



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**SEDE GUAYAQUIL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TÍTULO:**

***PROPUESTA Y VALIDACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO EN UNA EMPRESA DE PRODUCTOS FERTILIZANTES AGRÍCOLAS EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL***

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTORES:** KLEBER JAVIER ALMEIDA MORENO.

KENNETH BRYAN LEÓN PEÑA.

**TUTOR:** ING. RÓMULO EDUARDO RODRÍGUEZ QUINTANA. MSc.

Guayaquil – Ecuador

2023

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN**

Nosotros, **KLEBER JAVIER ALMEIDA MORENO** con documento de identificación N°0922117064 y **KENNETH BRYAN LEON PEÑA** con documento de identificación N°0924610702, manifestamos que: Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, 31 de agosto del año 2023

Atentamente,



---

**Kleber Javier Almeida Moreno**

0922117064



---

**Kenneth Bryan León Peña**

0924610702

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Nosotros, **Kleber Javier Almeida Moreno** con documento de identificación No. **0922117064** y **Kenneth Bryan León Peña** con documento de identificación No. **0924610702**, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del tema: ***PROPUESTA Y VALIDACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO EN UNA EMPRESA DE PRODUCTOS FERTILIZANTES AGRÍCOLAS EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL***, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: **INGENIERO INDUSTRIAL** en la **UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 31 de agosto del año 2023

Atentamente,



---

**Kleber Javier Almeida Moreno**

0922117064



---

**Kenneth Bryan León Peña**

0924610702

**CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, **RÓMULO EDUARDO RODRÍGUEZ QUINTANA** con documento de identificación N°. **0914817010**, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: ***PROPUESTA Y VALIDACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO EN UNA EMPRESA DE PRODUCTOS FERTILIZANTES AGRÍCOLAS EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL***, realizado por **Kleber Javier Almeida Moreno** con documento de identificación N°. **0922117064** y por **Kenneth Bryan León Peña** con documento de identificación N°. **0924610702**, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 31 de agosto del año 2023

Atentamente,

  
ING. RÓMULO EDUARDO RODRÍGUEZ QUINTANA MSc.  
0914817010

## DEDICATORIA

Este Proyecto de titulación va dedicado a hacia mis padres, pues son quienes han hecho posible que me forme como profesional y persona gracias a sus esfuerzos depositados en mi persona desde que nací, siempre aconsejándome, cuidándome y dándome herramientas para continuar mi propio camino, también a mi hermana quien me ha apoyado en mi travesía como estudiante para que no me rinda. Finalmente, a Dios por escucharme y darme las fuerzas para seguir adelante cuidándome tanto a mi como, a mi familia.

**KENNETH LEÓN PEÑA.**

Este proyecto de titulación va dedicado a mis padres, gracias a ellos por su incontable esfuerzo, sacrificio y dedicación desde mi primer día hasta el último como estudiante. También quiero dedicar parte de este proyecto a mi hermana por su ejemplo como estudiante y profesional. Finalmente le dedico este proyecto a Dios por brindarme la sabiduría y fortaleza en los momentos difíciles.

**KLEBER ALMEIDA MORENO.**

## AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi gratitud a la Universidad Politécnica Salesiana y a la Universidad de Guayaquil por ser las guías en este largo camino a ser un profesional. Este proyecto de titulación no existiría sin el ejemplo y valores inculcados por mis padres desde que era un niño y quiero agradecerle a mi Madre por su dedicación y trabajo a lo largo de mis años de estudio, agradecerle a mi Padre por su gran esfuerzo y trabajo para brindarme todo lo que algún día necesite durante mi camino a ser profesional. Agradezco a mi hermana mayor por ser el ejemplo a seguir como estudiante y profesional. También quiero dedicar este trabajo a varios docentes de la universidad por brindarme su ayuda desde el primer día que decidí estudiar en la UPS gracias a ellos por su dedicación y paciencia. Agradezco a mi compañero de Tesis por su amistad y su iniciativa de incluirme en este proyecto. También agradecer a todos mis compañeros a lo largo de mi carrera universitaria por su ayuda en momentos difíciles.

Pero sobre todo quiero agradecer a Dios por ayudarme a cumplir este objetivo que algún día lo vi muy lejano y en ciertos momentos hasta imposible, pero gracias a él por su brindarme ayuda y fortaleza en cada uno de los días en los que me acompaño en este largo camino.

**KLEBER ALMEIDA MORENO.**

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la universidad politécnica salesiana por formarme como profesional en este camino como estudiante, así como docentes quienes me dieron sus enseñanzas, este proyecto de titulación no sería posible sin ellos y sin las personas, amigos, conocidos y familiares que me han apoyado de distintas maneras. Quiero agradecer a mi padre por todos sus esfuerzos, para que se dé cuenta que estos no fueron en vano que gracias a él estoy donde estoy, por tantos sacrificios que tuvo que tomar por mí.

A mi madre por sus esfuerzos y sacrificios por formarme como persona junto con mi padre, quienes me criaron fuerte, directo y transparente. También quiero agradecer a mi novia quien me ha apoyado en mi camino como estudiante y persona. A mis hermanos por creer en mí, y en que puedo lograr mis metas. Al resto de mis familiares quienes han estado pendientes de mí.

Agradezco a Dios por darme sabiduría, protección y una persona con quien conversar mis anhelos o miedos, estoy muy agradecido con todas las personas que me han ayudado a lo largo de mi vida, al principio parecía una meta lejana, pero ahora puedo tocar la meta para seguir participando en otras, esto para mí no es un final es solo un escalón más para llegar a donde he soñado.

**KENNETH LEON PEÑA.**

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Calentamiento global:** Es el aumento gradual de la temperatura promedio en la Tierra debido a la acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera terrestre.

**CO<sub>2</sub>** = es un compuesto químico compuesto por dos átomos de oxígeno y un átomo de carbono, es un gas incoloro, inodoro y ligeramente soluble en agua.

**Contaminación:** Es la introducción de sustancias o agentes nocivos en el medio ambiente, ya sea en el aire, el agua, el suelo u otros componentes naturales, que causan daño, diferencias o desequilibrio en los ecosistemas y en la salud humana.

**DIN:** Las normas DIN es el nombre que reciben una serie de estándares técnicos alemanes que aseguran la calidad de los productos científicos e industriales, acrónimo de Deutsches Institut für Normung.

**Efecto Invernadero:** Es un efecto negativo gases los cuales actúan como una "capa" que atrapa parte del calor radiado por la tierra, haciendo que la temperatura en la superficie del mar sea más cálida de lo que sería en ausencia de estos gases.

**Huella de carbono:** Es la cantidad total de gases de efecto invernadero que son liberados directa o indirectamente por una actividad, producto, empresa, individuo o evento en particular a lo largo de su ciclo de vida.

**Impacto ambiental:** Son los efectos, cambios o alteraciones que ocurren en el medio ambiente como resultado de actividades humanas o fenómenos naturales.

**Indicadores climáticos:** Son medidas específicas que se utilizan para evaluar y cuantificar los cambios y patrones en el clima a lo largo del tiempo.

**Normas Iso:** Son estándares internacionales cuyo objetivo es establecer estándares técnicos y de calidad en una amplia variedad de industrias para promover la uniformidad, la seguridad, la calidad y la eficiencia en productos, servicios y procesos a nivel global.

**Políticas climáticas:** Son estrategias, medidas y acciones adoptadas por gobiernos, organizaciones internacionales y otros actores para abordar el cambio climático y sus efectos.

**Kg:** Kilogramo = 1,000 gramos (g) = 2.2 libras (lbs)

**km:** Kilometro = 1000 metros (m)

**kWh:** Kilovatio-hora = 3,600,000 joules (j)

**m<sup>2</sup>:** Metro cuadrado.

**m<sup>3</sup>:** Metro cúbico.

**MJ:** Megajoule = 1,000,000 joules = (948 Btu)

**GWP:** Global Warming Potential / Potencial de cambio climático.



## RESUMEN

Este proyecto de tesis tiene como finalidad implantar un programa de huella de carbono en una empresa productora de fertilizantes agrícolas ubicada en la ciudad de Guayaquil. Si bien con el paso de los años la crisis climática que afronta nuestro planeta va en aumento, en las últimas décadas se han implementado varios programas medio ambientales para mitigar el cambio climático a largo plazo. No obstante, las iniciativas ecológicas como la huella de carbono es una herramienta la cual nos ayudara a controlar los niveles de emisión atmosféricos de GEI o también conocidos como Gases de Efecto Invernadero.

Mediante la aplicación de este programa podremos ver el impacto ambiental que producen estos gases con respecto al conocido calentamiento global y sus consecuencias en el planeta, las cuales afectan a las personas, animales y ecosistemas.

Una de las ventajas más grandes de este programa es que puede ser aplicado a cualquier tipo de industria, pero para obtener los resultados más cercanos a la realidad de la industria es necesario implementar un sistema de levantamiento de información exhaustivo y selectivo de todos los recursos y gastos que realice la empresa para producir sus productos. Una vez realizado el levantamiento de la información se procederá con el cálculo matemático y se demostrará los niveles de consumo de recursos y contaminación que produce la industria, en donde al tener datos estos de manera numérica se procederá a tomar acciones correctivas con respecto al consumo en pro de la mejora y reducción de estos.

### **Palabras claves.**

Agricultura, Consumo energético, responsabilidad corporativa, economía, ahorro energético,

## **ABSTRACT**

This thesis project aims to implement a carbon footprint program in an agricultural fertilizer company located in the city of Guayaquil. While over the years the climate crisis facing our planet is on the rise, several environmental programmers have been implemented in recent decades to mitigate climate change in the long term. However, ecological initiatives such as carbon footprint are a tool that will help us control atmospheric GHG emission levels or also known as Greenhouse Gases.

By implementing this program, we will be able to see the environmental impact that these gases produce with respect to the known global warming and its consequences on the planet, which affect people, animals and ecosystems.

One of the biggest advantages of this program is that it can be applied to any type of industry, but to get the results closest to the reality of the industry it is necessary to implement a system of collecting comprehensive and selective information of all the resources and expenses that the company makes to produce its products. Once the information has been collected, mathematical calculations will be carried out and the levels of consumption of resources and pollution produced by industry will be demonstrated, where numerically data will be used to take corrective action with respect to consumption for the improvement and reduction of these.

### **Keys words.**

Agriculture, Energy consumption, corporate responsibility, economy, energy saving.

## ÍNDICE GENERAL

<b>CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIA DEL TRABAJO DE TITULACION.</b> .....	II
<b>CERTIFICADO DE CESION DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACION A LA UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA.</b> .....	III
<b>CERTIFICADO DE DIRECCION DE TRABAJO DE TITULACION.</b> .....	IV
<b>DEDICATORIA.</b> .....	V
<b>AGRADECIMIENTOS.</b> .....	VI
<b>GLOSARIO DE TERMINOS.</b> .....	VIII
<b>RESUMEN.</b> .....	IX
<b>ABSTRACT.</b> .....	X
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	XI
<b>ÍNDICE DE IMÁGENES.</b> .....	XVII
<b>ÍNDICE DE TABLAS.</b> .....	XVIII
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS.</b> .....	XX
<b>INTRODUCCIÓN.</b> .....	1
<b>CAPÍTULO 1</b> .....	2
<b>PROBLEMA.</b> .....	2
1.1 Descripción del problema. ....	2
1.2 Antecedentes. ....	3
1.3 Importancia, alcance y beneficiarios. ....	3

1.4 Delimitación del problema. ....	4
<b>1.4.1 Aplicación.</b> .....	4
<b>1.4.2 Geográfica.</b> .....	4
1.5 Objetivos .....	5
<b>1.5.1 Objetivo General.</b> .....	5
<b>1.5.2 Objetivos específicos.</b> .....	5
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	6
<b>MARCO TEÓRICO.</b> .....	6
<b>2.1 Huella de Carbono.</b> .....	6
<b>2.2 Métodos para el cálculo de la Huella de Carbono.</b> .....	8
<b>2.2.1 Protocolo de gases de efecto invernadero.</b> .....	8
<b>2.2.2. Balance de Carbono.</b> .....	8
<b>2.2.3. Especificaciones públicamente disponibles, PAS 2050.</b> .....	8
<b>2.2.4 Método compuesto de las cuentas contables.</b> .....	9
<b>2.3 Efecto Invernadero.</b> .....	10
2.3.1 Tipos de gases de efecto invernadero. ....	11
2.3.1.1 Dióxido de Carbono.....	11
2.3.1.2. Óxido Nitroso. ....	12
2.3.1.3. Gas Metano. ....	12
2.3.1.4. Hexafluoruro de azufre. ....	13
2.3.1.5 Hidrofluorocarbonos.....	13

<b>2.4 ISO 14064.</b> .....	13
2.4.1 Objetivos de la ISO 14064 .....	14
2.4.2. Aplicaciones de las ISO 14064. ....	14
2.4.3. Categorías de los gases de invernadero en la ISO 14064. ....	14
<b>2.4.3.1 Categoría 1: Emisiones y remociones directas de GEI.</b> .....	14
<b>2.4.3.2 Categoría 2: Emisiones indirectas de GEI causadas por energía importada.</b> .....	14
<b>2.4.3.3. Categoría 3: Emisiones indirectas de GEI causadas por el transporte.</b> .....	15
<b>2.4.3.4 Categoría 4: Emisiones indirectas de GEI causadas por productos que utiliza la organización.</b> .....	15
<b>2.4.3.5 Categoría 5: Emisiones indirectas de GEI asociadas con el uso de los productos de la organización.</b> .....	16
<b>2.4.3.6. Categoría 6: Emisiones indirectas de GEI provenientes de otras fuentes.</b> .	16
<b>2.5. Neutralidad de carbono.</b> .....	16
<b>2.6 Calentamiento Global.</b> .....	17
2.6.1. Principales efectos negativos del calentamiento global.....	19
<b>2.6.1.1. Temperaturas elevadas.</b> .....	19
<b>2.6.1.2. Aumento de tormentas.</b> .....	19
<b>2.6.1.3. Aumento en sequías.</b> .....	20
<b>2.6.1.4 Aumento de temperatura y nivel en los océanos.</b> .....	21
<b>2.6.1.5. Perdida de especies.</b> .....	22
<b>2.6.1.6 Escasez de alimentos.</b> .....	23

<b>2.6.1.7 Pobreza y desplazamiento en poblaciones.</b> .....	23
2.6.2. Factores que influyen en el calentamiento global. ....	25
<b>2.6.2.1 Generación de energía.</b> .....	25
<b>2.6.2.2 Uso de transporte.</b> .....	26
<b>2.6.2.3 Tala de árboles y deforestación.</b> .....	27
<b>CAPÍTULO III</b> .....	29
<b>3.1 Metodología.</b> .....	29
3.1.1 Método Estequiométrico. ....	29
3.1.2 Combustión del Carbono. ....	29
3.1.3 Oxidación Catalítica del Nitrógeno .....	30
3.1.4 Justificación para la selección o desarrollo del modelo .....	30
<b>3.2. Consideraciones para el uso del modelo propuesto para el cálculo de la HCO.</b> .	30
<b>3.3. Alcances.</b> .....	31
<b>-3.3.1. Alcance 1</b> .....	32
<b>-3.3.2. Alcance 2</b> .....	32
<b>-3.3.3. Alcance 3</b> .....	32
<b>3.4. Tipo de Emisiones.</b> .....	32
<b>3.5. Recopilación de datos en la empresa.</b> .....	33
3.5.1 Consumo Total KWH. ....	34
3.5.2. Cantidad Total de Diesel.....	35
3.5.3. Consumo de Diesel para equipos. ....	36

<b>3.5.4. Combustibles enviados a puntos locales.....</b>	<b>37</b>
3.5.5. Combustibles. (L) .....	38
3.5.6. Lubricantes. (GL) .....	39
3.5.7. Uso de Aires Acondicionados. ....	40
3.5.8. Cantidad de extintores. ....	41
3.5.9. Distancia en KM por ventas. ....	42
3.5.10. Distancia en viajes en KM por empleados. ....	43
3.5.11. Desechos peligrosos.....	44
3.5.12. Desechos sólidos no peligrosos. ....	45
3.5.13 Consumo energético por Teletrabajo. ....	46
<b>3.6 Fórmulas para el cálculo de la huella de carbono.....</b>	<b>47</b>
3.6.1. Parámetro para los combustibles utilizados por la empresa. ....	47
3.6.2. Parámetro para los extintores. ....	47
3.6.3. Parámetro para el refrigerante de los aires acondicionados. ....	48
3.6.5. Parámetro para el consumo de energía eléctrica. ....	48
3.6.6. Parámetro para la distancia en Km por ventas. ....	49
3.6.7. Parámetro para la distancia en Km por viajes de empleados. ....	50
3.6.8. Parámetro para los desechos sólidos no peligrosos. ....	51
3.6.9. Parámetro para los desechos sólidos peligrosos. ....	52
<b>CAPÍTULO IV. ....</b>	<b>53</b>

<b>4.1 Incertidumbres e impactos de precisión en los resultados (desagregados por categoría).....</b>	<b>53</b>
4.1.1. Escala de valoración de la incertidumbre. ....	54
4.1.2. Valoración cualitativa de la incertidumbre de los datos. ....	54
<b>4.2. Descripción de las acciones planificadas para reducir la incertidumbre para el inventario futuro.....</b>	<b>56</b>
4.2.1. Para la reducción de la incertidumbre de las medidas se propone: .....	56
<b>4.3. RESULTADOS. ....</b>	<b>56</b>
4.3.1. Inventario de GEI. ....	56
4.3.2. Emisiones (global) por Categoría. ....	57
4.3.3. Emisiones de CO <sub>2</sub> biogénico. ....	57
<b>4.3.3.1. Emisiones biogénicas totales. (global). ....</b>	<b>57</b>
<b>4.4. Análisis de materialidad. ....</b>	<b>58</b>
<b>4.5. Análisis de sensibilidad. ....</b>	<b>58</b>
4.6. Sensibilidad de la HCO.....	59
4.7. Estrategias de gestión para la reducción de la huella de carbono.....	60
<b>4.7.1. Procedimientos para el levantamiento de la información. ....</b>	<b>60</b>
<b>4.7.2. Aires Acondicionados. ....</b>	<b>60</b>
<b>4.7.3. Energía eléctrica. ....</b>	<b>60</b>
<b>4.7.4. Movilidad de colaboradores ..... </b>	<b>61</b>
<b>4.7.5. Información documental. ....</b>	<b>61</b>
<b>CONCLUSIONES. ....</b>	<b>62</b>



<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>63</b>
<b>Cronograma.....</b>	<b>64</b>
<b>Presupuesto.....</b>	<b>65</b>
<b>Referencias bibliográficas. ....</b>	<b>66</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>68</b>

### ÍNDICE DE IMÁGENES.

<b>Imagen 1.</b> Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. -----	<b>7</b>
<b>Imagen 2.</b> Huella de Carbono, un concepto que no puede estar ausente en cursos de ingeniería y ciencias.-----	<b>9</b>
<b>Imagen 3.</b> ClimateScience. -----	<b>11</b>
<b>Imagen 4.</b> NASA – Europa Press. -----	<b>19</b>
<b>Imagen 5.</b> Imagen obtenida de WWF – BBC.-----	<b>23</b>
<b>Imagen 6.</b> Fuente: UNAM-----	<b>31</b>

## ÍNDICE DE TABLAS.

<b>Tabla 1.</b> Información para el levantamiento de los datos para este proyecto.....	29
<b>Tabla 2.</b> Consideraciones para el modelo propuesto del cálculo de la HCO. ....	31
<b>Tabla 3. Consumo de energía.</b> .....	34
<b>Tabla 4. Compra Diesel.</b> .....	35
<b>Tabla 5. Consumo Diesel equipos.</b> .....	36
<b>Tabla 6. Cant. Combustible.</b> .....	37
<b>Tabla 7. Combustibles.</b> .....	38
<b>Tabla 8. Consumo de Lubricantes.</b> .....	39
<b>Tabla 9. Aire Acondicionado.</b> .....	40
<b>Tabla 10. Extintores.</b> .....	41
<b>Tabla 11. Viajes empleados distancia en KM</b> .....	42
<b>Tabla 12. Viajes empleados KM vehículos.</b> .....	43
<b>Tabla 13. Desechos peligrosos.</b> .....	44
<b>Tabla 14. Desechos sólidos no peligrosos.</b> .....	45
<b>Tabla 15. Equipos Teletrabajo.</b> .....	46
<b>Tabla 16. Parámetro para los combustibles.</b> .....	47
<b>Tabla 17. Parámetro para extintores.</b> .....	47
<b>Tabla 18. Parámetro para el refrigerante.</b> .....	48
<b>Tabla 19. Parámetro para el consumo energético.</b> .....	48
<b>Tabla 20. Parámetro para la distancia (Km) por ventas.</b> .....	49
<b>Tabla 21. Parámetro para la distancia (Km) por viajes de empleados.</b> .....	50
<b>Tabla 22. Parámetro para desechos sólidos no peligrosos.</b> .....	51
<b>Tabla 23. Parámetro para desechos sólidos peligrosos.</b> .....	52
<b>Tabla 24. Valores de incertidumbre.</b> .....	54

