	2,9250
Congeladores	R290	1	0,2700	0,0009
Refrigerantes	R290	1	0,1300	0,0004
TOTAL		7	2,6500	2,9263

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36. *Cálculo huella de carbono gases refrigerantes hostel Sudamérica.*

Tipo de equipo	Tipo de refrigeración	Cantidad	Consumo (Kg)	Huella de carbono (Ton CO ₂ eq)
Neveras	R134a	1	0,1050	0,1365
Aire Acondicionado	R410A	7	5,9700	10,2983
TOTAL		8	6,0750	10,4348

Tabla 37. *Cálculo huella de carbono gases refrigerantes hostel Sierraventura.*

Tipo de equipo	Tipo de refrigeración	Cantidad	Consumo (Kg)	Huella de carbono (Ton CO ₂ eq)
Aire Acondicionado	R410A	6	1,8000	2,3400
	R22	7	0,1150	0,1495
Congelador	R134a	1	10,1500	17,5088
Nevera	R600a	2	7,3000	12,4100
Nevera pequeña	R134a	2	0,6000	0,0018
TOTAL		18	19,9650	32,4101

Fuente: Elaboración propia

10.2.2 Cálculo de la huella de carbono para las fuentes indirectas (Alcance 2).

En este cálculo se tuvo en cuenta el consumo mensual de energía eléctrica teniendo en cuenta el factor de emisión de 0,380 ton CO₂/MWh (Resolución 000774, 2018. art 1). En donde los datos de consumo mensual están en KWh, por lo tanto, el factor de emisión es 0,00038 ton CO₂/KWh.

Tabla 38. *Cálculo huella de carbono de energía hotel Bahía Taganga.*

2018			
Mes	Consumo KWh	Huella de carbono (Ton CO ₂ eq)	Huella de carbono (Ton CO ₂ eq)
Enero	9760	3,7088	
Febrero	6160	2,3408	
Marzo	5040	1,9152	
Abril	8720	3,3136	

Mayo	8640	3,2832	
Junio	5280	2,0064	16,5680
Julio	7440	2,8272	
Agosto	8960	3,4048	
Septiembre	6080	2,3104	
Octubre	6560	2,4928	
Noviembre	7280	2,7664	
Diciembre	6800	2,5840	
TOTAL			32,9536
2019			
Mes	Consumo KWh	Huella de carbono (Ton CO₂ eq)	Huella de carbono (Ton CO₂ eq)
Enero	10160	3,8608	
Febrero	5600	2,1280	
Marzo	6000	2,2800	
Abril	5840	2,2192	
Mayo	8880	3,3744	
Junio	6000	2,2800	
TOTAL			16,1424

Fuente: Elaboración propia

$$\begin{aligned}
 HC (\text{semestre I} - 2018) &= \sum (9760 + 6160 + 5040 + 8720 + 8640 + 5280) \text{ KWh} \\
 &* 0,00038 \text{ ton CO}_2/\text{KWh} = 16,5680 \text{ Ton CO}_{2eq}
 \end{aligned}$$

Este cálculo se realizó semestralmente para el año 2018 y el semestre I para el 2019 del Hotel Bahía Taganga y para los demás establecimientos.

Tabla 39. *Cálculo huella de carbono de energía hostel La Casa De Felipe.*

2018			
Mes	Consumo KWh	Huella de carbono (Ton CO ₂ eq)	Huella de carbono (Ton CO ₂ eq)
Enero	2785	1,0583	
Febrero	2591	0,9846	
Marzo	1901	0,7224	
Abril	2671	1,0150	
Mayo	-	-	
Junio	1524	0,5791	
Julio	1800	0,6840	
Agosto	1893	0,7193	
Septiembre	1604	0,6095	
Octubre	1059	0,4024	
Noviembre	1738	0,6604	
Diciembre	1427	0,5423	
TOTAL			7,9773
2019			
Mes	Consumo KWh	Huella de carbono (Ton CO ₂ eq)	Huella de carbono (Ton CO ₂ eq)
Enero	2207	0,8386	
Febrero	2070	0,7866	
Marzo	2064	0,7843	

Abril	1669	0,6342	
Mayo	1908	0,7250	
Junio	1553	0,5901	
TOTAL			4,3590

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40. *Cálculo huella de carbono de energía hostel Sudamérica.*

2019		
Mes	Consumo KWh	Huella de carbono (Ton CO₂ eq)
Marzo	557	0,2117
Abril	1243	0,4723
Mayo	2002	0,7608
Junio	1972	0,7494
TOTAL		2,1941

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41. *Cálculo huella de carbono de energía hostel Sierraventura.*

2018			
Mes	Consumo KWh	Huella de carbono (Ton CO₂ eq)	Huella de carbono (Ton CO₂ eq)
Enero	4224	1,6051	
Febrero	3276	1,2449	
Marzo	4015	1,5257	
Abril	3801	1,4444	
Mayo	4011	1,5242	

Junio	2827	1,0743	8,4185
Julio	3173	1,2057	
Agosto	2582	0,9812	
Septiembre	2391	0,9086	
Octubre	2097	0,7969	
Noviembre	2894	1,0997	
Diciembre	2603	0,9891	
TOTAL			14,3997
2019			
Mes	Consumo KWh	Huella de carbono (Ton CO₂ eq)	Huella de carbono (Ton CO₂ eq)
Enero	3450	1,3110	
Febrero	2451	0,9314	
Marzo	2545	0,9671	
Abril	5542	2,1060	
Mayo	4007	1,5227	
Junio	2886	1,0967	
TOTAL			7,9348

Fuente: Elaboración propia

10.2.3 Cálculo de la huella de carbono para las fuentes indirectas (Alcance 3).

En cuanto al cálculo del alcance 3 se determinó la distancia de cada uno de los trabajadores pertenecientes a los hoteles, con base el medio de transporte más frecuente. Para esto se tuvo en cuenta el factor de emisión con respecto a un estudio de la Universidad Nacional, el cual es de 10,149 Kg CO₂/gal para combustibles con diésel y 7,618 Kg CO₂/gal para combustibles con gasolina (Parra Duque, 2017).

Tabla 42. *Cálculo huella de carbono medio de transporte Bahía Taganga.*

Oficio de los colaboradores	Medios de transporte	Distancia (km)	Consumo galones diarios	Huella de carbono (Kg CO2eq diario)	Huella de carbono (Ton CO2eq diario)	Huella de carbono (Ton CO2eq anuales)
Oficios varios	Moto	5,2	0,0400	0,3047	0,0003	
Auxiliar de cocina	Moto	2,3	0,0177	0,1348	0,0001	
Recepcionista	Moto	4,1	0,0315	0,2403	0,0002	
	Bus	4,7	0,2350	2,3850	0,0024	
Recepcionista 2	Moto	1,4	0,0108	0,0820	0,0001	
Auxiliar y mesera de cocina	Moto	12,8	0,0985	0,7501	0,0008	
TOTAL				3,8969	0,0039	

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con las conversaciones con los operarios ellos dijeron que con 1 galón recorren 130 Km y en un día recorren 40 Km, para usuarios que usaban moto.

$$\text{Galones en 40 Km} = \frac{40 \text{ Km} * 1 \text{ gal}}{130 \text{ km}} = 0,3077 \text{ gal diarios}$$

$$\text{Consumo gal diario}_{(moto)} = \frac{5,2 \text{ Km} * 0,3077 \text{ gal diarios}}{40 \text{ km}} = 0,0400 \text{ gal}$$

$$Emisiones\ de\ Ton\ CO_2_{(transporte)} = \frac{0,0400\ gal * 7.618Kg\ CO_2/gal}{1000} = 0,0003\ Ton\ CO_2\ eq$$

Este cálculo se realizó para todos los operarios teniendo en cuenta la distancia recorrida hasta el establecimiento desde su punto de partida.

Por otro lado

$$Galones\ en\ 165\ Km = \frac{165\ Km * 1\ gal}{20\ km} = 8,2500\ gal\ diarios$$

$$Consumo\ gal\ diario_{(bus)} = \frac{4,7\ Km * 8,2500\ gal}{165km} = 0,2350\ gal$$

$$Emisiones\ de\ CO_2_{(transporte)} = \frac{0,2350\ gal * 10,149Kg\ CO_2gal}{1000} = 0,0024\ Ton\ CO_2\ eq$$

Luego se hace una sumatoria de la huella de carbono de todos los operarios y se divide en el número de días laborales al año, lo que corresponde a 297 días. Por lo tanto, la huella de carbono anual del alcance 3 es de 0,00001312 Ton CO₂ eq.

Para este alcance se calculó la huella de carbono únicamente en el hotel Bahía Taganga puesto que en los demás hoteles había una menor cantidad de operarios y su medio de transporte era caminando.

10.2.4 Gráficas de la huella de carbono por establecimiento de estudio.

Por último, se elaboró una serie de gráficas en las que se demuestra la huella de carbono de los alcances de cada uno de los establecimientos de manera semestral, puesto que de esta forma fue posible realizar una comparación del año 2018 y 2019.

Tabla 43. Emisiones de CO₂ eq/semestral del hotel Bahía Taganga.

Hotel Bahía Taganga	Huella de carbono (Ton CO ₂ eq) 2018-I	Huella de carbono (Ton CO ₂ eq) 2019-I
Alcance 1	9,2883	8,5434
Alcance 2	16,5680	16,1424
Alcance 3	0,00001312	0,00001312

Fuente: Elaboración propia

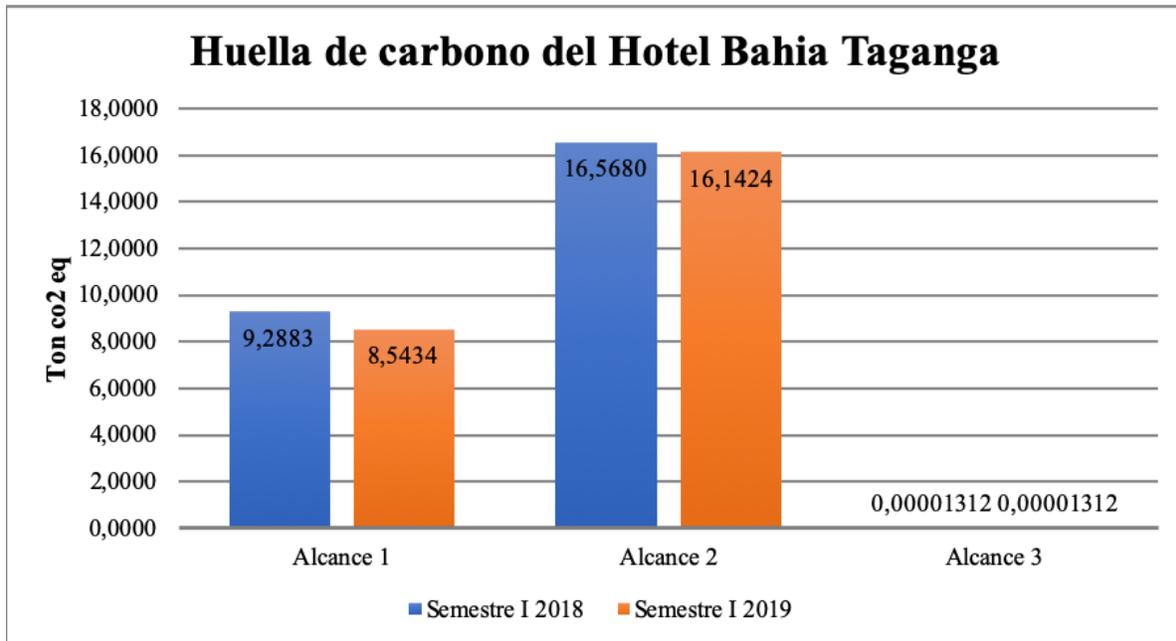


Figura 8. Representación gráfica de las emisiones de Ton CO₂ eq/semestral del hotel Bahía Taganga.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44. Emisiones de CO₂ eq/semestral del hostel La Casa de Felipe.

