

Papel del profesional en Administración y Gestión Ambiental en la aplicación de indicadores de sostenibilidad, caso: huella de carbono en eventos sociales.

Andrés Felipe Martínez Pinzón

Paula Ximena Ortiz Juyó

Universidad Piloto de Colombia

Facultad de Ciencias Ambientales

Administración y Gestión Ambiental

Bogotá D.C.

2013

Papel del profesional en administración y gestión ambiental en la aplicación de indicadores de sostenibilidad, caso: huella de carbono en eventos sociales.

Andrés Felipe Martínez Pinzón

Paula Ximena Ortiz Juyó

Proyecto de Grado

Director: Tomás Bolaños Silva

Biólogo

Universidad Piloto de Colombia

Facultad de Ciencias Ambientales

Administración y Gestión Ambiental

Bogotá D.C.

2013

Nota de Aceptación:

Firma del Jurado Presente:

Firma Jurado

Firma Jurado

Bogotá

Dedicatoria

A mis padres Nubia y Uriel y a mis hermanas Viviana y María.

Quienes me brindaron su apoyo, dedicación, perseverancia y por sus esfuerzos a lo largo de mi proceso educativo.

Andrés Martínez P.

A mi Madre Rocio:

Quien siempre será un gran ejemplo a seguir, por ser una mujer de constante lucha y perseverancia, quien me inculcó los mejores valores para ser la persona de bien que soy hoy en día, además de su esfuerzo y apoyo incondicional.

A ella toda mi amor y gratitud.

Paula Juyó

Agradecemos a

Nuestro Director Tomás Bolaños Silva, por su colaboración y apoyo.

Los profesores Guillermo Ulloa, Fredy Beltrán por su paciencia y colaboración.

Paola Andrea Martínez Peñaloza por su constante colaboración durante el proceso de elaboración de este trabajo.

Nuestros amigos quienes nos apoyaron y colaboraron a lo largo de este proceso.

CONTENIDO

| | |
|--|----|
| 1. RESUMEN..... | 11 |
| 2. INTRODUCCIÓN | 12 |
| 3. JUSTIFICACIÓN | 14 |
| 4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 16 |
| 5. OBJETIVOS..... | 18 |
| 5.1. Objetivo general | 18 |
| 5.2. Objetivos Específicos | 18 |
| 6. MÉTODOS POR OBJETIVOS | 18 |
| 6.1. Investigación Cualitativa | 19 |
| 6.2. Hermenéutica..... | 20 |
| 7. MARCO TEÓRICO | 24 |
| 7.1. La Gestión Ambiental | 24 |
| 7.1.1. Administración y gestión ambiental..... | 24 |
| 7.2. Cambio Global | 25 |
| 7.2.1. Gases de Efecto Invernadero..... | 25 |
| 7.2.2. Cambio climático | 28 |
| 7.2.3. Límites Planetarios..... | 28 |
| 7.3. Instrumentos | 38 |
| 7.3.1. Metas Aichi..... | 38 |
| 7.3.3. Tratados Internacionales..... | 40 |
| 7.3.4. Huella de Carbono | 50 |
| 7.4. Actividades Humanas que generan impactos sobre la atmosfera. | 61 |
| 7.4.1. Eventos Sociales..... | 61 |
| 7.4.2. Evento Carbono Neutro..... | 62 |
| 7.4.3. Marco legal Colombiano..... | 62 |
| 7.4.4. Normas ISO..... | 66 |
| 8. RESULTADOS Y ANÁLISIS..... | 68 |
| 9. PROPUESTA..... | 84 |
| 10. CONCLUSIONES..... | 96 |

| | | |
|-----|-----------------------|-----|
| 11. | RECOMENDACIONES | 98 |
| 12. | BIBLIOGRAFÍA..... | 100 |

TABLA DE ILUSTRACIONES

| | |
|---|----|
| Ilustración 1. Límites planetarios..... | 31 |
| Ilustración 2 Estado actual de los límites planetarios..... | 37 |
| Ilustración 3 Huella de carbono..... | 59 |
| Ilustración 4 Normas ISO..... | 67 |
| Ilustración 5 Publicaciones de la huella de carbono | 70 |
| Ilustración 6 Porcentaje de publicaciones..... | 70 |
| Ilustración 7 Idioma de publicación..... | 71 |
| Ilustración 8 Cantidad de autores por publicación | 72 |
| Ilustración 9 Diagrama de redes | 82 |
| Ilustración 10 Relación de componentes | 95 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Definición de la huella de carbono. | 57 |
| Tabla 2 Tabla de ventajas de la realización de eventos carbono cero que involucren adicionalmente las huellas ecológicas e hídricas. | 88 |
| Tabla 3 Metodología a tener en cuenta para la realización de eventos huella cero | 92 |

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Matriz de Clasificación

Anexo B. Matriz Fiestas Colombianas

Anexo C. Encuestas

1. RESUMEN

El siguiente trabajo tiene como propósito dar una perspectiva desde la administración y gestión ambiental al uso de la herramienta de medición de huella de carbono en los eventos sociales, con el fin de generar eventos catalogados como carbono cero o carbono neutro.

Se inició con la búsqueda de información en páginas web, revistas científicas, journals, bases de datos de universidades, entre otros, acerca de temas relacionados con la huella de carbono, donde se realizó un cuadro presentando los autores y cantidad de autores, el tipo de publicación e idioma, logrando generar el estado del arte para la huella de carbono. Junto a esta matriz, se elaboraron 2 matrices, en una se muestra un listado con los eventos que se realizan durante un año en Colombia, especificando lugares de realización, fechas y duración; la siguiente matriz es de impacto ambiental, donde se seleccionaron eventos al azar y se evaluaron respecto a los recursos naturales (aire, agua, suelo, flora y fauna) y al factor socioeconómico.

La culminación y el análisis de las 3 matrices, permitió generar una serie de propuestas, donde se involucra la gestión ambiental en el proceso de medición de la huella de carbono, igualmente se logra definir como la educación ambiental como eje principal, así logrando una interacción con el individuo, para finalmente generar un conocimiento sólido sobre la importancia de la herramienta de la huella de carbono y el bienestar humano.

2. INTRODUCCIÓN

Con el paso de los años, el ser humano se ha encontrado en constante evolución, donde diariamente se hace uso de los recursos naturales para alcanzar un confort deseado. Sin embargo al hacer el uso de estos recursos, se genera una preocupación que nos concierne a todos, ya que los recursos se están viendo afectados y con el pasar de los días se deterioran más y más.

En este trabajo se aborda principalmente el recurso aire, el cual es un elemento de vital importancia debido a que es el recurso que nos permite a los seres humanos respirar, también el de mantener la estabilidad atmosférica y el clima del planeta; y actualmente es uno de los recursos más afectados por las labores cotidianas de la humanidad, las cuales en su gran mayoría generan emisiones de gases efecto invernadero que afectan de manera directa a la atmosfera.

Como estudiantes de Administración y Gestión Ambiental, se enfoca este trabajo de grado con énfasis hacia el tema de la huella de carbono con una visión hacia la realización de eventos carbono cero; teniendo como objetivo general, identificar el papel del profesional en administración y gestión ambiental en la aplicación de indicadores de sostenibilidad, caso: huella de carbono en eventos sociales; logrando así poder abordar la problemática y dar una solución a la misma.

Para ello, el tipo de investigación que se utilizará, es la investigación cualitativa, puesto que ésta en su proceso, busca la comprensión de un problema social o humano; igualmente se abordará desde una perspectiva hermenéutica, debido a que desde la comprensión de la conducta humana del individuo, se pueden interpretar los significados de las acciones sociales desde el punto de vista de quienes las ejecutan.

Finalmente lo que se quiere lograr es acercarnos al individuo, para que comprenda la importancia que tiene el uso de la herramienta de la huella de carbono, en la realización de los eventos sociales los cuales se ven a diario; de igual manera, para que implemente esta herramienta en su vida personal.

3. JUSTIFICACIÓN

A partir de la revolución industrial y la invención de la primera máquina a vapor, el ser humano ha utilizado su ingenio e imaginación para fabricar maquinas con las cuales puedan mejorar los procesos dentro de las organizaciones que surgían en ese entonces.

A través del tiempo y la evolución de la raza humana, el ser humano ha inventado objetos con los cuales ha facilitado la vida en el planeta tierra; pero no solo los inventos se han incrementado, la población mundial ha aumentado considerablemente, lo cual conlleva a un mayor uso de espacio y demanda de recursos naturales, generando la reducción en la cantidad de bosques, dando paso a la afectación de la calidad del recurso hídrico, del aire y deteriorando la vida de algunos ecosistemas, generando así lo que hoy conocemos como el cambio climático.

Evidencia de ello, es la contaminación generada por el CO₂ en los océanos, los cuales han absorbido cerca del 25 por ciento de este contaminante, provocando una reducción importante del Ph del agua, lo cual la vuelve cada vez más ácida¹. Esto poniendo el riesgo la seguridad alimentaria de las poblaciones que dependen de los recursos del mar.

El cambio climático es provocado por las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (En adelante GEI) y en especial del CO₂; es el azote de nuestro tiempo y existen evidencias considerables de que la mayor parte del calentamiento global ha sido causado por las actividades humanas². Esto se refleja en las memorias de la segunda comunicación nacional de Colombia ante la CMNUCC. Colombia realizo el inventario nacional de GEI para los años 2000 y 2004, donde

¹ CATORCE6. Preocupantes efectos de CO₂ en el mar. [Consultado] 11 ABR. 2013. Tomado de URL <http://www.catorce6.com/index.php/noticias/item/274-preocupantes-efectos-del-co2-en-el-mar> [online]

² APB INTERNET. Huella de Carbono. [Consultado] 27 NOV. 2012 Tomado de URL: <http://www.huellacarbono.es/apartado/general/huella-de-carbono.html> [Online]

Los sectores que más emisiones de GEI aportaron en el 2004 fueron: Agricultura (38%); Energía (37%); y Uso del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura – Uscuss– (14%). Seguidos por: Residuos sólidos (6%) y Procesos Industriales (5%). Al sumar las emisiones totales de los módulos de Agricultura con los de Uscuss, es evidente el aporte que tiene el sector agropecuario (Aprox. 50%) de las emisiones totales³.

Es evidente que todo tipo de actividad que es realizada por el ser humano genera cierta cantidad de CO₂ que afecta siempre al medio ambiente, esto se puede ver en los diferentes tipos de eventos que se realizan en Colombia, los cuales, durante las últimas décadas han tenido un mayor desarrollo, es por ello que se quiere lograr que desde el papel del administrador y gestor ambiental, se pueda intervenir en la realización de los eventos sociales, logrando reducir la huella de carbono para lo cual se tiene que identificar el rol de éste profesional durante la medición de la misma, con el fin de poder catalogarlo como evento carbono cero. Sin embargo hay que tener en cuenta, que este proyecto solo quedará formulado, debido a que el tiempo para su realización fue corto y no se pudo llevar a la práctica.

³ MINISTERIO DE AMBIENTE DE COLOMBIA. Memoria de la segunda comunicación nacional de Colombia ante la CMNUCC. [Consultado] 11 ABR. 2013. Pág. 1. Tomado de URL http://www.minambiente.gov.co/documentos/5783_res_ejecut_según_comun_camb_clima.pdf [Online]

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es el papel del profesional en administración y gestión ambiental en la aplicación de indicadores de sostenibilidad, caso: huella de carbono en eventos sociales?

A medida que la población aumenta, y la civilización avanza, surgen un sin número de cuestionamientos que nos llevan a realizar diferentes tipos de investigaciones, nacen nuevas problemáticas que afectan a comunidades y al ambiente mismo, es allí donde el Administrador y gestor ambiental entra a actuar con el fin de dar una solución donde la protección y la minimización de impactos ambientales negativos se reduzcan en gran medida, de tal forma poder asegurar la sostenibilidad de los ecosistemas en los cuales se desenvuelve el ser humano.

Se puede decir que la globalización es “culpable” de los daños que se realizan al ambiente, donde lo realmente importante es producir bienes y servicios sin tener en cuenta las consecuencias de los daños que sufren los ecosistemas que existen en nuestro planeta.

El daño a los ecosistemas afecta directamente la calidad de vida del ser humano, ya que los servicios que estos nos prestan son indispensables para la conservación de la vida humana en la tierra. La erosión del suelo, la contaminación del aire y del agua, repercute sin duda alguna en el bienestar de toda la raza humana, como ya lo hemos visto y vivido, la formación de tormentas tropicales cada vez más fuertes, tanto el aumento como la disminución excesiva de la temperatura, es evidencia de que las actuaciones de ser humano no son acordes a la idea de desarrollo sostenible expuesta en el informe de Brundtland

como aquel que “satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones”⁴

Una herramienta útil a la hora de combatir el cambio climático es la medición de la huella de carbono, ya que el dióxido de carbono (CO₂) es uno de los 6 principales gases de efecto invernadero. Por su parte, la realización de eventos masivos como conciertos, congresos, simposios, grandes exposiciones, generan GEI que se liberan a la atmosfera por el uso de objetos necesarios para la realización de estos eventos, una de las formas para mitigar la producción de estos gases es la siembra de árboles, los cuales capturan el CO₂ para realizar fotosíntesis.

⁴ MORENO, B. C., Chaparro A. E. Conceptos básicos para entender la legislación ambiental aplicable a la industria minera en los países andinos. Santiago de Chile. Naciones Unidas. 2008. P17

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

- Identificar el papel del profesional en administración y gestión ambiental en la aplicación de indicadores de sostenibilidad, caso: huella de carbono en eventos sociales.

5.2. Objetivos Específicos

- Construir el estado del arte para la aplicación de la huella de carbono en eventos sociales.
- Determinar las escalas de aplicación de la huella de carbono y las comunidades que se verán afectadas por la misma.
- Construir una propuesta desde la gestión ambiental para la aplicación de la huella de carbono en eventos sociales, en el marco del desarrollo sostenible y la mitigación y adaptación al cambio global.

6. MÉTODOS POR OBJETIVOS

Para el desarrollo de los métodos por objetivo, se tendrá en cuenta dos herramientas importantes que ayudan a que el Administrador y Gestor Ambiental en su campo de acción tengan una visión más amplia sobre la problemática que se le plantea.

6.1. Investigación Cualitativa

La investigación cualitativa surge de la necesidad de desarrollar el conocimiento social, de entrar en una discusión de el por qué investigar integrándolo con el cómo resolver las preguntas de la investigación⁵.

En su proceso busca la comprensión de un problema social o humano apoyado en tradiciones metodológicas distintivas. El investigador conduce su estudio en un ambiente natural, analiza palabras, informa detallados puntos de vista de los involucrados, y construye un cuadro complejo e integrador⁶.

Por otra parte, esta investigación tiene un énfasis que se ha basado en lo metodológico como orientador de las preguntas de investigación, también se expresa en la confianza que se le tiene como vía segura hacia el conocimiento. Esto produce la ilusión de poder encontrar con sus técnicas todo lo necesario para construir una buena explicación y la producción de una buena respuesta sobre lo que ocurre en el mundo de lo social es algo más complicado que contar una historia con actores y propósitos claramente definidos⁷.

Por su parte, la ciencia enfrenta procesos como la institucionalización de ciertos procedimientos de investigación en razón de la tradición o el prestigio que pueda tener un determinado campo de estudio. Recuperar la autonomía de la pregunta por el qué del cómo, tiene expresiones recientes en la importancia que ha tomado la historia comparada, el análisis de información narrativa y las secuencias de eventos allí reconstruidas⁸.

⁵ PLATA CAVIEDES, Juan Camilo., Investigación cualitativa y cuantitativa: una revisión del qué y el cómo para acumular conocimiento sobre lo social. Universidad Nacional de Colombia. Marzo 7 de 2007. Pág. 217 [Consultado] 17 NOV. 2012. Tomado de URL

http://www.javeriana.edu.co/Facultades/C_Sociales/universitas/64/plata.pdf [Online]

⁶ CORPORACIÓN UNIVERSITARIA ADVENTISTA. Investigación Cualitativa. [Consultado] 18 NOV. 2012. Tomado de URL http://www.unac.edu.co/docsrector/Investigacion_cualitativa.pdf [Online]

⁷ PLATA CAVIEDES. Op. Cit Pág. 221

⁸ Ibit. Pág. 223

Entendido de esta forma el trabajo de investigación, lo que se conozca acerca de un tiempo y lugar aporta al estudio de otros tiempos y lugares por esas similitudes parciales que se mencionaban –los mecanismos⁹.

Finalmente, es interesante aplicar la metodología cualitativa, porque lo que ésta quiere lograr es una interacción entre el investigador y la naturaleza del tema a investigar, para así poder obtener una descripción detallada de éste, además es apoyada con las opiniones de individuos que alimentaran y aportaran información a la investigación.

6.2. Hermenéutica

La hermenéutica, en cuanto ejercicio transformativo y comunicador, se contrapone a la teoría como contemplación de esencias eternas, inalterables por parte del observador¹⁰.

En la teoría de la interpretación, comenzó como el campo de interpretación de textos religiosos tales como la Biblia, pero posteriormente se extendió a la historia y a la sociología. Sostiene que la manera adecuada de estudiar las cuestiones humanas no es examinar las causas o medir la incidencia del comportamiento, sino más bien interpretar los significados de las acciones sociales desde el punto de vista de quienes las ejecutan¹¹.

⁹ Ibit. Pág. 227.

¹⁰ FERRARIS, Maurizio., Historia de la Hermenéutica [Consultado] 18 NOV. 2012. Tomado de URL <http://es.scribd.com/doc/58854606/Maurizio-Ferraris> [Online]

¹¹ WINDSCHUTTLE, Keith. Sydney 1994. La Historia como ciencia social: Relativismo, Hermenéutica e Inducción. Revista de Santander. Edición 3. Pág. 129. [Consultado] 18 NOV. 2012. Tomado de URL <http://www.uis.edu.co/webUIS/es/mediosComunicacion/revistaSantander/revista3/historiaCienciaSocial.pdf> [Online]

- Construir el estado del arte para la aplicación de la huella de carbono en eventos sociales:

Para el desarrollo este objetivo, se construyó una matriz en donde se llevó a cabo la clasificación de fuentes bibliográficas con los siguientes puntos:

→ Nombre de la publicación.

→ Autor.

→ Publicaciones:

✓ Universidades.

✓ ONG's.

✓ Fundaciones.

✓ Otro.

→ Tipo de publicación:

✓ Artículo de revista.

✓ Libro.

✓ Literatura gris.

✓ Video.

✓ Otros.

→ Idioma:

✓ Español.

✓ Inglés.

✓ Otro.

Los anteriores parámetros son de gran importancia, ya que de ésta manera se pudo constatar la existencia de la biografía y su procedencia ya que con ello se tuvo mayor confianza y se pudo ratificar el nivel de calidad en el momento de hacer el uso de alguna cita.

- Determinar las escalas de aplicación de la huella de carbono y las comunidades que se verán afectadas por la misma.

Se identificaron los eventos más relevantes que se realizan en el país (carnavales, simposios, festivales internacionales, eventos deportivos, etc.) Donde se logró dar una clasificación de acuerdo a los siguientes parámetros:

- Nombre.
- Fecha.
- Duración.
- Lugar.
- Evento nacional.
- Evento local.
- Evento departamental.
- Evento internacional.
- Transporte aéreo.
- Transporte terrestre.
- Transporte fluvial.
- Clima.

Con la construcción de esta matriz, se pudo diferenciar los tipos de eventos que se realizan anualmente en Colombia, de tal forma, se logró desarrollar una clasificación del impacto que se genera ya sea alto, medio o bajo.