<b>Tabla 25.</b> Escala de valores de incertidumbre. ....	54
<b>Tabla 26.</b> Valores cuantitativos de incertidumbre. ....	55
<b>Tabla 27.</b> Emisiones globales. ....	57
<b>Tabla 28.</b> Emisiones globales por categorías. ....	57
<b>Tabla 29.</b> Emisiones biogénicas. ....	57
<b>Tabla 30.</b> Análisis de materialidad. ....	58
<b>Tabla 31.</b> Análisis de sensibilidad. ....	59
<b>Tabla 32.</b> Cronograma.....	64
<b>Tabla 33.</b> Costos directos. ....	65
<b>Tabla 34.</b> Costos Indirectos.....	65

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Fuente: BBC – Met Office. -----	18
<b>Gráfico 2.</b> Fuente: Skeptical Science. -----	20
<b>Gráfico 3. Fuente:</b> SISSA – Sistema de información de sequías para el sur de Sudamérica. -----	21
<b>Gráfico 4.</b> Fuente: NASA. -----	22
<b>Gráfico 5.</b> Fuente: Obtenida de BID. -----	24
<b>Gráfico 6.</b> Fuente: Global carbón Project - UCC.-----	26
<b>Gráfico 7.</b> Fuente: Statista. -----	27
<b>Gráfico 8.</b> Fuente: Mongabay. -----	28
<b>Gráfico 9.</b> Consumo total Kwh. -----	34
<b>Gráfico 10.</b> Cantidad total de diésel. -----	35
<b>Gráfico 11.</b> Consumo diésel equipos. -----	36
<b>Gráfico 12.</b> Combustible. -----	37
<b>Gráfico 13.</b> Combustibles. -----	38
<b>Gráfico 14.</b> Lubricantes. -----	39
<b>Gráfico 15.</b> Número de Aires Acondicionados. -----	40
<b>Gráfico 16.</b> Extintores. -----	41
<b>Gráfico 17.</b> Distancia en Km. -----	42
<b>Gráfico 18.</b> Distancia en Km por viajes empleados.-----	43
<b>Gráfico 19.</b> Cantidad en KG desechos peligrosos.-----	44
<b>Gráfico 20.</b> Cantidad en Kg desechos. -----	45
<b>Gráfico 21.</b> Consumo energético por teletrabajo. -----	46
<b>Gráfico 22.</b> Sensibilidad HCO.-----	59

## INTRODUCCIÓN

La huella de carbono es una iniciativa para las reducciones de gases hacia la atmosfera, la cual nació en el año 1996 con el paso de los años fue cambiando y ganando renombre en el mundo hasta llegar al año 2003 en donde se estableció el nombre de Huella de Carbono.

Esta iniciativa tiene como fundamento controlar las emisiones liberadas a la atmosfera terrestre que emiten, así como generan las industrias alrededor del mundo. No obstante, gran parte de estas emisiones contaminantes no se pueden detener debido a conflictos de carácter económico, político y social. Pero con el uso de la huella se pueden medir, para después controlar todas las emisiones contaminantes las cuales generan el denominado “efecto invernadero”.

Todas estas emisiones contaminantes son liberadas a la atmosfera son factores claves que incrementan poco a poco la tierra, el cual es una problemática que afecta a todos los ecosistemas en el mundo. Los efectos negativos más notorios que genera el calentamiento global son: cambios bruscos del clima en varias zonas del planeta, aumento de temperaturas en todo el mundo, el aumento del nivel mar a nivel costero y la desaparición de varias especies animales y vegetales. Todos estos efectos negativos en el planeta afectan al ser humano de forma directa e indirecta y la gran mayoría de estos problemas son difíciles de controlar y en algunos casos extremos estos problemas están cerca de convertirse en un punto de no retorno, es decir que no tienen una solución.

Nuestra iniciativa del programa de huella de carbono tiene varios factores claves a controlar como: el cambio climático, ahorro energético y el factor económico. Todos estos factores son influyentes para el desarrollo del ser humano y sobre todo en la industria en la cual la vamos a implementar debido a que con el programa de la huella de carbono se demostrara que la reducción de niveles gases de efecto invernadero es una buena práctica para el ahorro energético en algunas áreas de la empresa y el ahorro de consumo de energía lo cual genera beneficios económicos.

## **CAPÍTULO 1**

### **PROBLEMA.**

#### **1.1 Descripción del problema.**

La huella de carbono como opción medioambiental es muy utilizada en el mundo, la cual consiste en controlar y cuantificar los recursos utilizados, los desechos sobrantes y también las cantidades de energía utilizadas para producir o proveer cualquier producto o servicio que se esté ofertando.

Mediante el uso de un programa de huella de carbono nos permitirá observar los niveles de contaminación que produce cualquier industria, eso es gracias a que la iniciativa de huella de carbono posee un cálculo matemático el cual está basado en: el consumo de los diferentes recursos que necesite la industria para elaborar sus productos, la cantidad de energía utilizada para las maquinarias que intervienen en él proceso, etc. Otro factor importante que destacar es que también se puede medir la productividad de las industrias al elaborar un producto. Si bien la iniciativa nació hace más de 20 años en el mundo, esta viene ganando gran presencia en la última década debido a la problemática del calentamiento y cambio climático la cual está cerca de convertirse en un problema sin solución a corto y medio plazo, este problema climático está afectando al planeta desde hace varias décadas atrás, pero hoy en día con el crecimiento de la población y el déficit energético todos estos factores están en un constante incremento es por eso que todas estas nuevas iniciativas ecológicas ayudan a controlar, reducir y en gran algunos casos eliminar los niveles de contaminación que llegan a producir las industrias a escala global.

Esta iniciativa puede ser aplicada a todo tipo de industria sin importar el lugar en donde este situada esto se debe a que gran parte de las industrias se encargan de obtener materias primas para poder transformarlas en productos finales en donde el proceso de transformación y elaboración de esos productos producen contaminación y en su mayoría esos niveles de contaminación no son controlados por las autoridades pertinentes. La realización de la huella de carbono es para controlar todos los aspectos negativos que producen las industrias y los cuales en su mayoría son desechados siendo focos contaminantes sin control en el medio ambiente. Y uno de los puntos de valor agregado de esta iniciativa es que puede ser aplicada en industria de distintos tamaños, pero que cuente con toda la información necesaria como documentos e respaldos para cuantificar la huella de carbono de forma satisfactoria.

## **1.2 Antecedentes.**

La huella de carbono es una herramienta ecológica la cual nos permitirá medir, controlar y reducir de forma más específica los niveles de contaminación que produce cualquier tipo de industrias. No obstante, esta también nos permitirá optimizar los diferentes recursos que se utilicen para reducir los costos en la producción y operación industrial.

La huella de carbono al ser un procedimiento matemático que posee diversos tipos 4 de métodos de cálculo (protocolo de gases de invernadero, balance de carbono, método compuesto de cuentas contables y especificaciones publicas disponibles PAS2050) todos estos métodos nos permiten obtener un mismo valor. Además, la huella de carbono se puede adaptar y aplicar sin importar el ámbito o industria que se esté evaluando. Una vez obtenido los valores del cálculo de huella de carbono es de fácil aplicación y entendimiento, por lo que se convierte en una herramienta práctica y sencilla de aplicar. Los resultados obtenidos en su mayoría van enfocados al consumo y la optimización de los recursos de las industrias.

## **1.3 Importancia, alcance y beneficiarios.**

Se estima que esta propuesta de huella de carbono sea de gran ayuda en la empresa en dos puntos claves: el punto ecológico y el económico. Para el uso de este programa es necesario realizar una amplia recolección de datos e información específica de todos los recursos que utilice la empresa para elaborar sus productos, de modo que podremos obtener valores más cercanos a la realidad actual de la empresa.

Cuando se aplican iniciativas ecológicas en cualquier industria el punto más importante a tener en cuenta el económico, por consiguiente, este programa nos permitirá realizar un estudio profundo y exhaustivo de los costos y gastos operativos de la industria, demostrando que se puede obtener un beneficio económico.

No obstante, esta propuesta de huella de carbono no debe quedar solo en el cálculo, sino que también debe ser aplicada dentro de la industria para así comprobar que los resultados obtenidos son positivos no solo para el medio ambiente, sino que también para la propia empresa.

## 1.4 Delimitación del problema.

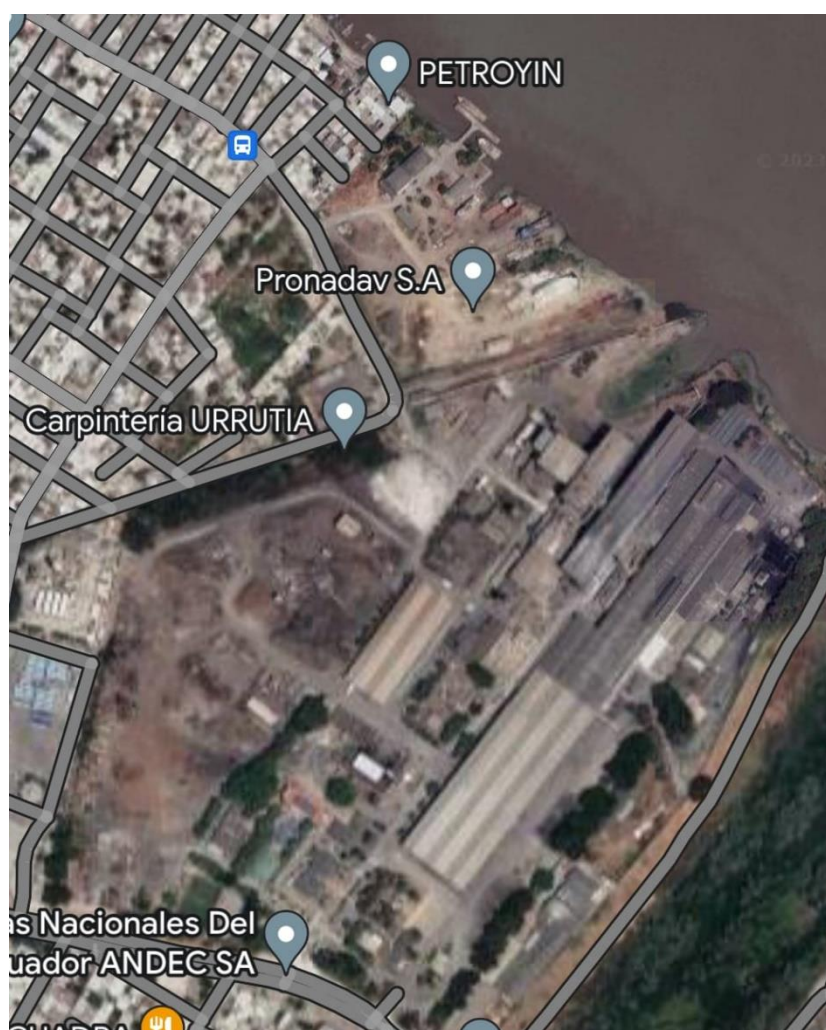
### 1.4.1 Aplicación.

Esta propuesta de huella de carbono será aplicada en una empresa la cual realiza fertilizantes agrícolas, cabe destacar que para la elaboración de este tipo de productos los procesos de manufactura, producción, calidad y almacenamiento de estos debe ser realizados bajos estándares muy altos.

### 1.4.2 Geográfica.

El objetivo de propuesta es aplicar la huella de carbono en una empresa de la ciudad de Guayaquil.

#### Guayaquil – sur





## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo General.**

Proponer y validar la huella de carbono en una empresa de productos Fertilizantes agrícolas en la ciudad de Guayaquil.

### **1.5.2 Objetivos específicos.**

- Conocer el estado actual de los procesos de la organización a través del cálculo de la huella de carbono.
- Identificar las fuentes de emisión que generan la mayor cantidad de gases a la atmósfera en cada área.
- Determinar estrategias de gestión para la reducción de la huella de carbono.

## CAPÍTULO 2

### MARCO TEÓRICO.

#### 2.1 Huella de Carbono.

La huella de carbono o también conocida por (HdC), representa la cantidad de emisiones de tipo invernadero o también conocidos como gases de efecto invernadero (GEI), los cuales son distribuidos por todo el planeta por las diferentes creaciones que realiza el hombre.

La definición para los gases de invernadero se estableció en el Protocolo de Kyoto en el año 1997, esta iniciativa nació en conjunto con la Unión Europea (EU), Convención Marco de las Naciones Unidas Contra el Cambio climático y países industrializados a nivel mundial, la iniciativa con el paso de los años se va actualizando y su versión más cercana es la del año 2022. Estos gases crean una capa permanente en la atmósfera la cual evita que toda la radiación del sol que ingresa a la Tierra pueda salir. Como resultado de esto la temperatura en el planeta aumenta. Con el paso de los años y el aumento de la tecnología se han desarrollado varias herramientas cuantificación y metodologías para determinar los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero de individuos, organizaciones e instituciones. (Espíndola, C., & Valderrama, J.)

Con la aplicación de la Huella de Carbono se ha descubierto un importante campo de aplicación de diversas herramientas para cuantificar la eficiencia energética y el impacto ecológico que producen las industrias a nivel global. Los puntos importantes de la huella de carbono son: los costos operacionales de una industria, los recursos utilizados por la industria, el factor humano y los posibles factores externos que intervengan. Con la aplicación de este programa ayudara a mejorar el margen de beneficios de esta, no solo contribuyendo a la sustentabilidad ambiental sino también a la rentabilidad económica. No obstante, las personas que realizan este estudio son las que toman las decisiones y estas deben esclarecer todas las incertidumbres que rodea al cálculo de la HdC. De lo contrario, pueden conducir a una mala interpretación de los resultados y conclusiones incorrectas, la HdC es un indicador capaz de analizar los impactos provocados por las actividades diarias del hombre en el entorno, calculado en términos de emisiones de GEI y se presenta como una poderosa herramienta de control y un estímulo para adoptar una estrategia proactiva en el logro de la sustentabilidad de las organizaciones. (Valderrama, J. O., Espíndola, C., & Quezada, R)

Un número creciente de grupos sociales, ambientales, empresariales y políticos, así como un gran número de científicos de varios países alrededor del mundo, creen que el cambio

climático es causado por actividad humana, derivando en si en uno de los mayores problemas en estos tiempos actuales. Este problema puede detener o interferir en el desarrollo sostenible en este siglo. La gran mayoría de expertos en el tema creen que este fenómeno es causado por altas concentraciones de los llamados "gases de efecto invernadero" en la atmósfera. (GEI), las cuales son los responsables del aumento en la temperatura del planeta. El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) el cual pertenece al Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas y la Organización Mundial Meteorológica, indica que el riesgo del cambio climático es severo y que el impacto principal del mismo es el aumento notable de las temperaturas en 2°C por encima de las registradas en la época preindustrial (EPA, 2011). El cambio climático no es solo un problema ambiental, sino también un problema de desarrollo con impactos potenciales de largo alcance en la sociedad, la economía y los ecosistemas. Esta problemática en crecimiento ha llevado a gobiernos e instituciones internacionales a implementar múltiples planes de acción, tales como la creación de entidades nacionales e internacionales relacionadas con el tema, la definición de procesos y espacios de reflexión, la creación de herramientas de transferencia tecnológica y financiera que pueden ayudar a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero causadas por el hombre y el desarrollo de métodos para cuantificar la impacto de tales gases. (Schneider, H., & Samaniego, J.)

**Descripción:** Niveles de aplicación del programa Ecuador carbono cero.

## NIVELES DE APLICACIÓN PROGRAMA ECUADOR CARBONO CERO



Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica



Gobierno del Encuentro | Juntos lo logramos

**Imagen 1.** Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

## **2.2 Métodos para el cálculo de la Huella de Carbono.**

### **2.2.1 Protocolo de gases de efecto invernadero.**

El Protocolo de Gases Efecto Invernadero es un método que entro en marcha en el año 2001 por el Consejo Mundial de Negocios por el Desarrollo Sustentable y por el Instituto de Recursos Mundiales, el cual tiene como objetivo establecer las bases para la contabilización de emisiones de los GEI. Esta iniciativa nace gracias a una colaboración multilateral entre industrias, organizaciones no-gubernamentales y gobiernos alrededor del mundo. El protocolo GEI ha conquistado un nivel muy alto de reconocimiento en el mundo, lo cual lo convierte en la principal referencia, junto con los estándares ISO 14064. Además de establecerse como un referente de recomendaciones generales, el protocolo GEI también ha desarrollado un conjunto de herramientas (software) para calcular los HC iniciales de las empresas. (Valderrama, J. O., Espíndola, C., & Quezada, R)

### **2.2.2. Balance de Carbono.**

El balance de carbono es un metodo, conocido alrededor del mundo como Bilian Carbone, fue desarrollado por la agencia francesa de energía y medio ambiente (ADEME) en el año 2002. Esta herramienta fue diseñada específicamente para convertir todos los datos de las diferentes actividades que realizan las industrias como pueden ser: intensidad energética, el consumo energético, número de vehículos o medios de transporte, la distancia recorrida por los vehículos, el consumo de combustibles de los vehículos, el consumo de agua, etc.

Este método tiene una visión muy completa y especifica por lo que con la ayuda de diferentes módulos esta te ayuda a trabajar a nivel corporativo, eventos, países o ciudades y productos en general. (Valderrama, J. O., Espíndola, C., & Quezada, R)

### **2.2.3. Especificaciones públicamente disponibles, PAS 2050.**

El método de especificación pública o también llamado PAS 2050, fue creado y desarrollado en el año 2007 por el instituto de estandarización británico, el consorcio del Carbón y Departamento de medio ambiente, alimentos y Asuntos Rurales (DEFRA), cabe destacar que esta agencia y método es originaria de Reino Unido. Este método tiene como objetivo calcular las emisiones que se generan en la fabricación de productos y la prestación de servicios con el fin de cumplir con los requisitos reglamentarios establecidos por la normativa ISO y el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero.

Esta metodología PAS 2050 se enfoca principalmente en las fuentes de emisiones principales de las industrias, además de los cinco grandes bloques de actividades, cuyas emisiones deben ser tomadas en cuenta para la estimación del ciclo de vida de bienes y servicios. Con la enumeración de cada una de las fuentes de emisiones principales, se realiza una acotación general del ámbito que se aplica al indicador. (Valderrama, J. O., Espíndola, C., & Quezada, R)

#### 2.2.4 Método compuesto de las cuentas contables.

Es un método matemático el cual se basa en la recepción de documentos contables y auditables como: balances generales, estado de cuenta de pérdidas y ganancias, Kardex, etc. Toda esta información es analizada en base a los productos fabricados o al servicio ofrecido, de modo que el cálculo para estimar la Huella de Carbono está basado netamente en todos los materiales utilizados para la elaboración de los mismo, la mano de obra que interviene de forma directa e indirecta y los recursos energéticos utilizados.

Para obtener este cálculo es necesario utilizar la siguiente ecuación matemática:

$$HC = \sum X_i Y_i F_i$$

HC = Huella de Carbono.

$X_i Y_i$  = Estos son factores de equivalencia y conversión los cuales están vinculados a su utilización (estos pueden ser producto o servicio; local, regional).

$F_i$  = Es la determinante de la variable (distancias recorridas, tipo de transporte, combustibles, energías, etc.) (Valderrama, J. O., Espíndola, C., & Quezada, R).