Hostal La Casa de Felipe	Huella de carbono (Ton CO ₂ eq) 2018-I	Huella de carbono (Ton CO ₂ eq) 2019-I
Alcance 1	1,2749	1,4202
Alcance 2	5,0434	4,3590

Fuente: Elaboración propia

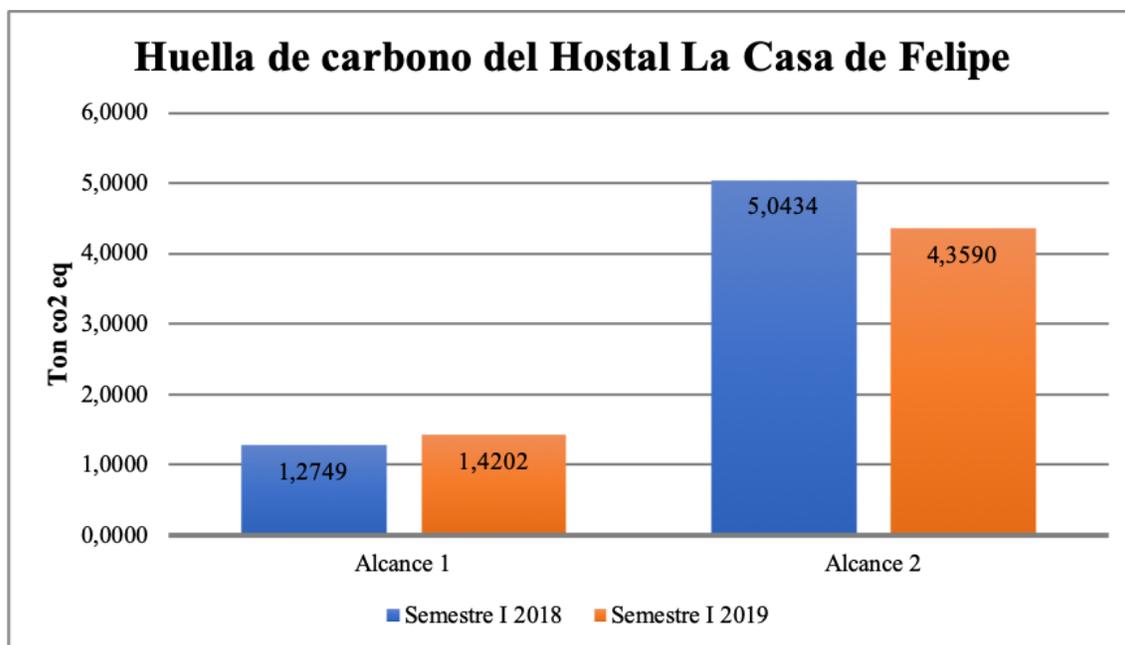


Figura 9. Representación gráfica de las emisiones de Ton CO₂ eq/semestral del hostel La Casa de Felipe.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45. Emisiones de CO₂ eq/semestral del hostel Sudamérica.

Hostal Sudamérica	Huella de carbono (Ton CO ₂ eq) 2019-I
Alcance 1	1,8605
Alcance 2	2,1941

Fuente: Elaboración propia

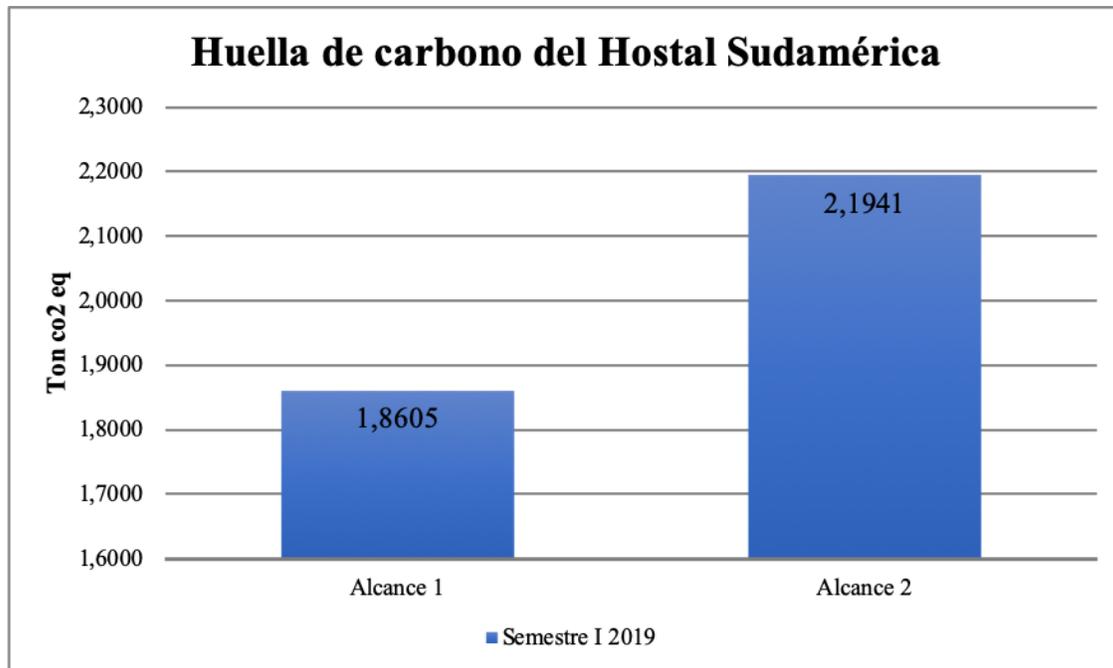


Figura 10. Representación gráfica de las emisiones de CO₂ eq/semestral del hostel Sudamérica.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46. Emisiones de CO₂ eq/semestral del hostel Sierraventura.

Hostal Sierraventura	Huella de carbono (Ton CO ₂ eq) 2018-I	Huella de carbono (Ton CO ₂ eq) 2019-I
Alcance 1	5,9553	5,7585
Alcance 2	8,4185	7,9348

Fuente: Elaboración propia

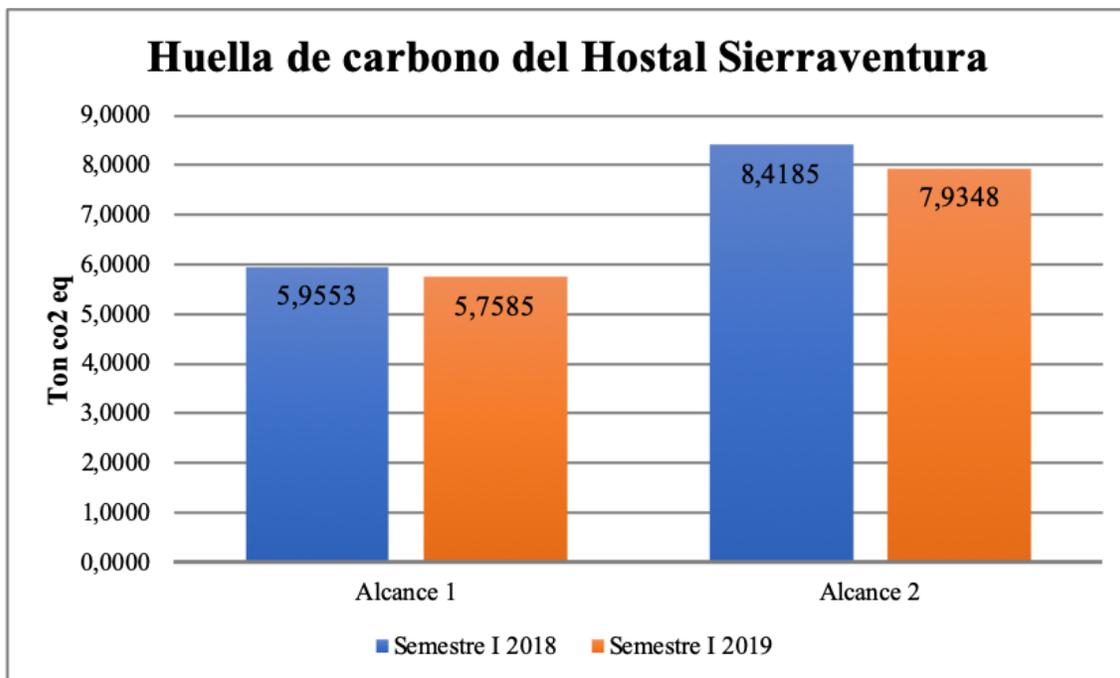


Figura 11. Representación gráfica de las emisiones de CO2 eq/semestral del hostel Sierraventura.

Fuente: Elaboración propia

11.2.5 Gráficas de la huella de carbono de la Asociación Taganga es Colombia.

Tabla 47. Emisiones de CO2 eq/semestral para los establecimientos de estudio de la Asociación Taganga es Colombia, periodo 2018-I.

Establecimientos	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3
Bahía Taganga	9,2883	16,5680	0,00001312
La Casa de Felipe	1,2749	5,0434	-
Sierraventura	5,9553	8,4185	-
Total	16,5185	30,0299	0,00001312

Fuente: Elaboración propia

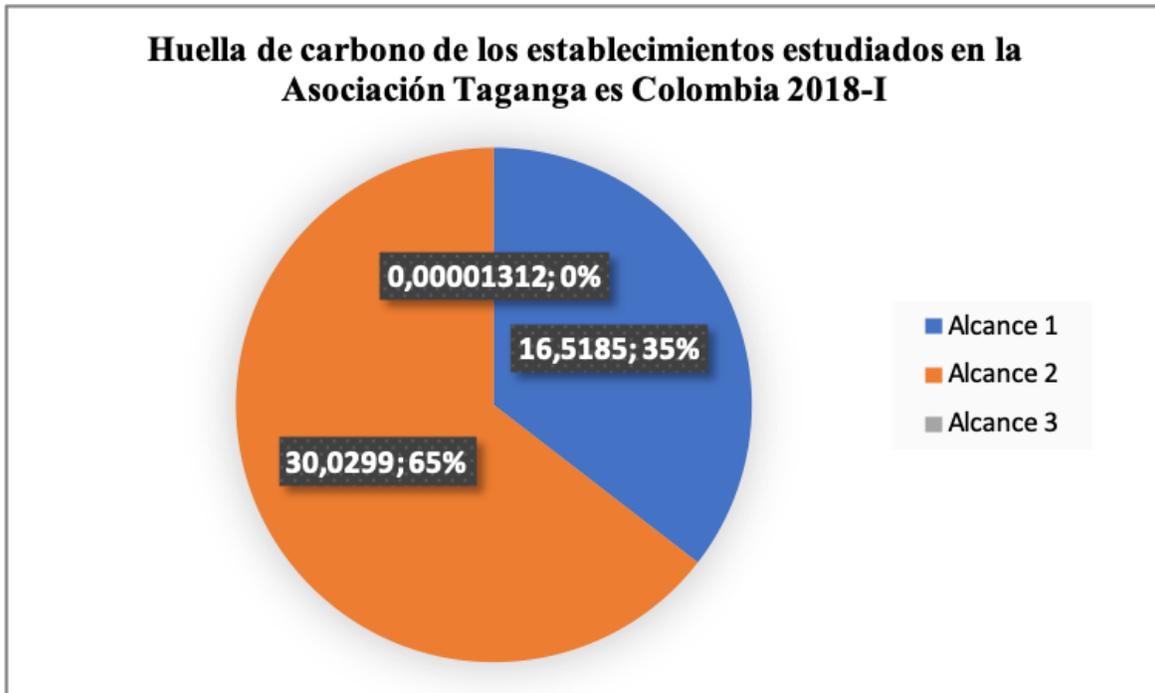


Figura 12. Representación gráfica de las emisiones de CO₂ eq/semestral para los establecimientos de estudio de la Asociación Taganga es Colombia, periodo 2018-I.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48. Emisiones de CO₂ eq/semestral para los establecimientos de estudio de la Asociación Taganga es Colombia, periodo 2019-I.