- Construir una propuesta desde la gestión ambiental para la aplicación de la huella de carbono en eventos sociales, en el marco del desarrollo sostenible y la mitigación y adaptación al cambio global.

Para el desarrollo de este objetivo se tuvo en cuenta la ley 1124 de 2007, por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de Administrador Ambiental y las actividades que éste está en capacidad de desarrollar.

7. MARCO TEÓRICO

7.1. La Gestión Ambiental

7.1.1. Administración y gestión ambiental

El administrador y gestor ambiental es un profesional que por medio de sus valores y habilidades, promueve el conocimiento adquirido acerca de la influencia en el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de la naturaleza; mantiene una interacción social y cultural, lo que lo involucra en una permanente modificación por la acción humana o natural que rige o condiciona la existencia o desarrollo de la vida¹².

Es un profesional que se distingue por su capacidad de gestionar, supervisar, controlar, ejercer autoridad; en el mundo laboral se desenvuelve con habilidad en las siguientes funciones¹³:

- Promover políticas y programas de mejoramiento ambiental a nivel local, regional y nacional.
- Asesorar y colaborar con las comunidades en el manejo de los recursos naturales; donde se incluya el diseño y la gestión de planes de conservación de la biodiversidad.
- Asesorar al sector industrial en el manejo de sus recursos.
- Orientar a los entes territoriales en la planificación, programación, organización, ejecución y control de planes que conduzcan al mejoramiento del Ambiente.

¹² CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 1124 de 2007. [Consultado] 17 NOV. 2012. Tomado de URL http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2007/ley_1124_2007.html [Online]

¹³ lbit.

- Desarrollar planes con los miembros de las comunidades tendientes a la conservación, preservación, renovación y mitigación del hábitat para las generaciones presentes y futuras.
- Participar en la ejecución de proyectos tendientes a solucionar problemas existentes a nivel ambiental.
- Involucrarse y comprometerse como profesional en comunidades científicas.
- Seleccionar y administrar el recurso humano en la elaboración de estudios de impacto ambiental, evaluaciones de impacto ambiental que se propongan en los diferentes proyectos de infraestructura y de desarrollo que exijan las autoridades ambientales.

De acuerdo a las anteriores funciones, podemos concluir que el administrador y gestor ambiental, es un profesional que buscará que la sociedad colombiana lo reconozca por su liderazgo y toma de decisiones; innovador, con una visión holística y un alto sentido práctico y crítico, lo cual le permite trabajar e investigar en íntima relación con la sociedad, para construir una mejor calidad de vida para las generaciones del presente y del futuro¹⁴.

7.2. Cambio Global

7.2.1. Gases de Efecto Invernadero

Los gases de efecto invernadero, son gases cuya presencia en la atmósfera contribuye al efecto invernadero. Los más importantes están presentes en la atmósfera de manera natural, aunque su concentración puede verse modificada

¹⁴ UNIVERSIDAD PILTO DE COLOMBIA. Programa de Administración y Gestión Ambiental. Visión. [Consultado] 17 NOV. 2012. Tomado de URL <http://www.unipiloto.edu.co/?scc=1905&cn=11202> [Online]

por la actividad humana, pero también entran en este concepto algunos gases artificiales, producto de la industria.¹⁵ A continuación algunos gases:

- El dióxido de carbono es un gas inodoro e incoloro, ligeramente ácido y no inflamable. Se encuentra principalmente en el aire, pero también en el agua formando parte del ciclo del carbono.¹⁶ Éste se genera cuando se quema cualquier sustancia que contiene carbono. También es un producto de la respiración y de la fermentación. Las plantas absorben dióxido de carbono durante la fotosíntesis.¹⁷
- La principal fuente natural de producción de metano son los pantanos, igualmente se produce por la descomposición anaeróbica de la basura en los rellenos sanitarios, en la descomposición de fecas de animales, en la producción y distribución de gas y combustibles (Carbón, petróleo y gas).¹⁸
- El hexafluoruro de azufre poseía una rigidez dieléctrica muy superior a la del aire, lo cual rápidamente impulsó su uso masivo en la industria eléctrica como gas aislante. Inoloro, incoloro, incombustible y no tóxico, este versátil gas encontró un amplio campo de aplicación en la industria eléctrica de alta tensión así como en otras áreas donde su excelente propiedad dieléctrica y estabilidad química puede ser aprovechadas.¹⁹

¹⁵ ECURED. Discusión: Gases de Efecto de Invernadero. [Consultado] 11 NOV. 2012 Tomado de URL http://www.ecured.cu/index.php?title=Discusi%C3%B3n:Gases_de_Efecto_de_Invernadero&action=edit&redlink=1 [Online]

¹⁶ LENNTECH. Dióxido de carbono. [Consultado] 22 NOV. 2012 Tomado de URL <http://www.lenntech.es/dioxido-de-carbono.htm> [Online]

¹⁷ GREEN FACTS. Dióxido de carbono (CO₂). [Consultado] 22 NOV. 2012. Tomado de URL <http://www.greenfacts.org/es/glosario/def/dioxido-carbono.htm> [Online]

¹⁸ ATMOSFERA. Gases de efecto Invernadero de Origen Antrópico. [Consultado] 22 NOV. 2012 Tomado de URL <http://www.atmosfera.cl/HTML/TEMAS/CALENTAMIENTO/calen2.HTM> [Online]

¹⁹ QUIMINET. ¿Qué es el hexafluoruro de azufre? [Consultado] 22 NOV. 2012 Tomado de URL <http://www.quiminet.com/articulos/que-es-el-hexafluoruro-de-azufre-36454.htm> Agosto 25 de 2009

- Los Clorofluorocarbonados (CFC's) se presentan líquidos o gases inodoros y no venenosos, que se usan como agente dispersante en los vaporizadores aerosol y como refrigerante; sin embargo en 1974, algunos científicos descubrieron que los productos químicos que estos contienen, llegaban a la estratosfera destruyendo la capa de ozono de la Tierra.²⁰
- Los Hidroclorofluorocarburos (HCFCs) e hidrofurocarbonos (HFC), fueron creados con el fin de sustituir a los CFC's ya que son gases de efecto invernadero y destruyen la atmosfera, sin embargo estos también resultaron ser dañinos para la capa de ozono e igualmente propician el efecto invernadero lo que los hace pésimos sustitutos.²¹

La clasificación de emisiones de GEI según la norma ICONTEC 14064-1 se definen como²²:

- Emisiones directas: Pertenecen o son controladas por la organización. Su cuantificación y reporte es obligatorio. Incluye emisiones por generación de energía para consumo o exportación.
- Emisiones indirectas: Emisión que proviene de la generación de electricidad calor o vapor de origen externo.
- Otras emisiones indirectas: Diferentes a las indirectas que es consecuencia de las actividades de la organización que se originan en fuentes que son controladas por otras organizaciones.

²⁰ MARTÍN, G. Fabián Gerardo. Capas de ozono y su degradación. [Consultado] 22 NOV. 2012 Tomado de <http://www.ambiente-ecologico.com/revist63/fabian63.htm> [Online]

²¹QUIMINET. Op. Cit.

²² ICONTEC. Cuantificación y reporte de emisiones y remociones del GEI en organizaciones. [Consultado] 10 NOV. 2012. Tomado de URL <http://www.bmfbovespa.com.br/pt-br/Noticias/2010/download/Martha-Castro.pdf> [Online]

7.2.2. Cambio climático

El cambio climático es uno de los mayores desafíos que la humanidad deberá afrontar en el presente siglo. Amenaza el logro de los Objetivos de desarrollo del Milenio (ODM) y puede acarrear un retroceso en los niveles de desarrollo humano en todos los países, especialmente en aquellos en desarrollo y en las comunidades más pobres y vulnerables. Por este motivo y por que los impactos del cambio climático son diversos y complejos, éstos deben tomarse en cuenta a conciencia dentro de los procesos de planificación del desarrollo.²³

Para su definición, el cambio climático es la alteración sobre el régimen climático del planeta tierra, que ha sido influenciada por las emisiones antrópicas y naturales de gases denominados de efecto invernadero (GEI); Por su parte, esta modificación genera unos impactos en los sistemas naturales como lo son, la pérdida de biodiversidad, pérdida de ecosistemas estratégicos (Paramos, Glaciares, Selva, Corales), desertificación de tierras. Y en los sistemas productivos, servicios urbanos, servicios de transporte, infraestructura material, edificios. Puertos por los cambios en el nivel del mar.²⁴

7.2.3. Límites Planetarios

En la actualidad, frente a la apropiación de recursos naturales o los impactos generados por el ser humano²⁵ se ha estado perdiendo estos recursos, los cuales, en las diferentes organizaciones son necesarias para su funcionamiento. Debido al

²³ MARTÍN, Piedad. El cambio Climático en Colombia. [Consultado] 11 NOV. 2012. Tomado de URL http://www.pnud.org.co/img_upload/61626461626434343535373737353535/Brochure%20resumen%20Proyecto.pdf [Online]

²⁴ IDEAM. Cambio Climático. [Consultado] 22 NOV. 2012 Tomado de URL http://www.derechoambientalcolombiano.org/Assets/PDFs/ICDA-Generalidades_CC_Ideam.pdf [Online]

²⁵ GHIONE, Soledad. Límites planetarios y sustentabilidad global. [Consultado] 1 NOV. 2012 Tomado de URL <http://www.ambiental.net/noticias/politicas/GhioneLimitesPlanetarios09.pdf> [Online]

dicho agotamiento de los recursos naturales y gracias al avance científico que se ha venido presentando en las últimas décadas, podemos conocer que “Somos la primer generación, gracias a la ciencia, que sabe que podríamos estar socavando la estabilidad y la capacidad del planeta Tierra para sostener el desarrollo humano como lo conocemos”²⁶. Es por ello que expertos en el tema ambiental, han definido que la humanidad está viviendo una nueva era, "Estamos entrando en el Antropoceno, una nueva era geológica en la que nuestras actividades están amenazando la capacidad de la Tierra de regularse a sí misma. Estamos comenzando a empujar al planeta de su actual estado de equilibrio del Holoceno, el período cálido que comenzó hace unos 10.000 años, y durante los cuales las sociedades agricultoras y complejas, incluso la nuestra, han desarrollado y florecido", dice el coautor Profesor Will Steffen, Director del ANU Climate Change Institute de la Australian National University²⁷.

De acuerdo a esta nueva era, definida por Johan Rockstrom y el profesor Will Steffen, se puede analizar 4 presiones que la humanidad está ejerciendo en el planeta tierra, los cuales son:

- **Presión demográfica:** durante las últimas décadas, la población mundial se ha ido aumentado de una manera exponencial, que a lo largo del siglo 20 la población se ha más que cuadruplicado²⁸. La Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo ha señalado las consecuencias: “En muchas partes del mundo, la población crece según tasas que los recursos ambientales disponibles no pueden sostener, tasas que están

²⁶ ROCKSTROM, Johan. Let the environment guide our development. [Consultado] 1 NOV. 2012 Tomado de TED, Video, URL http://www.ted.com/talks/johan_rockstrom_let_the_environment_guide_our_development.html [Online]

²⁷ ADMIN. Limites planetarios: Un espacio operativo sano para la humanidad. Estocolmo. 2009.[Consultado] 6 NOV.2012 Tomado de <http://www.natureduca.com/blog/?p=572>

²⁸ ROCKSTROM, Johan. Op.Cit. Video.

sobrepasando todas las expectativas razonables de mejora en materia de vivienda, atención médica, seguridad alimentaria o suministro de energía”²⁹.

- **La agenda del clima:** Johan Rockstrom expresa en su video la importancia que tiene el fortalecimiento de las políticas ambientales en los países, ya que por medio de estas se puede estabilizar los gases de efecto invernadero en 450 ppm para evitar que el aumento en la temperatura promedio supere los 2 grados para evitar el riesgo de desestabilización en la capa de hielo antártica occidental y el riesgo de desestabilizar el casquete glaciar de Groenlandia³⁰.
- **Presión sobre los ecosistemas:** debido al continuo desarrollo por el ser humano, se han aprovechado los servicios prestados por los ecosistemas, generando una presión muy fuerte generando daños irreversibles sobre estos, de igual manera, generando el riesgo de extinción de flora y fauna³¹.
- **Sorpresa, noción y evidencia:** Johan Rockstrom, define esta presión como un cambio de paradigma, donde el ser humano tiene que abandonar el viejo paradigma en que los ecosistemas se comportan linealmente, predeciblemente, de manera controlada, por así decirlo, sistemas lineales, y que, de hecho, la sorpresa es universal, a medida que los sistemas se vuelcan rápidamente, abruptamente, y a menudo de forma irreversible³².

De acuerdo con las presiones anteriormente nombradas y su actuación en conjunto, generan grandes impactos ambientales negativos, lo cual ayuda de forma acelerada al deterioro de los ecosistemas y de la calidad de la vida del ser humano en la tierra.

²⁹ DELIBES, M. y DELIBES DE CASTRO, M. (2005). *La Tierra herida. ¿Qué mundo heredarán nuestros hijos?* Barcelona. Crecimiento Demográfico y Sostenibilidad. [Consultado] 5 NOV. 2012. Tomado de URL <http://www.oei.es/decada/accion.php?accion=001> [Online]

³⁰ ROCKSTROM, Johan. Op.Cit. Video.

³¹ Ibit. Video

³² Ibit. Video.

"La presión humana sobre el Sistema Tierra ha llegado a un nivel en el que el abrupto cambio ambiental global ya no puede ser excluido. Para continuar viviendo y operando de manera segura, la humanidad tiene que mantenerse alejada de los umbrales interconectados, críticos en el entorno de la Tierra, y respetar la naturaleza de los procesos climáticos, geofísicos, atmosféricos y ecológicos del planeta", dice el importante autor, Profesor Johan Rockstrom, Director de Stockholm Resilience Centre de Stockholm University³³.

Rockstrom, afirma que para afrontar el reto de mantener el estado del Holoceno, propone un marco basado en los "límites planetarios". Estos límites definen el espacio operativo seguro para la humanidad en relación al Sistema Terrestre y están asociados con los subsistemas biofísicos o procesos del planeta³⁴.

Los límites planetarios son:

Ilustración 1. Límites planetarios.



Tomado de: URL

[Http://www.ted.com/talks/johan_rockstrom_let_the_environment_guide_our_development.html](http://www.ted.com/talks/johan_rockstrom_let_the_environment_guide_our_development.html)

³³ EL UNIVERSAL. Actividad humana arrastra a la Tierra al desequilibrio. [Consultado] 5 NOV. 2012. Tomado de URL <http://www.eluniversal.com.mx/articulos/55815.html> [Online]

³⁴GHIONE, Soledad. Op. Cit. Pág. 2

- Cambio climático
- Agotamiento de ozono
- Carga de aerosoles atmosféricos
- Acidificación de los océanos
- Uso mundial de agua dulce
- Contaminación química
- Cambio de uso del suelo
- Tasa de pérdida de biodiversidad
- Carga biogeoquímica: ciclo del Nitrógeno y Fósforo

Cambio climático

Se consideraron dos parámetros para este proceso: la concentración de dióxido de carbono atmosférico y la fuerza radiactiva. Los autores proponen que los cambios en las concentraciones de CO₂ atmosférico, provocados por la acción humana no deben superar las 350 p.p.m.v (partes por millón por volumen) y que la fuerza radiactiva no debe ser mayor de 1 W m⁻² (watts por metro cuadrado), por encima de los valores pre-industriales. El límite establecido, pretende mantener la temperatura global y garantizar la continuidad de las grandes capas de hielo polar. Actualmente, la concentración de CO₂ atmosférico es de 387 p.p.m.v. y la fuerza radiactiva es de 1.5 W m⁻²³⁵.

Agotamiento de la capa de ozono³⁶

La capa de ozono filtra la radiación ultravioleta del sol, si la capa disminuye, aumentará la cantidad de radiación ultravioleta (UV) que alcance la superficie

³⁵Op. Cit. Pág. 3

³⁶ CLUB ODISEA ZARAGOSA. Los nueve límites planetarios del Stockholm Resilience Institute. [Consultado] 5 NOV. 2012. Enero 30 de 2010. Tomado de <http://zco1999.wordpress.com/2010/01/30/los-nueve-limites-planetarios-del-stockholm-resilience-institute/> [Online]

terrestre, lo que puede causar una mayor incidencia de cáncer de piel en los seres humanos, así como los daños a los sistemas biológicos terrestres y marinos. La aparición del agujero de ozono antártico fue una prueba de que las crecientes concentraciones de sustancias de origen humano que ataca el ozono, en combinación con las nubes, habían modificado el régimen atmosférico de la Antártida. Afortunadamente, debido a las medidas adoptadas como consecuencia del protocolo de Montreal, parece que se está en el camino que permitirá permanecer dentro de este límite.

Carga de aerosoles atmosféricos³⁷

Esto se considera un límite planetario por 2 razones principales:

- La influencia de los aerosoles sobre el sistema climático
- Efectos sobre la salud humana a escala regional y mundial.

Sin partículas de aerosoles en la atmósfera, no habría nubes. La mayoría de las nubes y las partículas de aerosol actúan para enfriar el planeta al reflejar la luz solar de vuelta al espacio. Algunas partículas (como el hollín) y las nubes altas actúan como gases de efecto invernadero al calentar el planeta. Además, se ha demostrado que los aerosoles afectan a las circulaciones monzónicas y los sistemas de distribución mundiales a gran escala. Estas partículas también tienen efectos adversos sobre la salud humana, causando aproximadamente 800.000 muertes prematuras en todo el mundo cada año. Si bien todas estas relaciones han sido bien establecidas, todos los factores causales (especialmente sobre los efectos de salud) están aún por determinar. Aún no ha sido posible establecer valores umbrales específicos en los que se producirán efectos a escala mundial, pero la carga de aerosoles es tan importante para el clima y la salud humana que han sido incluidos entre los límites planetarios.

³⁷ Ibit.

Acidificación de los océanos³⁸

Alrededor de una cuarta parte de CO₂ que produce la humanidad se disuelve en los océanos, en ellos, el dióxido de carbono forma ácido carbónico, alterando la química del agua oceánica y disminuyendo el pH del agua superficial. El aumento de la acidez reduce la cantidad de iones de carbonato disponibles. Un constituyente esencial para la formación de conchas y esqueletos de organismos como los corales y algunas especies de moluscos y plancton. Esto va a cambiar seriamente la ecología del océano y pueden conducir a reducciones drásticas en las poblaciones de peces. En comparación como la época preindustrial, la acidez de la superficie del océano ha aumentado un 30%.

El límite de la acidificación de los océanos es claro ejemplo de un límite que, en caso de transgresión, implica un enorme cambio en los ecosistemas marinos, con consecuencias para todo el planeta. También es un buen ejemplo de lo estrechamente vinculados que están los distintos límites, ya que la concentración de CO₂ atmosférico es la variable de control subyacente tanto en el clima como en el límite de acidificación del océano.

Consumo de agua dulce³⁹

El ciclo de agua dulce es un requisito previo fundamental para mantenerse dentro del límite climático, y que a su vez está fuertemente afectada por el propio cambio climático. La presión humana es ahora la fuerza motriz que domina el funcionamiento y distribución de los sistemas de agua dulce del planeta. Sus efectos son extraordinarios, tanto en el flujo de los ecosistemas fluviales de todo el mundo, como en los cambios en los flujos de vapor de agua o el cambio de uso del suelo. El agua es cada vez más escasa y en 2050 es probable que alrededor de 500'000.000 de personas se encuentren con escasez en agua. Un límite de

³⁸ lbit.