**Descripción:** Metodologías aplicadas para analizar la huella de carbono.

Metodologías	Enfoque	Escala	Unidades	Actividades	Referencia
Protocolo de Gases Efecto Invernadero	Corporativo	Empresa	kg CO2 eq/año	todas las actividades de una organización	Protocolo GEI, 2005
Balance de Carbono	Corporativo	Empresa, Territorio y Producto:	kg CO2 eq/año kg Co2 eq/Unidad funcional	todas las actividades de una organización	BC, 2011
Especificaciones Públicamente Disponibles PAS 2050	Producto	Producto:	kg CO2 eq/Unidad funcional	todas las actividades productivas	BSI, 2008
Método Compuesto de las Cuentas Contables MC3	Corporativo+ Producto	Empresa: y Producto:	tco2 eq/año ton CO2 eq/ton prod. Ha Globales (Gha)	todas las actividades de una organización	Doménech , 2004a; 2004b

*Imagen 2. Huella de Carbono, un concepto que no puede estar ausente en cursos de ingeniería y ciencias.*

### **2.3 Efecto Invernadero.**

El efecto de tipo invernadero o también llamado efecto invernadero es un fenómeno natural que ocurre en el planeta desde hace millones de años. Este efecto es causado por la propia radiación del tipo solar que produce el sol, este efecto tiene este nombre debido a que tiene similitudes con los invernaderos en los cuales se cultivan alimentos. No obstante, el efecto Invernadero tiene una gran diferencia con los invernaderos tradicionales debido a que los invernaderos se encargan de mantener una temperatura más alta dentro de ellos que la que está en el exterior esto se debe que los invernaderos tienen paredes o paneles de cristal en los cuales el calor emitido por los rayos solares entran libremente, pero estos no salen con la misma rapidez de entrada debido a los cristales o paneles que posee el propio invernadero haciendo que la temperatura dentro del mismo sea más alta. Por otra parte, el efecto invernadero que sufre el planeta tiene el mismo principio de recibir la radiación emitida por el sol y esta radiación al llegar a la atmósfera nuestro planeta pasa por las diversas capas atmosféricas (exosfera, termosfera, mesosfera, estratosfera y troposfera) esta radiación solar pierde una parte de su intensidad, y a su vez toda esta radiación es absorbida y recibida. Toda esta radiación ingresa al planeta produce un cambio en la temperatura global y este cambio de temperatura suele ser constante. (Garduño, R.)

Si bien gran parte de esta radiación solar es absorbida por todo el planeta esta suele ser rechazada de forma inmediata. Pero debido a ciertos gases los cuales son emitidos por industrias, vehículos, plantas generadoras de energía y plantas petrolíferas. Los principales gases que producen el efecto invernadero son: dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), el metano ( $\text{CH}_4$ ), ozono ( $\text{O}_3$ ) y el vapor de agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Todos estos gases son los encargados de crear una barrera en la atmósfera del planeta la cual evita que el calor sea expulsado y aumenta la temperatura de la tierra, causando así otro fenómeno climático llamado Cambio Climático. (Garduño, R.)

**Descripción:** Efecto invernadero.



*Imagen 3. ClimateScience.*

### 2.3.1 Tipos de gases de efecto invernadero.

#### 2.3.1.1 Dióxido de Carbono.

También conocido como  $\text{CO}_2$  este es uno de los gases contaminantes más comunes en la atmósfera terrestre debido a que este gas es generado por nuestro propio planeta desde hace millones de años atrás, no obstante, desde la revolución industrial y los avances tecnológicos este gas ha tomado una gran importancia en el “cambio climático” generando una problemática en el mundo. Este gas es producido por en su mayoría por la quema de combustibles fósiles, en la cuales intervienen actividades como: transporte, generación de energía, industrias, factores comercial y familiar. Todos estos sectores forman parte del día a día de las personas por lo que esta problemática es difícil de solucionar a corto plazo, pero en los últimos años han surgido algunas iniciativas ecológicas las cuales buscan reemplazar a los combustibles fósiles. (Robinson, A. B., Robinson, N. E., & Soon, W.)

### **2.3.1.2. Óxido Nitroso.**

También llamado Óxido Nítrico ( $N_2O$ ), es un gas que proviene de una de las actividades primarias del ser humano como lo es la agricultura, esta actividad económica y alimenticia es fundamental para el desarrollo de la vida en el planeta como la conocemos, este gas es producido debido al uso de fertilizantes y diversos componentes externos en las plantaciones, este gas uno de los principales causantes del efecto invernadero en el mundo debido a que la agricultura es una actividad la cual está presente en la gran mayoría de los países alrededor del mundo. Este gas a largo plazo es de los más difíciles de desaparecer en la atmosfera terrestre debido a que se estima que puede llegar a estar presente hasta 200 años.

El óxido nitroso es uno de los más comunes hoy en día por el uso de fertilizantes y aditivos para los procesos agrícolas, lo vuelven un problema a corto plazo debido a su alto impacto calorífico en la atmosfera el cual puede llegar a ser hasta 300 veces más perjudicial que el del dióxido de carbono. (González, M. R. M., Padrino, M. V. C., Ramírez, E. M., & García, M. F.)

### **2.3.1.3. Gas Metano.**

El gas metano es uno de los gases más antiguos del planeta debido a que este está presente en la naturaleza desde hace millones de eso hasta el hoy en día, debido a que este se produce gracias a la descomposición de la materia orgánica proveniente de animales y plantas. Otras formas en las que el gas metano también es producido son: quema de combustibles fósiles como el gas natural y el sector ganadero debido a los residuos o desechos que produce el ganado en su día a día. La actividad ganadera es una de las principales fuentes económicas y alimenticias en el mundo por lo que es difícil de controlar por los entes reguladores y al estar presente desde hace miles de años atrás convierten al gas metano en uno de los más abundantes hoy en día y uno de los principales gases causantes del llamado efecto invernadero. El gas metano es uno de los pocos gases que siempre estará presente en la atmosfera terrestre, ya que esta relacionado con el ciclo de vida de los seres vivos.

Su impacto ambiental para el efecto invernadero es más alto que el del dióxido de carbono se estima que su impacto es 30 veces mayor al dióxido de carbono y con una duración en la atmosfera de aproximadamente 4 años. (Víctor Manrique. 2014.Efectos del metano sobre el cambio climático. MET&FLU. Pag (28-33)).



#### **2.3.1.4. Hexafluoruro de azufre.**

El hexafluoruro de azufre o también conocido como (SF<sub>6</sub>), es uno de los gases que forman el efecto invernadero y este en específico es el más perjudicial para el ser humano porque puede causar asfixia si es respirado en lugares cerrados, este gas está presente en: subestaciones eléctricas debido a que, usado como gas aislante en los transformadores de energía eléctrica, en actividades metalúrgicas y procesos electrónicos.

En comparación con otros gases el hexafluoruro de azufre no está presente en grandes cantidades dentro del efecto invernadero ya que apenas llega a tener una presencia del 0.15% en cantidades totales. (Martínez-Prado, M. A.)

#### **2.3.1.5 Hidrofluorocarbonos.**

El hidrofluorocarbono o también llamado (HFC) es un gas de tipo invernadero el cual es uno de los más potentes. Estos gases están presentes en múltiples cosas y actividades como: aerosoles, refrigerantes para equipos, extinguidores de calor (extintores) y en solventes para pinturas y otros aditivos.

El nivel de concentración de este gas en el efecto invernadero es de un aproximado del 15%, debe destacar que este factor puede aumentar con el paso de los años debido a que varios de los productos en los que son usados hoy en día su uso va en aumento por los propios cambios climáticos que sufre el planeta. (Kaiser, A.)

### **2.4 ISO 14064.**

Las normas ISO o también conocidas por sus siglas como (Organización Internacional de Normalización), son una iniciativa que busca llevar a las empresas a un nuevo nivel o estándar de calidad más elevado en las actividades que realizan.

La ISO 14064 nació como una iniciativa para combatir el cambio climático que está atravesando el planeta, como objetivo principal esta ISO busca cuantificar, controlar y reducir las emisiones de Gases de Invernadero o también llamado el efecto GEI este efecto tiene un impacto negativo muy grande en el cambio climático. (Organización Internacional de Normalización. ISO 14064-2019)

### **2.4.1 Objetivos de la ISO 14064**

- \* Mejora la precisión medioambiental en la medición de las emisiones de GEI.
  - \* Incrementa la confianza, consistencia y claridad en el proceso de medición, monitoreo, informe, verificación y validación de las emisiones de GEI.
  - \* Simplifica la formulación y ejecución de enfoques o programas para administrar las emisiones de GEI.
  - \* Simplifica la creación y ejecución de medidas para la reducción de las emisiones.
  - \* facilita el rastreo y evaluación del avance y logros en la disminución de emisiones.
- (Organización Internacional de Normalización. ISO 14064-2019)

### **2.4.2. Aplicaciones de las ISO 14064.**

- \* Tiene influencia en las decisiones corporativas, para el reconocimiento de oportunidades de reducción en las emisiones de gases.
  - \* Manejo de posibles situaciones de riesgo y ventajas, como aquellas vinculadas al clima, abarcando aspectos financieros y regulatorios, así como relacionadas con la cadena de abastecimiento, los productos, los clientes, litigios y la reputación, junto con sus posibles oportunidades comerciales.
  - \* Acciones no obligatorias, como la inclusión en registros voluntarios de emisiones de gases de efecto invernadero o programas de divulgación de prácticas sostenibles.
  - \* Iniciativas estatales relacionadas con los gases de efecto invernadero, como créditos por acciones tempranas, acuerdos negociados y programas de informes a nivel local y nacional.
- (Organización Internacional de Normalización. ISO 14064-2019)

### **2.4.3. Categorías de los gases de invernadero en la ISO 14064.**

#### **2.4.3.1 Categoría 1: Emisiones y remociones directas de GEI.**

Todas las emisiones de gases de efecto invernadero que surgen de forma directa en una industria. Estas fuentes directas pueden ser estacionarias o móviles. (Organización Internacional de Normalización. ISO 14064-2019)

#### **2.4.3.2 Categoría 2: Emisiones indirectas de GEI causadas por energía importada.**

Esta sección abarca únicamente las emisiones de gases de efecto invernadero resultantes del consumo de combustible asociado con la generación de energía y los servicios de uso final,

como electricidad, refrigeración, vapor, calor y aire comprimido. No se consideran aquí todas las emisiones relacionadas con el ciclo de vida completo del combustible (desde la fase inicial de la planta de energía hasta su etapa final), ni tampoco se contemplan las emisiones derivadas de la construcción de la planta de energía ni de otros aspectos vinculados al proyecto. (Organización Internacional de Normalización. ISO 14064-2019)

#### **2.4.3.3. Categoría 3: Emisiones indirectas de GEI causadas por el transporte.**

En esta sección solo se enfoca al consumo de combustible por parte de los vehículos utilizados, aunque también se tienen en cuenta otros factores como:

- \* Fuga de gas refrigerante.
- \* Emisiones provenientes debido a la generación de combustibles, además del transporte y distribución de este.
- \* Construcción de equipos de transporte.

Para esta categoría se debe incluir el transporte del personal y mercadería dependiendo del medio de movilización empleado. Si los vehículos son de propiedad de la empresa o está bajo su mando, estas emisiones se deberán informar en la categoría 1 porque se cuentan como emisiones directas. (Organización Internacional de Normalización. ISO 14064-2019)

#### **2.4.3.4 Categoría 4: Emisiones indirectas de GEI causadas por productos que utiliza la organización.**

Para esta sección deben incluir las emisiones de GEI que provienen de fuentes situadas más allá de los confines directores a la organización, generalmente relacionadas con los productos empleados por la entidad. Estas fuentes pueden ser fijas o móviles y están asociadas con diversos tipos de recursos adquiridos por la institución. El enfoque principal se sitúa en el ciclo completo de los proveedores, abarcando desde el inicio hasta el final del proceso.

- \* Obtención de materias primas.
- \* Traslado de materiales y productos entre proveedores.
- \* Producción y procesamiento de materias primas.

(Organización Internacional de Normalización. ISO 14064-2019)

#### **2.4.3.5 Categoría 5: Emisiones indirectas de GEI asociadas con el uso de los productos de la organización.**

Describe las emisiones o absorciones de gases de efecto invernadero derivadas de la utilización de los productos de una entidad, desde su venta en adelante después de la fase de fabricación. Enumera una diversidad de servicios y procedimientos relacionados. En varios casos, seguir el rastro después de la venta puede resultar complicado, por lo que se suponen supuestos lógicos para cada etapa. (Organización Internacional de Normalización. ISO 14064-2019)

#### **2.4.3.6. Categoría 6: Emisiones indirectas de GEI provenientes de otras fuentes.**

Describe las emisiones o capturas de gases de efecto invernadero vinculados al uso de los productos de una organización que han sido vendidos y se encuentran en la etapa posterior a la fabricación. Enumera una extensa diversidad de servicios y procedimientos relacionados. En varias situaciones, seguir el rastro después de la venta puede ser complicado, por lo que se establecen supuestos lógicos para cada fase. (Organización Internacional de Normalización. ISO 14064-2019)

### **2.5. Neutralidad de carbono.**

El concepto es para lograr un equilibrio en las emisiones de carbono y está tiene un papel destacado en las prioridades de gobiernos, empresas e incluso individuos. Esto se aplica también al ámbito del gas natural, donde se fomenta no solo la utilización de gases renovables, sino también las posibilidades de reducir la huella de carbono de sus productos y servicios. Ejemplos de ello incluyen los primeros casos de suministro de Gas Natural Licuado (GNL) con neutralidad en emisiones de CO<sub>2</sub>.

Existen procesos naturales para capturar carbono: los océanos, el suelo y los bosques actúan como importantes almacenes en la tierra. Han sido capaces de absorber cerca de la mitad de las emisiones generadas por los seres humanos en los últimos 250 años, aunque muestran indicios de estar acercándose a sus capacidades máximas de absorción. Además, parte del carbono almacenado en estos depósitos se libera en ciertas ocasiones a través de otros mecanismos, como, por ejemplo, los incendios forestales. Por lo tanto, el camino principal para lograr la neutralidad implica la reducción o eliminación de las emisiones: lo que no produciremos en primer lugar no será eliminado de la atmósfera, y no contribuirá de ninguna

manera al cambio climático. (Juan Carlos Gimenez-2021-Objetivo: neutralidad de carbono-GasActual-(161).(14-19)).

Para lograr un punto de neutralidad de carbono se establecen proyecto de cálculos de emisión de gases de efecto invernadero:

- \* GHG Protocolo.
- \* ISO 14064 -1, Estándar para cuantificación y reporte de emisiones y remociones de GEI.
- \* ISO 14064 – 2, Estándar para diseño e implementación de proyectos de GEI.
- \* ISO 14064 – 3, Especificación y guía para la validación y verificación.

## **2.6 Calentamiento Global.**

Los términos Calentamiento Global y Cambio Climático son muy conocidos hoy en día por gran parte de la población mundial, si bien es una problemática grave la cual afecta no solo a personas, animales y ecosistemas varios. Está muy cerca de convertirse en punto de no retorno, es decir se convertirá en un problema sin una posible solución.

Por otro lado, el Calentamiento Global y Cambio climático son términos usados por gran parte de la población para referirse a lo mismo existe una diferencia entre ambos.

Calentamiento Global es el aumento de la temperatura en los planetas, el cual es un proceso natural de acuerdo con la edad de cada uno de ellos, este proceso lleva miles de años en producirse hasta llegar a notar un cambio significativo.

Cambio Climático se trata de efectos y patrones climáticos causados por el calentamiento global, en su gran mayoría estos efectos son causados por agentes externos en su gran mayoría estos son generados por el hombre. Si bien el proceso del calentamiento global es un fenómeno natural él cual lo genera manera el propio planeta. Estos cambios climáticos son la variación o aumento de la temperatura en el planeta que ocurren de manera acelerada.

Por ejemplo, el aumento del nivel del mar es causado por el derretimiento de los casquetes polares y los glaciares, el aumento de la temperatura de la superficie del mar y la acidificación de los océanos. (Díaz Cordero, G.)

Todos estos son efectos del calentamiento global. Las fuertes lluvias, los cambios en los patrones climáticos históricos y las sequías son productos del cambio climático. Los desastres naturales incluyen avalanchas, incendios forestales, huracanes y olas de calor. Todos estos factores están relacionados con el cambio climático la gran mayoría de estos fenómenos naturales o atmosféricos tienen un comportamiento anormal, es decir suelen ser

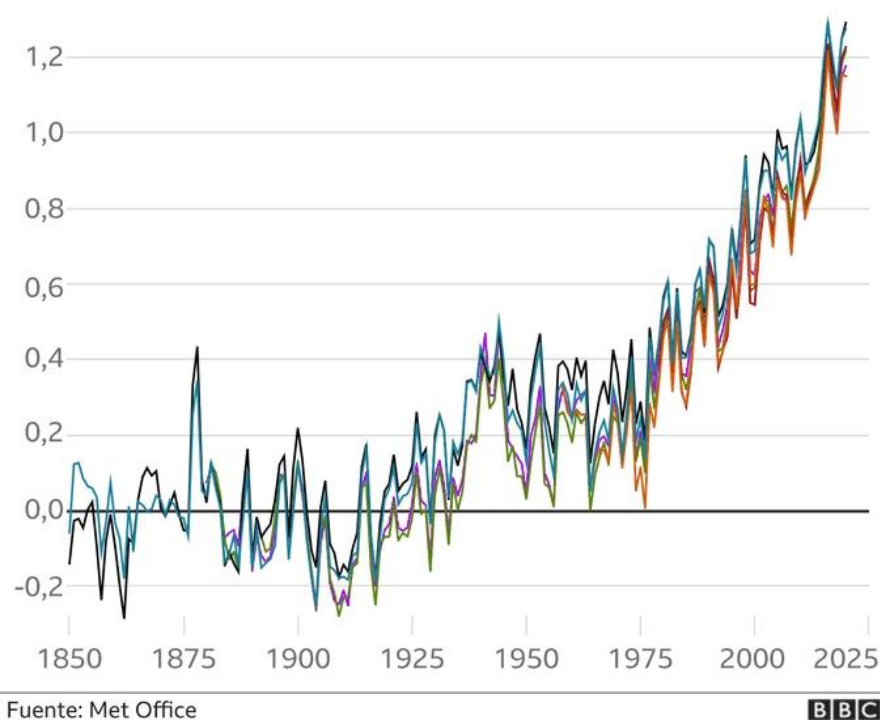
muy leves o fuertes o en ciertos casos suelen presentarse en ocasiones poco frecuentes a las estimadas.

Actualmente, las fuentes de energía fósil proporcionan más del 80% de la energía mundial utilizada por el hombre para cubrir sus necesidades y la gran parte de estas son las más convenientes y económicas en especial para los países en vías de desarrollo o países en los que estos recursos naturales no sean abundantes. Sin embargo, los combustibles como el petróleo, el carbón y el gas natural producen grandes cantidades de dióxido de carbono, metano y óxido nítrico. (Barros, V.)

**Descripción:** Aumento de la temperatura global desde 1850 hasta 2025.

### Aumento de temperatura desde 1850

Cambio en la temperatura global promedio desde niveles preindustriales, °C



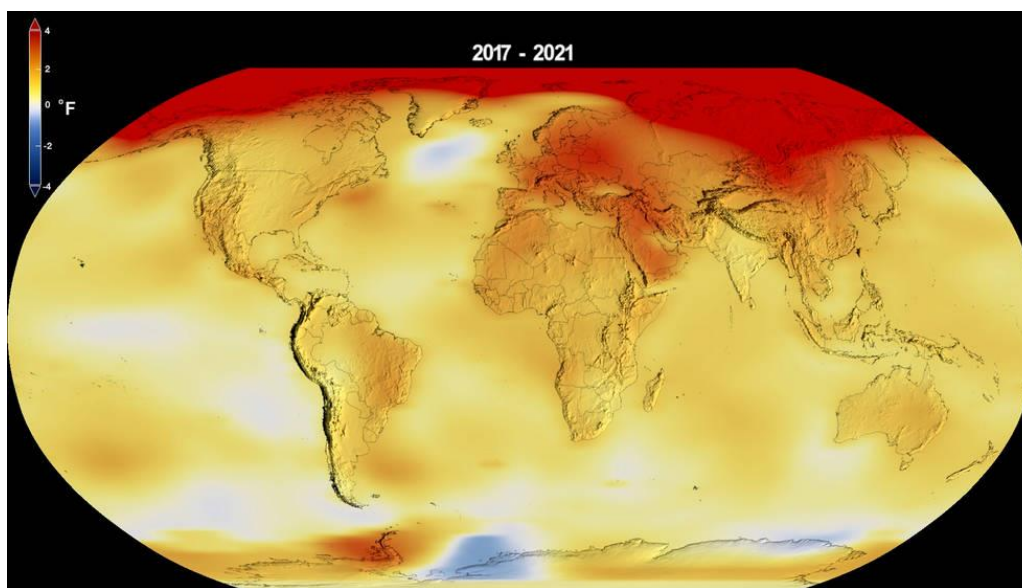
**Gráfico 1.** Fuente: BBC – Met Office.