Establecimientos	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3
Bahía Taganga	8,5434	16,1424	0,00001312
La Casa de Felipe	1,4202	4,3590	-
Sudamérica	1,8605	2,1941	-
Sierraventura	5,7585	7,9348	-
Total	17,5826	30,6303	0,00001312

Fuente: Elaboración propia

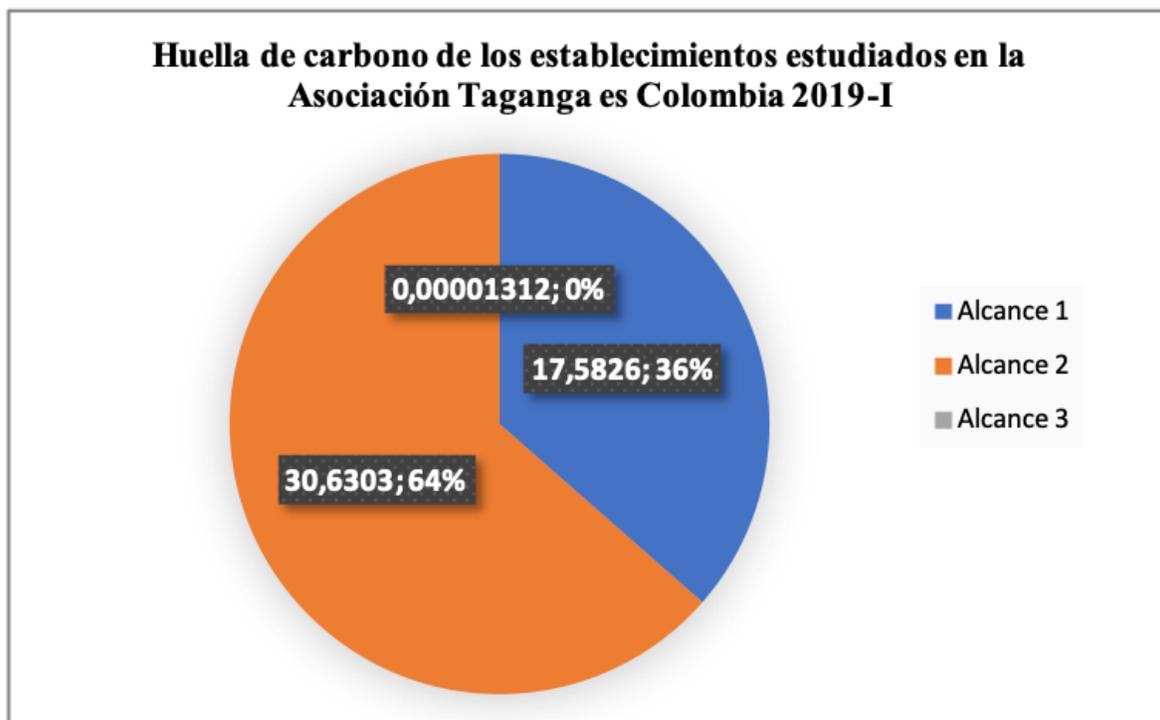


Figura 13. Representación gráfica de las emisiones de CO₂ eq/semestral para los establecimientos de estudio de la Asociación Taganga es Colombia, periodo 2019-I.

Fuente: Elaboración propia

10.3 Tercer objetivo: Proponer medidas con base en las principales fuentes de emisión, para reducir la huella de carbono en el sector hotelero específicamente en los hoteles de estudio pertenecientes a la Asociación Taganga es Colombia.

Para llevar a cabo este objetivo, se tuvo en cuenta la fuente que mayor impacto generaba en cuanto a emisiones de Ton CO₂ eq en cada uno de los hoteles, esto con el fin de poder proponer medidas de mejora enfocadas al alcance más crítico, siendo este el alcance 2 es decir el sector energético. Sin embargo, es importante resaltar que en el caso específico del Hotel Bahía Taganga se presentó un alto valor para el alcance 1 por lo tanto, se consideró necesario realizar una propuesta específica a este establecimiento. Como se muestra a continuación:

Tabla 49. Ficha de medidas de mejora para el sector energético.

Fuente: energía	
Objetivo	Formular medidas de mejora para las condiciones actuales del consumo energético en los hoteles pertenecientes a la Asociación Taganga es Colombia

<p>Medidas de gestión</p>	<ul style="list-style-type: none"> *Registrar y monitorear periódicamente el consumo de energía. *Disminuir el consumo de energía, sin afectar el servicio prestado a la población residente, visitantes y turistas, mediante la ayuda de habladores. *Usar racional y eficientemente la energía. *Usar la iluminación y ventilación natural, sin comprometer las condiciones de confort para los visitantes y turistas. *Apagar los equipos electrónicos en la habitación cuando no se estén usando para disminuir su consumo. *Aprovechar las condiciones climáticas de la zona para implementar energías renovables como el uso paneles solares y molinos de viento. *Realizar mantenimiento y limpieza periódica de los equipos que consuman energía para así maximizar su funcionamiento. *Realizar capacitaciones al personal de cada hotel acerca de la importancia y procesos de ahorro de energía. 	
<p>Requisitos específicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> *El hotel debe tener un programa con lineamientos específicos en donde se establezca las medidas necesarias para el ahorro energético en el cual se debe incluir los diferentes actores presentes en un determinado tiempo. *Contar con un registro de los datos mensuales reportados en KWh del consumo de energía para poder tener conocimiento de esta y así establecer metas específicas que promuevan el ahorro de la misma. *Realizar un mantenimiento adecuado a los equipos con el fin de contar con un funcionamiento eficiente. *Implementar medios de comunicación que facilite a los distintos actores del hotel el uso adecuado de la energía. 	
<p>Mejoras en el ambiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> *Disminución considerable de las emisiones de GEI. *Reducción en la extracción de recursos naturales para este fin. *Ahorros en los pagos de factura con respecto al consumo energético. 	
<p>Responsable</p>	<p>Seguimiento</p>	<p>Recursos</p>
<p>Administrador Huéspedes Empleados Servicio de mantenimiento</p>	<p>Mensual</p>	<p>Humano Técnico</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de (NTS-TS 001, NTS-TS 002, 2014)

Tabla 50. *Ficha de medidas de mejora para el sector energético.*

Fuente: aires acondicionados	
Objetivo	Optimizar el uso de los gases refrigerantes de los aires acondicionados para mitigar el impacto de las emisiones de los GEI.
Medidas normativas	<p>Resolución 1652 de 2007. “Por la cual se prohíbe la fabricación e importación de equipos y productos que contengan o requieran para su producción u operación las sustancias agotadoras de la capa de ozono listadas en los Anexos A y B del Protocolo de Montreal, y se adoptan otras determinaciones”(Resolución 1652,2007).</p> <p>Protocolo de Montreal, se basa en la protección de la capa de ozono por medio de la regulación y control en la producción y consumo de sustancias que la agotan, en el cual se explica las medidas a tomar por cada sustancia y comunica si es necesario eliminar el uso de la sustancia (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2000).</p>
Medidas de gestión	<ul style="list-style-type: none"> *Garantizar que los sistemas de refrigeración y aire acondicionado contengan placa o etiqueta visible, en donde se indique claramente las especificaciones técnicas del fabricante y se mantengan las características del equipo. En caso de realizar cambio de refrigerante, debe especificar, el tipo, la cantidad y la fecha de la reconversión en la etiqueta. *Realizar mantenimiento preventivo a los sistemas de refrigeración y aire acondicionado, según especificaciones técnicas del fabricante y condiciones de operación, utilizando los equipos y herramientas idóneas, evitando así su liberación a la atmósfera. *Llevar un registro del mantenimiento que incluya: tipo de mantenimiento, cantidad de refrigerante adicionado o retirado, fecha, datos del técnico o empresa que realiza la intervención y uso del refrigerante retirado. *Mantener a disposición de quien intervenga los equipos o dispositivos con SAO, la hoja de seguridad de la sustancia, como elemento primordial de consulta. *Verificar que, en el proceso de instalación, operación y mantenimiento de los equipos de refrigeración y aire acondicionado de uso comercial e industrial, se cumplan las normas de seguridad industrial y salud en el trabajo vigentes. *Garantizar la gestión ambientalmente adecuada de las SAO, sus envases y residuos teniendo en cuenta la normatividad nacional vigente sobre almacenamiento, transporte y manejo de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. *Realizar mantenimiento al equipo dos veces al año y revisar que el refrigerante esté en buenas condiciones. *Usar el equipo cuando sea necesario y no mantenerlo prendido las 24 horas del

	día. *Cambiar el refrigerante R-22 por un refrigerante tipo HFC como lo son el R410A o el R134a.	
Requisitos específicos	*Cada hotel debe estar informado sobre las actualizaciones que se le realiza al documento de Montreal. *Hacer un uso eficiente con cada equipo que cuente con un refrigerante. *Informar a los huéspedes sobre el uso adecuado de los aires acondicionados para que de esta forma su vida útil sea más prolongada. *Implementar medios de comunicación que facilite a los distintos actores del hotel el uso adecuado de la energía. *Realizar revisión de que los refrigerantes que se usen sean los acordes con el Protocolo de Montreal. *Cumplir con la normatividad para el control del consumo de las SAO. *El personal debe contar con las competencias y habilidades para realizar servicios de refrigeración.	
Mejoras en el ambiente	*Ahorro de energía. *Disminución de las emisiones de GEI y sustancias SAO.	
Responsable	Seguimiento	Recursos
Administrador Servicio de mantenimiento	Mensual	Humano Técnico

Fuente: Elaboración propia a partir de (NTS-TS 001, NTS-TS 002, 2014)

11. Análisis y discusión de resultados

11.1 Primer objetivo: identificar las principales fuentes Generadoras de GEI pertenecientes a la Asociación de Taganga es Colombia del municipio Santa Marta - Taganga.