³⁹ lbit.

agua relacionado con el uso consuntivo de agua dulce ha sido propuesto con el fin de mantener la resistencia general del sistema terrestre, y evitar de esta forma cruzar umbrales tanto locales como regionales.

Contaminación química⁴⁰

Las emisiones persistentes de compuestos tóxicos, como metales, compuestos orgánicos y diversos radionucleídos, representan algunos de los cambios clave impulsados por el ser humano en el medio ambiente planetario. Hay numerosos ejemplos de los efectos aditivos y sinérgicos de estos compuestos. Estos efectos son potencialmente irreversibles, lo más preocupante son los efectos de la reducción de la fertilidad y sobre todo el potencial de daño genético permanente. Como ejemplo, la absorción y acumulación en los organismos a niveles cada vez más letales puede causar una dramática reducción de los mamíferos marinos y las poblaciones de aves.

Cambio del uso del suelo⁴¹

El suelo se ha modificado para uso humano en todo el planeta. Bosques, humedales y otro tipo de vegetación se convierte en primer lugar a suelos agrícolas, este cambio de uso del suelo es una fuerza impulsadora que está detrás de la reducción de la biodiversidad, y tiene impactos sobre el agua, así como en los flujos de carbono y otros ciclos. El cambio en la vegetación se produce a escala local y regional, pero sus efectos sumados afectan a todo el sistema terrestre de forma global. El establecimiento de un límite de uso del suelo supone un importante reto, las cantidades de suelo modificado y vírgenes necesarios, sino también su función, calidad y distribución espacial.

⁴⁰ lbit.

⁴¹ lbit.

Tasa de pérdida de biodiversidad⁴²

En el Millenium Ecosystem Assessment de 2005, se concluyó que los cambios en la biodiversidad debidos a actividades humanas fueron más rápidos en los últimos 50 años que en cualquier otro momento en la historia humana; y los impulsores del cambio que causan la pérdida de biodiversidad y conducen a cambios en los procesos de los ecosistemas o bien se mantienen estables, o no muestran evidencia de disminución en el tiempo, o están aumentando en intensidad. Estas grandes tasas de extinción pueden ser frenadas mediante proyectos adecuados para mejorar el hábitat y construir una adecuada conectividad, manteniendo a su vez una elevada productividad agrícola. No obstante, se necesita investigación adicional para determinar si un límite basado en las tasas de extinción es adecuado, y si existen datos fiables que puedan apoyarlo.

Carga biogeoquímica: ciclo del Nitrógeno y Fosforo⁴³

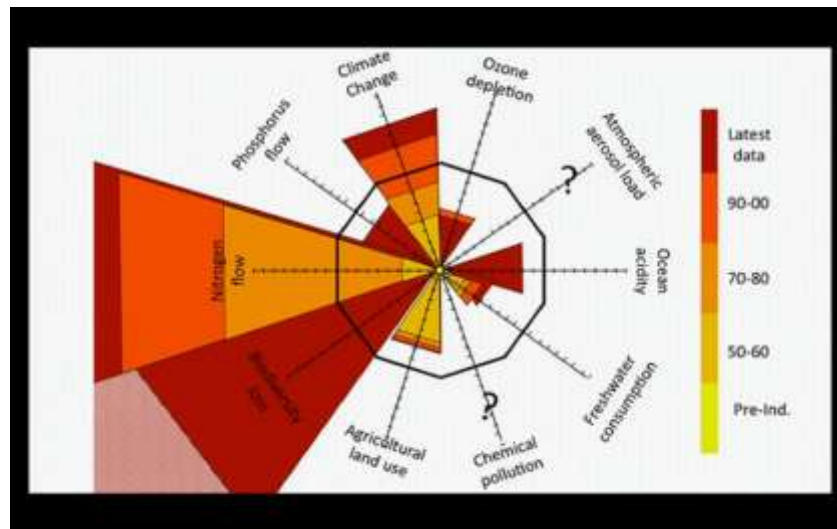
La modificación humana del ciclo del nitrógeno ha sido aún mayor que nuestra modificación del ciclo del carbono. Las actividades humanas convierten en la actualidad más N_2 de la atmosfera en formas reactivas que todos los procesos terrestres naturales cambiados. Gran parte de este nuevo nitrógeno reactivo contaminan las vías fluviales y zonas costeras, se emite a la atmosfera en formas diversas, o se acumulan en la biosfera terrestre. Una porción relativamente pequeña de los fertilizantes aplicados a los sistemas de producción de alimentos es absorbida por las plantas. Una fracción significativa del nitrógeno y fosforo usado encuentra su camino hacia el mar, y puede por sí mismo de este efecto es la disminución de la captura de camarón en el golfo de México debido a la hipoxia causada por fertilizantes transportados por los ríos desde la región central de EE.UU.

⁴² lbit.

⁴³ lbit.

Estos 9 límites planetarios, al igual que las presiones que el ser humano ejerce sobre el planeta tierra, actuando en conjunto, son capaz de llevar a la humanidad a un estado de desequilibrio, donde la capacidad de retroceso en los daños ocasionados es imposible, es por eso que el profesor Johan Rockstrom ha diseñado el estado actual de los 9 límites planetarios, iniciando por la era pre industrial (color amarillo), pasando por los años 50's, 70's, 90's hasta llegar nuestra actualidad.

Ilustración 2 Estado actual de los límites planetarios.



Tomado de: URL

[Http://www.ted.com/talks/johan_rockstrom_let_the_environment_guide_our_development.html](http://www.ted.com/talks/johan_rockstrom_let_the_environment_guide_our_development.html)

Se puede ver en la imagen que los mayores impactos generados sobre los 9 límites planetarios se han generado en nuestra actualidad, y 3 de ellos, pérdida de biodiversidad, cambio climático y el ciclo del nitrógeno, han superado el límite para mantener la vida en el planeta tierra. Y es el caso de otros límites que en nuestra actualidad comenzaron a ser afectados por las actividades antrópicas.

7.3. Instrumentos

7.3.1. Metas Aichi.⁴⁴

Según las Naciones Unidas en su alianza con el CDB y el PNUMA, las metas Aichi son un Plan Estratégico del Convenio sobre la Diversidad Biológica que contiene 20 objetivos concretos establecidos por Naciones Unidas en 2010 para salvar la biodiversidad. Unos retos, conocidos como metas de Aichi, que deben alcanzarse hasta 2020, el plazo límite para que el deterioro de la naturaleza no llegue a un punto de no retorno. A partir de entonces se producirá un deterioro profundo y drástico de los ecosistemas, según advierte el tercer informe de Naciones Unidas Perspectiva de la Biodiversidad.

Teniendo en cuenta estas metas establecidas por Naciones Unidas, es importante que los objetivos de este trabajo de grado se basen en las metas de Aichi, debido a que es de gran importancia involucrar el trabajo que se ha desarrollado con programas que ya se han creado con el fin de ayudar a la preservación de la biodiversidad tanto en la ciudad, el país y en el planeta tierra.

Los objetivos y metas en las cuales se basan los objetivos de este trabajo de grado son:

META 1: Para 2020, a más tardar, las personas tendrán conciencia del valor de la diversidad biológica y de los pasos que pueden seguir para su conservación y utilización sostenible.

META 4: Para 2020, a más tardar, los gobiernos, empresas e interesados directos de todos los niveles habrán adoptado medidas o habrán puesto en marcha planes para lograr la sostenibilidad en la producción y el consumo y habrán mantenido

⁴⁴ Tomado de Plan estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y la Metas Aichi [Consultado] 14 NOV. 2012. Tomado de URL <http://www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-ES.pdf> [Online]

los impactos del uso de los recursos naturales dentro de límites ecológicos seguros.

OBJETIVO ESTRATÉGICO B: Reducir las presiones directas sobre la diversidad biológica y promover la utilización sostenible.

META 5: Para 2020, se habrá reducido por lo menos a la mitad y, donde resulte factible, se habrá reducido hasta un valor cercano a cero el ritmo de pérdida de todos los hábitats naturales, incluidos los bosques, y se habrá reducido de manera significativa la degradación y fragmentación.

OBJETIVO ESTRATÉGICO C: Mejorar la situación de la diversidad biológica salvaguardando los ecosistemas, las especies y la diversidad genética.

META 12: Para 2020, se habrá evitado la extinción de especies en peligro identificadas y su estado de conservación se habrá mejorado y sostenido, especialmente para las especies en mayor declive.

OBJETIVO ESTRATÉGICO D: Aumentar los beneficios de la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas para todos.

META 14: Para 2020, se han restaurado y salvaguardado los ecosistemas que proporcionan servicios esenciales, incluidos servicios relacionados con el agua, y que contribuyen a la salud, los medios de vida y el bienestar, tomando en cuenta las necesidades de las mujeres, las comunidades indígenas y locales y los pobres y vulnerables

META 16: Para 2015, el Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los recursos genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Deriven de su Utilización estará en vigor y en funcionamiento, conforme a la legislación nacional.

OBJETIVO ESTRATÉGICO E: Mejorar la aplicación a través de la planificación participativa, la gestión de los conocimientos y la creación de capacidad.

7.3.2. Herramientas de la gestión ambiental⁴⁵

Los instrumentos de regulación directa, denominados de comando y control, basados en la promulgación de normas y en la ecuación coerción sanción; es decir, se trata de la forma tradicional de hacer cumplir la ley llevada al campo de la conducta ambiental.

Los instrumentos administrativos consistentes en el otorgamiento de licencias permisos y demás modos de adquirir el derecho a usar los recursos naturales previstos en las diferentes legislaciones. La licencia ambiental ha sido el instrumento predominante dentro de esta categoría.

Los instrumentos económicos que están dirigidos a hacer que las fuerzas del mercado sean las principales propiciadoras del cumplimiento de las metas ambientales de la sociedad.

La educación, la investigación, la asistencia técnica y la información ambiental Conforman la cuarta categoría.

7.3.3. Tratados Internacionales

Para este caso, es necesario tener en cuenta la normatividad vigente, la cual se ha implementado tanto a nivel mundial como a nivel nacional; para ello, es necesario hacer una línea del tiempo en cuanto a políticas y leyes se refiere; sin embargo hay que tener en cuenta que esta normatividad, tendrá como principal objetivo el calentamiento global, puesto que es la problemática ambiental que nos conllevara al surgimiento de la huella de carbono.

⁴⁵ BECERRA, R. Manuel. Gestión Ambiental en América Latina y el Caribe. Diciembre de 2002. [Consultado] 2 ABR. 2013. Tomado de URL www.ibcperu.org/doc/isis/12139.pdf [Online].

Para dar comienzo, tendremos en cuenta 18 eventos, los cuales han sido los más importantes durante la historia, además serán detallados brevemente a continuación:

1. PRIMERA CONFERENCIA MUNDIAL DEL CLIMA ORGANIZADA POR LA OMM. (1979)⁴⁶.

Por primera vez se consideró a nivel internacional el cambio climático como una amenaza real a nivel planetaria. La Conferencia adoptó una declaración que exhortaba a los gobiernos a prever y evitar los posibles cambios en el clima provocados por el hombre. Al año siguiente se estableció el Programa Mundial sobre el Clima (PMC) con los siguientes objetivos:

- Ofrecer el marco de referencia para la cooperación internacional en investigación y la plataforma para identificar las cuestiones climáticas de los años 80 y 90: el agotamiento del ozono y el calentamiento de la Tierra.
- Utilizar la información climática existente para mejorar la planificación económica y social.
- Mejorar la comprensión de los procesos climáticos mediante la investigación y el desarrollo tecnológico.

Estos objetivos buscan determinar la predictibilidad del clima (y el grado de influencia del hombre sobre el mismo) y detectar los cambios climáticos (CC) inminentes (naturales o de origen humano) que pueden afectar considerablemente actividades humanas esenciales.

⁴⁶ PARLIN, Theron. Primera conferencia Mundial del Clima Organizada por OMM. [Consultado] 18 NOV 2012. Tomado de URL <http://desarrollosostenible.wordpress.com/primera-conferencia-mundial-del-clima-organizada-por-la-omm/> [Online]

2. Se establece el Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC). (1988)⁴⁷.

La función del IPCC consiste en analizar, de forma exhaustiva, objetiva, abierta y transparente, la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos científicos del riesgo que supone el cambio climático provocado por las actividades humanas, sus posibles repercusiones y las posibilidades de adaptación y atenuación del mismo.

El IPCC no realiza investigaciones ni controla datos relativos al clima u otros parámetros pertinentes, sino que basa su evaluación principalmente en la literatura científica y técnica revisada por homólogos y publicada.

Una de las principales actividades del IPCC es hacer una evaluación periódica de los conocimientos sobre el cambio climático. El IPCC elabora, asimismo, Informes Especiales y Documentos Técnicos sobre temas en los que se consideran necesarios la información y el asesoramiento científicos e independientes, y respalda la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC) mediante su labor sobre las metodologías relativas a los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

El IPCC consta de tres Grupos de trabajo y un Equipo especial:

- El Grupo de trabajo I evalúa los aspectos científicos del sistema climático y el cambio climático.
- El Grupo de trabajo II evalúa la vulnerabilidad de los sistemas socioeconómicos y naturales al cambio climático, las consecuencias negativas y positivas de dicho cambio y las posibilidades de adaptación al mismo.

⁴⁷ INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Sobre nosotros. [Consultado] 18 NOV. 2012. Tomado de URL http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml#UUoiYxyGxs [Online]

- El Grupo de trabajo III evalúa las posibilidades de limitar las emisiones de gases de efecto invernadero y de atenuar los efectos del cambio climático.
 - El Equipo especial sobre los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero se encarga del Programa del IPCC sobre inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.
3. **Se publica el primer informe de evaluación del IPCC. El IPCC y la segunda Conferencia Mundial sobre el Clima solicitan un tratado mundial sobre el cambio climático. Comienzan las negociaciones de la Asamblea General de las Naciones Unidas en torno a una convención marco. (1990)⁴⁸.**
 4. **Surge el CIN Comité Intergubernamental de Negociación (1991)⁴⁹.**
 5. **El Comité Intergubernamental de Negociación (CIN) adopta el texto de la Convención del Clima. En la Cumbre de la Tierra celebrada en Río, la Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMNUCC) queda lista para la firma junto con el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CNUDB) y la Convención de Lucha contra la Desertificación (CNULD). (1992)⁵⁰.**
 6. **Entra en vigor la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (1994)**

El surgimiento de la Convención de Cambio Climático se dio en Nueva York el 9 de Mayo de 1992, con el fin de fortalecer la conciencia pública mundial sobre la problemática del cambio climático⁵¹.

⁴⁸ UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Historia de CMNUCC. [Consultado] 18 NOV. 2012. Tomado de URL http://unfccc.int/porta1_espanol/informacion_basica/la_convencion/historia/items/6197.php [Online]

⁴⁹ Ibid. UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE.

⁵⁰ Ibid. UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE.

⁵¹ RESUMEN DE PROTOCOLO DE KIOTO DE LA CONVENCION MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMATICO. [Consultado] 18 NOV. 2012. Tomado de URL http://www.stopco2euskadi.net/documentos/Protocolo_Kyoto.pdf. Pág 1.

Colombia aprobó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, mediante la expedición de la Ley 164 de 1994, con el ánimo de buscar alternativas que le permitieran adelantar acciones para abordar la problemática del cambio climático. La ratificación de este instrumento implica el cumplimiento por parte de Colombia de los compromisos adquiridos, de acuerdo al principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y en consideración al carácter específico de sus prioridades nacionales de desarrollo⁵².

Por "efectos adversos del cambio climático" se entiende los cambios en el medio ambiente físico o en la biota, resultantes del cambio climático que tienen efectos nocivos significativos en la composición, la capacidad de recuperación o la productividad de los ecosistemas naturales o sujetos a ordenación, o en el funcionamiento de los sistemas socioeconómicos, o en la salud y el bienestar humanos⁵³.

Este cambio climático se atribuye a la relación directa o indirecta de las actividades humanas que alteran la composición de la atmosfera, por medio de emisiones de gases de efecto invernadero, que son componentes gaseosos naturales como antropógenos, que absorben y reemiten radiación infrarroja; son emitidos por fuentes que liberan GEI a la atmosfera, después de un proceso industrial o actividad cotidiana de la humanidad⁵⁴.

⁵² NORMATIVIDAD SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA. [Consultado] 18 NOV. 2012. Tomado de URL

https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:exRht0MX0_oJ:www.ricclisa.org/normatividad-cc%3Fdownload%3D178%253Anormatividad-cambio-climtico-en-colombia-2010+&hl=es&gl=co&pid=bl&srcid=ADGEESj5G0SM6Kf3q1XP4t6AkeH5zTmDdFvhAUAG_K5YeS Q23KAL_6ZSw9gSZklUOVLwCztJTeUEV9TN_QJbjTF_BbPX3Tt10nu_z6ffUfFqRkOJOAT-WqlR2zY3kqPvWEefi7IOE2&sig=AHIEtbRdKM_26PKLwdUE8paZb9sWWKEeEQ [online]

⁵³ NACIONES UNIDAS. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio Climático. 1992. [Consultado] 18 NOV. 2012. Tomado de URL

http://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf [Online]

⁵⁴ CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 164 de 1994. [Consultado] 18 NOV. 2012. Tomado de URL http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1994/ley_0164_1994.html [Online]

El objetivo último de la presente Convención y de todo instrumento jurídico conexo que adopte la Conferencia de las Partes, es lograr, la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible⁵⁵.

En consecuencia, las Partes deberían proteger el sistema climático en beneficio de las generaciones presentes y futuras, combatiendo el cambio climático y sus efectos desfavorables, teniendo en cuenta las necesidades específicas y especialmente a las Partes que son países en desarrollo, los cuales tendrán que soportar una carga anormal o en desigualdad en virtud de la Convención. Dado lo anterior, las Partes deberían tomar medidas de precaución para prever, prevenir o reducir al mínimo las causas del cambio climático y mitigar sus efectos adversos; las políticas deberán tener en cuenta el contexto socioeconómico donde se incluyan las fuentes, los sumideros y depósitos de GEI, con el fin de hacer frente a dicho problema⁵⁶.

Por otra parte, para que las Partes demuestren su compromiso para combatir el cambio climático deben tener en cuenta los compromisos estipulados en la presente ley⁵⁷:

- Deben elaborar y actualizar los inventarios de las emisiones antropógenas por las fuentes y de la absorción por los sumideros de todos los GEI no controlados por el Protocolo de Montreal, utilizando metodologías

⁵⁵ Ibid. CONGRESO DE COLOMBIA.

⁵⁶ Ibid. CONGRESO DE COLOMBIA.