## 2.6.1. Principales efectos negativos del calentamiento global.

### 2.6.1.1. Temperaturas elevadas.

La tendencia que sufre el planeta con el aumento de la temperatura, no es un aumento de forma natural con respecto a la edad del planeta tierra la cual es de 4543 millones de años. Es lógico que existan aumentos y descensos de temperatura, en el caso de los descensos de temperatura fueron aproximadamente 5 eras glaciares que vivió la tierra y en todas ellas las duraciones fueron muy largas. No obstante, en los aumentos de temperatura que vive el planeta en las últimas décadas están siendo muy significativos se estima que los aumentos desde la década del 70's hasta hace 2 años atrás son de 1.5°C de aumento. Pero los nuevos aumentos que sufrirá el planeta los próximos años serán de 1°C en una cantidad menor de años, con una tendencia más frecuente. Toharia, M. (2007).

**Descripción:** Anomalías en la temperatura global en la zona norte del planeta.



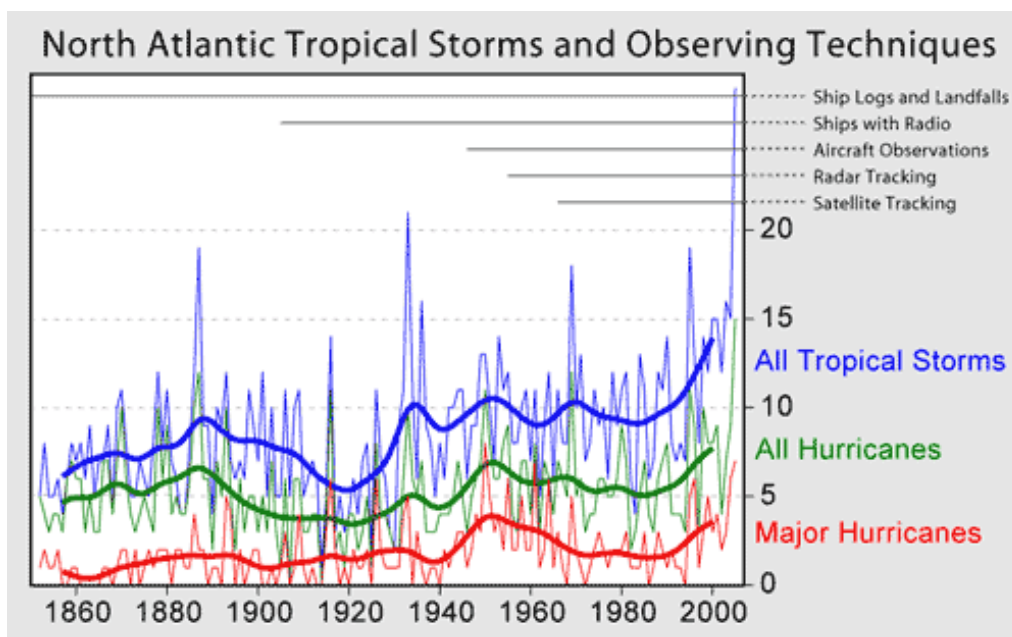
*Imagen 4. NASA – Europa Press.*

### 2.6.1.2. Aumento de tormentas.

El cambio climático genera un aumento de la temperatura en los océanos, esto genera que las denominadas tormentas tropicales las cuales son comunes en ciertas épocas del año tengan un mayor nivel de intensidad o incluso duración. Todas estas tormentas tropicales llamados: huracanes, tifones, depresiones tropicales, tormentas tropicales. Todos estos

fenómenos surgen en los océanos y la gran mayoría de ellos suelen quedarse en él, pero con el aumento exponencial del calentamiento global estos fenómenos suelen crecer o aumentar de categoría de manera exponencial dando como resultado que las denominadas tormentas tropicales la cual es la categoría 1 el más leve de tormenta sean menos comunes y las de categoría 2 y 3 sean más comunes y destructivos. Raffio, V. (2022).

**Descripción:** Aumento en la intensidad de tormentas tropicales.



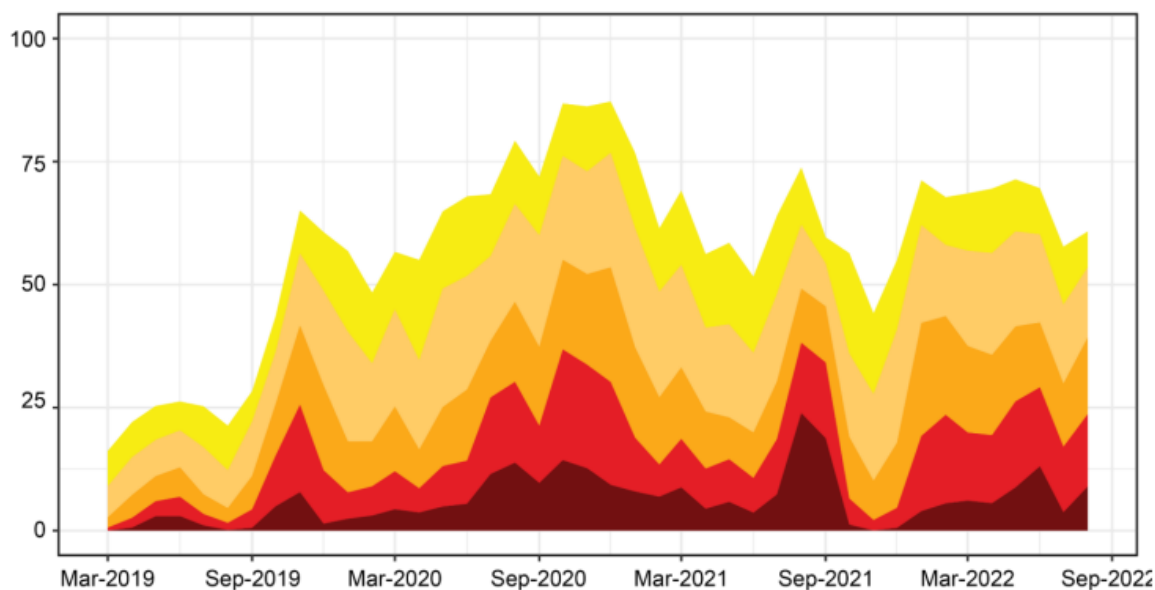
*Gráfico 2. Fuente: Skeptical Science.*

### 2.6.1.3. Aumento en sequías.

Los aumentos de temperatura generan que las pequeñas vertientes de agua natural o incluso ríos pequeños se vean afectados en sus caudales de afluencia o en casos extremos estos desaparezcan. Esta tendencia que sufre el planeta genera que la vegetación se vea reducida y al reducirse la vegetación se presentan factores claves como: sequías y desertificación acelerada, estos efectos afectan a los ecosistemas dependientes. Según estudios realizados contrarrestar estos efectos son muy difíciles y solo se corrigen naturalmente, no obstante, para que el suelo se regenere de manera natural después de una sequía demora aproximadamente 4 años debido a que se necesita que la vegetación vuelva a crecer. Olmedo, E., & Turiel, A. (2022).



**Descripción:** Índice de incremento de sequías en la región sur de Sudamérica.



*Gráfico 3. Fuente: SISSA – Sistema de información de sequías para el sur de Sudamérica.*

#### **2.6.1.4 Aumento de temperatura y nivel en los océanos.**

Los océanos son los encargados de controlar el clima en el planeta y estos son capaces de receptor un 30% del dióxido de carbono generado por el hombre.

Pero su capacidad de control con el paso de los años se va reduciendo esto debido al aumento de la temperatura del planeta generando que estos sufran una acidificación acelerada la cual reduce la producción de oxígeno que ellos generan en la atmosfera.

La consecuencia más grave es el aumento del nivel en los océanos, si bien es un efecto natural del propio este cambio afectaría a todas las ciudades que están al nivel del mar o que se encuentren cerca del mar. Según estudios presentados si los polos árticos desaparecen la gran mayoría de países del continente americano, europeo, asiático y Oceanía desaparecerían por efecto de quedar completamente bajo el agua. Villamar, J. D. V., & Rey-Baltar, D. Z. (2015).

**Descripción:** Aumento del nivel del mar en mm desde 1993 hasta 2021



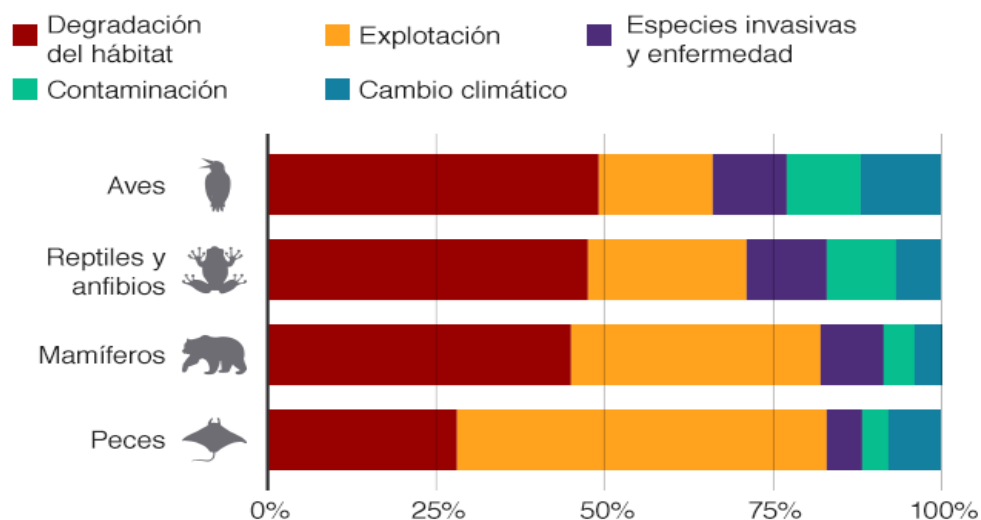
*Gráfico 4. Fuente: NASA.*

#### 2.6.1.5. Pérdida de especies.

Uno de los ecosistemas más afectados con el cambio climático es el ártico debido a que se está reduciendo su territorio con el deshielo exponencial que está sufriendo el planeta en estos últimos años. Se estima que desde la década de los 80's los niveles de deshielo en los polos del planeta están sufriendo una desaparición de un 15% aproximadamente. Esto no solo aumenta el nivel del agua de los océanos, sino que también están llevando a varias especies de animales a desaparecer con el paso de los años. Si bien la extinción de especies animales es algo normal a lo largo de los ciclos de la tierra, pero este cambio drástico puede producir un desbalance en la cadena trófica, generando que especies crezcan de forma desmesurada o que estas invadan territorios externos y los destruyan.

En el ámbito de las plantas también se ven afectadas por el cambio climático, debido a que varias de ellas son de un clima específico o en ciertos casos algunas de ellas son en épocas determinadas en el año. Si el clima cambia estas plantas podrían desaparecer debido a que sus condiciones para crecer se ven afectadas, produciendo un desbalance ecológico importante sin una posible solución a corto plazo. Cuesta-Camacho, F., Peralvo, M., & Ganzenmüller, A. (2008).

**Descripción:** Pérdida de especies a causa del cambio climático.



*Imagen 5. Imagen obtenida de WWF – BBC.*

#### 2.6.1.6 Escasez de alimentos.

La reducción de los alimentos es un factor muy grave que está afectando a la población mundial, todo esto se agrava con el aumento del calentamiento global. Todo esto va en aumento debido a que la gran mayoría de alimentos que consume el ser humano son generados a través de la siembra y cosecha.

Esta producción se ve afectada si el aumento de la temperatura genera sequías, heladas o incluso nuevas plagas invasivas que destruyen las cosechas. Se estima que alrededor de 900 millones de personas sufren por la escasez de alimentos a nivel mundial. Este número podría incrementarse con facilidad si el cambio climático empeora las condiciones del suelo, agua, viento e incluso plagas. Coss, S. L., Salvador, A. P., & Salazar, A. L. (2017).

#### 2.6.1.7 Pobreza y desplazamiento en poblaciones.

Los desastres naturales son un factor clave que suelen vivir todos los países alrededor del mundo, muchos de ellos se producen por factores climáticos normales. Pero en los últimos 20 años estos se han incrementado debido al calentamiento global.

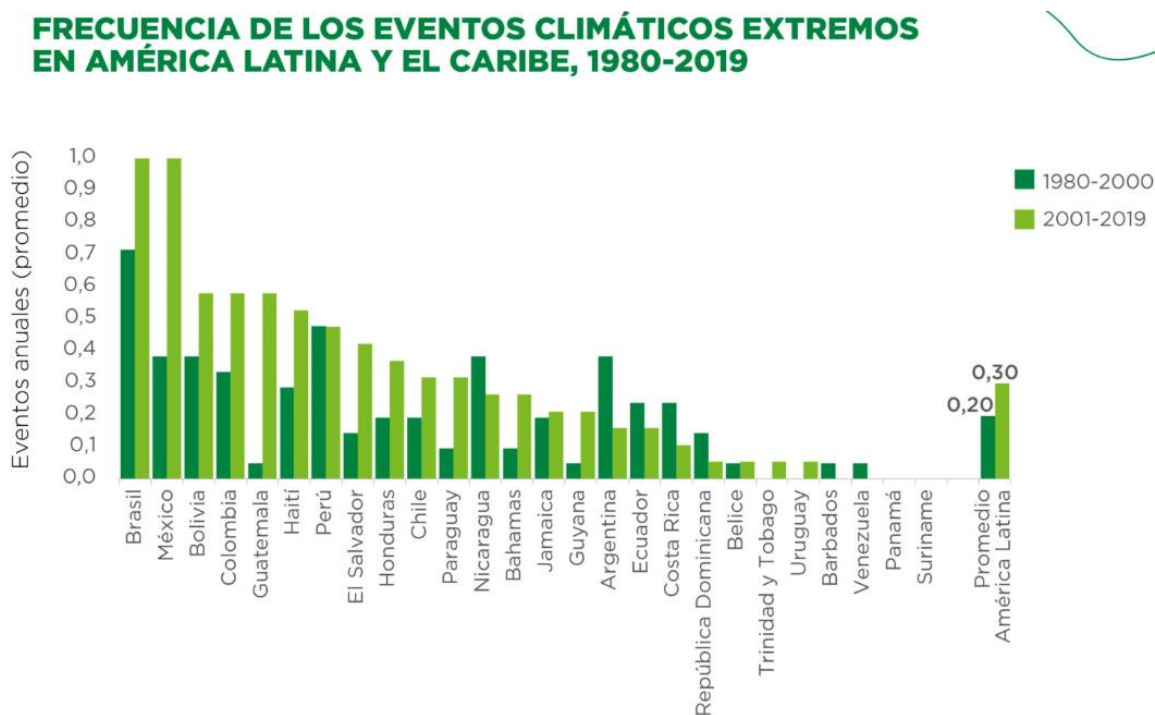
Principales desastres naturales que han aumentado en los últimos años:

- Tormentas tropicales
- Inundaciones
- Sequias
- Incendios forestales

Todos estos factores afectan a las personas que viven en ciudades o comunidades cercanas a los desastres naturales mencionados. Esto genera que se pierdan vidas humanas, destrucción de ciudades, pérdida de ecosistemas y afectación en el área habitada la cual podría convertirse en un lugar inhabitable.

Este factor genera un gran impacto en los países que los sufren debido a la gran cantidad de pérdidas económicas que estos desastres generan. Los más graves son Tormentas tropicales y las inundaciones. Coss, S. L., Salvador, A. P., & Salazar, A. L. (2017).

**Descripción:** Frecuencia de eventos climáticos en América latina y el caribe desde 1980 hasta 2019.



**Gráfico 5.** Fuente: Obtenida de BID.

## **2.6.2. Factores que influyen en el calentamiento global.**

Actualmente, las fuentes de energía fósil proporcionan más del 80% de la energía mundial utilizada por el hombre para cubrir sus necesidades y la gran parte de estas son las más convenientes y económicas en especial para los países en vías de desarrollo o países en los que estos recursos naturales no sean abundantes. Sin embargo, los combustibles como el petróleo, el carbón y el gas natural producen grandes cantidades de dióxido de carbono, metano y óxido nítrico. (Barros, V.)

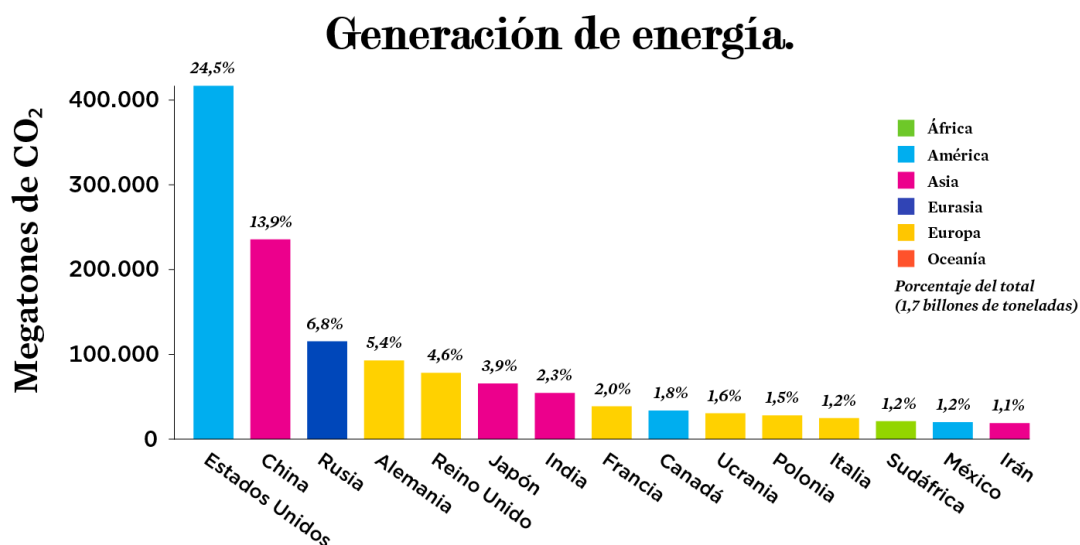
### **2.6.2.1 Generación de energía.**

La crisis energética que vive el planeta es uno de los factores más influyentes del cambio climático hoy en día, debido al crecimiento exponencial de la población y el crecimiento acelerado de las grandes ciudades está llevando a que la demanda de energía necesaria para satisfacer a las personas se incremente.

Una de las formas más comunes para obtener energía eléctrica en el mundo es a través de combustibles fósiles y estos generan una gran cantidad de contaminación la cual es liberada al ambiente sin establecer un previo control, los principales gases liberados son: Dióxido de Carbono y Óxido Nitroso los cuales son los denominados Gases de Invernadero. Esta problemática también está presente en algunos países debido a que algunos no cuentan con los recursos necesarios para cambiar a una iniciativa de obtención de energía más amigable con el ambiente o en ciertos casos es debido a que las condiciones geográficas no les permiten implementar una nueva iniciativa. Según estudios de las Naciones Unidas se estima que cerca del 25% de la energía eléctrica producida a nivel mundial proviene de fuentes eco amigables como: eólica, solares, etc. Vijay, S., Molina, L. T., & Molina, M. J. (2004).