Para identificar las fuentes generadoras de GEI, fue necesario realizar una delimitación de la zona del destino turístico de Taganga, por lo que se seleccionó la Asociación Taganga es Colombia, la cual tiene una gran cobertura sobre el municipio, permitiendo así desarrollar un estudio de manera general de toda la zona hotelera. Al realizar las visitas técnicas a los hoteles y hostales de estudio se pudo evidenciar que no todos contaban con la totalidad de componentes que hacen parte de las fuentes directas e indirectas establecidas en el Anexo C y D de la NTS-TS 002, como por ejemplo ninguno de estos contaba con termoelectricas, calderas, incineradores, entre otros. Por lo que se tomó registro en cada uno de los establecimientos. En estos se pudo identificar que el Hotel Bahía Taganga, era el que mayor consumo de equipos con gases refrigerantes tenía, puesto que cuenta con 32 habitaciones y su infraestructura es más amplia, lo que lo hace uno de los hoteles más grandes de Taganga, teniendo un total de 48 equipos que utilizan gases refrigerantes entre aires acondicionados, congeladores, refrigerantes y neveras, de los cuales 31 utilizaban refrigerante R22 (ver Tabla 34.), que teniendo en cuenta el Protocolo de Montreal, se encuentra obsoleto.

Los otros establecimientos que se analizaron fueron hostales que en su mayoría contaban con mayor cantidad de ventiladores que de aires acondicionados, ejemplo: La Casa de Felipe que cuentan con 7 equipos que contienen gases refrigerantes, Sierraventura con 18 de los cuales 7 emplean R22 y Sudamérica 15 de R410A y R134a.

Como otra fuente generadora de GEI se tuvo en cuenta el consumo de combustible que se usaba en la cocina para la preparación de alimentos el cual es el gas natural, para ello fue necesario la revisión de la factura de gas donde se verificó la cantidad que se consumía mensualmente en cada uno de los establecimientos de estudio, donde los meses con mayor consumo para el año 2018 fueron: enero y febrero. En Bahía Taganga el mayor consumo es el de enero con un gasto de $184 m^3$ (ver Tabla 12.); en La Casa de Felipe fue febrero con $116 m^3$ (ver Tabla 17.); y en Sierraventura $63 m^3$ consumidos en enero (ver Tabla 27.). Para el semestre 2019-I los meses que generaron más consumo fueron febrero, marzo y junio; Bahía Taganga tuvo un consumo de $137 m^3$ en febrero (ver Tabla 12.), La Casa de Felipe $109 m^3$ en marzo (ver Tabla 17.), Sudamérica $37 m^3$ en junio (ver Tabla 22.) y Sierraventura $42 m^3$ en febrero (ver Tabla 27.), observando que el mayor consumo corresponde a los dos primeros establecimientos mencionados y el patrón se mantiene en los dos años analizados, lo cual se puede explicar debido a que cuentan con más estufas que en los dos últimos establecimientos de alojamiento y hospedaje. Cabe resaltar que en Sudamérica al ser un hostel nuevo que se inauguró este año solamente se tuvo en cuenta el año 2019. El consumo elevado en estos meses se debe específicamente a causa de que se consideran períodos de temporada alta y al ser Taganga una zona costera presenta un mayor flujo de turistas por sus atractivas playas y diferentes planes turísticos.

En cuanto a las fuentes indirectas se realizó un listado de la cantidad de todos los equipos que consumen energía y se hizo una revisión para identificar cuál mes era el que mayor consumo generaba de acuerdo a la factura de luz en los establecimientos de estudio, con base en esto se obtuvo que Bahía Taganga presentó un mayor gasto energético, teniendo el valor más alto para el mes de enero con 9760 KWh en 2018 y en semestre 2019-I con 8880 KWh en mayo (ver Tabla 14.), esto se debe principalmente a que cuenta con 123 equipos que necesitan de corriente eléctrica (ver Tabla 13) dentro de ellos cabe resaltar el consumo que tienen los aires acondicionados que usan el refrigerante R22 provocando a que se eleve el consumo energético. En segundo lugar, se encuentra La Casa de Felipe con un total de 184 equipos (ver Tabla 18.) y un consumo de 2785 KWh y 2207 KWh en el mes de enero para el 2018 y 2019-I semestre respectivamente (ver Tabla 19), se deduce que en este hostel el primer mes del año hay mayor flujo de turistas. En tercer lugar está Sierraventura con un consumo de 4224 KWh para enero de 2018 y 5542 KWh para abril de 2019-I semestre (ver Tabla 29.) contando con 85 equipos (ver Tabla 28.), a pesar de contar con menor cantidad de equipos y un consumo mayor en comparación con Casa Felipe se debe principalmente a que usa aires acondicionados viejos como el R22 haciendo que el consumo sea mayor y por último esta Sudamérica que al ser un hostel nuevo en el sector, presentó el consumo más bajo con 2002 KWh en el mes de mayo (ver Tabla 24.) y con un total de 67 equipos (ver Tabla 23.). Para cada uno de los establecimientos se le debe sumar que los turistas muchas veces llevan consigo electrodomésticos que necesitan energía para su uso personal, esto hace que el consumo de luz en la factura se vea influenciado de acuerdo con la cantidad de turistas que llegan al establecimiento. Por otro lado, cuando se realizó la visita técnica y se habló con cada uno de los administradores, ellos manifestaron que el consumo se les incrementaba por otro factor que no es controlable fácilmente y es el robo de la energía por parte de los habitantes que tienen a su alrededor.

Por último, asimismo se tuvo en cuenta como fuente indirecta el medio de transporte que usaban los operarios para desplazarse desde su punto de origen hasta el establecimiento de trabajo, identificando que solamente los operarios del hotel Bahía Taganga tenían como medio de transporte el uso de moto, siendo éste el más frecuente puesto que vivían fuera de la zona. En cuanto a los demás establecimientos, los operarios vivían dentro de Taganga por lo que al ser esta una zona pequeña, las distancias de los diferentes hoteles con respecto a sus hogares no tienen la necesidad del uso de un medio de transporte, por ende, se iban caminando.

11.2 Segundo objetivo: calcular la huella de carbono pertenecientes a la Asociación de Taganga es Colombia del municipio Santa Marta - Taganga.

Para poder realizar el cálculo de la huella de carbono se basó principalmente en la huella corporativa específicamente en el Protocolo GHG, ya que esta se fundamenta en cuantificar las emisiones directas e indirectas por medio de los tres alcances y así establecer medidas de mitigación o compensación.

Para cada uno de los establecimientos de estudio se hizo una comparación entre el primer semestre de 2018 y primer semestre de 2019 y de esta forma se revisó si hubo un aumento o disminución en la emisión en cada una de las fuentes. Para las emisiones por el consumo de gas natural para el hotel Bahía Taganga se tiene una huella de carbono en el primer semestre de 2018 de 1,6222 Ton CO_2_{eq} y para el 2019 0,8773 Ton CO_2_{eq} (ver Tabla 30.) indicando una disminución del 45% con respecto al año anterior, en el caso del hostel La Casa de Felipe en 2018 se tuvo 0,7872 Ton CO_2_{eq} y 2019 de 0,9325 Ton CO_2_{eq} (ver Tabla 31.) en el que se demuestra un aumento del 18% con respecto al año anterior; en el hostel Sudamérica no se pudo realizar esta comparación ya que es un establecimiento nuevo por ende su emisión es de 0,1214 CO_2_{eq} (ver Tabla 32.) para el 2019, finalmente para el hostel Sierraventura en el 2018 fue de 0,5536 Ton CO_2_{eq} y el 2019 de 0,3568 Ton CO_2_{eq} (ver Tabla 33.) mostrando una reducción del 35% al año anterior. La disminución de consumo de gas en Bahía Taganga, se puede considerar debido al descenso con respecto a la cantidad de turistas en el 2019 y adicionalmente, a la falta de uso del servicio del restaurante, ya que únicamente los turistas tomaban el desayuno, mientras que en los demás hostales el servicio era de cocina abierta (en donde el huésped cocina sus propios alimentos); de acuerdo con conversaciones con los gerentes de cada establecimiento.

En cuanto a los gases refrigerantes se tuvieron en cuenta 5 clases de estos siendo: R-22, R410A, R134a, R290 y R600a, de los cuales el primero pertenece al grupo de refrigerantes HCFC (Hidroclorofluorcarbonados) que con base al protocolo de Montreal en el artículo 2F dentro del cronograma, se menciona la prohibición del uso de esta sustancia agotadora de la capa de ozono (SAO) para países en vía de desarrollo hasta el 2030 (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2000), puesto que en su composición química poseen cloro y flúor causando un deterioro en la capa de ozono, dado que “un solo átomo de cloro puede llegar a destruir hasta 100.000 moléculas de ozono” (“El cloro daña el ambiente”, 2011, párr. 3) y los gases fluorados tiene un extenso periodo de vida en la atmósfera haciendo que se acumule y sea más larga su permanencia provocando así un efecto en el ambiente como el cambio climático por varios años (Suárez Orozco, 2015). Con relación al R410A y R134a pertenecientes al grupo de refrigerantes HFC (Hidrofluorcarbonados) poseen un potencial agotador de ozono con valor 0 a causa de no contener cloro (Suárez Orozco, 2015), no obstante, al tener dentro de su composición flúor no es una solución viable para el ambiente. Finalmente, los R290 y R600a agrupados dentro de los refrigerantes HC (Hidrocarbonados) no son

consideradas sustancias agotadoras de la capa de ozono ya que son amigable con el ambiente y es una muy buena alternativa para la refrigeración y en el uso en los aires acondicionados (Yáñez, 2019).

En el establecimiento de Bahía Taganga al presentar mayor cantidad de refrigerantes R22 hizo que aumentara su huella de carbono por el potencial de calentamiento global, además, la mayor parte de sus aires acondicionados (31) hacen parte del grupo HCFC y 19 de sus equipos se encuentran dentro del grupo HFC, por esto su huella de carbono fue de 45,9966 Ton CO_2_{eq} (ver Tabla 34.); en el hostel La Casa Felipe su huella de carbono fue la que menos emisiones de CO_2 generó con un valor de 2,9263 Ton CO_2_{eq} (ver Tabla 35.) debido a que 2 de sus equipos contaban con refrigerantes tipo R290 los cuales están constituidos dentro del grupo HC y solo 5 hacían parte de los R134a (HFC), además de ser el establecimiento con menor cantidad de equipos; el hostel Sierraventura fue el segundo establecimiento en presentar un alto valor de su huella de carbono el cual fue de 32,4101 Ton CO_2_{eq} (ver Tabla 37.) dado que 7 de 18 equipos pertenecen a los HCFC (R22), 9 a HFC (R410A y R134) y 2 a HC (R600a); con respecto al hotel Sudamérica, este tuvo una huella de carbono de 10,4348 Ton CO_2_{eq} (ver Tabla 36.) teniendo en cuenta que el total de sus equipos se encuentran dentro del grupo de refrigerantes HFC (R410A y R134a).