⁵⁷ Ibid. CONGRESO DE COLOMBIA.

comparables que habrán de ser acordadas por la Conferencia de las Partes;

- Formular, aplicar, publicar y actualizar regularmente programas nacionales que contengan medidas orientadas a mitigar el cambio climático.
- Promover y apoyar la aplicación y la expansión de tecnologías, prácticas y procesos que controlen, reduzcan o prevengan las emisiones antropógenas de GEI en todos los sectores pertinentes, entre ellos la energía, el transporte, la industria, la agricultura, la silvicultura y la gestión de desechos;
- Promover la gestión sostenible y promover y apoyar con su cooperación la conservación y el reforzamiento, según proceda, de los sumideros y depósitos de todos los GEI, inclusive la biomasa, los bosques y los océanos, así como otros ecosistemas terrestres, costeros y marinos;
- Tener en cuenta, las consideraciones relativas al cambio climático en sus políticas y medidas sociales, económicas y ambientales pertinentes y emplear métodos apropiados, por ejemplo evaluaciones del impacto, formulados y determinados a nivel nacional, con miras a reducir al mínimo los efectos adversos en la economía, la salud pública y la calidad del medio ambiente, de los proyectos o medidas emprendidos por las Partes para mitigar el cambio climático o adaptarse a él;
- Promover y apoyar con su cooperación la investigación científica, tecnológica, técnica, socioeconómica y de otra índole, la observación sistemática y el establecimiento de archivos de datos relativos al sistema climático, con el propósito de facilitar la comprensión de las causas, los efectos, la magnitud y la distribución cronológica del cambio climático y de las consecuencias económicas y sociales de las distintas estrategias de respuesta y de reducir o eliminar los elementos de incertidumbre que aún subsisten al respecto; de igual forma deben apoyar el intercambio de información de las investigaciones realizadas sobre el sistema climático y el cambio climático.

- Promover y apoyar con su cooperación la educación, la capacitación y la sensibilización del público respecto del cambio climático y estimular la participación más amplia posible en ese proceso, incluida la de las organizaciones no gubernamentales.

La Convención entro en vigor el 21 de Marzo de 1994, afirmando que la problemática del cambio climático es real y no un mito; fue adoptada por 195 países y se reconoce que es un documento debe ejecutarse con el tiempo para que los esfuerzos frente al calentamiento atmosférico y el cambio climático puedan orientarse mejor y ser más eficaces.

- 7. Se celebra la primera Conferencia de las Partes (CP 1) en Berlín. (1995)⁵⁸.**
- 8. Se establece la secretaría de la Convención para apoyar las acciones de la Convención. (1996)⁵⁹.**
- 9. Se adopta oficialmente el Protocolo de Kyoto en la CP 3 en diciembre. (1997)⁶⁰.**

Con la aprobación de la Convención de Cambio Climático, se da paso al Protocolo de Kyoto el cual fue aprobado en la misma; éste es un acuerdo internacional que tiene como objeto reducir las emisiones de 6 gases de efecto invernadero que generan calentamiento global; dicho protocolo vincula metas de reducción de emisiones para 37 países industrializados y la Unión Europea quienes tienen mayor responsabilidad, frente a las elevadas emisiones de GEI que existen actualmente en la atmosfera⁶¹.

⁵⁸ UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Op. Cit.

⁵⁹ Ibit. UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE.

⁶⁰ NACIONES UNIDAS. Protocolo de Kyoto de la Convención del Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. 1998. [Consultado] 19 NOV. 2012. Tomado de URL <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>

⁶¹ LEY 629 DE 2000. Diciembre 27 de 2000. [Consultado] 17 NOV. 2012. Tomado de URL <http://www.acaire.org/doc/normas/ley629de2000-ProtocoloDeKyoto.pdf>

El Protocolo de Kyoto de 1997 tiene los mismos objetivos, principios e instituciones de la Convención, pero refuerza ésta de manera significativa ya que a través de él las Partes incluidas en el anexo I se comprometen a lograr objetivos individuales y jurídicamente vinculantes para limitar o reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero. Sólo las partes en la Convención que sean también partes en el Protocolo (es decir, que lo ratifiquen, acepten, aprueben o se adhieran a él) estarán obligadas por los compromisos del Protocolo, cuando entre en vigor. Los objetivos individuales para las Partes incluidas en el anexo I se enumeran en el anexo B del Protocolo de Kyoto. Entre todos suman un total de recorte de las emisiones de gases de efecto invernadero de al menos el 5% con respecto a los niveles de 1990 en el periodo de compromiso de 2008-2012⁶².

- 10. Se publica el tercer informe de evaluación del IPCC. Se adoptan los acuerdos de Bonn siguiendo el Plan de Acción de Buenos Aires de 1998. Se adoptan los Acuerdos de Marrakech en la CP 7, que detallan las reglas para poner en práctica el Protocolo de Kyoto. (2001)⁶³.**
- 11. Se acuerda el Programa de trabajo de Buenos Aires sobre las medidas de adaptación y de respuesta en la CP 10 (2004)⁶⁴.**
- 12. Entra en vigor del Protocolo de Kyoto. La primera reunión de las Partes en el Protocolo de Kyoto (MOP 1, por su sigla en inglés) se celebra en Montreal. De acuerdo con los requisitos del Protocolo de Kyoto, las Partes iniciaron las negociaciones en torno a la siguiente fase del mismo en el marco del Grupo de Trabajo Especial sobre los nuevos compromisos de las Partes del anexo I con arreglo al Protocolo de Kyoto (GTE-PK). (2005)⁶⁵.**
- 13. Se adopta el programa de trabajo de Nairobi (2006)⁶⁶.**

⁶² Ibit. Ley 629 de 2000.

⁶³ UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Op. Cit.

⁶⁴ Ibit. UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE.

⁶⁵ Ibit. UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE.

⁶⁶ Ibit. UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE.

14. Se publica el cuarto informe de evaluación (AR4) del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). El público se sensibiliza sobre la ciencia del cambio climático. En la CP 13 las Partes acuerdan la Hoja de Ruta de Bali, que marca el camino hacia una situación mejorada después de 2012 a través de dos corrientes de trabajo: el Grupo de Trabajo Especial sobre los nuevos compromisos con arreglo al Protocolo de Kyoto (GTE-PK) y otro grupo creado en el marco de la Convención, el Grupo de Trabajo Especial sobre la cooperación a largo plazo (GTE-CLP). (2007)⁶⁷.
15. Se inicia la redacción del Acuerdo de Copenhague en la CP 15 celebrada en Copenhague. La Conferencia de las Partes «toma nota» del mismo y posteriormente los países presentan promesas no vinculantes de reducción de las emisiones o promesas de medidas de mitigación. (2009)⁶⁸.
16. Se redactan los Acuerdos de Cancún que son ampliamente aceptados por la CP en la CP 16. En dichos acuerdos los países formalizaron las promesas que habían hecho en Copenhague. (2010)⁶⁹.
17. Décimo séptima Conferencia de las Partes (CP17) en Durban, Sudáfrica. (2011)⁷⁰.
18. De camino a la décimo octava Conferencia de las Parte (CP18) en Doha, Catar. (2012)⁷¹.

⁶⁷ Ibit. UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE.

⁶⁸ Ibit. UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE.

⁶⁹ Ibit. UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE.

⁷⁰ Ibit. UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE.

⁷¹ Ibit. UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE.

7.3.4. Huella de Carbono⁷²

La huella de carbono consiste en la medición de la totalidad de gases efecto invernadero emitidos directa o indirectamente por un individuo, organización, evento o producto. Muestra el impacto ambiental a través de la realización de un inventario de las emisiones asociadas a los diferentes GEI. Una vez calculado el tamaño de la huella se pueden implementar las medidas de mitigación y compensación que permitan reducir el impacto medioambiental. Por tanto, se trata de un mecanismo muy útil en la lucha contra el cambio climático ya que “lo que no se mide no se controla”.

Por otro lado, la sostenibilidad y especialmente la sostenibilidad ambiental, se ha convertido en un tema clave entre gobiernos, legisladores, investigadores y público en general. El aumento de los esfuerzos y recursos se han dedicado a la investigación en los estudios ambientales, incluida la evaluación de los diversos impactos nocivos⁷³.

Durante el último siglo, la población mundial se ha multiplicado por cuatro y el consumo mundial de recursos y emisiones de residuos han llegado a un punto en que la humanidad consume en la actualidad a un ritmo más rápido que la Tierra puede regenerar⁷⁴.

⁷² CLUB AUSTRIANO DE CALIDAD. Estudio de Huella del Carbono. [Consultado] 10 NOV. 2012 Tomado de http://www.clubcalidad.com/V2/html/downloads/documentaciones/informe_dia_medioambiente_tt.pdf [Online]

⁷³ ČUČEK LIDIJA; JAROMÍR KLEMEŠ JIŘÍ; KRAVANJA ZDRAVKO. Marzo 7 de 2012. A Review of Footprint analysis tools for monitoring impacts on sustainability. Journal of Cleaner Production, No 34, Pág. 9

⁷⁴ GALLI, ALESSANDRO; WIEDMANN, THOMAS; ERCIN, ERTUG; KNOBLAUCH, DORIS; EWING, BRAD; GILJUM, STEFAN. Junio 15 de 2011. Integrating Ecological, Carbon and Water footprint into a “Footprint Family” of indicators: Definition and role in tracking human pressure on the planet. Ecological Indicators. No 16, Pág 100. Citado por Haberl, H., Erb, K-H., Krausmann, F., Gaube, V., Bondeau, A., Plutzer, C., Gingrich, S., Lucht, W., Fischer-Kowalski, M., 2007.

La Huella de carbono se ha convertido en un término muy utilizado, el concepto dentro de las organizaciones sobre la responsabilidad y la reducción de la acción contra la amenaza mundial del cambio climático no era un factor de gran importancia, en tiempos recientes, la huella de carbono ha tenido un enorme aumento en aparición pública durante los últimos años y ahora es una palabra de moda ampliamente utilizado en los medios de comunicación, el gobierno y en las grandes empresas del mundo⁷⁵.

Para abordar la temática principal de este trabajo de grado, es importante conocer el concepto que se tiene del término “huella”, posteriormente se definirán las clases de familias de huella que hoy en día existen, de tal forma lograr comprender y entender su significado, haciendo énfasis en la huella de carbono.

Como se define en el artículo de Čuček, Klemes, Kravanja, la “huella” según Hoekstra se define como una medida cuantitativa que describe la apropiación de los recursos naturales por el ser humano. También es una forma popular de describir cómo las actividades humanas pueden imponer diferentes tipos de carga o impacto en la sostenibilidad global⁷⁶.

Cucek, Klemes, Kravanja en su artículo A review of footprint analysis tools monitoring impacts on sustainability, definen 5 tipos de familias de huellas, las cuales son:

- **Huella social.**
- **Huella economica.**
- **Combinacion de las huellas ambiental, social y/o economica.**

Quantifying and mapping the human appropriation of net primary production in earth's terrestrial ecosystems. Proceedings of the National Academy of Science 104, 12942 – 12947.

⁷⁵ Ibid. Citado por Wiedmann, T., Minx, J., 2008. A definition of 'Carbon Footprint'. In: Ecological Economics Research Trends. Nova Science Publishers, Hauppauge, NY, USA (Chapter 1, pp. 1-11).

⁷⁶ ČUČEK, KLEMEŠ, KRAVANJA. Op. Cit. Pág. 10 Citado por Hoekstra, A.Y., 2008. Water Neutral: Reducing and Offsetting the Impacts of Water Footprints. UNESCO- IHE. Delft, the Netherlands. Value of wáter Research Report Series No. 28.

- **Huella compuesta.**
- **Huella ambiental.**

HUELLA SOCIAL

Huella social (HS): La huella social es una medida para cuantificar el rendimiento de la sostenibilidad social de una organización. La huella social aborda los impactos sobre antrocapital (humano, social y ambiental)⁷⁷.

Huella de los derechos humanos: describe el potencial de la práctica de los derechos humanos para la construcción hacia la acción política y el cambio institucional. Sin embargo, es difícil evaluar la huella derecho humano de una manera imparcial porque la evidencia de violaciones de derechos no está disponible⁷⁸.

Huella de la corrupción: en una medición contra la corrupción que aún vagamente esta definido. Ésta huella se basa en el índice de percepción de la corrupción, como en el caso de la huella de los derechos humanos, es difícil de evaluar ésta huella de una manera imparcial porque la evidencia de la corrupción no está disponible⁷⁹.

Huella de la pobreza: valora y entiende las compañías con efectos sobre la sociedad y sobre las personas que viven en la pobreza. Ésta huella, ayuda a las empresas a comprender exhaustivamente cómo afectan a las personas diario vivir.

⁷⁷Ibit. Pág 12. Citado por Center for Sustainable Organizations, 2009. The Social Footprint, Introduction and Proof of Concept. <www.sustainableornanizations.org>

⁷⁸ Ibit. Pág 12. Citado por Perelman, J., Young, K.G., 2012. Rights as footprints: a New Metaphor for Contemporary human rights practice. Northwestern Journal of International Human Rights 9(1), 27-58.

⁷⁹ Ibit. Pág 12. Citado por Transparency International, 2010. Corruption Perceptions Index 2010, Berlin, Germany <www.transparency-se.org> y Stamford, L., Azapagic, A., 2011. Sustainability indicators for the assessment of nuclear power. Energy 36 (10), 6037-6057.

Sus operaciones son analizadas en términos de los factores críticos siguientes: estándares de la igualdad de vida, la salud y el bienestar, la diversidad y Gender, el empoderamiento y la estabilidad y la seguridad⁸⁰.

Huella social en línea: representa la combinación resultante de la información revelada por las múltiples redes sociales. A los usuarios sociales en línea es la huella de la información en línea que está disponible sobre él / ella mediante la agregación de él / ella los sitios sociales en red perfil⁸¹.

Huella del trabajo: describe todo el ámbito y el alcance de los deberes del empleado y responsabilidades dentro de una organización, el HT indica el nivel del empleado de la responsabilidad, en consecuencia cuanto mayor es la HT, la compensación más que el empleado debe recibir⁸².

Huella de ambiente laboral: representa el número de días perdidos en el trabajo por unidad de producto, pero también puede representar el número de accidentes por cada persona⁸³.

Huella de la salud: es la medida de la salud del individuo y el efecto que la salud de un individuo puede tener en las personas en torno a ese individuo⁸⁴.

⁸⁰ Ibit. Pág 12. Citado por Oxfam International, 2009. Oxfam Poverty Footprint Understanding Business Contribution to Development. Oxfam International, Oxford, UK.

⁸¹ Ibit. Pág 12. Citado por Irani, D., Webb, S., Li, K., Pu, C., 2009. Large online social footprints – an emerging threat. In: The 12Th IEEE International Conference on Computational Science and Engineering (CSE-09), Vancouver, Canada, Vol 3, pp. 271-276.

⁸² Ibit. Pág 12. Citado por Investing answers, 2011. Job footprint <www.investinganswers.com> y BusinessDictionary.com, 2011 <www.businessdictionary.com>

⁸³ Ibit. Pág 12. Citado por De Benedetto, L., Klemeš, J.J., 2009^a. The environmental performance strategy map: an integrated LCA approach to support the decision making process. Journal of Cleaner Production 17, 900-906.

⁸⁴ Ibit. Pág 12. Citado por Anthem Insurance Companies, Inc., 2011. Your Health FootprintSM Influence. <connects.anthem.com>

HUELLA ECONOMICA

Huella financiera: la huella financiera parece representar los gastos hechos hecha por un ser humano. el H8F hace hincapié en la jubilación, inversión, seguros, impuestos y propiedades⁸⁵.

Huella económica: la huella económica parece representar los impactos económicos totales directos e indirectos de determinados procesos, productos o actividades en una región o un país entero. Para el país, la huella económica es el tamaño de la economía en relación con la superficie del país⁸⁶.

HUELLA AMBIENTAL, SOCIAL Y/O ECONOMICA COMBINADA

Huella de Exergía: la huella de exergía incluye categorías de consumo de recursos: materiales, agua, energía y alimentos, y con la investigación adicional en curso, el capital humano y monetario. Mediante el uso de exergía, la necesidad a definir, normalizar y agregar varias categorías de impacto se evita⁸⁷.

Huella química: la huella química es un indicador de riesgo potencial planteado por un producto basado en su composición química, los ingredientes con propiedades peligrosas humanas y ecologicas, y la exposición potencial de los ingredientes durante su ciclo de vida. Su análisis debe incluir una cuantificación completa de los productos químicos utilizados, consumidos, producidos o

⁸⁵ Ibit. Pág 12. Citado por BMFG (Blundell Malaba Financial Group), 2008. Financial footprint, Your next step. <www.bmfg.ca>

⁸⁶ Ibit. Pág 12. Citado por Holland, T.G., Peterson, G.D., Gonzales, A., 2009. A cross-national analysis of how economic inequality predicts biodiversity loss. *Convervation Biology* 23 (5). 1304-1313.

⁸⁷ Ibit. Pág 12. Citado por Caudill, R.J., Olapiriyakul, S., Seale, B., 2010. An exergy footprint metric normalized to US exergy consumption per capita. In: 2010 IEEE International Symposium on Sustainable Systems Technology (ISST). Arlington, VA, US.

modificados durante todo el ciclo de vida del producto de interés, y plantea el riesgo⁸⁸.

HUELLA COMPUESTA

Un indicador compuesto que combina dos o más indicadores individuales o "indicadores secundarios" en un número⁸⁹.

Huella ecológica: Se ha convertido en la principal medida mundial de la humanidad de las demandas sobre la naturaleza y es ampliamente utilizada como un indicador para medir la sostenibilidad ambiental. La huella ecológica se define como una medida de la demanda humana de zonas terrestres y las aguas, y compara el consumo humano de recursos y la absorción de los residuos con la capacidad ecológica de la Tierra de regenerarse⁹⁰.

HUELLA AMBIENTAL

Huella de agua: representa el volumen total de agua dulce directa e indirecta usada, consumida, y/o contaminada. Una huella de agua es un método para cuantificar el uso de agua para un producto en particular, para cualquier grupo bien definido de consumidores o productores. Ésta huella se mide en términos de volúmenes de agua consumida y contaminada por unidad de tiempo o por unidad funcional⁹¹.

⁸⁸ Ibit. Pág 12-13. Citado por Panko, J., Hitchcock, K., 2011. Chemical Footprint, Ensuring Product sustainability. Air and waste Management Association. <www.chemriskcohs.com>, pp. 12-15.

⁸⁹ Ibit. Pág 13. Citado por OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) 2008. Sustainable Development, Linking Economy, Society. Development. Paris, France.

⁹⁰ Ibit. Pág 13. Citado por Toderoiu, F., 2010. Carbon Footprint Calculator. <www.nature.org> y GALLI, WIEDMANN, ERCIN, KNOBLAUCH, EWING, GILJUM. 2011. Integrating Ecological, Carbon and Water footprint into a "Footprint Family" of indicators: Definition and role in tracking human pressure on the planet. Technical Document, Surrey, UK.

⁹¹ Ibit. Pág 11. Citado por Mekonnen, M.M., Hoekstra, A.Y., 2010. The Green, Blue and Grey Water Footprint of Farm Animals and Animal Products. UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands. Value of Water Research Report Series No. 48.

Huella de energía: Se define como la suma de todas aquellas áreas utilizadas para proporcionar energía no alimentaria. La huella de la energía es la suma de las áreas de captación de carbono de la tierra, la energía hidroeléctrica, tierras forestales, para leña y tierras de cultivos para agro-combustibles. Se representa la superficie necesaria para mantener el consumo de energía, y se mide como el área de bosque que se requeriría para absorber las emisiones de CO₂ resultantes, con exclusión de la proporción absorbida por los océanos, y el área ocupada por represas hidroeléctricas y represas para hidroelectricidad⁹².

Huella de emisiones: la HM representa la cantidad de emisiones de productos o servicios a crear en el aire, partículas, agua y suelo⁹³.

Huella de nitrógeno: la huella de nitrógeno es una medida de la cantidad de nitrógeno reactivo liberado en el medio ambiente como consecuencia de las actividades humanas, expresada en unidades totales de Nr⁹⁴.

Huella de tierra: la huella de un terreno incluye los sub-huellas, como la huella de la huella forestal; tierras agrícolas⁹⁵.