**Descripción:** Listado de países con mayor generación CO<sub>2</sub>, a través de la producción de energía.

## Los 20 países con mayores tasas de emisiones de CO<sub>2</sub>—1750-2020



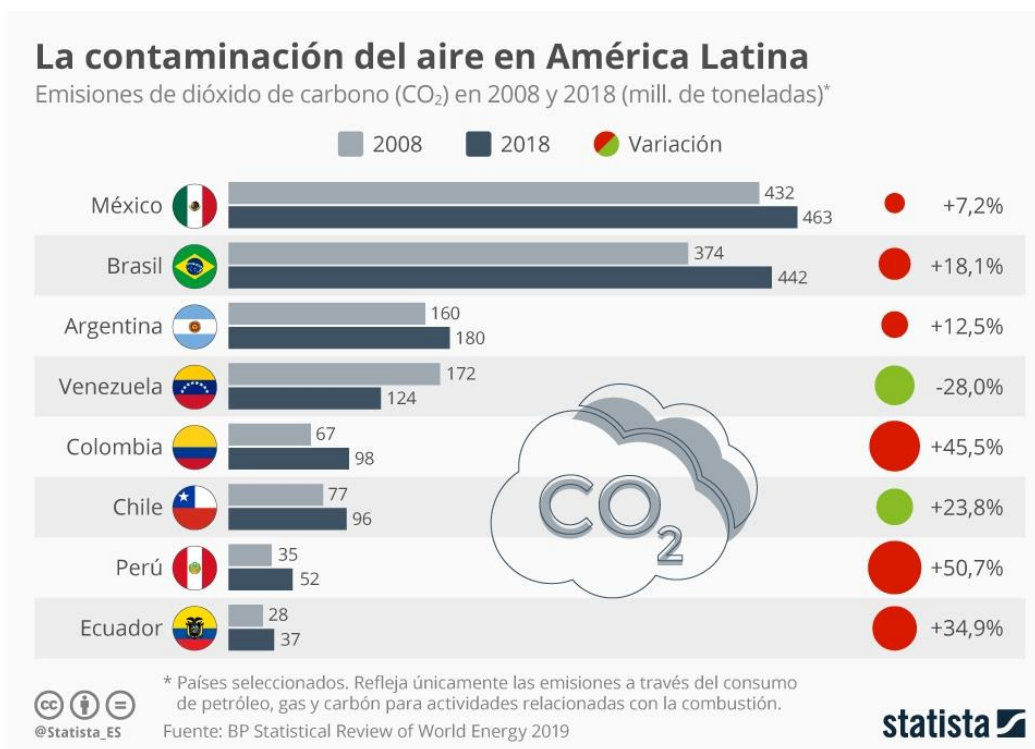
*Gráfico 6. Fuente: Global carbón Project - UCC.*

### 2.6.2.2 Uso de transporte.

El transporte es una problemática grave que vive el mundo con respecto a la globalización esto se debe al crecimiento de las grandes ciudades y las distancias que deben recorrer diariamente las personas para cumplir con sus actividades, lo cual provoca que todas ellas utilicen vehículos a combustión o en casos específicos aviones, si bien los vehículos existen desde hace muchas décadas en el mundo es en estos últimos años se está evidenciando los efectos negativos que producen como: contaminación del aire y contaminación auditiva. No obstante, el uso de nuevos vehículos como: híbridos o eléctricos ayudan a reducir los índices de contaminación en las grandes ciudades, pero el uso de estos tipos es muy reducido.

La problemática con los aviones es muy similar a los vehículos, pero esta es más grave aún debido a que no existe una solución a corto plazo para la reducción de los vuelos que se hacen diariamente alrededor del mundo. Se establece que la contaminación por parte de los aviones es de un 3% alrededor del mundo, pero este número puede ir en aumento debido al crecimiento de la población. Téllez, J., Rodríguez, A., & Fajardo, Á. (2006).

**Descripción:** Tabla de contaminación del aire por CO<sub>2</sub> en América Latina.

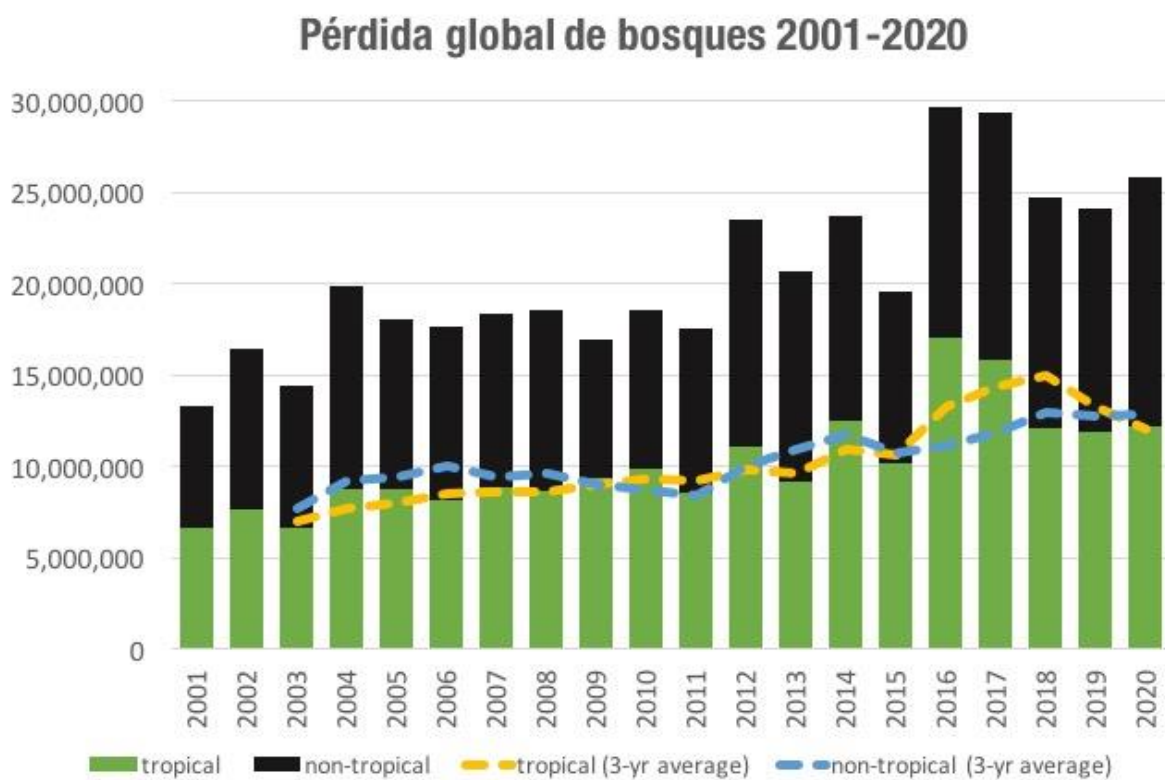


**Gráfico 7.** Fuente: Statista.

### 2.6.2.3 Tala de árboles y deforestación.

La tala de árboles con el objeto de crear asentamientos para viviendas, producción agrícola o carreteras generan que miles de hectáreas de bosque se pierdan cada año, existe una estimación que se pierden cerca de 10 millones de hectáreas de bosques todos los años. Si bien el crecimiento de una ciudad podría estar justificado o incluso la construcción de obras que benefician a los ciudadanos también lo están. Esto no quiere decir que esas áreas verdes que desaparecieron no deben volver a recuperarse, la problemática de la contaminación viene muy arraigada con la deforestación debido a que en su mayoría los bosques son los encargados de transformar el Dióxido de Carbono en Oxígeno, pero si los bosques se ven reducidos esto solo aumenta los niveles de contaminación en las ciudades. Robalino, B. D. P., & Pincay, W. E. V. (2022).

**Descripción:** Pérdida global de bosques desde 2001 hasta 2020.



**Gráfico 8.** Fuente: Mongabay.



## CAPÍTULO III

### 3.1 Metodología.

De acuerdo con la metodología cuantitativa a seguir se tomará como guía a el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol) mismo que se estandarizo por desarrolladores como el instituto de recursos mundiales (WRI) y Consejo Económico Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD) estos son compatibles con ISO 14064. Con la existencia de diversidad de metodologías para este tipo de proyecto se hizo énfasis en el enfoque, orientación y alcance debido a que los estándares detallan, que para el tipo de organización es importante el diseño para ver su proyección, el desarrollo para mirar hacia mejoras y gestionar distintos tipos de datos para el cálculo de GEI. Estos estándares también detallan como los respectivos informes deben de ser realizados a través de requisitos, mismos que son necesario para determinar aspectos como la trazabilidad de documentos con respaldo de información para poder cuantificar un total u en casos solo aproximados, de emisiones que genera la organización con la finalidad de tomar acciones, con su respectiva gestión de actividades para mejorar los resultados.

Información del Proyecto	
<b>Año de Referencia</b>	2020

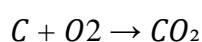
*Tabla 1. Información para el levantamiento de los datos para este proyecto.*

#### 3.1.1 Método Estequiométrico.

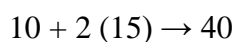
Se basa en la relación estequiométrica de combustión completa de los compuestos de carbono y nitrógeno. Para este método se asume la combustión completa del elemento con exceso de oxígeno.

#### 3.1.2 Combustión del Carbono.

Se basa en la fórmula estequiométrica de la combustión completa del carbono.



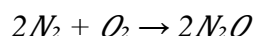
La relación estequiométrica de la combustión del carbono se detalla a continuación:



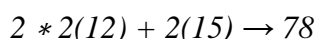
Se define como razón estequiométrica de la combustión de carbono a 10 unidades de carbono molecular que producen 40 unidades de CO<sub>2</sub>.

### 3.1.3 Oxidación Catalítica del Nitrógeno

Se basa en la fórmula estequiométrica de la oxidación catalítica del nitrógeno.



La relación estequiométrica de la oxidación catalítica se detalla a continuación:



Se define como razón estequiométrica de la oxidación catalítica del nitrógeno y nitrógeno molecular que producen 88 unidades de N<sub>2</sub>O.

### 3.1.4 Justificación para la selección o desarrollo del modelo

Para el presente estudio se utiliza el modelo aceptado por la norma ISO 14064-1:2018 en el cual se aplica la siguiente ecuación:

$$\textit{Toneladas CO2 equivalente} = \textit{Dato de actividad} \times \textit{Factor de Emisión}$$

En la siguiente tabla se ejecuta las consideraciones para el uso del modelo.

### 3.2. Consideraciones para el uso del modelo propuesto para el cálculo de la HCO.

Tema	Consideración
a) cómo el modelo representa con precisión las emisiones y absorciones.	Se obtiene la data de actividad de acuerdo a las emisiones directas mediante datos primarios y indirectas de datos primarios y secundarios. Los factores de emisión son generados por organismos ambientales reconocidos nacional e internacionalmente.
b) sus límites de aplicación.	Los límites de aplicación de las emisiones de GHG poseen total control operativo del informante.

c) su incertidumbre y rigor.	La incertidumbre de las mediciones se basa en un análisis cualitativo de acuerdo con el análisis de la fuente de datos de actividad y la incertidumbre del sistema de medición de la data de actividad.
d) la aceptabilidad del modelo.	El modelo es aceptado por la <b>ISO 14064-1</b>

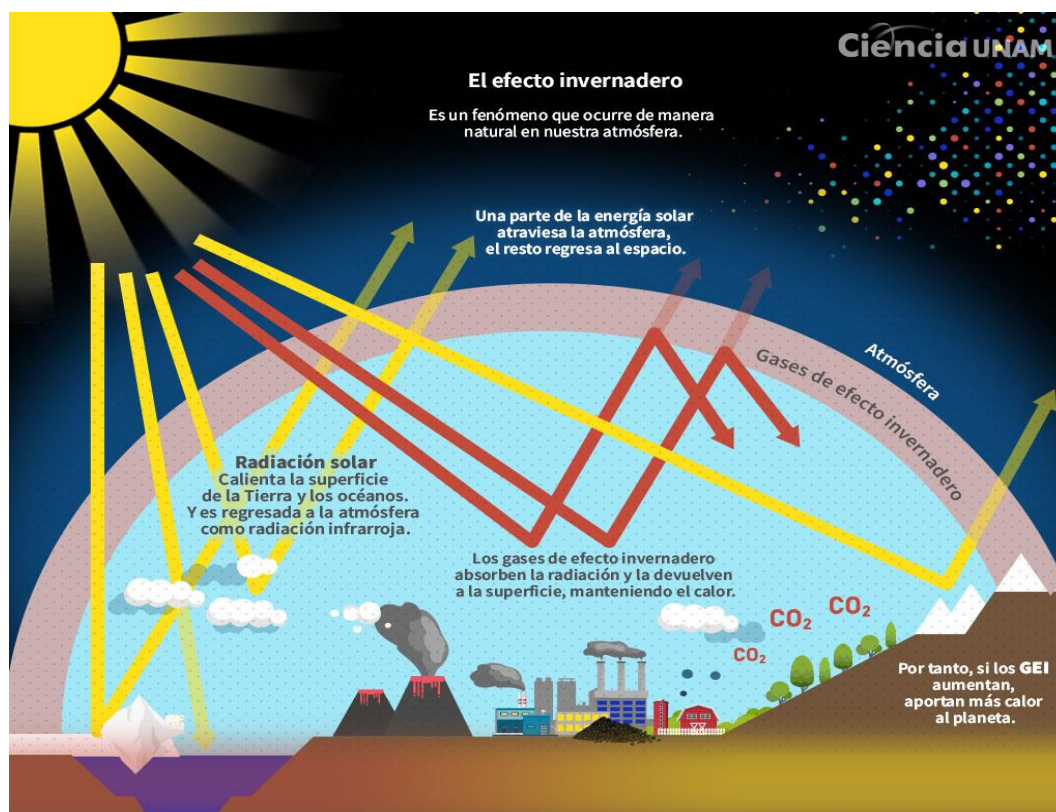
*Tabla 2. Consideraciones para el modelo propuesto del cálculo de la HCO.*

### 3.3. Alcances.

De acuerdo con el detalle indicado en (GHG Protocol, 2005) se definen tres alcances de acuerdo con el tipo de emisiones y fuentes que se analizan por emisiones detectadas para cálculo. Se han establecido los alcances 1, 2 y 3.

Según como lo establece (GHG Protocol, 2005) los alcances se describen en la figura siguiente.

**Descripción:** Protocolo GEI.



*Imagen 6. Fuente: UNAM*

### **-3.3.1. Alcance 1**

GEI por emisiones directas. Son emisiones generadas por la combustión de vehículos, máquinas con sistemas de calderas, pequeños o grandes hornos, estas tienen función dentro de la empresa para fines de la propia entidad, sin excluir emisiones poco comunes como fugas de equipos de A/C o emisiones por insumos, esto dentro del sistemas son conocidos como emisiones fugitivas.

### **-3.3.2. Alcance 2**

GEI por emisiones indirectas estas son atribuidas principalmente al consumo o adquisición de energías eléctricas por la organización desde maquinas hasta sistemas de iluminación

### **-3.3.3. Alcance 3**

GEI por emisiones indirectas. Estas son aquellas que pueden ser producidas fuera de las instalaciones de la empresa como viajes de negocios de empleados, viajes aéreos, producción de materias primas a través de servicios de transportes, mismas que recaen en gestiones logísticas para mover sus productos a distintas zonas u terceros que ayudan en estas actividades mediante contratos con la empresa.

## **3.4. Tipo de Emisiones.**

Se han definidos dos tipos de emisiones, explicados en (GHG Protocol, 2005):

### **- GEI por emisiones directas.**

Emisiones que son gestionadas dentro de la empresa como propiedad de ellos, mismas que se entienden que son echas a partir de sus actividades en los lugares donde estas se efectúan como en la obtención de sus materias primas y fabricación del producto final entregado a sus clientes.

### **- GEI por misiones indirectas.**

Producidas por responsabilidad de la empresa, pero que a su vez estas son echas por empresas externas quienes brindan un servicio con la finalidad de colaborar a la empresa. Esto es visto cuando el colaborador realiza una actividad de consumo para la empresa por alianza.

### **3.5. Recopilación de datos en la empresa.**

Como parte del proceso para el cálculo de GEI, el cual la primera fase es la recolección de datos se comenzó a realizar el levantamiento de datos dentro de la empresa, con el objetivo de representar gráficamente donde se observan niveles elevados los cuales serán el principal foco de atención a mitigar para hacer la sostenibilidad del proceso de mejora para los gases de efecto invernadero, ya que la recolección de datos se hizo por grupos como la energía eléctrica, combustible, viajes de trabajo, aires acondicionado, etc., que a su vez también estos grupos se dividían de manera que se especifica si estos consumos se habían realizado por la planta de producción, por el personal de trabajo o equipos del personal de trabajo, por lo que para hacer más preciso el cálculo se tomó en cuenta muchos datos como en los tiempos de pandemia por Covid donde se realizó teletrabajo por el personal administrativo y los gastos por viaje los cuales si bien no son realizados dentro de la empresa, si fueron hechos por ella pues los viajes por gastos son financiados por la entidad, esto quiere decir que el combustible por la utilización de vehículos terrestres u aéreos son tomados en consideración.

También la empresa cuenta con servicios de transportes para el personal los cuales poseen rutas esto fue dividido en tipos de combustibles y las distancias de su ruta para llegar a un total el cual se mostrara después, en el área de planificación y logística donde se encargan de movilizar a los vehículos los cuales sacan de sus bodegas productos para llevar entre sus propias instalaciones o llevar productos a sus clientes, dentro de las instalaciones de la empresa también tienen áreas o bodegas para el mantenimiento de las máquinas por lo que se levantó información acerca de los tipos de lubricantes que son usados.

Por parte de equipos instalados dentro de la instalación se tiene a los aires acondicionado y extintores los cuales fueron también añadidos, en el caso de los aires acondicionados se tomó la cantidad de electricidad que consumían teniendo en cuenta ciertos valores como las compras de refrigerantes de estos y los extintores fueron divididos entre los totales de Polvo Químico Seco e los de Co2.

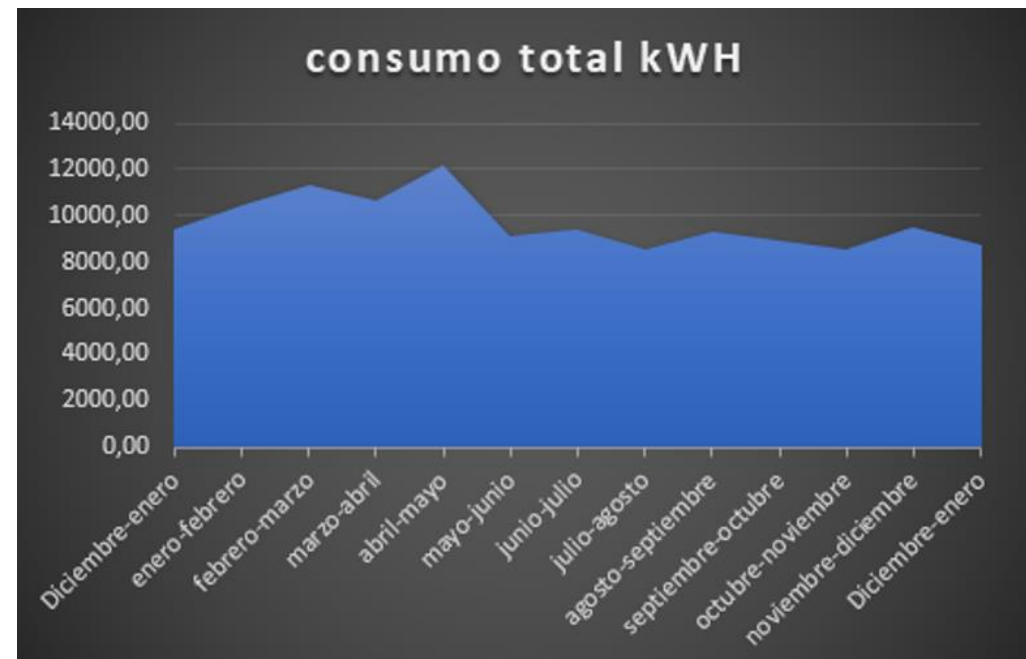
### 3.5.1 Consumo Total KWH.

#### Descripción:

La presente tabla y grafico es para poder visualizar el consumo por responsabilidad de la empresa de electricidad medidas en KWH, se han dividido por mes hasta completar un año, haciendo referencia a los estados de planilla las cuales referencian los consumos realizados por ello se especifican tomas desde un mes a otro, en el grafico podemos apreciar como la energía si bien ha habido meses donde se ha consumido más por lo general suele ser elevado de todas maneras.