Con base a los resultados obtenidos a partir del consumo de gas y uso de refrigerantes se calculó la huella semestralmente para el alcance 1, se obtuvo para el hotel Bahía Taganga en el primer semestre de 2018, 9,2883 Ton CO_2_{eq} y para el primer semestre de 2019, 8,5434 Ton CO_2_{eq} (ver Tabla 43.) indicando un decrecimiento del 8%; en La Casa de Felipe en el 2018-I su huella de carbono fue de 1,2749 Ton CO_2_{eq} y en 2019-I fue de 1,4202 Ton CO_2_{eq} (ver Tabla 44.) por lo que aumentó un 11%; en hostel Sudamérica presentó un valor de 1,8605 Ton CO_2_{eq} (ver Tabla 45.) para el primer semestre del año 2019 y para el hostel Sierraventura en el 2018-I se calculó una huella de carbono de 5,9553 Ton CO_2_{eq} y en el 2019 de 5,7585 Ton CO_2_{eq} (ver Tabla 46.) reduciéndose en un 3%.

Para el alcance 2 que hace referencia al sector energético, se presentó en todos los establecimientos una disminución de su huella de carbono semestral para el 2019-I en comparación con el 2018-I, para el cual el hotel Bahía Taganga en el 2018-I obtuvo 16,5680 Ton CO_2_{eq} y en el 2019-I 16,1424 Ton CO_2_{eq} (ver Tabla 38.) demostrando un descenso de 2 %; en el hostel La Casa de Felipe en el 2018-I y en el 2019-I arrojó 5,0434 Ton CO_2_{eq} y 4,3590 Ton CO_2_{eq} (ver Tabla 39.) respectivamente con un decrecimiento de 13%; para el hostel Sudamérica su huella de carbono fue de 2,1941 Ton CO_2_{eq} (ver Tabla 40.) y por último para el hostel Sierraventura presentó para el 2018-I, 8,4185 Ton CO_2_{eq} y para el 2019-I, 7,9348 Ton CO_2_{eq} (ver Tabla 41.) en donde hubo una disminución del 5%. Sin embargo comparado con los demás alcances este es el que mayor emisiones de CO_2 generaba debido a que las habitaciones de los establecimientos contaban con una dotación amplia de electrodomésticos que estaban en constante funcionamiento como lo son las neveras, televisores, aires acondicionados, ventiladores y computadores, entre otros, además de contar con los equipos que hacen parte de los restaurantes, área administrativa y otras áreas, haciendo que estos incrementaran en el consumo energético.

Cabe resaltar que tanto para el alcance 1 como el 2 se manifestó por parte de los administradores una disminución en cuanto a la demanda turística para el año 2019, debido a la elección de otros destinos turísticos aledaños a la zona en mejores condiciones, siendo una de estas la existencia del servicio de alcantarillado y saneamiento básico, puesto que el corregimiento de Taganga no cuenta con este tipo

de servicios, generando consigo malos olores y un deterioro de las calles a causa de la acumulación de residuos sólidos. Lo que a su vez provoca que haya una disminución en las emisiones de GEI a excepción de la fuente directa del combustible de gas natural para el hostel La Casa de Felipe que presentó un aumento, por lo cual podría ser a causa del uso permanente de equipos que funcionan con gas, por parte de los huéspedes dado que este tipo de establecimientos tienen como servicio el manejo de la cocina durante todo el transcurso de su hospedaje, haciendo que haya un mayor consumo de gas en la preparación de comidas.

En el alcance 3, al calcular la huella de carbono anual se pudo identificar que el impacto que este provocó fue mínimo, principalmente porque está basado en el estudio de solo un establecimiento (Hotel Bahía Taganga), obteniendo un valor de 0,00001312 Ton CO_2_{eq} este dato fue para ambos años (2018 y 2019) puesto que el recorrido que gastaban los operarios en el medio de transporte era el mismo y este no cambió, además las distancias eran relativamente cercanas al establecimiento lo que hacía que no generará un alto grado de emisión, pues gran parte de los operarios tenían su vivienda cerca a la zona, por tal motivo en los demás establecimientos la mejor opción para ellos era irse caminando. Cabe resaltar que este medio no se empleaba los 365 días del año, dado que los operarios trabajaban solamente 6 días a la semana y contaban con 15 días vacacionales. Por otro lado, de acuerdo al factor de emisión para este medio de transporte se tuvo en cuenta el tipo de combustible (diésel o gasolina) ya que para diésel se tiene un factor mayor por lo que es un combustible que contamina el ambiente debido a que dentro de su composición tiene dióxido de nitrógeno y partículas en suspensión que quedan en la atmósfera y se mezclan con otras sustancias produciendo un agotamiento en la capa de ozono, no obstante la gasolina emite CO_2 , entre otros gases dañinos para el ambiente, pues este es uno de los GEI más perjudiciales para la capa de ozono a causa de la acumulación de este en la atmósfera, el cual contribuye a crear el efecto invernadero y a su vez el calentamiento global (Elsa, 2016).

Para finalizar, la huella de carbono del sector hotelero perteneciente a la Asociación Taganga es Colombia con referencia a los establecimientos estudiados, para el alcance 1 del año 2018-I se obtuvo un total de 16,5185 Ton CO_2_{eq} , en el alcance 2 fue de 30,0299 Ton CO_2_{eq} y para el alcance 3 dio como resultado 0,00001312 Ton CO_2_{eq} teniendo en cuenta que este último alcance fue el mismo para ambas años dado que el número de operarios no cambio como tampoco su medio de transporte como se mencionó anteriormente (ver Figura 12.), en el año 2019-I en el alcance 1 se tuvo un valor de 17,5826 Ton CO_2_{eq} y para el alcance 2 de 30,6303 Ton CO_2_{eq} (ver Figura 13.). Como se puede observar para ambos semestres el alcance que mayor generación de emisiones provocó fue el alcance 2 a causa de los aspectos ya mencionados y además de la falta de seguridad en cuanto al consumo energético, dado que los establecimientos comunicaron su inconformidad frente a las conexiones ilegales por parte de la comunidad cercana de los mismos.

11.3 Tercer objetivo: Proponer medidas con base en las principales fuentes de emisión, para reducir la huella de carbono en el sector hotelero específicamente en los hoteles de estudio pertenecientes a la Asociación Taganga es Colombia.

Al momento de elaborar las fichas se tuvo en cuenta la NTS-001-1 en la cual se toman medidas para la reducción de la huella de carbono para los alojamientos del destino turístico, en donde se deben implementar acciones para reducir el uso de sustancias agotadoras de la capa de ozono como es el

caso del manejo de los refrigerantes en los aires acondicionados y la gestión de la energía en el que exista un consumo racional y eficiente de acuerdo a lo establecido en la Ley 697 de 2001.

De igual forma se deben implementar buenas prácticas energéticas, ya que adicionalmente a ser el mayor alcance generador de huella, es el segundo costo más alto para los hoteles, por otro lado, se consideró la NTS-002 por lo que se establecen los requisitos ambientales relacionados con la sostenibilidad ambiental, y así poder llegar a tener un establecimiento sustentable y amigable con el ambiente. Además, se debe tener en cuenta la ISO 14001, ya que en esta norma se establece en la etapa de planificación, el análisis de las opciones tecnológicas y sus requisitos financieros, operacionales y de negocios en el cual se vea reflejado aspectos ambientales significativos y el cumplimiento en los requisitos legales, y de esta forma poder llegar a tener una mejora en el desempeño ambiental, asimismo se deben verificar si estas medidas se están realizando acorde a lo establecido.

Por medio de las fichas se quiso incentivar a los actores involucrados para el adecuado cumplimiento de estas, usándolas como herramientas para conseguir fines relacionados con la disminución de la emisión de GEI, con el fin de mitigar el impacto en el ambiente y de esta manera fomentar un compromiso y responsabilidad frente al cuidado y protección del entorno. Por otra parte, es importante tener en cuenta las características principales del territorio, para así poder implementar energías renovables, con base en sus condiciones climáticas, como lo es la energía solar y la energía eólica (ver Tabla 49.), ya que estas se obtienen mediante el aprovechamiento de fuentes naturales inagotables y evitan la producción de gases contaminantes; al tener en consideración este tipo de prácticas se favorece el desarrollo económico dado que no solo se pueden aplicar y explotar a nivel local sino que también minimizan el pago por el consumo de energía y de igual manera se disminuye el gasto de combustibles fósiles.

Con base a las fichas de mejora para la fuente de energía y gases refrigerantes, se analizó los beneficios que estas pueden llegar a tener en caso tal de que el establecimiento la lleve a cabo de manera voluntaria; en cuanto al sector energético los beneficios que se verían reflejados en el ambiente son: adaptabilidad a los ciclos naturales, disminución del impacto en el calentamiento global, la garantía de los recursos naturales de las futuras generaciones y la no generación de emisiones de CO₂ y otros gases de efecto invernadero, y los beneficios para el sector hotelero serían: minimización de los costos en el consumo de energía convencional, prevención en el uso de combustible fósiles, generación de mayor competencia en el mercado fortaleciendo la economía del sector convirtiéndose en independiente en el desarrollo de su propio servicio energético, y una mínima inversión para su implementación.

En cuanto a los gases refrigerantes los beneficios ambientales pueden llegar a ser un impacto menor en las emisiones de CO₂ y en la capa de ozono al tener una composición natural, por otro lado para el establecimiento habría una reducción y ahorro de los costos de energía, aumentando su eficiencia energética.

12. Conclusiones

Por medio de la herramienta Protocolo GHG, fue posible identificar y determinar los servicios que mayor huella de carbono generaron a través de los tres alcances establecidos en esta, clasificándolos como fuentes de emisión directas e indirectas en cada establecimiento de estudio de acuerdo a la NTS-002, adicionalmente se estimó un periodo de estudio comprendido entre el I semestre de 2018 y I

semestre de 2019, con el fin de hacer un análisis comparativo en donde las emisiones por fuentes directas (alcance 1) fueron de 16,5185 Ton CO_2_{eq} para el 2018-I y 17,5826 Ton CO_2_{eq} para el 2019-I; para fuentes indirectas (alcance 2) fueron de 30,0299 Ton CO_2_{eq} para el 2018-I y 30,6303 Ton CO_2_{eq} para el 2019-I, y para el último alcance se obtuvo 0,00001312 Ton CO_2_{eq} (ver Tablas 47 y 48) para ambos años; en general se evidenció un incremento de la huella de carbono total en los dos primeros alcances del 6 % y el 2% del primer periodo del 2018 y 2019 respectivamente, debido a que en el primer periodo de análisis no se tuvo en cuenta el establecimiento de Sudamérica puesto que este empezó a funcionar desde el presente año.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos no se pudo llevar a cabo el cálculo total de la huella de carbono de todos los establecimientos pertenecientes a la Asociación Taganga es Colombia por falta de información que no fue suministrada por algunos de estos, sin embargo al calcular la huella de los 4 establecimientos estudiados con base en los tres alcances, se identificó que la principal fuente de emisión y que mayor impacto provocó fue el sector energético, teniendo un 65% y 64% para el primer semestre del año 2018 y 2019 respectivamente (ver Figura 12 y 13 .), en donde el factor más influyente en el aumento de este, fue a causa de las conexiones ilegales que se presentaban en los establecimientos ya que el consumo energético presentó datos inexactos perjudicando el dato real que emite el hotel y/o hostel. Por lo que se entiende que el valor obtenido fue de manera general incluyendo el consumo del sector residencial aledaño a estos. Por otra parte, en el alcance 1 se debe enfatizar en la sustitución de gases refrigerantes que agotan la capa de ozono para que de esta forma el impacto de las emisiones sea menor.