Huella de biodiversidad: la huella de la biodiversidad mide la pérdida de biodiversidad, el resultado de la conversión de la tierra, uso, cambios, el uso no sostenible de los recursos biológicos, el uso no sostenible de los recursos

⁹² Ibit. Pág 11. Citado por THE GLOBAL FOOTPRINT Tomado de URL <<http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/>> [Online] y WWF (World Wide Fund for Nature), 2002. Living Planet Report. www.wwf.de.

⁹³ Ibit. Pág 11. Citado por Sandholzer, D., Narodslawsky, M., 2007. SPInExcel – Fast and easy calculation of the sustainable process index via computer. Resources, Conservation and Recycling 50. 130-142.

⁹⁴ Ibit. Pág 11. Citado por N-Print Team, Galloway, J., Leach, A., Bleeker, A., Erisman, J.W., Kohn, R., 2011. N-Print website <www.n-print.org>

⁹⁵ Ibit. Pág 11. Citado por WWF (World Wide Fund for Nature), 2002. Living Planet Report. www.wwf.de.

biológicos, la sobre-explotación de los recursos de los ecosistemas marinos y la invasión de especies exóticas⁹⁶.

Huella de carbono: lo largo de los últimos años, la huella de carbono se ha convertido en uno de los más importantes indicadores de protección del medio ambiente. huella de carbono por lo general representa la cantidad de gases de efecto invernadero CO₂ y otros (GEI), emitidos durante el ciclo de vida completo de una cota para el cálculo del producto. la huella de carbono se evalúa mediante indicadores tales como el PCA, cosa que representa el cuantificada de gases de efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global y el cambio climático⁹⁷.

Tabla 1 Definición de la huella de carbono.

| FUENTE | DEFINICIÓN |
|---|--|
| BP (2007) | "La huella de carbono es la cantidad de dióxido de carbono emitido por el diario las actividades de lavado. una carga de ropa a conducir un coche lleno de niños a la escuela " |
| British Sky Radiodifusión (Sky) (Patel 2006) | La huella de carbono se calculó por "la medición del CO ₂ emisiones equivalentes de sus locales, vehículos propiedad de la empresa, viajes de negocios y de los residuos a los vertederos. "(Patel2006) |

⁹⁶ Ibit. Pág 11. Citado por Oteng-Yeboah, A.A., 2009. The EU's Biodiversity Footprint in Developing Countries, Athens Conference 27-28 April 2009. Biodiversity protection – beyond 2010, Priorities and options for future EU policy. <ec.europa.eu>.

⁹⁷ Ibit. Pág 10. Citado por por Wiedmann, T., Minx, J., 2008. A definition of 'Carbon Footprint'. In: Ecological Economics Research Trends. Nova Science Publishers, Hauppauge, NY, USA (Chapter 1, pp. 1-11); UK POST (Parliamentary Office Of Science and Technology), 2006. Carbón Footprint of Electricity Generation. No 268.

| | |
|---|--|
| <p>Carbon Trust (2007)</p> | <p>"... Una metodología para estimar la emisión total de gases de efecto invernadero (GEI) en el carbono equivalentes de un producto a través de su ciclo de vida desde la producción de materia prima utilizado en su fabricación, hasta la eliminación del producto acabado (excepto en uso emisiones).</p> <p>"... Una técnica para la identificación y medición de las emisiones de gases de efecto invernadero distintos de cada actividad dentro de un paso de proceso de la cadena de suministro y el marco para atribuyendo a cada uno de estos productos de salida (nosotros [El Carbon Trust] se refieren a esto como la producto 'huella de carbono'). "(CarbonTrust 2007, p.4)</p> |
| <p>Energética (2007)</p> | <p>"... El alcance total de CO₂ directa e indirecta emisiones causadas por su negocio actividades "</p> |
| <p>ETAP (2007)</p> | <p>"... La 'huella de carbono' es una medida del impacto que las actividades humanas tienen en el medio ambiente en términos de la cantidad de gases de efecto invernadero producida, medido en toneladas de dióxido de carbono".</p> |
| <p>Global Footprint Red (2007)</p> | <p>"La demanda sobre la biocapacidad necesaria para secuestrar (a través de la fotosíntesis) la dióxido de carbono (CO₂) Las emisiones procedentes de la combustión de combustibles fósiles "(GFN 2007; ver también el texto.)</p> |
| <p>Grub & Ellis (2007)</p> | <p>"Una huella de carbono es una medida de la cantidad de dióxido de carbono emitido a través de la combustión de combustibles fósiles. En el caso de una organización de negocios, que es la cantidad de CO₂ emitida directa o indirectamente como resultado de sus operaciones diarias. También podría reflejar la energía fósil representaba en un producto o mercancía alcanzar mercado".</p> |

Parliamentary Office of Science and Technology (POST 2006) "A" huella de carbono "es la cantidad total de CO₂ y otros gases de efecto invernadero, emitidos lo largo del ciclo de vida completo de un proceso o producto. Se expresa como gramos de CO₂/horas equivalentes de generación por kilovatio (GCO₂ eq / kWh), que representa el diferentes efectos del calentamiento global de los gases de efecto invernadero"

Tomado de URL:http://www.censa.org.uk/docs/ISA-UK_Report_07-01_carbon_footprint.pdf [Online]

Ilustración 3 Huella de carbono



Tomado de URL

http://www.inti.gov.ar/ambiente/pdf/presenaciones/presentacion_huellaPinamar.pdf [Online]

Huella de Carbono⁹⁸

Permanentemente se realizan eventos de todo tipo, reuniones, celebraciones, fiestas, conmemoraciones, conciertos, etc. Eventos académicos, deportivos, sociales y en todos ellos se producen consumos de energía, agua, de combustibles fósiles y se generan residuos emitiendo gases de efecto invernadero (GEI) incrementando el calentamiento global y el cambio climático, aumentando la vulnerabilidad y la estabilidad de la vida en el planeta, sin embargo se ha creado un método para reducir estos impactos. Se trata de medir ese impacto por consumo de recursos (agua, energía y papel), transporte (terrestre y aéreo) y producción de residuos y conocer la correspondencia de emisión de esos gases y los consumos energéticos, se trata de medir la Huella de Carbono, el resultado de la emisiones medida se darán en gramos, en kilos o en toneladas de CO₂. Estas emisiones son las que aumentan la temperatura en la atmósfera produciendo el cambio climático y generando desastres como los que vivimos hoy en día en toda la Tierra.

Una vez calculada la huella de carbono de una actividad que consuma energía, combustibles, agua o que produzca residuos, se deberá proceder a compensar esas emisiones con la plantación de bosques, ya que estos capturan el CO₂ y lo contienen en su estructura, en la madera, evitando que los gases sean liberados a la atmósfera incrementando la temperatura y produciendo más calentamiento en el planeta.

En el caso de las empresas, el cálculo de la Huella de Carbono, permite establecer el punto a partir del cual se puede planificar. La huella de carbono por tanto identifica la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que son liberadas a la atmósfera como consecuencia del desarrollo de cualquier actividad,

⁹⁸ FUNDACIÓN AL VERDE VIVO. Huella de carbono. [Consultado] 19 NOV. 2012. Tomado de URL <http://www.alverde vivo.org/empresas/huella-de-carbono>

que permite identificar todas las fuentes de emisiones de GEI y establecer, fundado en este conocimiento, medidas de reducción efectivas⁹⁹.

La medición de la huella de carbono de un producto crea verdaderos beneficios para las empresas. La huella de carbono identifica las fuentes de emisiones de GEI de un producto. Esto por lo tanto permite definir mejores objetivos, políticas de reducción de emisiones más efectivas e iniciativas de ahorros de costo mejor dirigidas, todo ello consecuencia de un mejor conocimiento de los puntos críticos para la reducción de emisiones, que pueden o no pueden ser de responsabilidad directa de la organización¹⁰⁰.

7.4. Actividades Humanas que generan impactos sobre la atmosfera.

7.4.1. Eventos Sociales

Evento se define como un acontecimiento o suceso imprevisto. A pesar de su significado, el uso frecuente hizo que la Real Academia aceptara la palabra “Evento” cuando alguien se refiere a una reunión¹⁰¹.

Un evento es una reunión de personas, que tienen como finalidad lograr una interacción entre las mismas. “Cuando hablamos de eventos sociales nos estamos refiriendo a un suceso importante y programado que puede abarcar cualquier área social, artística, deportiva.”¹⁰².

Ademas existen diversos tipos de eventos tales como: los sociales (matrimonios, nacimientos, cumpleaños); Culturales (exposiciones, danza, teatro); Académicos

⁹⁹ JIMÉNEZ HERRERO, LUIS M., Manual de cálculo y reducción de Huella de Carbono para actividades de transporte por carretera. España. [Consultado] 19 NOV. 2012. Tomado de URL http://www.sostenibilidad-es.org/sites/default/files/_Recursos/Publicaciones/manual_transporte_final.pdf [Online]

¹⁰⁰ APB INTERNET. Op. Cit.

¹⁰¹ DEFINICION. [Consultado] 19 NOV.2012. Tomado de URL <http://definicion.de/evento/> [Online]

¹⁰² [Consultado] 11 NOV. 2012. Tomado de <http://www.fiestasdeboda.com/eventos-sociales/> [Online]

(seminario, conferencia, científico); Recreativo (festival, espectáculo, conciertos) Deportivo (prueba, campeonato, juegos).

7.4.2. Evento Carbono Neutro¹⁰³

La acreditación Evento Carbono Neutro está diseñada para empresas que desean compensar la totalidad de los Gases Efecto Invernadero emitidos durante la realización de un evento o una actividad específica (seminarios, encuentros, foros institucionales, campañas, entre otros).

Realizar un Evento Carbono Neutro contribuye al cumplimiento de la legislación sobre responsabilidad social empresarial y representa una oportunidad para proyectar una imagen de compromiso ambiental que involucra acciones reales de gran impacto.

El proceso para obtener esta acreditación incluye el cálculo de la Huella Ecológica (verificable bajo la norma ISO 14064) y la compensación del 100% de las emisiones generadas.

7.4.3. Marco legal Colombiano

El surgimiento de la Convención de Cambio Climático se dio en Nueva York el 9 de Mayo de 1992, con el fin de fortalecer la conciencia pública mundial sobre la problemática del cambio climático.

Colombia aprobó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, mediante la expedición de la Ley 164 de 1994, con el ánimo de buscar alternativas que le permitieran adelantar acciones para abordar la problemática del

¹⁰³ CONSERVACIÓN Y CARBONO S.A.S. [Consultado] 10 NOV. 2012. Tomado de URL <http://www.conservacionycarbono.com/acreditaciones/evento-carbono-neutro> [Online]

cambio climático. La ratificación de este instrumento implica el cumplimiento por parte de Colombia de los compromisos adquiridos, de acuerdo al principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y en consideración al carácter específico de sus prioridades nacionales de desarrollo¹⁰⁴.

Por "efectos adversos del cambio climático" se entiende los cambios en el medio ambiente físico o en la biota, resultantes del cambio climático que tienen efectos nocivos significativos en la composición, la capacidad de recuperación o la productividad de los ecosistemas naturales o sujetos a ordenación, o en el funcionamiento de los sistemas socioeconómicos, o en la salud y el bienestar humanos¹⁰⁵.

Este cambio climático se atribuye a la relación directa o indirecta de las actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera, por medio de emisiones de gases de efecto invernadero, que son componentes gaseosos naturales como antropogénicos, que absorben y emiten radiación infrarroja; son emitidos por fuentes que liberan GEI a la atmósfera, después de un proceso industrial o actividad cotidiana de la humanidad.

El objetivo último de la presente Convención y de todo instrumento jurídico conexo que adopte la Conferencia de las Partes, es lograr, la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de

¹⁰⁴ NORMATIVIDAD CAMBIO CLIMÁTICO. [Consultado] 18 NOV. 2012. Tomado de URL www.ricclisa.org/normatividad [Online]

¹⁰⁵ CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 164 de 1994. Op. Cit.

alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible¹⁰⁶.

En consecuencia, las Partes deberían proteger el sistema climático en beneficio de las generaciones presentes y futuras, combatiendo el cambio climático y sus efectos desfavorables, teniendo en cuenta las necesidades específicas y especialmente a las Partes que son países en desarrollo, los cuales tendrán que soportar una carga anormal o en desigualdad en virtud de la Convención. Dado lo anterior, las Partes deberían tomar medidas de precaución para prever, prevenir o reducir al mínimo las causas del cambio climático y mitigar sus efectos adversos; las políticas deberán tener en cuenta el contexto socioeconómico donde se incluyan las fuentes, los sumideros y depósitos de GEI, con el fin de hacer frente a dicho problema.

Por otra parte, para que las Partes demuestren su compromiso para combatir el cambio climático deben tener en cuenta los compromisos estipulados en la presente ley¹⁰⁷:

- Deben elaborar y actualizar los inventarios de las emisiones antropógenas por las fuentes y de la absorción por los sumideros de todos los GEI no controlados por el Protocolo de Montreal, utilizando metodologías comparables que habrán de ser acordadas por la Conferencia de las Partes;
- Formular, aplicar, publicar y actualizar regularmente programas nacionales que contengan medidas orientadas a mitigar el cambio climático.
- Promover y apoyar la aplicación y la expansión de tecnologías, prácticas y procesos que controlen, reduzcan o prevengan las emisiones antropógenas de GEI en todos los sectores pertinentes, entre ellos la energía, el

¹⁰⁶ Ibit. CONGRESO DE COLOMBIA.

¹⁰⁷ Ibit. CONGRESO DE COLOMBIA.

transporte, la industria, la agricultura, la silvicultura y la gestión de desechos;

- Promover la gestión sostenible y promover y apoyar con su cooperación la conservación y el reforzamiento, según proceda, de los sumideros y depósitos de todos los GEI, inclusive la biomasa, los bosques y los océanos, así como otros ecosistemas terrestres, costeros y marinos;
- Tener en cuenta, las consideraciones relativas al cambio climático en sus políticas y medidas sociales, económicas y ambientales pertinentes y emplear métodos apropiados, por ejemplo evaluaciones del impacto, formulados y determinados a nivel nacional, con miras a reducir al mínimo los efectos adversos en la economía, la salud pública y la calidad del medio ambiente, de los proyectos o medidas emprendidos por las Partes para mitigar el cambio climático o adaptarse a él;
- Promover y apoyar con su cooperación la investigación científica, tecnológica, técnica, socioeconómica y de otra índole, la observación sistemática y el establecimiento de archivos de datos relativos al sistema climático, con el propósito de facilitar la comprensión de las causas, los efectos, la magnitud y la distribución cronológica del cambio climático y de las consecuencias económicas y sociales de las distintas estrategias de respuesta y de reducir o eliminar los elementos de incertidumbre que aún subsisten al respecto; de igual forma deben apoyar el intercambio de información de las investigaciones realizadas sobre el sistema climático y el cambio climático.
- Promover y apoyar con su cooperación la educación, la capacitación y la sensibilización del público respecto del cambio climático y estimular la participación más amplia posible en ese proceso, incluida la de las organizaciones no gubernamentales¹⁰⁸.

¹⁰⁸ Ibit. CONGRESO DE COLOMBIA.

La Convención entro en vigor el 21 de Marzo de 1994, afirmando que la problemática del cambio climático es real y no un mito; fue adoptada por 195 países y se reconoce que es un documento que debe ejecutarse con el tiempo para que los esfuerzos frente al calentamiento atmosférico y el cambio climático puedan orientarse mejor y ser más eficaces.

Además, con la aprobación de esta Convención de Cambio Climático, se da paso al Protocolo de Kyoto el cual fue aprobado en la misma; éste es un acuerdo internacional que tiene como objeto reducir las emisiones de 6 gases de efecto invernadero que generan calentamiento global; dicho protocolo vincula metas de reducción de emisiones para 37 países industrializados y la Unión Europea quienes tienen mayor responsabilidad, frente a las elevadas emisiones de GEI que existen actualmente en la atmosfera¹⁰⁹.

El Protocolo de Kyoto de 1997 tiene los mismos objetivos, principios e instituciones de la Convención, pero refuerza ésta de manera significativa ya que a través de él las Partes incluidas en el anexo I se comprometen a lograr objetivos individuales y jurídicamente vinculantes para limitar o reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero. Sólo las partes en la Convención que sean también partes en el Protocolo (es decir, que lo ratifiquen, acepten, aprueben o se adhieran a él) estarán obligadas por los compromisos del Protocolo, cuando entre en vigor. Los objetivos individuales para las Partes incluidas en el anexo I se enumeran en el anexo B del Protocolo de Kyoto. Entre todos suman un total de recorte de las emisiones de gases de efecto invernadero de al menos el 5% con respecto a los niveles de 1990 en el periodo de compromiso de 2008-2012¹¹⁰.

7.4.4. Normas ISO

ISO 14040 y 14044: Normas de análisis de ciclo de vida que son herramientas de gestión ambiental que se basan en la recopilación y evaluación, conforme a un

¹⁰⁹ Ibit. CONGRESO DE COLOMBIA.

¹¹⁰ Ibit. CONGRESO DE COLOMBIA.

conjunto sistemático de procedimientos de entradas y salidas de materias primas, de energía y de emisiones durante el ciclo de vida de un producto o servicio¹¹¹.

ISO 14064: Especificaciones para cuantificar, monitorear e informar sobre GEI y su remoción (parte 1 y 2); y especificaciones para validar o verificar las afirmaciones sobre tales temas¹¹².

ISO 14067: Es un parámetro para describir la cantidad de emisiones GEI asociadas a una empresa, evento, actividad o al ciclo de vida de un producto y/o servicio en orden a determinar su contribución al cambio climático¹¹³.

ISO 14069: Un documento guía para la cuantificación e informe de GEI para organizaciones¹¹⁴.

Ilustración 4 Normas ISO



Tomado de

http://www.inti.gov.ar/ambiente/pdf/presenaciones/presentacion_huellaPinamar.pdf
[Online]

¹¹¹ MIÑO, Mirta de los Ángeles. Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Huella de Carbono. Agosto 27 de 2011. [Consultado] 18 NOV. 2012. Pág. 10. Tomado de URL http://www.inti.gov.ar/ambiente/pdf/presenaciones/presentacion_huellaPinamar.pdf [Online]

¹¹² Ibit. Pág 10.

¹¹³ Ibit. Pág 11.

¹¹⁴ Ibit. Pág 11.

8. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Estado del arte para la aplicación de la huella de carbono en eventos sociales.

En el desarrollo de este objetivo, se realizó una matriz (anexo A) en donde se tuvo en cuenta el análisis de 60 fuentes bibliográficas, realizando una clasificación con el fin de conocer el origen, tipo de publicación y eje central de cada documento.

Gracias a esta matriz se logró identificar los diferentes parámetros establecidos en la metodología, dando a conocer la procedencia de la información encontrada.

Por otra parte, en la clasificación de las fuentes bibliográficas, se definió que es importante tener en cuenta lo siguiente:

- Nombre de la publicación.
- Autor.
- Número de autores.
- Publicación.
 - Universidad nacional. **(UN)**
 - Universidad internacional. **(UI)**
 - ONG's.
 - Centros de investigación. **(CI)**
 - Otro. **(O)**
- Tipo de publicación.
 - Artículo. **(AR)**
 - Libro. **(L)**
 - Revista. **(R)**
 - Literatura gris. **(LG)**
 - Video. **(V)**
- Idioma.

- Español.
- Inglés.
- Otro.