Ítem	consumo total kWH
Diciembre-enero	9457,73
enero-febrero	10464,84
febrero-marzo	11341,4
marzo-abril	10656,3
abril-mayo	12175,3
mayo-junio	9122,1
junio-julio	9405,0
julio-agosto	8569,6
agosto-septiembre	9301,7
septiembre-octubre	8895
octubre-noviembre	8549
noviembre-diciembre	9549,8
Diciembre-enero	8775,93

*Tabla 3. Consumo de energía.*



*Gráfico 9. Consumo total Kwh.*

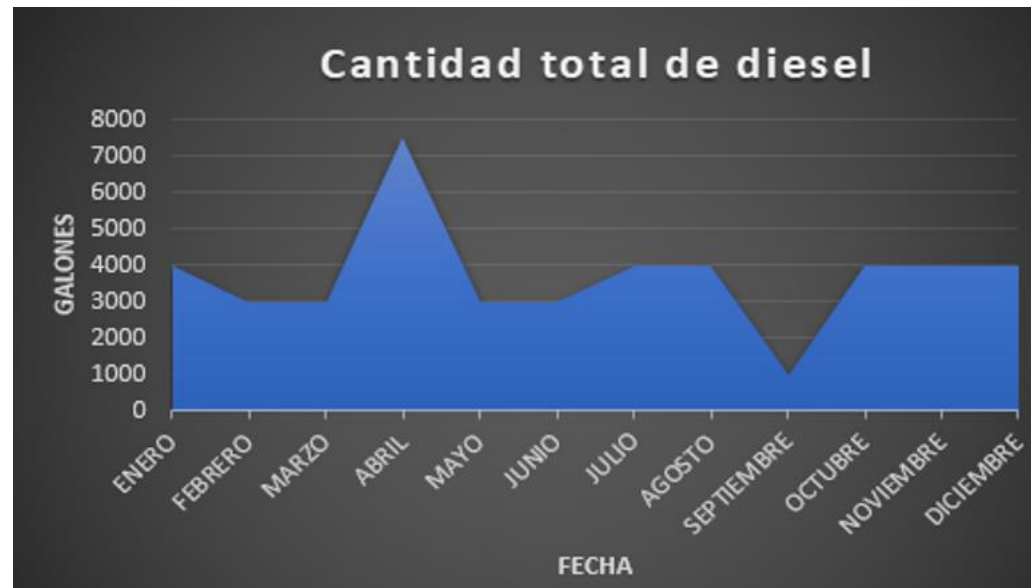
### 3.5.2. Cantidad Total de Diesel.

#### Descripción:

En esta tabla y grafico se muestra las compras mensuales de Diesel las cuales están clasificadas por meses, estas compras se efectúan mes a mes y en ellas también se las usadas en vehículos de la compañía y también para las maquinarias , así como uso para el área de mantenimiento donde usan el Diesel para limpiar piezas y aplicar a las mesas de madera de trabajo, todos los lugares donde se limpia o se usa este combustible tienen un lugar de almacenamiento para el desecho de estos combustible después de su uso.

COMPRA DE DIESEL		
Fecha de entrega	Cantidad total de diésel	UNIDAD
ENERO	4000	Galones
FEBRERO	3000	Galones
MARZO	3000	Galones
ABRIL	7500	Galones
MAYO	3000	Galones
JUNIO	3000	Galones
JULIO	4000	Galones
AGOSTO	4000	Galones
SEPTIEMBRE	1000	Galones
OCTUBRE	4000	Galones
NOVIEMBRE	4000	Galones
DICIEMBRE	4000	Galones

*Tabla 4. Compra Diesel.*



*Gráfico 10. Cantidad total de diésel.*

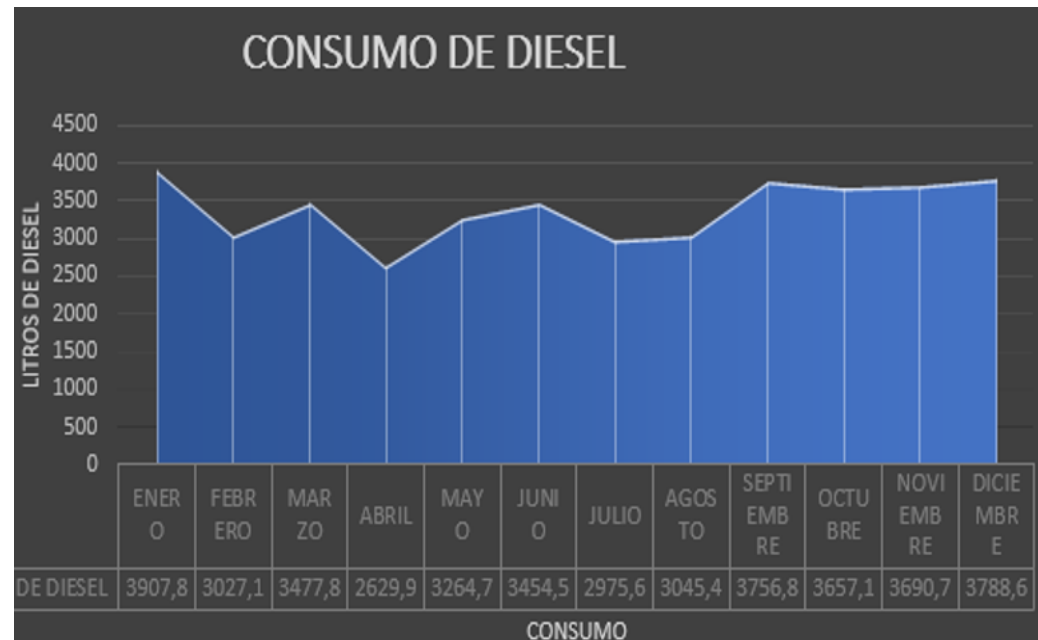
### 3.5.3. Consumo de Diesel para equipos.

#### Descripción.

Esta tabla y grafico pertenece al consumo del Diesel que se compró para el uso en equipos, maquinaria, manipulación y limpieza de materiales metálicas , la manera en que se pudo obtener estos datos es gracias a que la empresa cuenta con inventarios donde se hacen registros para poder cuantificar el consumo echo mes a mes así como la compra se lleva registro para la factura estos también se tienen para poder proveer las siguientes compras y poder tener siempre en cuenta cuanto Diesel se encuentra en el almacén .

CONSUMO DE DIESEL PARA EQUIPOS		
FECHA	CONSUMO DE DIESEL	EQUIPO
ENERO	3907,8	EQUIP-INST
FEBRERO	3027,1	EQUIP-INST
MARZO	3477,8	EQUIP-INST
ABRIL	2629,9	EQUIP-INST
MAYO	3264,7	EQUIP-INST
JUNIO	3454,5	EQUIP-INST
JULIO	2975,6	EQUIP-INST
AGOSTO	3045,4	EQUIP-INST
SEPTIEMBRE	3756,8	EQUIP-INST
OCTUBRE	3657,1	EQUIP-INST
NOVIEMBRE	3690,7	EQUIP-INST
DICIEMBRE	3788,6	EQUIP-INST

*Tabla 5. Consumo Diesel equipos.*



*Gráfico 11. Consumo diésel equipos.*



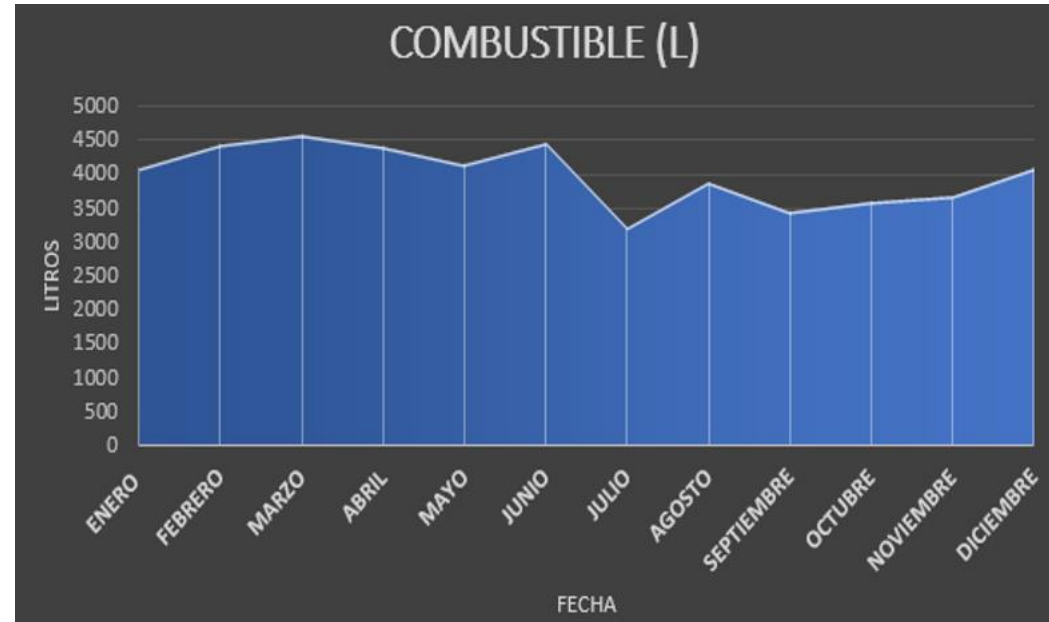
### 3.5.4. Combustibles enviados a puntos locales.

#### Descripción.

Esta tabla y grafico hace referencia a los combustibles utilizado no solo en planta matriz que es la principal si no que es de las utilizadas en sus locales los cuales son más pequeños, su consumo se debe al transporte e producción que realizan al igual que pequeños usos que se utilizan para determinadas acciones estos se pudieron ver en registros gracias a que el área de transporte cuenta con información de cuantos litros fueron enviados a estos lugares.

COMBUSTIBLES L	
FECHA	COMBUSTIBLE (L)
enero	4095,61
febrero	4448,91
marzo	4582,43
Abril	4422,03
mayo	4160,55
Junio	4466,12
Julio	3214,66
agosto	3876,35
septiembre	3456,44
octubre	3600,33
noviembre	3679,04
diciembre	4100,68

*Tabla 6. Cant. Combustible.*



*Gráfico 12. Combustible.*

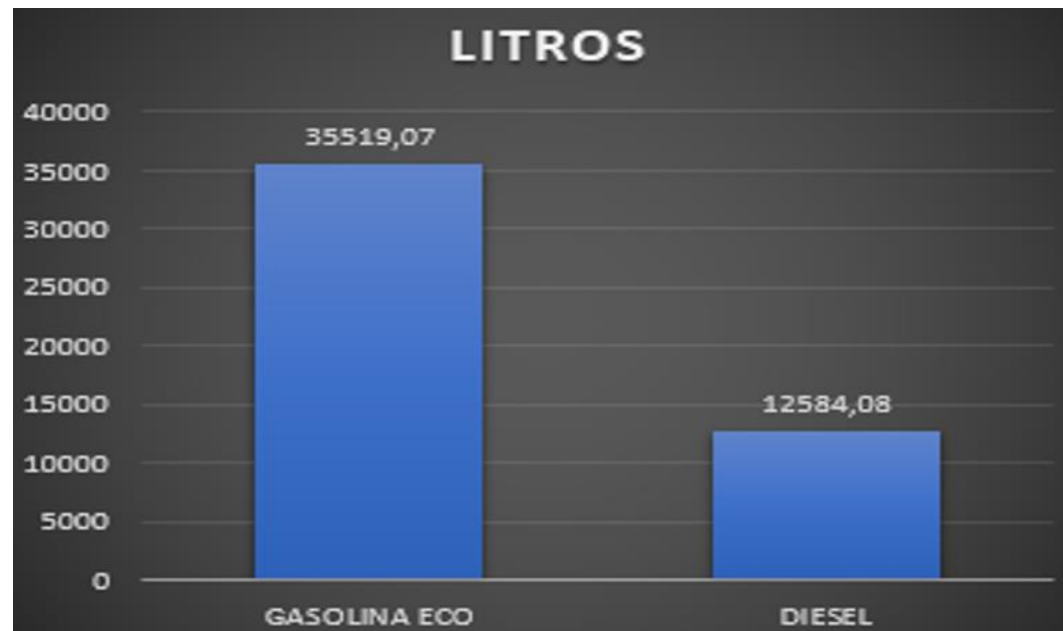
### 3.5.5. Combustibles. (L)

#### Descripción.

Esto hace referencia a los dos tipos de combustible que se utilizaron para los transportes quienes consumían estos dos tipo gasolina ECO país y Diesel, aunque también existen estos consumos por parte de los trabajadores quienes hacían uso de eso por viajes de empresa , pertenecientes más que todo en los área comerciales donde por ovios motivos utilizaban su propio vehículo pero con liquidación de gastos dadas por la empresa por este tipo de casos donde hacen estas rutas para el tema de realizar contratos, revisar terrenos y poder vender sus servicios al área de agropecuario.

COMBUSTIBLES L (2)	
COMBUSTIBLE	LITROS
GASOLINA ECO	35519,07
DIESEL	12584,08

*Tabla 7. Combustibles.*



*Gráfico 13. Combustibles.*

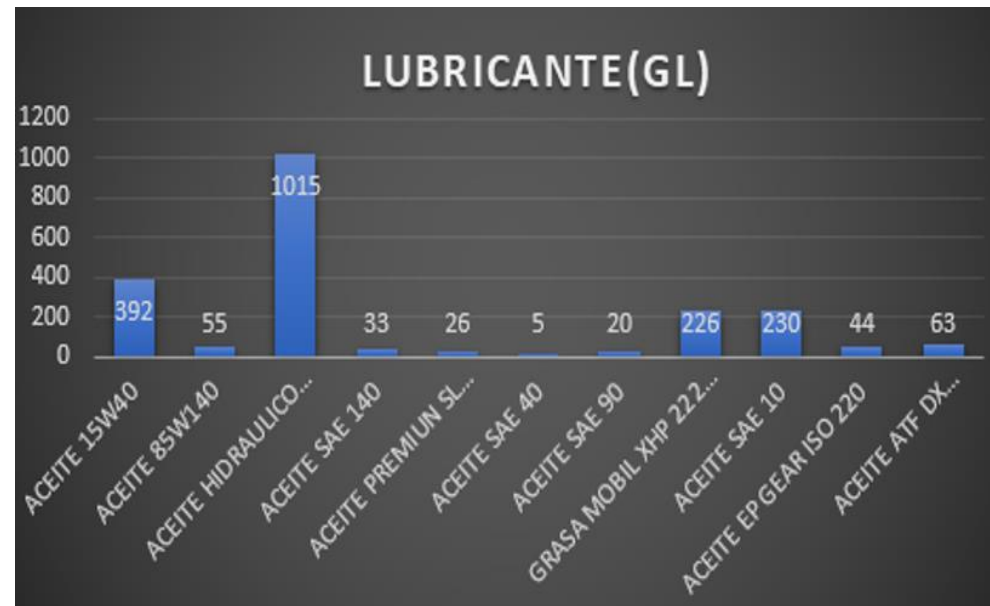
### 3.5.6. Lubricantes. (GL)

#### Descripción.

Esta tabla y grafico pertenecen al área de mantenimiento de la empresa pues para sus equipos realizan compras de distintos aceites y con ayuda del grafico podemos apreciar cual tipo de lubricante tiene mayor uso, pues son para los vehículos móviles tanto livianos como pesados, ya que cuentan con autos, tráiler, maquinas levanta pallet, maquinas levanta tolvas y grúas las cuales funcionan como cucharas para atrapar la materia prima al granel.

LUBRICANTES	
LUBRICANTE	GALONES
ACEITE 15W40	392
ACEITE 85W140	55
ACEITE HIDRAULICO ISO 68	1015
ACEITE SAE 140	33
ACEITE PREMIUN SL 10W30	26
ACEITE SAE 40	5
ACEITE SAE 90	20
GRASA MOBIL XHP 222 NLGI 2	226
ACEITE SAE 10	230
ACEITE EP GEAR ISO 220	44
ACEITE ATF DX DEXRON III	63

*Tabla 8. Consumo de Lubricantes.*



*Gráfico 14. Lubricantes.*

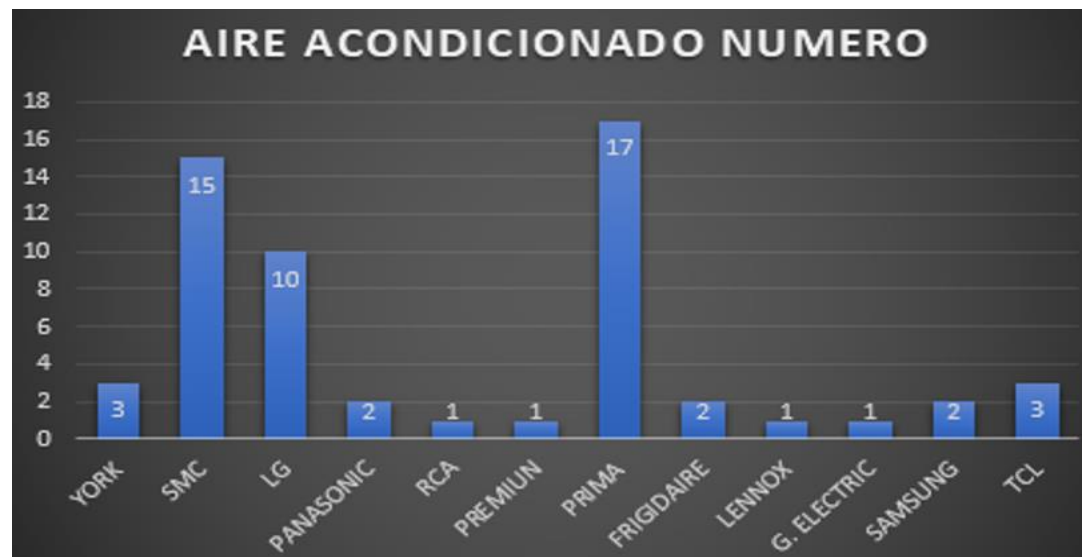
### 3.5.7. Uso de Aires Acondicionados.

#### Descripción.

Dentro de las instalaciones de empresas ahí diversos aires condiciones por lo que para conseguir datos se dividió por marca de aire y se los enumero esto a pesar de consumir KWH también hay un método para calcular los gases de efecto invernadero que producen,

AIRE ACONDICIONADO	
MARCA	NUMERO
YORK	3
SMC	15
LG	10
PANASONIC	2
RCA	1
PREMIUN	1
PRIMA	17
FRIGIDAIRE	2
LENNOX	1
G. ELECTRIC	1
SAMSUNG	2
TCL	3

*Tabla 9. Aire Acondicionado.*



*Gráfico 15. Número de Aires Acondicionados.*

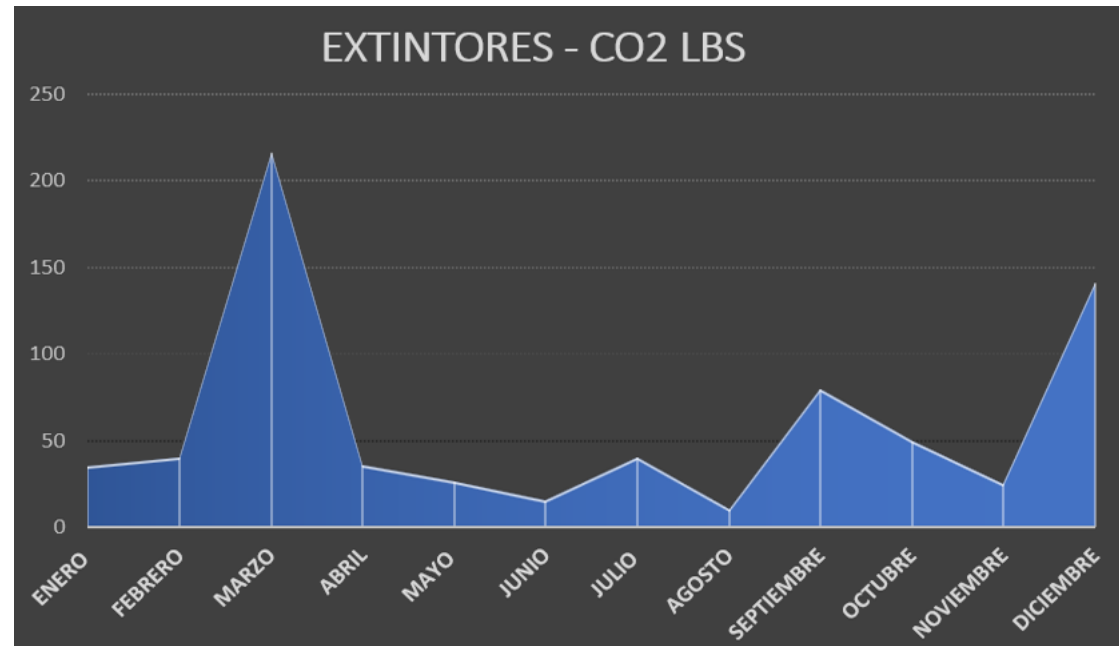
### 3.5.8. Cantidad de extintores.