Al realizar esta investigación se evidenció que mediante el cálculo de la huella de carbono ésta no sólo permite identificar las fuentes que mayor GEI generan, sino que también da la posibilidad de evaluar el estado actual de un sector en específico, permitiendo así mejorar en las falencias, y llegar a reducir las emisiones de GEI, por medio de medidas de ahorro, control, eficiencia energética, cambio, y prevención con el objetivo de optimizar y minimizar su impacto sobre el cambio climático. De esta forma continuar con un adecuado seguimiento que ayude al sector a ser más sostenible con relación al ambiente y de tal manera mejorar su nivel de desempeño frente a otros sectores sirviendo este como modelo, impactando positivamente en el entorno social, económico y ambiental, además de colaborar a disminuir el efecto que causa el calentamiento global; mediante la opción de implementar el uso de energías limpias.

13. Recomendaciones

- Se recomienda que los establecimientos cuenten con un inventario y monitoreo mensual del consumo energético y de gas por medio del registro de las facturas correspondientes.
- Se debe tener en cuenta para próximas investigaciones, contar con la participación de los establecimientos pertenecientes a la Asociación Taganga es Colombia, puesto que fue un límite para llevar a cabo la ejecución del mismo.
- Realizar un análisis de viabilidad técnico y financiero de las fichas de mejora.
- Para futuros trabajos de investigación se aconseja mantener la línea base y llevar la búsqueda hacia el cálculo de la huella de carbono per cápita para evaluar el impacto que generan los turistas frente a su estadía y así poder mejorar tanto para el sector hotelero como para el turístico.

- Para los establecimientos que aún usan refrigerantes de tipo HCFC y HCF se motiva a poner en consideración el cambio de estos, por una alternativa más amigable con el ambiente, para así disminuir su huella de carbono y la emisión de gases que agotan la capa de ozono, asimismo se recomienda llevar a cabo el reporte de las recargas de los gases refrigerantes en cada uno de los equipos de los aires acondicionados disponibles en los establecimientos y que el supervisor encargado tenga las competencias y habilidades de ejecutar el registro y control.

14. Referencias bibliográficas

- Acerenza, M. (2017). *Conceptualización, origen y evolución del turismo*. Recuperado de: <https://www.entornoturistico.com/wp-content/uploads/2017/11/Conceptualización-origen-y-evolución-del-turismo-de-Miguel-Acerenza-PDF.pdf>
- Arguelles. (s.f.). *El calentamiento global*. (Trabajo de Proyecto, Escuela Telesecundaria 19 “El Pípila”). Recuperado de: <http://www.seg.guanajuato.gob.mx/Ceducativa/ProyectosCiberneticos/Irapuato/Emmanuel%20Ledesma/Emmanuel%20Ledesma.pdf>
- Agencia EFE. (7 de mayo de 2018). Estudio revela que la huella de carbono del turismo es cuatro veces mayor que lo estimado. *Elmostrador*. Recuperado de: <https://m.elmostrador.cl/agenda-pais/2018/05/07/estudio-revela-que-huella-de-carbono-del-turismo-es-cuatro-veces-mayor-que-lo-estimado/>
- Bahía Taganga Hotel. (s.f.). *Servicios*. Recuperado de: <http://hotelbahiataganga.com/index.php#servicios>
- Barboza Lizano, O. (2013). *Calentamiento global: “La máxima expresión de la civilización petrolifera”*. (16), pp. 35-68. ISSN: 1641-4713. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/2433/243329724003.pdf>
- Benavides, H & León. E . (2007). *Información técnica sobre gases de efecto invernadero y el cambio climático*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Recuperado de: <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gases+de+Efecto+Invernadero+y+el+Cambio+Climatico.pdf/7fabbbd2-9300-4280-befe-c11cf15f06dd>
- Campos, D. (2015). Estimación de la huella de carbono del destino turístico de Leticia-Amazonas, Colombia y diseño de una propuesta de manejo de las principales emisiones de gases de efecto invernadero. *Revista Internacional de Ambiente y Turismo*. 11, pp. 2-15.
- Carbon Trust. (2007). *Carbon footprinting An introduction of organisations*. Recuperado de: <https://www.aquaculture.org.nz/wp-content/uploads/2011/06/Carbon-Footprinting.pdf>
- Carrasco Leal, J.B. (2015). Componente 3-Diseño e Implementación de un Programa para Promover las Actividades Voluntarias de Mitigación y Compensación Corporativas e Institucionales.

- Corporación Ambiental Empresarial, [CAEM]. *Factores de emisión considerados en la herramienta de cálculo de carbono corporativa* (pp. 1-18). Bogotá, Colombia. Recuperado de: https://www.acueducto.com.co/wps/html/resources/2018ag/huella_carbono/informe_gei/6_anexo_3Factores_Emission_Herramienta_Inventario_GEI_EAB_2014.pdf
- Carrillo Jiménez, C., Saldaña Arias, G, & Urrego Cortina J. (2016). *Consecuencias socioambientales del Turismo de naturaleza en la Bahía de Taganga-Santa Marta, mediante un análisis desde el Trabajo Social Ambiental en clave decolonial, 2016.* (Trabajo de grado. Universidad de la Salle). Recuperado de: http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/21377/62121042_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Compañía Española de Petróleos. [Cepsa]. (2015). *El cambio climático y los gases de efecto invernadero (GEI) en Cepsa.* Recuperado de: https://www.cepsa.com/stfls/CepsaCom/Coorp_Comp/Medio%20Ambiente_Seguridad_Calidad/Art%C3%ADculos/Dossier-Cambio-Climatico-y-GEI.pdf
- Congreso de Colombia. (29 de diciembre de 1992). Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono 1987. [Ley 29 de 1992]. DO: 40.699
- Congreso de Colombia. (27 de diciembre de 2000). Protocolo de Kyoto de la convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático. [Ley 629 de 2000]. Recuperado de: http://biblioteca.saludcapital.gov.co/img_upload/03d591f205ab80e521292987c313699c/ley-629-de-2000.pdf
- Congreso de Colombia. (29 de diciembre de 2016). Impuesto sobre la renta de personas naturales. [Ley 1819 de 2016]. DO: 50.10
- Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, [UNFCCC]. (2018). *La ONU trabaja con la industria hotelera mundial para reducir las emisiones.* Recuperado de: <https://unfccc.int/es/news/la-onu-trabaja-con-la-industria-hoteler-mundial-para-reducir-las-emisiones>
- Córdoba, L., Feske, E. & Salcedo, V. (2008). *Estrategias de comercialización turística internacional de las playas de el Rodadero, Taganga y Bahía Concha.* (Tesis de maestría, Universidad del norte). Recuperado de: <http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/176/45517341.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Criado, M.A. (7 de mayo de 2018). Las emisiones del turismo igualan a las de los coches o el ganado. *El país.* Recuperado de: https://elpais.com/elpais/2018/05/07/ciencia/1525685367_860097.html
- Chaves, C.E. (2014). Elaboración de un protocolo de gestión ambiental para micro, pequeñas y mediana empresas (MIPYMES) de turismo rural comunitario en Costa Rica, que facilite el proceso de reducción de huella de carbono en sus actividades. *Revista de investigación en turismo y desarrollo local.* 7 (16). Recuperado de: <http://www.eumed.net/rev/tureydes/16/huellas-carbono.pdf>

- Davis, J. (2017). Seguridad ante una fuga del refrigerante del aire acondicionado en el hogar. *Puro motores*. Recuperado de: <https://www.puromotores.com/13167198/seguridad-ante-una-fuga-del-refrigerante-del-aire-acondicionado-en-el-hogar>
- Davos. (2007). Turismo y cambio climático: hacer frente a los retos comunes. *Estudios Turísticos*. (172-173), pp. 309-321. Recuperado de: <http://estadisticas.tourspain.es/img-iet/Revistas/RET-172-173-2007-pag309-321-105308.pdf>
- da Cruz, G. (2009). Climate change and tourism: possible consequences on Bahia's, Brazil, main tourist attractions. *Estudios y perspectivas en turismo*, 18(4), 476-489. Recuperado de: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-17322009000400007&lng=en&tlng=en.
- de Vengoechea, A. (2012). *Las cumbres de las naciones unidas sobre cambio climático*. Recuperado de: https://www.flacsoandes.edu.ec/sites/default/files/agora/files//1340319925.documento_fes_09155.pdf
- Diario del Magdalena (2018). *La Bahía es la playa más contaminada que hay en la ciudad*. Recuperado en: <https://www.hoydiariodelmagdalena.com.co/archivos/157571>
- Díaz Cordero, G. (2012). EL CAMBIO CLIMÁTICO. *Ciencia y Sociedad*, XXXVII(2), 227-240. ISSN: 0378-7680. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=870/87024179004>
- Dickie, M. y Coronel, A. (s.f.). *Cambio Climático: breve historia y tendencias en la Región Húmeda*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Recuperado de: (<https://inta.gov.ar/sites/default/files/inta-cambio-climatico.pdf>)
- Duque, G. (2011). *Calentamiento Global en Colombia*. Universidad Nacional de Colombia. Museo Interactivo Samoga. Recuperado en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/3673/1/gonzaloduqueescobar.201138.pdf>
- Duque, G. (2018). *Calentamiento Global en Colombia*. Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/3673/1/gonzaloduqueescobar.201138.pdf>
- Donado Monsalvo, E., Duarte Vendries, A., Frías, S., Roca, C y Urrea Mercado, A. (2018). *Proyecto Blue Sky. (Proyecto Final)*. Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.
- El cloro daña el ambiente. (1 de marzo de 2011). *La Nación*. Recuperado de: <https://www.nacion.com/opinion/foros/el-cloro-dana-el-ambiente/QTQTi2CCE5DCFLH3YOWSMCQLEU/story/>
- El impacto del cambio climático en la salud pública de los colombianos. (2 de julio de 2019). *Publímetro*. p. 07.
- El Tiempo y De La Urbe Digital. (18 de junio de 2012). Los efectos del calentamiento global en Colombia. *Universidad Colombia. Santander*. Recuperado de: <https://noticias.universia.net.co/en-portada/noticia/2012/06/18/943651/efectos-calentamiento-global-colombia.html>