Tener el conocimiento de los parámetros anteriores, es importante ya que se puede realizar una mejor clasificación de la información encontrada, dando la facilidad de eliminar documentos que estén repetidos o en un idioma diferente; de igual forma saber el origen de los documentos es útil para analizar la procedencia de la información, teniendo en cuenta que resulta de mayor importancia las que se originan desde las universidades y dejando como apoyo a documentos definidos como literatura gris.

En cuanto a la información encontrada y clasificada, se puede analizar que:

En cuanto a las 60 publicaciones analizadas en la **Figura 5.**, y al finalizar la clasificación de los diferentes documentos, se dio como resultado que el 64% de la documentación relacionada con la huella de carbono, se encuentra en centros de investigación (CI) debido a que el acceso a la información es más asequible al público en general; sin embargo, el acceso a la información en universidades nacionales (UN) no es fácil obtener, ya que el tema de huella de carbono no es un tema en el cual se realicen diferentes tipos de estudio.

Por su parte, en las universidades internacionales (UI) se encontraron varios artículos actualizados al año 2012. La información encontrada en ONG's fue de gran ayuda, ya que ésta estaba más actualizada y variada con diferentes aplicaciones que se han hecho de la huella de carbono en diferentes organizaciones de Colombia y del extranjero.

Ilustración 5 Publicaciones de la huella de carbono



(Elaboración propia) **UN**: Universidad Nacional; **UI**: Universidad Internacional; **CI**: Centro de Investigación.

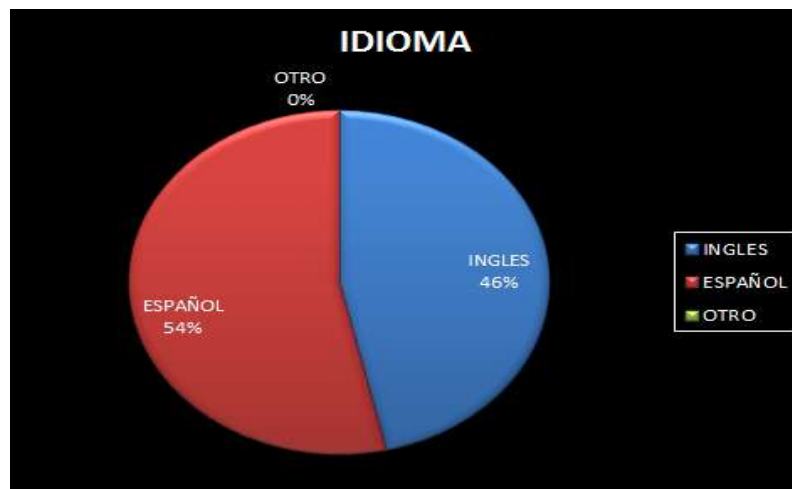
Ilustración 6 Porcentaje de publicaciones



(Elaboración propia)

En la **Figura 6.**, (tipo de publicación), se puede ver que el principal medio de publicación sobre temas de la Huella de carbono, son los artículos con un (43%) los cuales se encuentran principalmente en centros de investigación y unos pocos son publicados por universidades internacionales; en segundo lugar se encuentra en la literatura gris, los blogs ambientales y los buscadores como Google (27%) donde el acceso a la información es mucho más fácil y accesible para todo el público y por último se encuentran los videos (5%).

Ilustración 7 Idioma de publicación



(Elaboración propia)

En la **Figura 7.**, la mayoría de publicaciones (artículos, libros, revistas, etc.) son internacionales (inglés 46%), se puede ver que en la literatura gris (páginas de Google 54%) la mayor parte se encuentra en idioma español, debido a que hay mayor acceso a blogs y foros escritos en idioma castellano.

Ilustración 8 Cantidad de autores por publicación



(Elaboración propia)

El número de autores **Figura 8.**, nos ayudó a definir el nivel de complejidad y la posible multidisciplinariedad que puede existir, esto se debe a que se puede complementar los conocimientos dando un punto de vista diferente al que ya está plasmado, frente a varios estudios realizado por los autores; en cambio, cuando se trata de un solo autor (46 publicaciones) nos ofrecen un conocimiento limitado de una rama de estudio específica.

En cuanto a la información hallada sobre los temas de huella de carbono es abundante, pero se identificó que dentro del país, la mayoría de la información es antigua y desactualizada, lo que deja en claro que es poco lo que se ha avanzado en éste tema. Igualmente los documentos encontrados repiten información y no se da innovación alguna, a nuevas propuestas de investigaciones en el tema de la huella de carbono.

Sin embargo, en Colombia se puede resaltar el trabajo de la Fundación Natura y la Fundación al Verde Vivo, ambas ONG's que actualmente trabajan con diferentes

organizaciones calculando la huella de carbono y realizando planes de mitigación y compensación al medio ambiente, logrando la siembra de miles de árboles en la cuenca alta del río Bogotá.

Por otra parte, la información encontrada en el exterior es amplia, se pudo identificar artículos actualizados de años recientes (2010-2012) en universidades de Estados Unidos, y la aplicación de la huella de carbono en eventos sociales masivos como en conciertos y en el mundial de fútbol de Sudáfrica 2010. También se pudo encontrar en diferentes artículos donde se realiza la clasificación de algunas “huellas” que se han generado a partir de estudios realizados en diferentes universidades.

Finalmente y haciendo referencia a la información encontrada sobre la medición de la huella de carbono, es escasa o básica, ya que solo se ha encontrado los pasos a seguir para poder calcular la huella de carbono, de igual manera, existen muchos blogs en donde existen calculadoras para hallar la carga de CO₂ que se deja por individuo, dando a conocer la cantidad de árboles que se deben sembrar para su mitigación.

Eventos y escalas de aplicación de la huella de carbono a nivel nacional

Se pudo conocer que en Colombia existe gran diversidad de eventos como carnavales, ferias gastronómicas, festivales musicales, de teatro, etc. los cuales tienen una prolongada durabilidad a lo largo del año.

Para determinar las diferentes escalas de aplicación de huella de carbono, se realizó una matriz colorimétrica en donde se clasificó cada evento que se realiza en el país de acuerdo al tipo de evento, es decir eventos populares, religiosos, culturales, deportivos, musicales y de cosecha.

De los tipos de eventos mencionados anteriormente, se seleccionaron 2 de cada uno, los cuales tienen como características la durabilidad en días. Se creó una matriz donde se relaciona:

- Nombre.
- Fecha.
- Duración.
- Lugar.
- Evento nacional.
- Evento local.
- Evento departamental.
- Evento internacional.
- Transporte aéreo.
- Transporte terrestre.
- Transporte fluvial.
- Clima.

Esta matriz se complementa con los recursos naturales que se ven directamente afectados, en el momento de la realización del evento, los cuales son:

- Atmósfera:
 - Emisiones de CO₂.
 - Contaminación acústica.
- Agua:
 - Disminución de la calidad del recurso hídrico.
 - Sedimentos y materiales suspendidos.
 - Contaminación por residuos orgánicos.
- Paisaje:
 - Transformación de paisaje.
- Fauna:
 - Migración de especies.

→ Socio-económico:

- Estrés social.
- Delincuencia.
- Ocupación del espacio público.

1. Atmósfera

Se definió como un recurso natural importante, debido a que en la atmósfera es donde los gases de efecto invernadero (GEI) intervienen dañando la capa de ozono, estos afectan directamente a la vida en el planeta tierra y no solo al ser humano, sino también a todo tipo de vida existente.

Es importante conocer el impacto que tiene la emisión de GEI, ya que no todos los eventos emiten la misma cantidad de gases y esto se debe a factores como la asistencia del público, si el evento es nacional o internacional, de igual forma se debe tener en cuenta el lugar donde se realizará el evento, ya que en algunas ciudades del país se alcanzan altas o bajas temperaturas y es por ello que en muchas ocasiones se implementa el uso de calefacción o aire acondicionado.

Por su parte, la contaminación acústica, es imprescindible la valoración de éste ya que es el principal impacto que conlleva la realización de los eventos, el cual se encuentra relacionado con otros impactos como el estrés social y la migración de especies dependiendo el evento.

2. Agua

El agua, como recurso imprescindible para la supervivencia del ser humano en la tierra, se consideró dentro de esta matriz debido a que es un recurso natural que se ve directamente afectado por las actividades cotidianas desarrolladas por la humanidad.

Los impactos como la disminución del recurso hídrico, materiales y sedimentos suspendidos, y contaminación por residuos orgánicos son importantes evaluarlos,

el aumento de la demanda del recurso hídrico, la contaminación de las fuentes de captación de agua contribuyen a que el servicio y la calidad de este recurso no se preste de la mejor forma, contribuyendo a la proliferación de vectores y a la generación de posibles enfermedades

3. Paisaje

El paisaje es la extensión de terreno que puede apreciarse desde un sitio. Puede decirse que es todo aquello que ingresa en el campo visual desde un determinado lugar¹¹⁵, dentro del paisaje existen varios componentes que son: el componente abiótico, el componente biótico y el componente antropogénico. Como impacto ambiental que afecta al paisaje, se encuentra la transformación del paisaje, en donde la generación de eventos en diferentes lugares afecta el estado original del paisaje con sus elementos integradores, vale resaltar que esto no sucede en todos los casos, debido a que la instalación de tarimas y sonidos se realizan en lugares en donde el paisaje ya ha sido transformado por completo.

4. Fauna¹¹⁶

El concepto de fauna, se refiere al conjunto de animales en sus diferentes clasificaciones, como mamíferos, reptiles, aves, etc., Para el conocimiento de la fauna, se parte del conocimiento taxonómico y de la distribución de las especies en los tres ambientes de vida terrestre, agua continental y aérea.

5. Socio-económico

El factor socio-económico fue importante analizarlo debido a que es la sociedad la cual tiene un alto nivel de afectación por la realización de dichos eventos. Se analizó los impactos de estrés social, delincuencia y ocupación del espacio público.

¹¹⁵ DEFINICIÓN.DE. [Consultado] 3 DIC. 2012. Tomado de URL <http://definicion.de/paisaje/#ixzz2LSPvo1JW> [Online]

¹¹⁶ RESERVA VALLE GALEON. [Consultado] 3 DIC. 2012. Tomado de URL http://reservasvalle.galeon.com/concepto_de_fauna_y_flora.html [Online]

En estos impactos se da a conocer cuál es la población que más se ve afectada por la realización de los eventos en diferentes ciudades del país, la calidad de vida que tiene las personas que viven en las ciudades cuando se realizan los eventos, la seguridad que pueden mantener cuando llegan gran cantidad de personas de otros lugares y el confort que se tiene al transitar por la ciudad.

Finalmente se realizó una matriz donde se evaluó el impacto generado por cada evento en los diferentes recursos naturales, se definió la escala de evaluación como alto, medio y bajo, donde:

- **Alto (color rojo):** Se considera como daño parcial de los recursos naturales evaluados.
- **Medio (color amarillo):** Se considera como daño notable a los recursos naturales evaluados, donde los impactos generados no son de gravedad.
- **Bajo (color verde):** Se considera daño mínimo generado a los recursos naturales evaluados, donde la alteración que ocasiona no permanece en el tiempo.

A cada rango se le asignó un número de 1 a 3 donde: 1 es bajo, 2 es medio y 3 es alto, esto con el fin de realizar una evaluación más completa.

En el anexo B (Matriz de impacto) se puede deducir que en la realización de los eventos los recursos y/o factores que se ven más afectados son:

La atmósfera: de la evaluación de la matriz colorimétrica resultó que las emisiones de CO₂ es el recurso con mayor evaluación con un puntaje 2.9, debido a que la generación de dichos gases no se deben solo al transporte de los asistentes, sino que también se debe al transporte de los escenarios, las luces, sonido y demás herramientas que se implementan en los eventos; por otra parte tipo de alojamiento, también impacta puesto que dependiendo de la ciudad es necesario el uso de calefacción u aire acondicionado, lo cual ayuda a la generación de CO₂.

En el factor **socio-económico**, se resalta el impacto de la delincuencia con un puntaje de 2.6, lo cual quiere decir que en la realización de los diferentes eventos, los asistentes sienten un poco de inseguridad debido a la alta participación de personas que asisten a los diferentes eventos, de igual forma en este factor socio-económico, las personas locales aprovechan la alta asistencia para vender productos en la calle, lo que hace que el espacio público libre para transitar no esté disponible, e igualmente, al asistir a un evento masivo, este impacto resultó con un puntaje de 2.4.

Por otra parte, los eventos que obtuvieron mayor puntaje dentro de la matriz, como los eventos de alto impacto fueron:

- El carnaval de Barranquilla con un puntaje de 2.4: después de realizar la matriz de impacto, como resultado surgió que el carnaval de Barranquilla es uno de los eventos que más impacta, ya que se evaluó con un valor de 3 (alto) en:
 - Emisiones de CO₂: Se evaluó con 3 debido a que este evento es de carácter internacional, lo cual conlleva a el transporte aéreo o terrestre, de igual forma la emisión de CO₂ se ven reflejadas en el hospedaje de los asistentes, ya que en la ciudad de Barranquilla tiene una temperatura promedio de 37°C.
 - Contaminación acústica: se definió con una alta valoración debido a la alta cantidad de eventos musicales que se realizan como los desfiles, comparsas y conciertos.
 - Disminución de calidad del recurso hídrico: Se calificó con un puntaje de 3, debido a la basura que se arroja al mar, ríos o lagunas, igualmente a los vertimientos que se generan por el aumento de la población en dicha festividad.
 - Sedimentos y materiales en suspensión: se calificó con un puntaje de 3, debido a la basura arrojada al suelo, que a su vez llega al

acueducto de la ciudad y/o también que son arrojados a ríos o lagunas de la ciudad.

- Estrés social: se evaluó con 3 debido a que el nivel tensión aumenta en los habitantes, debido a las grandes multitudes y el alto nivel de ruido que generan los conciertos.
- Delincuencia: se calificó con puntaje de 3 debido a la alta asistencia de público local, regional e internacional; esto genera un gran interés por las pertenencias de los asistentes, sea el estrato social que sea.
- Ocupación del espacio público: Se consideró un puntaje de 3, debido a los eventos realizados en zonas públicas, también porque los vendedores se benefician de los actos públicos para promocionar y vender sus productos a los asistentes en las calles.

→ Fiestas de San Pacho: Surgió como el segundo eventos que más contamina debido a que en la matriz tuvo un resultado de 2,2. A continuación se describe los recursos naturales se vieron afectados por dicho evento:

- Emisiones de CO₂: Se calificó con un puntaje de 3 ya que al ser un evento nacional, la emisiones de CO₂ que se generan durante el transporte del pasajero vía aérea o vía terrestres. Su temperatura promedio es de 30°C, lo cual significa que en los hoteles o lugares de hospedaje, los visitantes implementan el uso de aire acondicionado.
- Disminución de la calidad del recurso hídrico: Se calificó con un puntaje de 3, debido a que durante la celebración de dicha fiesta, el consumo de agua aumenta al igual que los vertimientos que se generan y esto por el aumento de población.

- Contaminación por residuos orgánicos: Se calificó con un puntaje de 3, debido a la basura arrojada al suelo, que a su vez llega al acueducto de la ciudad y/o también que son arrojados a ríos o el mar de la ciudad.
- Delincuencia: se calificó con puntaje de 3 debido a la alta asistencia de público nacional.
- Ocupación del espacio público: Se consideró un puntaje de 3, debido a los eventos realizados en zonas públicas, también porqué los vendedores se benefician de los actos públicos para promocionar y vender sus productos a los asistentes en la calle.

A continuación se podrán analizar los recursos naturales menos impactados durante la realización de los eventos analizados en el anexo B:

La **transformación del paisaje** se evaluó con un puntaje de 1.1 ya que este recurso natural no se ve tan afectado, debido a que la puesta en de los escenarios para los diferentes eventos se realizan dentro del perímetro urbano, lo cual no afecta directamente al paisaje natural, de igual forma los escenarios son retirados al finalizar el evento, lo cual deja al paisaje urbano sin ninguna transformación.

La **migración de especies de fauna** se calificó con un puntaje de 1.1 debido a que la mayoría de los eventos se realizan dentro del perímetro urbano y no en espacios naturales abiertos donde algunas especies de fauna se puedan ver afectadas.

Los eventos que tienen un impacto ambiental bajo, dentro de la matriz presentada en el anexo B son:

- Festival Iberoamericano de Teatro de Bogotá (1.3) y el festival de cine de Cartagena (1.3): Estos festivales, según la matriz, son los que menos impactan, debido a que son eventos culturales, donde los escenarios para la presentación de los diferentes programas ya están contruidos dentro de

las ciudades (teatros, salas de cine, etc.), por lo tanto no existe el riesgo de impactar el paisaje urbano. Como estos eventos se realizan dentro de dos grandes ciudades, la mayoría de los impactos analizados en la matriz no ocurren por el desarrollo de los Festivales. Por otro lado, al tratarse de eventos de carácter internacional, el transporte de las compañías teatrales, de equipamiento para los diferentes festivales, contribuyen a la emisión de CO₂ ya que su forma de transportarse es por medio de avión y/o por carretera. Los instrumentos utilizados para dichos festivales, como lo son instrumentos musicales, el uso de las salas de cine generan emisiones de CO₂, por ello este impacto se evaluó con un puntaje de 3.

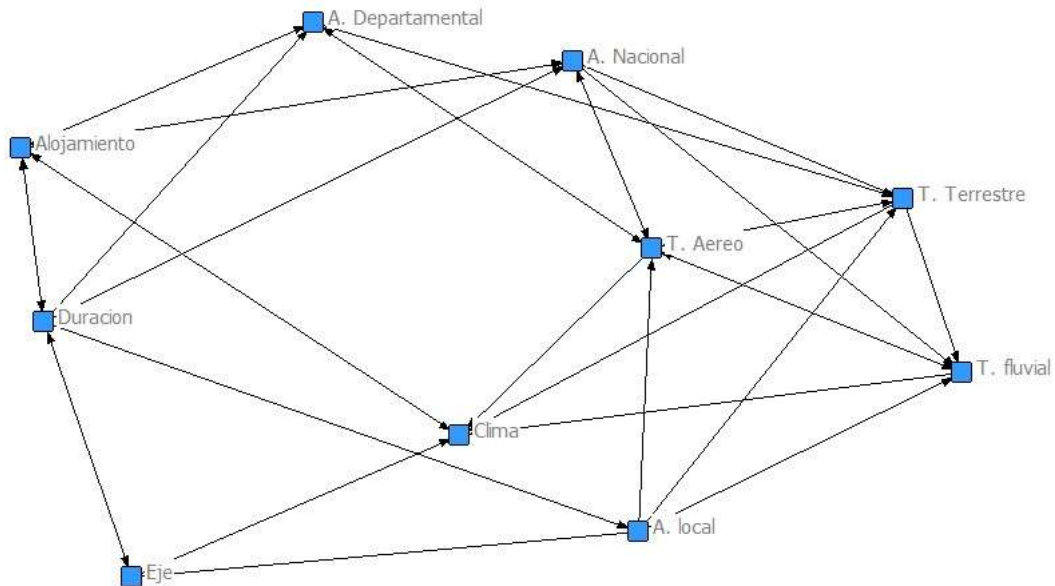
Gracias a esta matriz de impacto, no solo podemos saber cuál o cuáles son los eventos que más impactos generan en su realización, sino que también podemos ver qué tipo de eventos son los que durante su desarrollo dejen un impacto muy bajo.