#### Descripción.

Se procedió a contabilizar los extintores por compras ya que la matriz de la empresa cuenta con extintores, pero también se realizaron compras y mantenimiento de ellos, también se puede apreciar por mes cuando se realizó el uso de estos servicios, así como muchos de estas compras de extintores se realizaron para los locales más pequeños.

EXTINTORES		
	FECHA	CO2 LBS
1	ENERO	35
2	FEBRERO	40
3	MARZO	216
4	ABRIL	36
5	MAYO	26
6	JUNIO	15
7	JULIO	40
8	AGOSTO	10
9	SEPTIEMBRE	80
10	OCTUBRE	50
11	NOVIEMBRE	25
12	DICIEMBRE	141

*Tabla 10. Extintores.*



*Gráfico 16. Extintores.*

### 3.5.9. Distancia en KM por ventas.

#### Explicación:

Respecto a la tabla y grafico se pueden apreciar por rutas y distancia en KM por viajes aéreos hechos por negocios donde según la distancia se calcula cuanto aproximadamente se emitió de Co2 ya que si bien esto no se realiza como tal dentro de la empresa si queda un tema de responsabilidad por entidad que dicho viaje fue realiza por cumplir una necesidad de sus gestiones con lo que también deben de incluir estos datos a su cálculo de gases de efecto invernadero.

VIAJES DE NEGOCIOS	
RUTA	DISTANCIA KM
LA:GYE-UIO-GYE GUAYAQUIL-QUITO-GUAYAQUIL	11704
LA:UIO-GYE QUITO-GUAYAQUIL	1064
LA:UIO-GYE-UIO QUITO-GUAYAQUIL-QUITO	3192
AV:UIO-GYE-UIO QUITO-GUAYAQUIL-QUITO	1596
AV:UIO-GYE QUITO-GUAYAQUIL	266
AA:GYE-MIA-BOS GUAYAQUIL-MIAMI-BOSTON	5135
AV:GYE-UIO-GYE GUAYAQUIL-QUITO-GUAYAQUIL	1064

Tabla 11. Viajes empleados distancia en KM

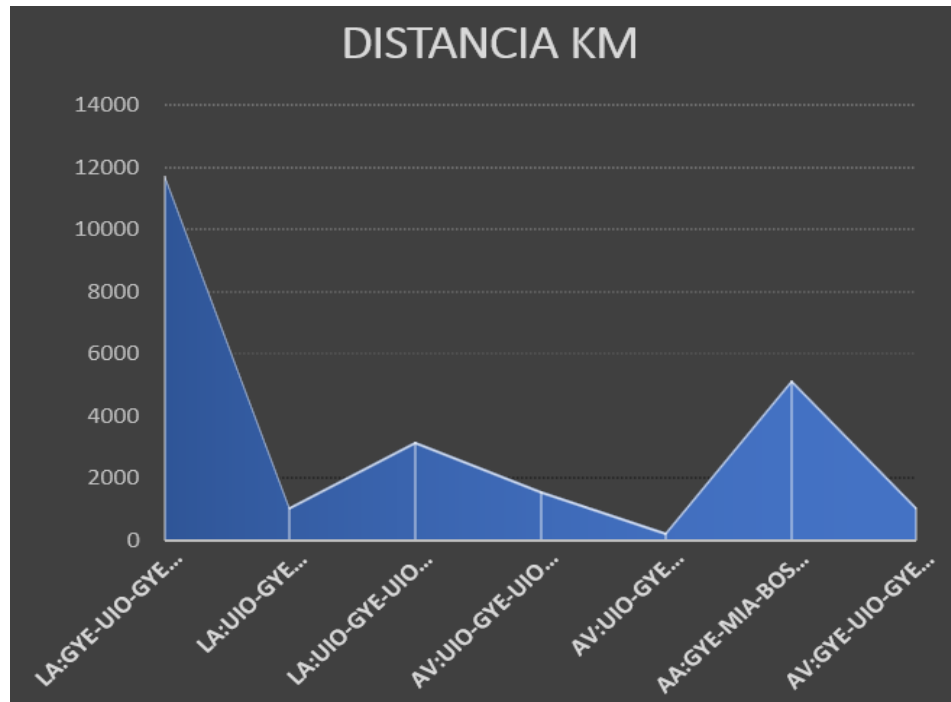


Gráfico 17. Distancia en Km.

### 3.5.10. Distancia en viajes en KM por empleados.

#### Descripción.

Dentro de los registros de la empresa también mencionan consumos realizados por combustible de vehículos terrestres de los trabajadores haciendo división a dos tipos de combustibles los cuales se puede apreciar como existe más consumo de combustible Eco país, donde al ser tanta la diferencia se puede tener como una recomendación el uso de ese tipo de viajes con vehículos que contaminen menos y sean comprado por la empresa para sus trabajadores.

VIAJES EMPLEADOS	
COMBUSTIBLE DE LOS VEHICULOS	DISTANCIA EN KM
DIESEL	61171
Eco país	760733,75

*Tabla 12. Viajes empleados KM vehículos.*



*Gráfico 18. Distancia en Km por viajes empleados.*

### 3.5.11. Desechos peligrosos.

#### Descripción.

En la empresa también manejan servicios contantes de servicios que ellos compran para el desalojo de sus desechos peligrosos los cuales se pueden apreciar en la tabla cuales son y en la gráfica cuales son más frecuentes, la unidad de medida de estos este dado en peso por Kg.

DESECHOS PELIGROSOS	
DESECHO PELIGROSO	CANT PESO
Aceite Mineral	8594,00
Bateries Open Loop	8,93
Filtro metalico	1470,00
Industrial waste	420,00
Mixed Electronics	21,20
municipal solid waste	1,80
PP	390,00

*Tabla 13. Desechos peligrosos.*



*Gráfico 19. Cantidad en KG desechos peligrosos.*



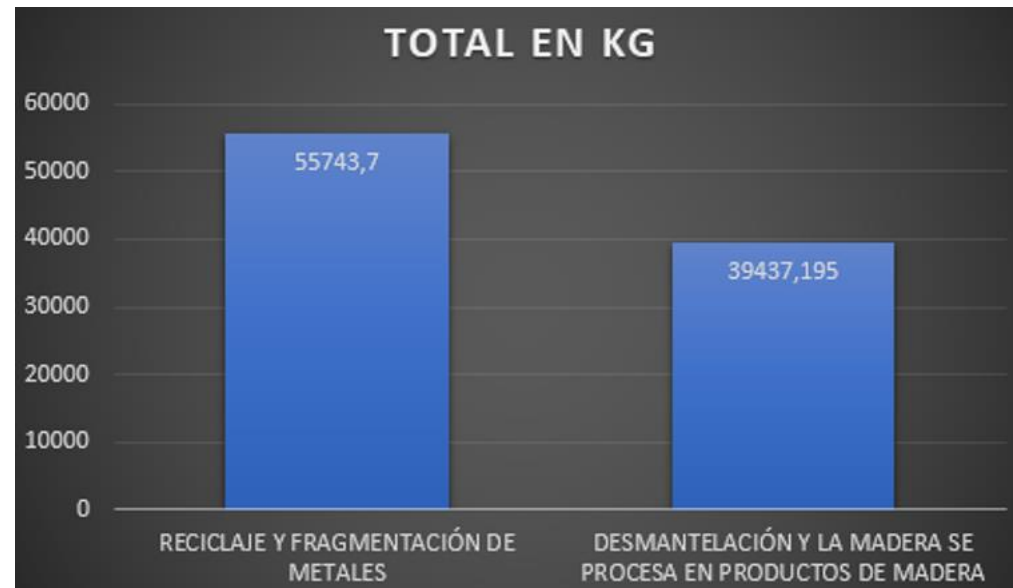
### 3.5.12. Desechos sólidos no peligrosos.

#### Descripción.

Estos dos tipos de desechos también son considerados ya que si bien son desechos a estos se les da otro uso para poder reciclarlos los cuales puede jugar a favor de la empresa para el cálculo de la huella de carbono por lo que dentro de estos datos siempre ahí variables donde por distintas razones suben sus niveles y por otra parte son mitigadas esto se puede apreciar como en las empresa que hacen papel pues talan arboles pero realizan la responsabilidad de dejar sembrados otros para no crear un impacto ambiental peor.

DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS	
DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS	TOTAL KG
RECICLAJE-FRAGMENTACIÓN DE METALES	55743,7
PRODUCTOS DE MADERA	39437

**Tabla 14. Desechos sólidos no peligrosos.**



**Gráfico 20. Cantidad en Kg desechos.**

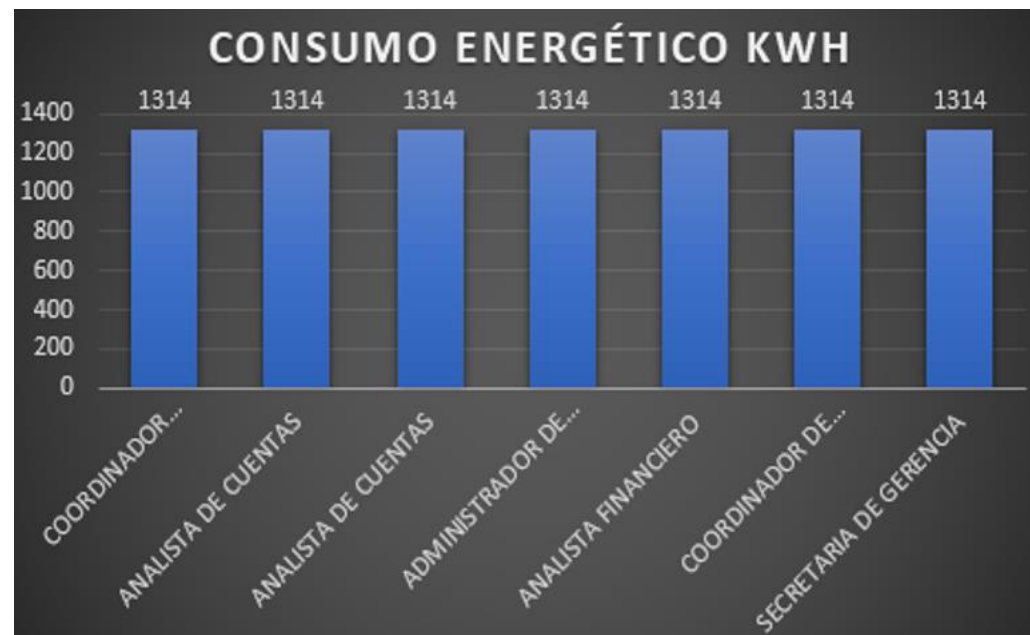
### 3.5.13 Consumo energético por Teletrabajo.

#### Descripción.

Estos datos hacen referencia a los equipos utilizado por divisiones de departamentos administrativos ante la pandemia de covid-19 pues se tomó como medida el realizar teletrabajo con lo cual si el personal gastaba KWH estos recaen en responsabilidad ambiental por parte de la empresa.

EQUIPOS TELETRABAJO	
COORDINADOR ADMINISTRATIVO	1314
ANALISTA DE CUENTAS	1314
ANALISTA DE CUENTAS	1314
ADMINISTRADOR DE PRECIOS	1314
ANALISTA FINANCIERO	1314
COORDINADOR DE RECURSOS HUMANOS	1314
SECRETARIA DE GERENCIA	1314

*Tabla 15. Equipos Teletrabajo.*



*Gráfico 21. Consumo energético por teletrabajo.*

### 3.6 Fórmulas para el cálculo de la huella de carbono.

#### 3.6.1. Parámetro para los combustibles utilizados por la empresa.

Tipo de emisión	Cálculo	Temas por considerar.
Consumo - combustible	<p>Se multiplica el consumo de combustible por el factor de emisión del tipo de combustible usado, así como por el potencial de calentamiento global que produce las emisiones liberadas:</p> <p><b>Fórmula 1:</b></p> $\text{Emisión } CO_2 = (\text{Consumo total en Galones} * \text{FeGasolina} \left(\frac{g \text{ } CO_2}{L}\right) * PCG \text{ } CO_2$ $+ (\text{Consumo total en Galones} * \text{FeGasolina} \left(\frac{g \text{ } CH_4}{L}\right) * PCG \text{ } CH_4$ $+ (\text{Consumo total en Galones} * \text{FeGasolina} \left(\frac{g \text{ } N_2O}{L}\right) * PCG \text{ } N_2O$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se usa el parámetro de los galones totales consumidos.</li> <li>• FeGasolina (Factor de emisión de los GEI).</li> <li>• PCG (Potencial de calentamiento global de los GEI)</li> </ul>

**Tabla 16.** Parámetro para los combustibles.

#### 3.6.2. Parámetro para los extintores.

Tipo de emisión	Cálculo	Temas por considerar.
Extintores	Cantidades de $CO_2$ en unidades de peso.	

**Tabla 17.** Parámetro para extintores.

### 3.6.3. Parámetro para el refrigerante de los aires acondicionados.

Tipo de emisión	Cálculo	Temas por considerar.
Refrigerantes en los aires acondicionados.	Se analiza la cantidad en libras de refrigerante usado para los aires acondicionados: <b>Fórmula 2:</b> $\text{Emisión } CO_2e = (\text{Refrigerante}(Lb) * PCG \text{ Refrigerante})$ $\text{Unidad} = (Lb \text{ } CO_2 \text{ } e)$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso en Libras del refrigerante utilizado.</li> <li>• PCG para gas de acuerdo con su composición.</li> </ul>

Tabla 18. Parámetro para el refrigerante.

### 3.6.5. Parámetro para el consumo de energía eléctrica.

Tipo de emisión	Cálculo	Temas por considerar.
Consumo de electricidad.	Para este parámetro es necesario multiplicar el consumo energético por el factor y potencial de calentamiento de cada emisión o gas : <b>Fórmula 3.</b> $\text{Emisión } CO_2e = \text{Consumo electrico}(KwH) * Fe \text{ Electricidad} \left( \frac{g \text{ } CO_2}{KwH} \right) * PCG \text{ } CO_2$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se determina el consumo en KwH.</li> <li>• Fe Electricidad (factor de emisión de gases de efecto invernadero)</li> <li>• PCG (potencial de calentamiento global).</li> </ul>

Tabla 19. Parámetro para el consumo energético.

### 3.6.6. Parámetro para la distancia en Km por ventas.

Fuente de emisión	Cálculo	Parámetros que considerar.
Distancia en Km recorridos por ventas.	<p>En este caso se multiplican los kilómetros recorridos en total por el factor de emisión según la gasolina usada y por el PCG en cada emisión o gas.</p> <p><b>Fórmula 4.</b></p> $\begin{aligned} \text{Emisión } CO_2e = & \left( \text{Kilometros recorridos} * Fe \left( \frac{g CO_2}{KM} \right) * PCG CO_2 \right) \\ & + \left( \text{Kilometros recorridos} * Fe \left( \frac{g CH_4}{KM} \right) * PCG CH_4 \right) \\ & + \left( \text{Kilometros recorridos} * Fe \left( \frac{g N_2O}{KM} \right) * PCG N_2O \right) \end{aligned}$ <p>Unidad = (Ton CO<sub>2</sub>e)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se contabilizan los (Km) kilómetros recorridos totales por ventas de productos.</li> <li>• FE (es el factor de emisión de gases de invernadero).</li> <li>• PCG (es el potencial de calentamiento global).</li> </ul>

**Tabla 20.** Parámetro para la distancia (Km) por ventas.

### 3.6.7. Parámetro para la distancia en Km por viajes de empleados.

Fuente de emisión	Cálculo	Parámetros que considerar.
Distancia en Km recorridos por ventas.	<p>En este caso se multiplican los kilómetros recorridos por el factor de emisión según la gasolina usada y por el potencial de calentamiento global del determinado gas .</p> <p><b>Fórmula 4.</b></p> $\begin{aligned} \text{Emisión } CO_2e &= \left( \text{Kilometros recorridos} * Fe \left( \frac{g CO_2}{KM} \right) * PCG CO_2 \right) \\ &+ \left( \text{Kilometros recorridos} * Fe \left( \frac{g CH_4}{KM} \right) * PCG CH_4 \right) \\ &+ \left( \text{Kilometros recorridos} * Fe \left( \frac{g N_2O}{KM} \right) * PCG N_2O \right) \end{aligned}$ <p><b>Unidad = (Ton CO<sub>2</sub>e)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se contabilizan los (Km) kilómetros recorridos totales por la movilización de empleados.</li> <li>• FE (es el factor de emisión de gases de invernadero).</li> <li>• PCG (es el potencial de calentamiento global).</li> </ul>

**Tabla 21.** Parámetro para la distancia (Km) por viajes de empleados.

### 3.6.8. Parámetro para los desechos sólidos no peligrosos.

Fuente de emisión	Cálculo	Parámetros que considerar.
Desechos sólidos no peligrosos.	$Emisión CO_2e = \left( Kilogramos\ desechos * Fe \left( \frac{g\ CO_2}{KM} \right) * PCG\ CO_2 \right) +$ $\left( Kilogramos\ desechos * Fe \left( \frac{g\ CH_4}{KM} \right) * PCG\ CH_4 \right)$ $+ \left( Kilogramos\ desechos * Fe \left( \frac{g\ N_2O}{KM} \right) * PCG\ N_2O \right)$ <p><b>Unidad = (Kg CO<sub>2</sub>e)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se contabilizan los (Kg) kilogramos en desechos totales producidos por la empresa.</li> <li>• FE (es el factor de emisión de gases de invernadero).</li> <li>• PCG (es el potencial de calentamiento global).</li> </ul>

**Tabla 22.** Parámetro para desechos sólidos no peligrosos.

### 3.6.9. Parámetro para los desechos sólidos peligrosos.

Fuente de emisión	Cálculo.	Parámetros que considerar.
Desechos sólidos no peligrosos.	$Emisión\ CO_2e = \left( Kilogramos\ desechos * Fe \left( \frac{g\ CO_2}{KM} \right) * PCG\ CO_2 \right) +$ $\left( Kilogramos\ desechos * Fe \left( \frac{g\ CH_4}{KM} \right) * PCG\ CH_4 \right)$ $+ \left( Kilogramos\ desechos * Fe \left( \frac{g\ N_2O}{KM} \right) * PCG\ N_2O \right)$ <p><b>Unidad = (Kg CO<sub>2</sub>e)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se contabilizan los (Kg) kilogramos en desechos totales producidos por la empresa.</li> <li>• FE (es el factor de emisión de gases de invernadero).</li> <li>• PCG (es el potencial de calentamiento global).</li> </ul>

**Tabla 23.** Parámetro para desechos sólidos peligrosos.



## CAPÍTULO IV

### 4.1 Incertidumbres e impactos de precisión en los resultados (desagregados por categoría).

La organización evalúa la incertidumbre asociada con los enfoques de cuantificación (por ejemplo, datos utilizados para la cuantificación y modelos) y realiza una evaluación para determine la incertidumbre categórica del inventario de GEI. En este caso, la estimación de datos numericos de la incertidumbre no es posible debido a que los equipos de seguimiento y medición no poseen características trazables a patrones de medición internacionales y los métodos usados para adquirir los datos de actividad son estimados en muchos de los casos, por lo tanto, se ha ejecutado una cualitativa con los datos disponibles que se presentan en la siguiente tabla.