- Elsa. (13 de julio de 2016). Agentes contaminantes de la gasolina. *Cooltra*. Recuperado de: <https://blog.cooltra.com/agentes-contaminantes-de-la-gasolina/>
- España Sainz, M. (2016). *El concepto de calentamiento Global y la enseñanza de las ciencias y medioambientales en educación primaria*. (Trabajo de grado, Universidad de Cantabria). Recuperado de: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/9322/EspañaSainzMario.pdf?sequence=1>
- Espíndola, C. & Valderrama, J.O. (2011). Huella de carbono. Parte 1: conceptos, métodos de estimación y complejidades metodológicas. *Información Tecnológica*. 23 (1), 163-176. doi: 10.4067/S0718-07642012000100017
- Espinosa, S. (2013-2014). *Turismo y cambio climático: medidas de mitigación*. (Trabajo de grado, Universidad de les Illes Balears). Recuperado de: http://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/3038/Espinosa_Cantos_Silvia.pdf?sequence=1
- Estéves, R. (20 de mayo de 2013). ¿Conoces en qué consiste el GHG Protocol?. *EcoInteligencia*. Recuperado de: <https://www.ecointeligencia.com/2013/05/ghg-protocol/>
- Factores de Emisión de los combustibles colombianos, [FECOC]. (2016). *Total, de emisiones CO₂ calculadas (No equivalentes)*. Recuperado de: http://upme.gov.co/calculadora_emisiones/aplicacion/calculadora.html
- Ferraro, R., Gareis, M.C. & Zulaica, L. (2013). Aportes para la estimación de la huella de carbono en los grandes asentamientos urbanos en Argentina. *Revista Colombiana de Geografía*. 22(2), 87-106. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcdg/v22n2/v22n2a06.pdf>
- Figueroa, Y.M. (2011). *Caracterización del turismo en el corregimiento Taganga Santa Marta D.T.C.H.: Un análisis desde la perspectiva de la sostenibilidad*. (Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia). Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/49061/1/caracterizaciondelturismoenelcorregimientotaganga,santamartad.t.c.h.un%20análisisdesdelaperspectivadelasostenibilidad.pdf>
- Fondo Nacional del Turismo [FONTUR]. (s.f.). *Oportunidades de inversión en el sector turístico colombiano*. Recuperado de: https://www.fontur.com.co/aym_document/aym_estudios_fontur/ESTUDIO_HOTELERIA_COLOMBIANA.PDF
- Fondo Nacional del Turismo [FONTUR]. (2003). *Funciones*. Recuperado de: <https://www.fontur.com.co/corporativo/funciones/11>
- Fondo Nacional del Turismo. [FONTUR]. (2019). *Glosario. Glosario de terminología de Turismo*. Recuperado de: <https://www.fontur.com.co/interactue/glosario/63>

- Galindo, L.M., Samaniego, J., Alatorre, J.E., Carbonell, J.F., Reyes, O. y Sánchez, L. (2015). *Ocho tesis sobre el cambio climático y el desarrollo sostenible en América Latina*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago. Recuperado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39840/S1501211_es.pdf?sequence=1
- Greenpeace. (2018). *Imágenes y datos: así nos afecta el cambio climático. Cumbre climática en Polonia, una oportunidad que no podemos perder*. Recuperado de; <https://es.greenpeace.org/es/wp-content/uploads/sites/3/2018/11/GP-cambio-climatico-LR.pdf>
- Hernández, Fernández y Baptista (2014). *Metodología de la investigación*. 6a ed. México. McGraw-Hill Education. Recuperado en: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Hoque, S., Forsyth, P., Dwyer, L., Spurr, R., Van Ho, T. & Pambudi, D. (2010). *The carbon footprint of Queensland Tourism. Australia: Sustainable Tourism Cooperative Research Centre*.
- Hostal Estación Sudamérica Taganga. (s.f.). *Habitaciones*. Recuperado de: http://www.hostelestacionsudamerica.com/?page_id=30
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificaciones [ICONTEC]. (22 de septiembre de 2006). Etiquetas ambientales Tipo I. Sello Ambiental Colombiano. Criterios para establecimientos de alojamiento y hospedaje. [Norma Técnica Colombiana 5133 de 2006]. Recuperado de: http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Sello_ambiental_colombiano/NTC_5133_primera_actualización_Etiquetas_ambientales_tipo_I.pdf
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificaciones [ICONTEC]. (19 de junio de 2013). Sistemas de gestión ambiental. Huella de Carbono. Requisitos. [Norma Técnica Colombiana 6000 de 2013]. Recuperado de: <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC6000.pdf>
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificaciones [ICONTEC]. (12 de noviembre de 2014). Destino Turístico-Área Turística. Requisitos de Sostenibilidad. [Norma Técnica Sectorial Colombiana 001-1 de 2014]. Recuperado de: https://monguiboyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/monguiboyaca/content/files/000042/2056_nts_ts_0011_publicada_mincit-1.pdf
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificaciones [ICONTEC]. (11 de mayo de 2014). Requisitos de sostenibilidad. Establecimientos de alojamiento y hospedaje. [Norma Técnica Sectorial Colombiana 002 de 2014].
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM]. (s.f.). *Escenarios de cambio climático*. Recuperado en: <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/escenarios-cambio-climatico>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM]. (2014). *Cambio climático*. Recuperado de: <http://www.ideam.gov.co/web/atencion-y-participacion-ciudadana/cambio-climatico>

- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM], Programa de las Naciones Unidas [PNUD], Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], Departamento Nacional de Planeación [DNP] y Cancillería. (2016). *Inventario nacional y departamental de Gases de Efecto Invernadero-Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático*. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia. Recuperado de: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/ftp-uploads/pub-inventario-gases-efecto-invernadero-ingei.pdf>
- Intergovernmental Panel on Climate Change, [IPCC]. (2019). *Actividades*. Recuperado de: https://archive.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml
- Ivanova, A.(2007). *IV El cambio climático y el turismo: impactos, adaptación y mitigación*. Ivanova, A. y Ibáñez, R. (Coord.), Medio ambiente y política turística en México. (p.p 67-89). México: Instituto Nacional de Ecología.
- Jiménez R. (2016). La Huella de Carbono como herramienta para luchar contra el cambio climático. España: *Fundación vida sostenible*. Recuperado de: <http://www.vidasostenible.org/informes/la-huella-de-carbono-como-herramienta-para-luchar-contra-el-cambio-climatico/>
- La casa de Felipe. (2019). *Nuestra casa*. Recuperado de: <https://www.lacasadefelipe.com/nuestra-casa/>
- Leahy, S. (8 de octubre de 2018). Los efectos del cambio climático serán peores de los previsto, según un nuevo informe del IPCC. *National Geographic*. Recuperado de: <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2018/10/informe-ipcc-efectos-cambio-climatico-mas-graves>
- López, Y. y Pulido, J.I. (2014). Turismo y cambio climático. Propuesta de un marco estratégico de acción. *Revista de Economía Mundial*, (36), pp. 257-283. ISSN:1576-0162. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=866/86632963010>
- López, G y Palomino, B. (3 de enero de 2017). Turismo y Medio Ambiente. *Planeta.com*. Recuperado en: <https://planeta.com/9805ecoboom/>
- Magrin, G.,(2015). *Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago de Chile. Recuperado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39842/S1501318_es.pdf?sequence=1
- Martínez Murillo, M.A. (2013). *La producción de Taganga como espacio turístico: tensiones y contradicciones*. (Tesis de maestría. Pontificia Universidad Javeriana). Recuperado de: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/14327/MartinezMurilloMonicaAlejandra2013.pdf?sequence=1>
- Metodología de cálculo de la Huella de Carbono y sus potenciales implicaciones para América Latina*. (s.f.). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Recuperado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37288/Metodolog%EDas_calculo_HC_AL.pdf?sequence=1.

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (2016). *Por primera vez Colombia conoce los Gases Efecto Invernadero que produce cada departamento*. Recuperado en: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/2539-por-primera-vez-colombia-conoce-los-gases-efecto-invernadero-que-produce-cada-departamento>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (2019). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático PNACC*. Recuperado en: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/476-plantilla-cambio-climatico-%2032#>
- Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (25 de septiembre de 2017). Límite permisible de emisiones. [Resolución No. 1962 de 2017]. Recuperado de: <http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/29-res%201962%20de%202017.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, [MADS] (2019). *Cambio climático. Colombia 20% menos de emisiones*. Recuperado de: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/1784-plantilla-cambio-climatico-46>
- Ministerio de Educación Nacional. (12 de marzo de 2004). Aprobación nacional de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. [Resolución No. 454 de 2004]. DO: 45.488
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo [MinCIT]. (s.f.). *Guía para la implementación de la norma técnica sectorial de turismo sostenible NTS-TS 002*. Corporación Instituto Colombiano de Cualificación Empresarial [CICCE]. Recuperado de: <http://ccmagangue.org.co/pdf/rnt/Guia%20Implementacion%20NTS-TS%20002%20Establecimiento%20de%20Alojamiento%20y%20Hospedaje.pdf>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo [MinCIT]. (2003). *Política para el desarrollo del ecoturismo. República de Colombia*. Recuperado de: <http://www.mincit.gov.co/getattachment/minturismo/calidad-y-desarrollo-sostenible/politicas-del-sector-turismo/politica-de-ecoturismo/politica-para-el-desarrollo-del-ecoturismo/politica-para-el-desarrollo-del-ecoturismo.pdf.aspx>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo [MinCIT]. (2007). Equipos que contengan sustancias agotadoras de la capa de ozono. [Resolución N° 1652 de 2007]. Recuperado de: http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Legislacion/Resolucion_1652-2007.pdf
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo [MinCIT]. (2016). *Política de calidad turística*. 17. Recuperado de: <http://www.mincit.gov.co/getattachment/minturismo/calidad-y-desarrollo-sostenible/politicas-del-sector-turismo/politica-de-calidad-turistica/politica-de-calidad-turistica/politica-de-calidad-turistica.pdf.aspx>
- Molina, A.M. (2014). *La huella de carbono del sector hotelero de playa Blanca, San Antero, Córdoba*. (Trabajo de grado). Universidad de Manizales, Manizales, Colombia.

- Mongabay Latam (2018). *Periodismo ambiental independiente. Los desafíos ambientales de Colombia para el año 2018*. Recuperado en: <https://es.mongabay.com/2018/01/los-desafios-ambientales-colombia-ano-2018/>
- Nación. (2018). Se han presentado 88 incendios forestales en los últimos 12 años. *El Tiempo* Recuperado en: <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/incendios-forestales-en-colombia-por-fenomeno-del-nino-309548>
- Noguera Álvarez, N. (2017). Exceso de turistas y hotelería ilegal ponen en jaque a la naturaleza. *El Tiempo*. Recuperado de: <https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/turismo-excesivo-afecta-ecosistemas-en-colombia-159910>
- Núñez, J. (2012). Huella de Carbono: más allá de un instrumento de medición. Necesidad de conocer su impacto verdadero. *Revista Latina de Comunicación Social*, (058), pp 1-17. Recuperado de: http://www.revistalatinacs.org/12SLCS/2012_actas/058_Nunez.pdf
- Observatorio de la Sostenibilidad en España, [OSE]. (2011). *Enfoques metodológicos para el cálculo de la Huella de Carbono*. Recuperado de: http://www.carbonfeel.org/Carbonfeel_2/Bitacora/Entradas/2011/9/15_Informe_Enfoques_metodologicos_para_el_caclulo_de_la_Huella_de_Carbono_del_Isntituo_de_la_Sostenibilidad_en_Espana_files/Informe%20OSE.pdf
- Observatorio de la Sostenibilidad en España, [OSE]. (2013). *Manual de cálculo y reducción de huella de carbono para hoteles*. Recuperado de: http://www.comunidadism.es/wp-content/uploads/downloads/2013/06/manual_hoteles_hoteles.pdf
- Olivera, A. y Cristóbal, S. (2014). Gestión de la huella de carbono en turismo. *INNOTEC Gestión*. (6), pp. 63-67.
- Organización Internacional de Normalización. (2006). Sistema de Gestión de Gases Efecto Invernadero. [ISO 14064 DE 2006]. Recuperado de: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14064:-1:ed-1:v1:es>
- Organización Mundial del Turismo [OMT]. (s.f.). *Acerca de la OMT*. Recuperado en : <http://www2.unwto.org/es/content/acerca-de-la-omt>
- Organización Mundial del Turismo, [OMT]. (2007). *Turismo y cambio climático: hacer frente a los retos comunes*. Recuperado de: <http://sdt.unwto.org/sites/all/files/docpdf/docuconfrontings.pdf>
- Pandey, D., Agrawal, M. & Pandey J.S. (2010). *Carbon footprint: current methods of estimation. Environmental Monitoring and Assessment*. 178(1-4), 135-60. doi: 10.1007/s10661-010-1678-y
- Parlamento Europeo. (2018). *Emisiones de gases de efecto invernadero por país y sector (infografía)*. 20180301STO98928. Recuperado de: http://www.europarl.europa.eu/pdfs/news/expert/2018/3/story/20180301STO98928/20180301STO98928_es.pdf