Al finalizar, se puede ver la relación existente entre la huella de carbono, hídrica y ecológica, ya que estas huellas tienen una mayor reciprocidad para mantener la vida del ser humano en el planeta, huella hídrica (**hidrosfera**), huella de carbono (**atmósfera**) y huella ecológica (**litosfera**). Es claro que cuando estas huellas trabajan juntas surgen dos caminos, uno es la acción negativa que se puede generar para la realización de graves impactos al ambiente, y el otro camino es que el ambiente deje de ser gravemente impactado con el fin de dar el paso a la preservación de especies y ecosistemas. Pero cuando es escogido el primer camino, es decir, el de generar impactos al ambiente para el desarrollo de ser humano, esto, junto con las presiones y los límites planetarios planteados por Rockstrom, lleva a socavar la estabilidad del planeta tierra y la calidad de vida tanto de especies animales, vegetales y del ser humano mismo.

Por otra parte, la matriz del anexo B, fue realizada con el fin de dar a conocer los eventos que generan un grave impacto ambiental durante su desarrollo, de tal

forma que se puedan generar proyectos en los cuales se mitiguen o compensen dichos impactos y lograr catalogar al evento como carbono cero o neutro.

Ilustración 9 Diagrama de redes



Fuente (Elaboración propia)

En la figura 9 se muestra la relación que existe entre cada componente que ayuda a la generación de gases de efecto invernadero como el CO₂. Se pudo evidenciar que el tipo del alcance, ya sea nacional, departamental o local, el tipo de transporte siempre interviene. También se puede analizar que el alojamiento depende del clima y la ciudad ya que es importante el uso de calefacción o aire acondicionado para el confort de los asistentes que se hospeden en hotel.

Sin embargo, es importante resaltar que el elemento que más relación tiene con los demás es el del transporte terrestre, ya que este es el más utilizado por los viajeros para movilizarse al lugar del evento ya sea local, departamental; al igual el

clima también se debe tener en cuenta ya que de allí se escogerá el tipo de transporte que se tomará para llegar al evento.

9. PROPUESTA

La Administración ambiental está definida en la ley colombiana (ley 1124 de 2007) como una carrera profesional a nivel universitario, que tiene como objeto gestionar, supervisar, controlar, ejercer autoridad, ejercer mando e influenciar en el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química, biológica, sociocultural y de sus interrelaciones, en permanente modificación por la acción humana o natural que rige o condiciona la existencia o desarrollo de la vida¹¹⁷.

La gestión ambiental es un proceso que está orientado a resolver, mitigar y/o prevenir los problemas de carácter ambiental, con el propósito de lograr un desarrollo sostenible, entendido éste como aquel que le permite al hombre el desenvolvimiento de sus potencialidades y su patrimonio biofísico y cultural y, garantizando su permanencia en el tiempo y en el espacio¹¹⁸.

Entendemos como gestión ambiental al conjunto de acciones emprendidas por la sociedad, o parte de ella, con el fin de proteger el medio ambiente. Sus propósitos están dirigidos a modificar una situación actual a otra deseada, de conformidad a la percepción que sobre ella tengan los actores involucrados. En su concepción más amplia, la gestión ambiental es un proceso permanente y de aproximaciones sucesivas en el cual diversos actores públicos y privados y de la sociedad civil desarrollan un conjunto de esfuerzos específicos con el propósito de preservar, restaurar, conservar y utilizar de manera sustentable el medio ambiente¹¹⁹.

Como administradores y gestores ambientales, tenemos la capacidad de interpretar las diferentes relaciones existentes en una comunidad (relación social, ambiental y económica), con capacidad de generar planes, programas y proyectos buscando un equilibrio entre la sociedad y la protección del medio ambiente, como

¹¹⁷ CONGRESO DE COLOMBIA. Op. Cit.

¹¹⁸ RED DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN COLOMBIA. Gestión ambiental. [Consultado] 24 ABR. 2013. Tomado de URL <http://www.rds.org.co/gestion/> [Online]

¹¹⁹ BECERRA. Capítulo 2. La gestión ambiental: Factores críticos. Op. Cit. Pág. 7.

último fin el logro de la definición de desarrollo sostenible como “Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades”¹²⁰

En la actualidad, existe una gran diversidad de herramientas para que el administrador y gestor ambiental desarrolle un óptimo trabajo en la protección del medio ambiente. Se pueden encontrar metas definidas por las Naciones Unidas, donde el principal objetivo es lograr la protección de la biodiversidad de flora y fauna, los ecosistemas, el desarrollo de tecnología que no impacte de forma negativa al medio ambiente, también, desde la ONU se plantean objetivos del milenio, donde el objetivo 7, busca garantizar la sostenibilidad del medio ambiente. Herramientas donde dan la autoridad suficiente para exigir a empresas, comunidades y al individuo un respeto y cuidado de lo que nos brinda la naturaleza hoy en día.

En nuestro país, se utilizan los instrumentos de regulación directa, entendidos “como en la promulgación de normas y en la ecuación coerción sanción; es decir, se trata de la forma tradicional de hacer cumplir la ley llevada al campo de la conducta ambiental”¹²¹. Junto con estos instrumentos, también se hace evidente el uso de los instrumentos admirativos donde el “otorgamiento de licencias permisos y demás modos de adquirir el derecho a usar los recursos naturales previstos en las diferentes legislaciones. La licencia ambiental ha sido el instrumento predominante dentro de esta categoría”¹²². Entendido también, la debilidad que existe en los instrumentos económicos y educativos, ya que no son tomados con la importancia necesaria para el logro del cumplimiento ambiental que exige la normatividad colombiana. Haciendo esto evidente en la cultura del reciclaje.

¹²⁰ MORENO, B. C., Chaparro A. E. Op. Cit

¹²¹ BECERRA. Op. Cit. Pág. 176

¹²² Ibit. Pág. 176.

Instrumentos que pueden generar aportes desde la gestión ambiental en la relación sociedad – naturaleza.

Dentro de este proyecto, entendemos la importancia que tiene los recursos naturales en el desarrollo empresarial y social, donde el principal beneficiario es el individuo; tenemos que generar una armonía entre el desarrollo de nuevas tecnologías y la calidad del medio ambiente, de tal forma lograr una coexistencia con los ecosistemas y recurso naturales que son vitales para el ser humano.

Se integra la administración y la gestión ambiental a la huella de carbono en eventos sociales, con el principal fin de catalogarlo como evento carbono cero, esto se logra innovando en planes y métodos donde no se altere el normal desarrollo de dichos eventos y generando un equilibrio con el medio ambiente.

Con el desarrollo de los eventos sociales, se afecta directamente la calidad del aire, debido al gasto de energía utilizada en los instrumentos necesarios para la realización de éstos, el transporte de asistentes, el uso de calefacción, entre otros; de agua, ya que es de vital importancia para el ser humano, se genera contaminación hídrica; y de suelos, debido a que se utilizan para el desarrollo de los eventos, donde es necesario deforestar, lo cual genera erosión del suelo, pérdida de flora y fragmentación de especies de fauna.

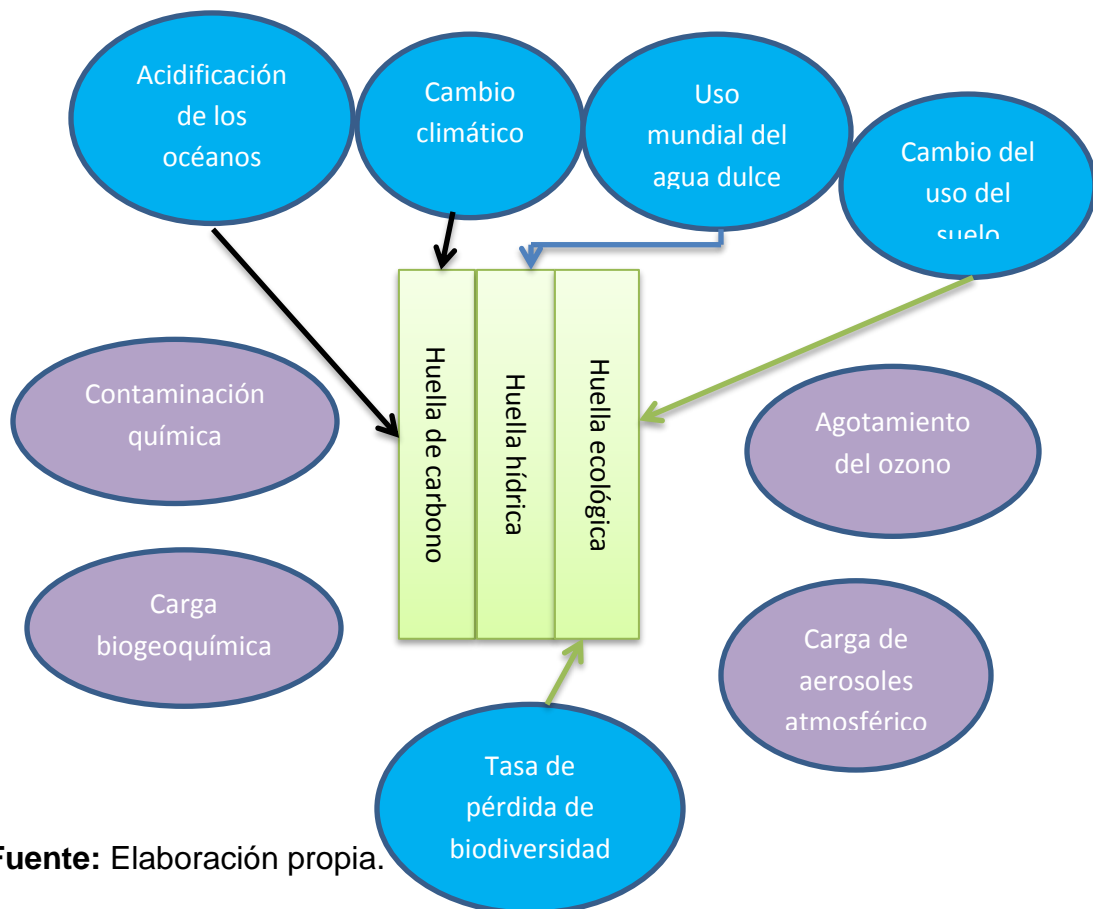
La existencia de la huella de carbono, permite conocer la cantidad de GEI que generan ciertas actividades, pero además de este indicador, existen otros tipos de indicadores (huellas) que pueden complementar los resultados y conocimientos dando una visión integral de los impactos generados de las actividades humanas, esto se evidencia en los eventos analizados en la matriz de impacto, donde se muestra la afectación de otros recursos naturales como agua, suelo y biodiversidad principalmente.

Como administradores y gestores ambientales, estamos en el deber de proteger los recursos naturales, esto con la ayuda de la herramienta de la huella de

carbono y junto con la normatividad vigente en Colombia se logra el cumplimiento parcial.

Por consiguiente, al hablar solo de la huella de carbono estaríamos combatiendo uno de los nueve límites planetarios (calentamiento global), es por esto que desde la gestión ambiental, se logra realizar una integración de la huella de carbono, hídrica y ecológica logrando la inclusión social a la participación del desarrollo de eventos catalogados como carbono cero, de esta forma se combaten cinco de los nueve límites planetarios (Cambio climático, Acidificación de los océanos, Uso mundial de agua dulce, Cambio de uso del suelo, Tasa de pérdida de biodiversidad), de esta forma se pretende generar un cambio de conciencia individual con el fin de lograr un cambio social.

Ilustración 10 Límites planetarios que se combaten con la integración de la huella.



Fuente: Elaboración propia.

Partiendo de la imagen anterior, donde se relacionan las huellas y los límites planetarios que se combaten integrando las huellas ambientales, a continuación presentamos una Tabla de ventajas de la realización de eventos carbono cero implementando la integración de dichas huellas.

Tabla 2 Tabla de ventajas de la realización de eventos carbono cero que involucren adicionalmente las huellas ecológicas e hídricas.

| VENTAJA | DESCRIPCIÓN |
|--|---|
| Disminuir las toneladas de CO₂ emitidas a la atmosfera | La implementación de la Huella de carbono en los eventos sociales que se presentan diariamente en la vida de un individuo, surge de la necesidad de disminuir las emisiones de CO ₂ , con el fin de ayudar a la reducción de los límites planetarios y así poder mitigar esta problemática ambiental. |
| Aprender de la Naturaleza | “La naturaleza nos enseña que en ella todo nace, crece, se reproduce y muere en un ciclo eterno; ciclo del cual hacemos parte y todo lo que le afecte a la naturaleza nos afectara directamente” ¹²³ , porque es de ella de la que nos abastecemos para conseguir un confort en nuestras vidas, por eso debemos encontrar un equilibrio donde encontremos una armonía entre hombre – Ambiente. |
| Solución Innovadora | Traducción de indicadores de la gestión ambiental utilizados en ámbitos empresariales y eventos especializados a la comunidad en general: Para poder lograr una solución innovadora al momento de realizar una integración de la huella |

¹²³ CHÁVEZ, Jorge. PROYECTO INTEGRAL DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SOLIDOS EN LA CIUDAD BINACIONAL DE DESAGUADERO BOLIVIA – PERU PIGARSD [Consultado] 25 ABR. 2013. Tomado de URL http://www.comunidadandina.org/doc2011/proyecto_desaguadero.pdf [Online]

| | |
|--|---|
| | de carbono, hídrica y ecológica, ya que como se mencionó anteriormente, combate 5 de los 9 límites planetarios, de igual forma se logra crear una transformación de conciencia individual con el fin de generar un cambio social por la protección y preservación de los recursos naturales a partir de su cuantificación y divulgación en eventos de carácter popular. |
|--|---|

Es por ello que se postula la educación y la investigación ambiental como propuesta desde la administración y gestión ambiental; la educación porque, es de vital importancia tener el conocimiento sobre las posibles amenazas ambientales ya que es “una condición necesaria para la formación de la conciencia pública; la percepción de la ciudadanía de la gravedad y prioridad de los problemas va a estar en buena parte condicionada por este conocimiento, cuya socialización, a su vez, está mediada por los valores y la cultura de un país o región particular, en buena medida determinados y transmitidos por los procesos de educación formal e informal”¹²⁴ Este componente estaría presente en cada evento catalogado como huella cero, donde se presenten estadísticas de reducción tanto de la huella de carbono, hídrica y ecológica, logrando llegar hasta el individuo, ya que lo que se quiere lograr es una transformación en su modo de pensar, percibir y actuar frente a las nuevas problemáticas ambientales que surgen diariamente con el fin de generar un cambio social.

La investigación ambiental, como parte importante en la generación de nuevos conocimientos y nuevos espacios para la interacción hombre-ambiente, de tal forma lograr la articulación de las principales huellas ambientales que son: la huella de carbono, la huella hídrica y la huella ecológica, con el fin de obtener mejores resultados trabajando como un solo equipo, así se lograra una mejor

¹²⁴ Ibit. Pág. 211.

protección al medio ambiente donde el principal beneficiario será el ser humano al mismo tiempo se lucha contra los límites planetarios anteriormente mencionados por Rockstrom y colaboradores (2009)

Estos indicadores (huellas) junto con otras herramientas utilizadas de la gestión ambiental, son ejecutados por las organizaciones, ya sea por la necesidad de cumplir con la normatividad ambiental en Colombia o bien sea por acciones voluntarias con el fin de obtener un mejor desempeño, mejorando su imagen frente a la sociedad, pero el ciudadano del común no necesariamente tiene conocimiento concreto sobre la finalidad de estos indicadores.

Es en los eventos sociales donde el individuo puede relacionarse directamente con el cálculo de los indicadores (huellas), donde puede iniciar cambios importantes, adquiriendo información sobre la existencia de las huellas y su significado en términos pedagógicos y de transformación en la cultura de consumo, ya que el ser humano consume bienes y servicios a un nivel avanzado, “actualmente, la demanda de la humanidad excede en cerca de un 50% la capacidad regeneradora del planeta, por lo que estamos destruyendo el capital natural en lugar de utilizar tan sólo los intereses, que sería lo sostenible y Si seguimos con este ritmo, en 2030 necesitaremos 2 planetas para satisfacer nuestra demanda de recursos naturales”¹²⁵.

En la siguiente tabla se muestra la relación de cada etapa en la realización de un evento, junto con los profesionales, funciones y herramientas necesarias para lograr la medición de la huella de cero y lograr la educación sobre estos indicadores a la población asistente.

¹²⁵ WWF. Informe de Planeta Vivo 2012. [Consultado] 24 ABR. 2013. Tomado de URL http://www.wwf.es/noticias/informes_y_publicaciones/informe_planeta_vivo_2012/ [Online]

De igual forma se muestra las ventajas de la aplicación de la huella integrada (carbono, hídrica y ecológica) para el medio ambiente, y las ventajas para aplicación de estas huellas en un evento.

Como administradores y gestores ambientales, estamos en la obligación de lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos para la realización de eventos sociales con el fin de catalogarlo como huella cero, de igual manera se tiene que velar para que los proyectos propuestos para estos eventos se realicen de la mejor manera y apoyar las inversiones para la educación e investigación en cuanto a las huellas de carbono, hídrica y ecológica se minimicen con el fin de reducir los límites planetarios sobrepasados.

Tabla 3 Metodología a tener en cuenta para la realización de eventos huella cero.

| | | | | |
|---|---|----------------------------------|---|---------------------------|
| EVENTO | | | | |
| FECHA | | | | |
| OBJETIVO | | | | |
| <p>> realizar la medición de la huella de carbono, hídrica y ecología durante la realización del evento social. > Capacitar y educar a los asistentes a los eventos para dar a conocer la importancia de estos indicadores (huellas) y las posibles acciones para poder reducir los impactos generados por las diferentes actividades realizadas. > Promocionar y divulgar los indicadores ambientales (huella ecológica, hídrica y de carbono).</p> | | | | |
| | ACTIVIDAD | INVOLUCRADO | FUNCIÓN | RECURSO |
| Antes del evento | Contactar a las empresas que realizan eventos, con el fin de vender el servicio de eventos carbono cero | Administrador y gestor ambiental | <ul style="list-style-type: none"> > Dirigir el proyecto > Obtener contactos > Escoger el grupo de trabajo > Delegar funciones > Analizar las Metodologías a implementar > Realizar seguimiento a las funciones asignadas | Definida por el encargado |
| | Campañas de marketing | Diseñador gráfico | Realizar la divulgación por medio de pendones, página web | Definida por el encargado |

| | | | | |
|--------------------------|--|-------------------------|--|---|
| Durante el evento | Interpretar las acciones del individuo. | Licenciado en educación | Implementar metodologías, que le permitan interpretar las acciones del individuo, para así mismo entregar soluciones donde logre que el ser humano comprenda la problemática ambiental de interés para que así se vincule y haga parte de la solución. | > Investigación cualitativa. > Hermenéutica. > Encuestas. |
| | Realizar la integración de las huellas (Hídrica – Carbono – Ecológica) | Ingeniero Ambiental | > Integración de huellas (Carbono, ecológica, hídrica)> Realización de Formulas> Cálculo de Huellas | Definida por el encargado |

Ventajas de la huella integrada

- > Protección de los ecosistemas estratégicos.
- > Mejoramiento de la calidad de aire, agua y suelo.
- > Reducción de los 5 límites planetarios que combate la huella integrada.