- Parra Duque, J.C. (2017). *Estimación de emisiones actuales de gases de efecto invernadero y escenarios de emisión por transporte multimodal en eje ruta del sol*. (Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia). Recuperado de: <http://bdigital.unal.edu.co/62393/1/Estimacion%20de%20emisiones%20actuales%20por%20GEI%20y%20escenarios%20de%20emision%20en%20el%20eje%20Ruta%20del%20Sol.pdf>
- Peniche, S., Laure, A. y Cázares, L. (2017). El impacto ambiental del turismo internacional: caso de la huella de carbono de los vuelos internacionales hacia Puerto Vallarta, Jalisco, México. *Investigaciones Turísticas (14)*, pp. 45-62. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.14461/INTURI2017.14.03>
- Plan Institucional de Gestión Ambiental, [PIGA]. (2015). *Guía para el cálculo y reporte de Huella de Carbono Corporativa*. Recuperado de: http://www.ambientebogota.gov.co/en/c/document_library/get_file?uuid=f64a7ccd-8a76-4d0d-b6de-33a3f08576fc&groupId=586236
- Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial del Departamento de Magdalena. UT CAEM-E3 (2015)*. Bogotá, D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado de: <https://www.e3asesorias.com/wp-content/uploads/documentos/Plan%20Cambio%20Climático%20Magdalena%202040.pdf>
- Power Porto, G (2009). *El calentamiento global y las emisiones de carbono*. Ingeniería Industrial. (27), pp. 101-122. ISSN: 1025-9929. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/3374/337428493007.pdf>
- Portafolio*. (26 de junio 2017). OMT busca reducir emisiones de carbono que produce el turismo. Recuperado el día 26 de octubre de 2018 en : <http://www.portafolio.co/negocios/omt-busca-reducir-emisiones-de-carbono-que-produce-el-turismo-507142>
- Presidente de la República de Colombia. (1 de junio de 2017). Impuesto Nacional al carbono. [Decreto 926 de 2017]. Recuperado de: <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20926%20DEL%2001%20DE%20JUNIO%20DE%202017.pdf>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2000). *Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono*. ISBN 92-807-1888-6
- Pupo García. L.C. (2012). Valoración económica del uso recreativo de lugares turísticos: el caso de las bahías de Santa Marta, El Rodadero y Taganga (Colombia). *Revista de Economía del Caribe*, (10), 233-256. recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-21062012000200008&lng=en&tlng=es.
- Quiroga Martínez, R. (2017). Indicadores de cambio climático en América Latina y el Caribe. Comisión Económica para América Latina, [CEPAL]. Recuperado de: https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/s5_quiroga_estadisticas-indicadores-cambio-climatico_0.pdf

- República de Colombia. (28 de noviembre de 2005). Política Sectorial de Turismo. [Conpes 3397 de 2005]. Recuperado de: https://www.fontur.com.co/aym_document/aym_normatividad/2005/CONPES_3397_.pdf
- Rico, A., Martínez, J., Montlleó, M., Rodríguez, G., Tavares, N., Arias, A. y Oliver, (2019). Carbon footprint of tourism in Barcelona. *Tourism Management*. (70), pp. 491-505. Recuperado de: <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.unbosque.edu.co/science/article/pii/S0261517718302206?via%3Dihub>
- Rodríguez, A. (2017). *Propuesta para la reducción de la huella de carbono por medio de la implementación de un sistema fotovoltaico en el Anaira Hostal, Leticia-Amazonas*. (Trabajo de grado). Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia.
- Rodríguez, J. y Yáñez, D. (2015). La historia del cambio climático. *Conciencia Eco*. Recuperado de: <https://www.concienciaeco.com/2015/08/21/la-historia-del-cambio-climatico/>
- Samaniego, J. (Coord.). (2009). *Cambio climático y desarrollo en América Latina y el Caribe: una reseña*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Recuperado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3640/1/S2009028_es.pdf
- Schatan, C., Montiel, M. y Romero, I. (2010). *Cambio climático y retos para el sector turismo de Centroamérica. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Serie Estudios y perspectivas*. (123). México. Recuperado de: (https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4904/1/S1100022_es.pdf9)
- Schneider, H. y Samaniego, J. (2010). *La huella del carbono en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)*. Santiago de Chile. Recuperado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3753/1/S2009834_es.pdf
- Secretario distrital de ambiente. (27 de diciembre de 2011). Norma de prevención y control de la contaminación atmosférica por fuentes fijas. [Resolución No. 6982 de 2011]. Recuperado de: <http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/RESOLUCIÓN%206982%20DE%202011.pdf>
- SEMARNAT. (2009). *Cambio climático: ciencia, evidencia y acciones*. Tlalpan, México D.F. Recuperado de: https://www.conafor.gob.mx/biblioteca/cambio_climatico_09-web.pdf
- Sierraventura Hostels. (s.f). *Home. Hostal*. Recuperado de: <https://sierraventura-hostel.webnode.com.co>
- Snigh, N., Cranage, D.A. & Nath, A. (2013). *Estimation of GHG Emission from Hotel Industry. An International Journal of Tourism and Hospitality Research*. 25 (1), 39-48. doi: 10.1080/13032917.2013.822817

- Société Générale de Surveilan ce. (2019). Huella de carbono. [ISO 14067 DE 2019]. Recuperado de: <https://www.sgs.co/es-es/sustainability/environment/carbon-services/greenhouse-gas-emissions-and-lifecycle-assessment/iso-14067-carbon-footprint>
- Suárez Orozco, L.M. (2015). *Recomendaciones para usuarios finales de refrigerantes halogenados (CFC, HCFC y HFC). Boletín Ozono. N° 38. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS].* Recuperado de: http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Boletines_d_e_Ozono/Boletin_Ozono_No__38.pdf
- Sun, Y.Y. (2014). *A framework to account for the tourism carbon footprint at island destinations. Tourism Management. (45), pp 16-27.* Recuperado de: <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.unbosque.edu.co/science/article/pii/S0261517714000715?via%3Dihub>
- Taganga es Colombia. (2017). *Taganga es Colombia. Promotora turística.* Recuperado de: <http://tagangaescolombia.com>
- Universidad Autónoma Indígena de México [UAIM]. (2012). *Turismo.* Recuperado de: <http://uaim.edu.mx/web-carreras/carreras/TURISMO2012/TRIM-03/TURISMO.pdf>
- Uribe, E., (2015). *El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).* Santiago. Recuperado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39855/1/S1501295_es.pdf
- Wang, S., Hu, Y., He, H., & Wang, G. (2017). Progress and prospects for tourism footprint research. *Sustainability, 9(10), 1847.* Recuperado de: <http://dx.doi.org.ezproxy.unbosque.edu.co/10.3390/su9101847>
- World Tourism Organization. [UNWTO]. (2011). *Turismo y cambio climático.* Recuperado de: <http://cf.cdn.unwto.org/sites/all/files/docpdf/turismoycambioclimatico.pdf>
- Xiong, X. P., Liu, S. S., & Wei, Y. L. (2016). *Evaluation of the tourism traffic carbon footprint in xingwen world geopark. Applied Mechanics and Materials. 851, pp. 697-700.* Recuperado de <http://dx.doi.org.ezproxy.unbosque.edu.co/10.4028/www.scientific.net/AMM.851.697>
- Yáñez, G. (2019). Ciclo frigorífico con refrigerantes inflamables refrigerantes HC. [Entrada de blog]. Recuperado de: <https://www.gildardoyanez.com/refrigerantes/hc/>
- Zubillaga, L. (2017). *Turismo y cambio climático. Caso de estudio: Necochea, Argentina.* (Tesis de grado). Universidad Nacional de La Plata. La Plata , Argentina.

16. Anexos

Anexo 1: Cronograma.

Actividades a realizar	2018											
	Septiembre				Octubre				Noviembre			
	21	22	23	24	23	24	25	26	16	20	25	30
Investigación de los temas de interés												
Selección del tema a trabajar												
Identificación del problema												
Selección del director												
Fase preliminar de la elaboración del Estado del Arte												
Fase preliminar de la elaboración de objetivos e hipótesis												
Identificación de las variables												
Elaboración de los objetivos												
Fase preliminar en la elaboración del presupuesto												
Primera sustentación												

Actividades a realizar	2019														
	Febrero				Marzo						Abril			Mayo	
	12	18	19	22	11	12	13	14	30	31	1	22	23	20	30
Ajuste del título															
Ajuste del planeamiento															

del problema																			
Ajuste de objetivos																			
Elaboración de los marcos de referencia																			
Fase preliminar de la elaboración de la metodología																			
Identificación de los hoteles incorporados a la Asociación Taganga es Colombia																			
Evaluación por parte del director del avance del anteproyecto																			
Selección de las fuentes directas e indirectas por medio de la NTS-002 a trabajar																			

Actividades a realizar	2019																		
	Junio									Julio			Agosto						
	17	18	21	24	25	26	27	28	29	15	16	22	5	6	12	13	14	23	26
Selección de las fuentes directas e indirectas por medio de la NTS-002 a trabajar																			
Reunión con el director para la preparación de todo el material para la visita a la zona de estudio																			
Visita técnica a la zona de estudio en Taganga Santa Marta																			
Reunión con cada uno de los jefes o administradores de los hoteles y hostales pertenecientes a la Asociación Taganga es Colombia																			
Organización de los datos recolectados																			

Nombre del investigador	Función dentro del proyecto	Fecha de inicio (dd/mm/año)	Dedicación horas semana	Duración meses proyecto	Valor mes	Valor total
Natalia De la Pava Nieto	Investigador	9/25/2018	40	12	230.560	2.766.720
María Camila Forero Giraldo	Investigador	9/25/2019	40	12	230.560	2.766.720
Luis Fernando Gutiérrez Fernández	Director	9/26/2020	25	12	646.000	7.752.000
TOTAL						13.285.440
Viáticos						
Fecha		Detalle	Proveedor	Número de personas	Valor por investigador	Valor total
De	Hasta					
24/06/19	30/06/19	Alojamiento 6 noches	Hotel Bahía Taganga	2	336.880	673.760
24/06/19	30/06/19	Alimentación		2	130.000	260.000
24/06/19	30/06/19	Transporte Santa Marta-Taganga & Taganga-Santa Marta	Taxi	2	50.000	100.000
24/06/19	30/06/19	Pasajes ida y regreso (Bogotá-Santa Marta & Santa Marta-Bogotá)	LATAM	2	619.220	1.238.440
TOTAL						2.272.200