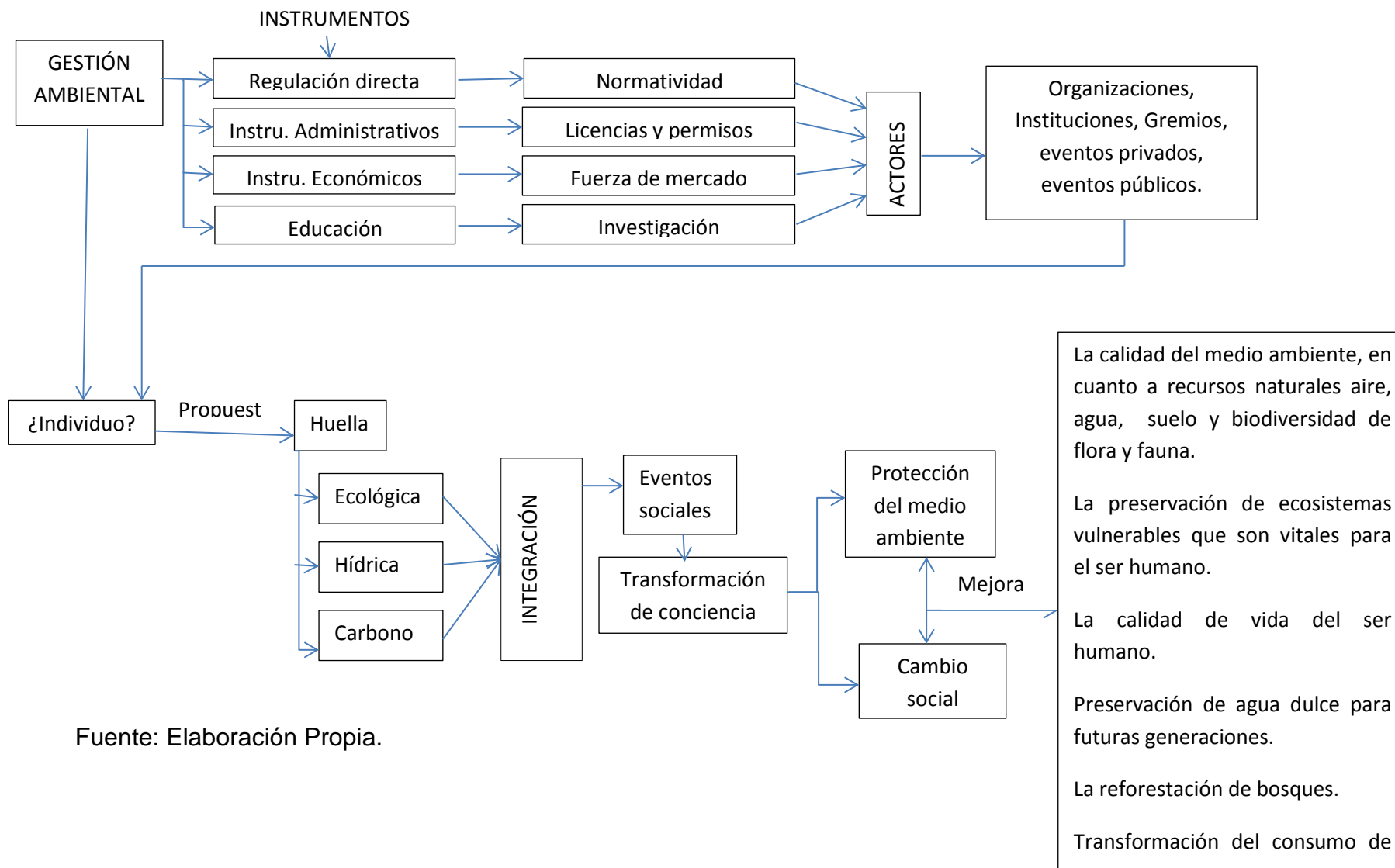
Ventaja en los eventos sociales masivos

- > Responsabilidad social corporativa.
- > Incentivar el consumo responsable con los asistentes.
- > Consolidar la imagen de los eventos como huella cero.
- > Mejorar las condiciones ambientales por la realización de los eventos masivos.
- > Armonizar el cambio climático con la realización de eventos masivos.

| Proyectos | | | | |
|----------------------------|--|--------------------|---|-------------------------------------|
| > Reforestación: | | | | |
| | ACTIVIDAD | INVOLUCRADO | FUNCIÓN | RECURSO |
| Después del evento | Identificar las especies arbóreas que son implementadas para la captación de CO2 | Biólogo | Realizar la investigación de las especies que capturan CO2 necesarias para reforestar las áreas necesarias dependiendo de su ubicación del individuo interesado | Definida por el encargado |
| | Identificar el tipo de suelos que son necesarios para reforestar | Ingeniero agrónomo | | Sistema de Información Cartográfica |
| | Identificar las zonas aptas para la plantación de las especies arbóreas que captan el CO2 | Ingeniero forestal | Buscar información en el SIGOT | |
| | <p>> Inversión en proyectos. Se busca invertir en diferentes ecosistemas donde se necesite dinero para la protección y/o restauración para mantener los ecosistemas en buen estado.</p> <p>> Inversión en investigación. Se quiere dar un mayor apoyo en nuevos métodos de captura de gases efecto invernadero, avances en estudios sobre la mejora en el desarrollo de eventos sociales catalogados como huella cero.</p> | | | |

Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 11 Relación de componentes



Fuente: Elaboración Propia.

10. CONCLUSIONES

El trabajo desarrollado, permitió identificar que el papel del Administrador y Gestor Ambiental durante el proceso de la medición de la huella de carbono en eventos sociales, es velar por el cumplimiento de los objetivos propuestos para la realización de eventos sociales con el fin de catalogarlo como huella cero, de igual manera se tiene que vigilar que los proyectos propuestos para estos eventos se realicen de la mejor manera y apoyar las inversiones para la educación e investigación en cuanto a las huellas de carbono, hídrica y ecológica se minimicen con el fin de reducir los límites planetarios sobrepasados.

Igualmente, el Administrador y Gestor Ambiental debe involucrarse con la comunidad para conocer y entender el entorno en el cual se desarrolla el evento, de tal forma dar solución a partir de las diferentes acciones que tiene el ser humano en sus labores cotidianas, esto con ayuda del uso adecuado de uno de los instrumentos de la gestión ambiental que es la educación.

Se construyó una matriz de clasificación de fuentes bibliográficas, la cual ayudó a facilitar el trabajo de la construcción del estado del arte sobre la huella de carbono, dando una adecuada clasificación de las fuentes bibliográficas con mayor riqueza de información.

Se concluyó que el tema principal de este trabajo de grado comienza a entrar con fuerza en compañías que tienen operación en Colombia, dejando en evidencia la escasa información que se ha generado dentro de la academia, ONG's, entre otros. De igual forma, se encontró que en universidades del extranjero, se ha desarrollado gran variedad de información, no solo sobre la huella de carbono, sino que se ha ahondado sobre otros tipos de huellas que son igualmente de importantes que la huella de carbono con el fin de generar nuevos espacios de

investigación y desarrollo de nuevos conocimientos ampliar la información ya existente.

Se elaboró una matriz de eventos que se desarrollan en Colombia durante todo el año, ésta matriz permitió conocer los tipos de eventos que se presentan, generando una evaluación para algunos eventos elegidos al azar, consintió en identificar cuáles son los tipos de eventos que generan una mayor contaminación en cuanto a recursos naturales, como a la atmósfera, al recurso hídrico, paisajístico y fauna, al factor socioeconómico, de tal forma se logró conocer cuáles son los eventos más contaminantes y cuáles son los recursos más afectados por estos, también se desarrolló una matriz de redes, en la cual se identificó cuáles son los factores que generan una mayor contaminación durante la realización de los diferentes eventos.

Este trabajo de grado queda formulado, puesto que el tiempo para su realización no permitió llevarlo a la práctica.

Finalmente, desde la gestión ambiental surge una propuesta donde se lleva a cabo la integración de las principales huellas ambientales, con fin de ser implementada en la realización de eventos sociales.

11. RECOMENDACIONES

Para la implementación de la integración de las huellas ambientales se recomienda:

- Generar técnicas desde la gestión ambiental para implementar o generar metodologías que involucren a la sociedad en la realización de los eventos huella cero.
- Realizar estudios tendientes a establecer métodos de cálculo de las huellas de manera integral, de acuerdo con las particularidades de cada tipo de evento y tipos de mitigación o compensación de acuerdo a las características propias territoriales y de necesidades y facilidades del entorno.
- Profundizar y diseñar métodos interactivos de educación ambiental, con el fin de comprender la importancia que tiene conocer los indicadores (huella) desde una temprana edad, con el fin de crear conciencia en la población infantil.
- Profundizar y diseñar estrategias de divulgación en los procesos de planificación-organización-promoción del evento, durante la realización del mismo y el posterior cierre y balance. con el fin de comprender la importancia de las acciones individuales sobre algunos límites planetarios (Cambio climático, Acidificación de los océanos, Uso mundial de agua dulce, Cambio de uso del suelo, Tasa de pérdida de biodiversidad).
- Trabajar junto con las fundaciones que en la actualidad realizan la implementación de la huella de carbono, para que se unan a ésta la huella hídrica y ecológica en la medición de estos indicadores.
- Generar elementos de carácter institucional a nivel del gobierno municipal respectivo para la creación de políticas de incentivos para la realización de eventos huella cero a partir de “sellos verdes” donde se generen beneficios tributarios, reconocimientos públicos, entre otros.

- Diseñar e implementar mecanismos que permitan evaluar el impacto de la divulgación de este ejercicio en los eventos y en las acciones posteriores ejecutadas por el individuo para la mitigación y/o compensación de las huellas (Carbono – Hídrica – Ecológica).
- Diseñar una página web como herramienta participativa para la sociedad, donde se brinde información acerca de estos indicadores y los diferentes métodos de mitigación y/o compensación; además ofrezca la oportunidad a la comunidad de expresar su punto de vista y entender sus conocimientos sobre estos indicadores (huellas) para la creación de una línea base por medio de una encuesta (**Ver anexo C**)

12. BIBLIOGRAFÍA

- APB INTERNET. (2009). *Huella de Carbono*. Recuperado el 27 de 11 de 2012, de <http://www.huellacarbono.es/apartado/general/huella-de-carbono.html>
- 1999, Z. Z. (s.f.). *Los nueve límites planetarios del Stockholm Resilience Institute*. Recuperado el 05 de 11 de 2012, de <http://zco1999.wordpress.com/2010/01/30/los-nueve-limites-planetarios-del-stockholm-resilience-institute/>
- Preocupantes efectos de CO2 en el mar. (2013). *CATORCE6*.
- A, C. (s.f.). *Normativa sobre cambio climático en Colombia*. Recuperado el 18 de 11 de 2012, de https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:exRht0MX0_oJ:www.ricclisa.org/normatividad-cc%3Fdownload%3D178%253Anormatividad-cambio-climtico-en-colombia-2010+&hl=es&gl=co&pid=bl&srcid=ADGEEsj5G0SM6Kf3q1XP4t6AkeH5zTmDdFvhAUAG_K5YeSQ23KAL_6ZSw9gSZkiUOVLwCztJT
- ADMIN. (23 de 09 de 2009). *límites planetarios: Un espacio sano para la humanidad*. Recuperado el 06 de 11 de 2012, de <http://www.natureduca.com/blog/?p=572>
- Atmosfera. (s.f.). *Gases de Efecto Invernadero de Origen Antrópico*. Recuperado el 11 de 11 de 2012, de <http://www.atmosfera.cl/HTML/TEMAS/CALENTAMIENTO/calen2.HTM>
- Bustamante, C. M., & Ávila, E. C. (2008). *Conceptos básicos para entender la legislación ambiental aplicable a la industria minera en los países andinos*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Caviedes, J. C. (2007). *Investigación cualitativa y cuantitativa: una revisión del qué y el cómo para acumular conocimiento sobre l social*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia .
- Chávez, J. (s.f.). *PROYECTO INTEGRAL DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SOLIDOS EN LA CIUDAD BINACIONAL DE DESAGUADERO BOLIVIA – PERU PIGARSD*. Recuperado el 24 de 04 de 2013, de http://www.comunidadandina.org/doc2011/proyecto_desaguadero.pdf
- Climate, U. N. (s.f.). Recuperado el 18 de 11 de 2012, de http://unfccc.int/portal_espanol/informacion_basica/la_convencion/historia/items/6197.php
- Club Australiano de Calidad. (s.f.). *Estudio de Huella del carbono*. Recuperado el 10 de 11 de 2012, de http://www.clubcalidad.com/V2/html/downloads/documentaciones/informe_dia_medioambiente_tt.pdf

- COLOMBIA, M. D. (s.f.). *Memoria de la segunda comunicación nacional de Colombia ante la CMNUCC*.
- Congreso de Colombia. (27 de 12 de 2000). *Ley 629 de 2000*. Obtenido de <http://www.acaire.org/doc/normas/ley629de2000-ProtocoloDeKyoto.pdf>
- Congreso de Colombia. (22 de 01 de 2007). *Ley 1124 de 2007*. Recuperado el 17 de 11 de 2012, de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2007/ley_1124_2007.html
- Congreso de Colombia. (s.f.). *Ley 164 de 1994*. Recuperado el 18 de 11 de 2012, de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1994/ley_0164_1994.html
- Conservación y Carbono S.A.S. (s.f.). *Evento carbono Neutro*. Recuperado el 10 de 11 de 2012, de <http://www.conservacionycarbono.com/acreditaciones/evento-carbono-neutro>
- Corporación Universitaria Adventista . (2007). *Investigación Cualitativa* . Bogotá.
- Čuček, L., Klemeš, J. J., & Kravanja, Z. (2012). A Review of Footprint analysis tools for monitoring impacts on sustainability. . *Journal of Cleaner Production*, 9-20.
- Definición. (s.f.). Recuperado el 03 de 12 de 2012, de <http://definicion.de/paisaje/#ixzz2LSPvo1JW>
- Definicion. (s.f.). *Fiestas de boda*. Recuperado el 19 de 11 de 2012, de <http://www.fiestasdeboda.com/eventos-sociales/>
- Delibes, M., & Castro, M. d. (2005). *La Tierra herida. ¿Qué mundo heredarán nuestros hijos?* . Barclona: Destino.
- Ecured. (s.f.). *Discusión: Gases de Efecto Invernadero*. Recuperado el 11 de 11 de 2012, de [http://www.ecured.cu/index.php?title=Discusi%C3%B3n:Gases_de_Efecto_de_Invernadero&action=edit&redlink=1%20\[Online\]](http://www.ecured.cu/index.php?title=Discusi%C3%B3n:Gases_de_Efecto_de_Invernadero&action=edit&redlink=1%20[Online])
- ekimena, K. a. (s.f.). *Resumen De Protocolo de Kioto de la convención marco de las Naciones Unidas sobre* . Recuperado el 18 de 11 de 2012, de http://www.stopco2euskadi.net/documentos/Protocolo_Kyoto.pdf
- El universal. (23 de 09 de 2009). Actividad humana arrastra a la Tierra al desequilibrio. *El universal*.
- Ferraris, M. (1998). *Historia de la Hermenéutica*. Roma: Taurus.
- Fundación al Verde Vivo. (s.f.). *Huella de Carbono*. Recuperado el 19 de 11 de 2012, de <http://www.alverdevivo.org/empresas/huella-de-carbono>

- GALLI, A., WIEDMANN, T., ERCIN, E., KNOBLAUCH, D., EWING, B., & GILJUM, S. (2011). Integrating Ecological, Carbon and Water footprint into a “Footprint Family” of indicators: Definition and role in tracking human pressure on the planet. *Ecological Indicators*, 100-112.
- Ghione, S. (2009). *Limites planetarios y sustentabilidad global*. Centro Latino Americano de Ecología Social.
- Gómez, F. G. (s.f.). *Ambiente ecológico*. Recuperado el 22 de 11 de 2012, de <http://www.ambiente-ecologico.com/revist63/fabian63.htm>
- Green Facts . (s.f.). *Dioxido de Carbono* . Recuperado el 22 de 11 de 2012, de <http://www.greenfacts.org/es/glosario/def/dioxido-carbono.htm>
- Herrero, L. J. (s.f.). *Manual de cálculo y reducción de huella de carbono para actividades de transporte por carretera*. España.
- ICONTEC. (10 de 2010). *Cuantificación y reporte de emisiones y remosiones de GEI en organizaciones*. Recuperado el 10 de 11 de 2012, de <http://www.bmfbovespa.com.br/pt-br/Noticias/2010/download/Martha-Castro.pdf>
- IDEAM. (s.f.). *Derecho ambiental Colombiano*. Recuperado el 22 de 11 de 2012, de http://www.derechoambientalcolombiano.org/Assets/PDFs/ICDA-Generalidades_CC_Ideam.pdf
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (s.f.). Recuperado el 18 de 11 de 2012, de http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml#UWyp7bVyGxt
- Lenntech. (s.f.). *Dioxido de Carbono*. Recuperado el 22 de 11 de 2012, de <http://www.lenntech.es/dioxido-de-carbono.htm>
- Martín, P. (2010). *El cambio climático en Colombia*. Bogotá: PNUD.
- Miño, M. d. (27 de 08 de 2011). *Instituto Nacional de Tecnología Industrial*. Recuperado el 18 de 11 de 2012, de http://www.inti.gob.ar/ambiente/pdf/presenaciones/presentacion_huellaPinamar.pdf
- Naciones Unidas. (1992). *Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Recuperado el 18 de 11 de 2012, de http://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf
- Parlin, T. (s.f.). *PRIMERA CONFERENCIA MUNDIAL DEL CLIMA ORGANIZADA POR LA OMM*. Recuperado el 18 de 11 de 2012, de <http://desarrollosostenible.wordpress.com/primera-conferencia-mundial-del-clima-organizada-por-la-omm/>

- PNUD. (s.f.). *Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011 - 2020 y las Metas Aichi*. Recuperado el 14 de 11 de 2012, de <http://www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-ES.pdf>
- Quiminet. (25 de 08 de 2009). *¿Qué es el hexafluoruro de azufre?* Recuperado el 22 de 11 de 2012, de <http://www.quiminet.com/articulos/que-es-el-hexafluoruro-de-azufre-36454.htm>
- RDS, C. d. (s.f.). *Red de Desarrollo Sostenible de Colombia*. Recuperado el 24 de 04 de 2013, de <http://www.rds.org.co/gestion/>
- Reserva valle Galeon. (s.f.). *¿Sabes que significa fauna y flora?* Recuperado el 03 de 12 de 2012, de http://reservasvalle.galeon.com/concepto_de_fauna_y_flora.html
- Ricclisa. (s.f.). *Normatividad Cambio Climático*. Recuperado el 18 de 11 de 2012, de www.ricclisa.org/normatividad
- Rockstrom, J. (07 de 2010). *Dejemos que el ambiente guíe nuestro desarrollo*. Stockholm.
- Rodriguez, M. B. (s.f.). *Gestión ambiental en América Latina y el Caribe*. Recuperado el 02 de 04 de 2013, de <http://www.ibcperu.org/doc/isis/12139.pdf>
- Unidas, N. (s.f.). *Protocolo de Kyoto de la Convención del Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Recuperado el 19 de 11 de 2012, de <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>
- Universidad Piloto de Colombia. (15 de 02 de 2010). *Programa de administración y Gestión Ambiental*. Recuperado el 17 de 11 de 2012, de <http://www.unipiloto.edu.co/?scc=1905&cn=11202>
- Windschuttle, K. (1994). *La historia como ciencia social: relativismo, hermenéutica e inducción*. *Revista de Santander*, 38.
- WWF. (s.f.). www.wwf.es. Recuperado el 24 de 04 de 2013, de http://www.wwf.es/noticias/informes_y_publicaciones/informe_planeta_vivo_2012/