<b>Valor asignado</b>	<b>Descripción</b>	<b>Factores de emisión</b>
A	Basado en datos de emisiones prometedores de emisiones fiables para el proceso	Basados en datos exhaustivos específicos para Ecuador
B	Basado en fiabilidad moderada provenientes de datos secundarios	Basados en datos limitados específicos para Ecuador
C	Basado en datos de empresas de la misma zona	Basado en datos generales de organismos reconocidos

D	Basado en el discernimiento del equipo técnico	Basado en el discernimiento de expertos los cuales pueden ser trazables a una bibliografía
E	Datos insuficientes	No existe factor de emisión

*Tabla 24. Valores de incertidumbre.*

#### 4.1.1. Escala de valoración de la incertidumbre.

<i>Escala</i>	<i>Valor Cualitativo</i>
<b>E</b>	<b>Muy malo</b>
<b>D</b>	<b>Malo</b>
<b>C</b>	<b>Bueno</b>
<b>B</b>	<b>Muy Bueno</b>
<b>A</b>	<b>Excelente</b>

*Tabla 25. Escala de valores de incertidumbre.*

#### 4.1.2. Valoración cualitativa de la incertidumbre de los datos.

<b>Emisiones</b>	<b>Datos de la actividad</b>	<b>Factores de Emisión</b>	<b>Incertidumbre</b>	<b>Valor Cuantitativo</b>
<b>Diésel (Móvil)</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>Muy Bueno</b>
<b>Diésel (Estacionario)</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>Muy Bueno</b>
<b>Gasolina</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>Bueno</b>
<b>Lubricantes</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>Muy Bueno</b>
<b>Extintores de CO<sub>2</sub></b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>Excelente</b>

<b>Energía eléctrica</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>Excelente</b>
<b>Emisiones</b>	<b>Datos de la actividad</b>	<b>Factores de Emisión</b>	<b>Incertidumbre</b>	<b>Valor Cuantitativo</b>
<b>Refrigerantes A/C</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>Excelente</b>
<b>Uso de medios de transporte (Vehículo livianos-vehículo y taxi, Bus).</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>Bueno</b>
<b>Viajes aéreos</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>Muy Bueno</b>
<b>disposición final de desechos sólidos</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>Bueno</b>
<b>Desechos sólidos / peligrosos</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>Muy Bueno</b>
<b>Desechos sólidos / líquidos</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>Muy Bueno</b>
<b>Teletrabajo</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>Bueno</b>
<b>Emisiones de N<sub>2</sub>O por orígenes nitrogenados</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>Muy Bueno</b>

*Tabla 26. Valores cuantitativos de incertidumbre.*

## **4.2. Descripción de las acciones planificadas para reducir la incertidumbre para el inventario futuro.**

### **4.2.1. Para la reducción de la incertidumbre de las medidas se propone:**

-De manera general se estimaron los datos a través de cálculos básicos y análisis visual de los datos de los apartados e impactos, por que se recomienda que estos casos deben de ser cuantificados con números respaldados por especialistas

-De acorde a emisiones fugitivas se debe crear planeaciones para el mantenimiento preventivo de los equipos de A/C y generadores de N<sub>2</sub>O.

-Realizar registro mas personalizado, que comprendan más allá de una data básica donde se busque mejorar la gestión cuantitativa de la huella de carbono en los apartados del desplazamiento del personal, vehículo de movilización, tipo de combustible del vehículo y formalizar este tipo de exigencia documental a las demás emisiones como volúmenes retirados de desechos.

-Para cuando en desechos o residuos se refiere se puede realizar análisis que determinen volúmenes de sus componentes necesarios para poder afinar más los cálculos.

## **4.3. RESULTADOS.**

De acuerdo con lo obtenido se expondrán los resultados del cálculo de la huella de carbono organizacional de la empresa.

Para la elaboración de trazabilidad de GEI se han identificado emisiones de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O y gases refrigerantes. Se ha utilizado los PCG AR4 y AR5 según lo indicado en el reporte, para presentar los gases en forma de unidad de CO<sub>2</sub> eq. para 100 años de permanencia dentro de la atmósfera, como indica los estándares.

### **4.3.1. Inventario de GEI.**

De acuerdo con los cálculos ejecutados, las emisiones en CO<sub>2</sub> equivalentes de la Categoría 1, Categoría 2, Categoría 3, Categoría 4 y Categoría 5 se detallan en la siguiente tabla:

*Emisiones de CO<sub>2</sub> antropógeno.*

*Emisiones Globales (global).*

<b>Año</b>	<b>Emisiones, Ton CO2 eq</b>
2020	2 173.1

*Tabla 27. Emisiones globales.*

#### **4.3.2. Emisiones (global) por Categoría.**

<b>Año</b>	<b>1°Categoría</b>	<b>2°Categoría</b>	<b>3°Categoría</b>	<b>4°Categoría</b>	<b>5°Categoría</b>
	Emisiones, Toneladas CO2 equivalentes	Emisiones, Toneladas CO2 equivalentes	Emisiones, Toneladas CO2 equivalentes	Emisiones, Toneladas CO2 equivalentes	Emisiones, Ton CO2 equivalentes
<b>2020</b>	975.3	0.64	352	122	723

*Tabla 28. Emisiones globales por categorías.*

#### **4.3.3. Emisiones de CO<sub>2</sub> biogénico.**

##### **4.3.3.1. Emisiones biogénicas totales. (global).**

<b>Año de referencia</b>	<b>1°Categoría</b>	<b>2°Categoría</b>	<b>3°Categoría</b>	<b>4°Categoría</b>
	Emisiones, Toneladas CO2 equivalentes	Emisiones, Toneladas CO2 equivalentes	Emisiones, Toneladas CO2 equivalentes	Emisiones, Toneladas CO2 equivalentes
<b>2020</b>	13.20	0	0	0

*Tabla 29. Emisiones biogénicas.*

Se ejecuta una conjetura debido a que se desconoce el origen del alcohol de la gasolina eco país debido a que se desconoce el origen del alcohol que el proveedor utiliza para la mezcla. Se ejecuta una conjetura debido a que se desconoce el origen del alcohol de la gasolina eco país debido a que se desconoce el origen del alcohol que el proveedor utiliza para la mezcla.

#### 4.4. Análisis de materialidad.

Se realiza el siguiente análisis para poder observar e identificar las áreas más relevantes donde se verá un desglose con totales equivalentes por áreas con la finalidad de observar los parámetros que muestren emisiones elevadas para después sacar conclusiones sobre cuáles serán las áreas a priorizar un control y planes de acción para tomar como objetivo el seguimiento para que los recursos necesarios no rompan el equilibrio de consumo justificado e injustificado:

<b>Emisiones</b>	<b>Fuente</b>	<b>Ton CO<sub>2</sub>e</b>	<b>%</b>
<b>directas</b>	Combustión móvil	442,6	20,4%
<b>directas</b>	Combustión estacionaria	421,56	19,4%
-	Uso de los productos	723,42	33,3%
<b>indirectas</b>	Electricidad externa a la empresa	0,681	0,03%
<b>fugitivas directas</b>	Actividades humanas	107,76	5,0%
-	Viajes de negocios	3,37	0,16%
-	Desplazamientos de los empleados	348,55	16,0%
-	Desechos sólidos y líquidos	121,56	5,6%
.	Proceso industrial	3,6	0,2%
Total, Categorías <b>1, 2, 3, 4 &amp; 5</b>		<b>2 .173,1</b>	<b>100%</b>

*Tabla 30. Análisis de materialidad.*

#### 4.5. Análisis de sensibilidad.

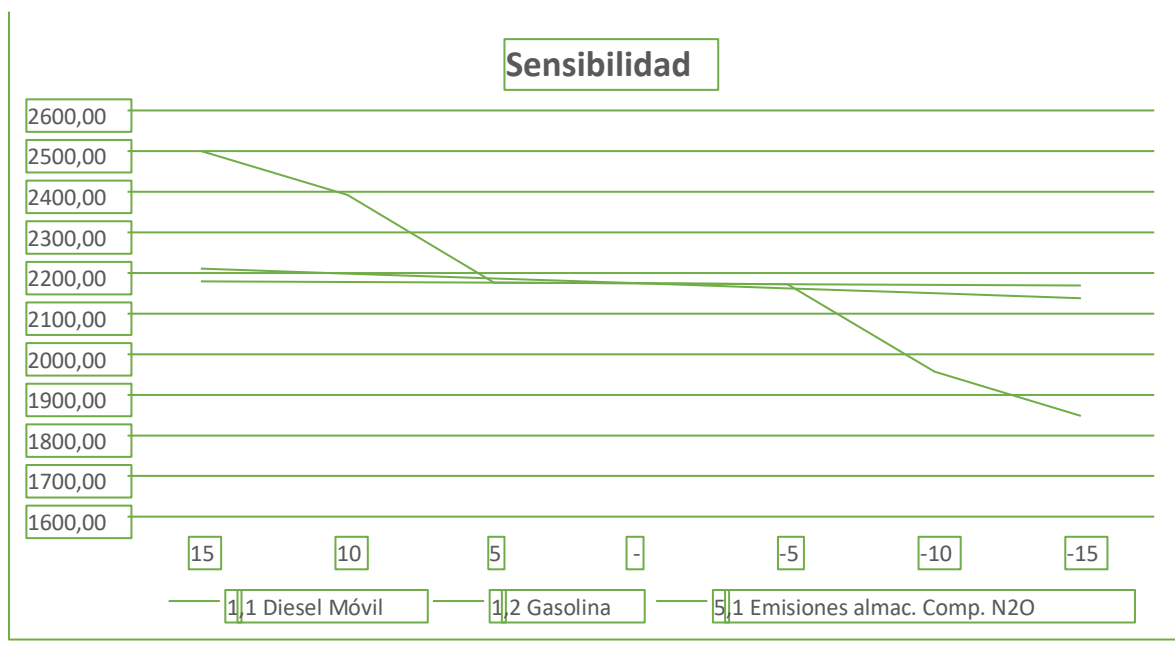
Este análisis nos sirve para poder predecir el comportamiento de las emisiones con parámetros dados en 5%, 10%, 15% tanto menores al valor presente como a futuros para ellos se escogió a las 3 incertidumbres de las áreas más elevadas en cuanto a emisiones se refiere.

Los resultados se presentan a continuación:

	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>-5</b>	<b>-10</b>	<b>-15</b>
Diesel Móvil	2500	2390	2176	2173	2172	1956	1848
Gasolina Ecopaís	2178	2176	2175	2173	2172	2170	2169
Emisiones $\text{CO}_2$ por el uso de productos	2208	2198	2186	2173	2162	2149	2137

**Tabla 31.** Análisis de sensibilidad.

#### 4.6. Sensibilidad de la HCO



**Gráfico 22.** Sensibilidad HCO.

El análisis de sensibilidad demuestra que la fuente con mayor aporte en la Huella de Carbono es el Diesel móvil por lo que una variación de este componente tiene un impacto significativo en su huella de carbono.

## **4.7. Estrategias de gestión para la reducción de la huella de carbono.**

### **4.7.1. Procedimientos para el levantamiento de la información.**

Como iniciativa para crear un nuevo sistema en la empresa se podría establecer a un equipo de trabajadores para la tarea de recopilación de información misma que debe de recogerse una vez se comience el plan de concienciación del personal y planes de acción de la reducción de huella de carbono pues el equipo en cuestión deberá analizar los procesos, recopilar los datos de consumos de las distintas áreas y mantener siempre un límite que debe de cumplirse para no continuar en una gráfica de ascensión en los consumos innecesarios, esto sería en el caso de trabajar de manera interna pues existe la posibilidad de cotizar a una empresa externa quien se ocupa de todo lo necesario para certificarse en huella de carbono.

### **4.7.2. Aires Acondicionados.**

De acuerdo con los equipos se visualizó que varios de estos son encendidos en un mismo punto donde la función de más de uno de estos es innecesaria pues se plantea que debe de ejecutarse una recolocación de los aires acondicionado para que la distribución de la temperatura sea más uniforme.

Varios de los equipos presentan fallas y algunos son antiguos por lo que un mantenimiento preventivo de los equipos puede ayudar a que estos no generen energías de más, así como plantear dar de baja a muchos aires para comprar otros con mejores ahorros energéticos.

Implementar un plan de acción para controlar las temperaturas para que algunas no excedan de lo necesario ya que a menores temperaturas el consumo se dispara.

### **4.7.3. Energía eléctrica.**

Hacer arreglos en general de todos los equipos e instalaciones iluminaria para realizar cambios de luminarias a equipos que ahorren más recursos energéticos, así como implementar controladores por tiempo para que solo estén obtengan energía en un determinado espacio de tiempo.

Realizar instalaciones de paneles solares aprovechando techados extensos para ahorrar también en espacio.

Realizar instalaciones de sensores automáticos que detectan a las personas dándoles iluminación y apagarse una vez que no detecte a ninguna persona.



#### **4.7.4. Movilidad de colaboradores**

Dentro de la empresa se generan muchos transportes a los colaboradores, como expresos a través de vehículos pesados y viajes locales por vehículos ligeros. En los vehículos ligeros se puede optar por vista hacia un futuro trabajar con autos eléctricos y para los transportes pesados trabajar con vehículos que gasten menos combustible y cuenten con sus sistemas mecánicos en óptimas condiciones.

Para distintos trabajadores quienes se desempeñan en computadoras o todo de manera virtual, se puede abrir un plan de tener a estar personas en teletrabajo los cuales se pueden desempeñar desde sus hogares sin abordar los vehículos.

#### **4.7.5. Información documental.**

Para poder crear planes de acción más específicos se debe contar con documentos que respalden los consumos de:

- Viajes de Negocios.
- Gestión de residuos peligrosos.
- Gestión de residuos comunes
- Transporte de proveedores
- Etc....

La finalidad que debe tener la empresa es de en un futuro implementar una certificación por huella de carbono lo que causara que antes de esos procesos ellos cuenten con datos cuantificables de sus consumos y emociones por ello la empresa deberá contactar con agencias certificadoras en esta norma, para ellos se realizaran planes de auditorías, simulacros y seguimiento de las áreas para que la agencia auditora quede satisfecha.

Cuando se den las auditoria se presentarán a los auditores el consumo ya calculado por la empresa misma que será el foco de las preguntar de las entidades certificadoras quienes preguntaran todos los respaldos, fichas técnicas, horarios, fechas u comprobantes que señales que sus datos son rastreables con datos y soportes.

Por ello dándose esta búsqueda de información se podrán corregir errores antes no vistos u poder tener la información mejor ordenada para tener búsquedas rápidas de lo que se quiere conocer en ese momento permitiendo tener bajo controles sostenibles los consumos y los datos.

## CONCLUSIONES.

Con los resultados obtenidos a través de la trazabilidad que se hizo entre los distintos datos recopilados por diferentes agentes creadores de kg CO<sub>2</sub>e se pudo conocer que dentro de la empresa mantienen niveles apropiados según los intereses propios de la empresa por lo que sus emisiones de gases de efecto invernadero arrojaron números buenos con posibilidad de mejoras donde esto recae en áreas donde se identificó que se pueden mejorar los niveles de estos gases a través de una gestión guiada hacia una mejora continua, así como posicionar a la empresa como una potencial oportunidad de certificarse en Huella de carbono para tener mayores intereses para mirar hacia su desarrollo. Además, con proyecto hemos dado una propuesta del programa de Huella de Carbono en la empresa, para esta validación fue necesaria la cooperación de los empleados y jefes de área. Para que el resultado de esta propuesta sea la más apegada a la realidad fue necesario recopilar información, analizarla, y realizar calculaos matemáticos para obtener los datos presentados en tablas.

Al iniciar con este proyecto fue necesario recopilar información de la empresa, para así obtener resultados factibles. Además, de recorrer las instalaciones para observar los procesos de transformación de materia prima hasta obtener el producto final (Fertilizantes Agrícolas).

Con el recorrido de planta que se hizo en la empresa en cada una de las áreas de producción fue fácil de deducir a simple vista cuales son los procesos que generan más contaminación, la cual es liberada al medio ambiente sin ningún tipo de control.

Una vez obtenidos los datos del estudio de huella de carbono, algunos procesos de producción y administrativos de la empresa pueden ser intervenidos por el programa de Huella de Carbono en los cuales se aplicará las recomendaciones respectivas para reducir el consumo de electricidad.

## **RECOMENDACIONES.**

-Conociendo los niveles de gases de efecto invernadero que produce la empresa se identificaron cuáles son las áreas con mayor tasa de kg CO<sub>2</sub>e y fueron el foco de atención para estos ser disminuidos, sin quitar importancias a áreas donde la tasa fue común por ello se recomienda dar mejoras en:

- Gestión documental: La empresa debe poseer informaciones más detalladas de sus consumos y estas ser recopiladas por un equipo creado por los colaboradores para encargarse de la Trazabilidad de datos respaldados a través de facturas u informes.

- Movilidad de colaboradores: Crear alternativas para evitar la movilización vehicular a través del teletrabajo y mirar hacia un futuro para cambiar vehículos a combustión por eléctricos.

-Cambio de sistemas y equipos de iluminación: Dar de baja a equipos antiguos por unos que tengan un beneficio energético y sistemas que controlen su encendido solo cuando sea necesario.

-Cambio de equipos y mantenimiento de aires acondicionados: Los equipos deben de ser renovados para que el consumo pueda mejorar, así como identificar equipos que necesiten mantenimiento preventivo para que su funcionamiento no deje de ser óptimo

-Certificarse en huella de carbono: El que una empresa se certifique significa compromiso y oportunidades de crecimiento donde puedan tener nuevos contratos con otros colaboradores.

### Cronograma.

Se visualiza el cronograma de actividades.

ACTIVIDAD	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
Visita a la empresa para la recolección de datos.	X					
Medición de gases de efecto invernadero.		x				
Calcular los gases de efecto invernadero totales de la empresa.		x				
Identificar áreas con más mayor producción de gases de efecto invernadero.			x			
Realizar planes de manejo para controlar y poder hacer mejoras en la emisión de gases de efecto invernadero.			x			
Presupuestar el costo para el proceso de certificación de huella de carbono.			x			
Consolidar la información.				x		
Evaluación y entrega de la propuesta.					x	

**Tabla 32. Cronograma.**

**Presupuesto.**

COSTOS DIRECTOS				
Factores ejecutables	tipo de recurso	cantidad/unidad	costo	total
RESPONSABLE	PROFESIONAL	\$ 3,00	\$ 700,00	\$ 2.100,00
MEDICIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	OCUPACIONAL	\$ 1,00	\$ 600,00	\$ 600,00
PAPELERIA VARIA	OFICINA	\$ 4,00	\$ 15,00	\$ 60,00
EPP'S	PROTECCION PERSONAL	\$ 4,00	\$ 30,00	\$ 120,00
CAPACITACION AL PERSONAL	OFICINA	\$ 1,00	\$ 600,00	\$ 600,00
			<b>TOTAL</b>	\$ 3.480,00

*Tabla 33. Costos directos.*

COSTOS INDIRECTOS				
factores ejecutables	tipo de recurso	días/cantidad	costo	total
CONEXIÓN A INTERNET	INTERNET	\$ 3,00	\$ 10,00	\$ 30,00
ALMUERZO	ALIMENTACION	\$ 90,00	\$ 2,50	\$ 225,00
SERVICIOS BASICOS	BASICOS	\$ 3,00	\$ 10,00	\$ 30,00
			<b>TOTAL</b>	\$ 285,00

*Tabla 34. Costos Indirectos.*

### Referencias bibliográficas.

- i. Espíndola, C., & Valderrama, J. O. (2012). Huella del carbono. Parte 1: conceptos, métodos de estimación y complejidades metodológicas. *Información tecnológica*, 23(1), 163-176.
- ii. Valderrama, J. O., Espíndola, C., & Quezada, R. (2011). Huella de Carbono, un Concepto que no puede estar Ausente en Cursos de Ingeniería y Ciencias. *Formación universitaria*, 4(3), 3-12.
- iii. Schneider, H., & Samaniego, J. (2009). La huella del carbono en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 29-34.
- iv. Gallego, S. Á., de la Energía, E. C. E., Banks, F. E., Rodrigo, S. G., & Zamora, M. G. (2015). Conceptos básicos de la huella de carbono. *Materia*, 23, 27.
- v. Paterson, P. (2017). Calentamiento global y cambio climático en Sudamérica. *Revista Política y Estrategia*, (130), 153-188.
- vi. Muñoz Morales, K. L. (2016). Cálculo de la huella de carbono de la Corporación Financiera Nacional. Caso de estudio: oficina principal Quito, 2013 (Bachelor's thesis, PUCE).
- vii. Millán, A., & Narváez, J. (2015). Huella de carbono. Universidad Autónoma de Occidente, Santiago de Cali.
- viii. Díaz Cordero, G. (2012). El cambio climático. *Ciencia y sociedad*.
- ix. Barros, V. (2004). Cambio climático global. *Libros del zorzal*.
- x. Garduño, R. (2004). ¿Qué es el efecto invernadero? *Cambio climático: una visión desde México*, 29.
- xi. Norma Técnica Alcance al Producto del Programa Ecuador Carbono Cero – Distintivo Iniciativa de Huella de Carbono y Certificación Punto Verde (2022).
- xii. García Ochoa, J. A., Quito Rodriguez, J. C., & Perdomo Moreno, J. A. (2020). Análisis de la huella de carbono en la construcción y su impacto sobre el ambiente.
- xiii. Alvariano, E., & Sebastián, B. (2022). Huella de carbono, oportunidades en Perú [23 de marzo de 2022].

- xiv.** Revidatti Turpin, F. (2020). Medición de la Huella de Carbono para la empresa MAN-SER SRL (Bachelor's thesis).
- xv.** Porrúa, M. E. (2001). Cambio climático global: causas y consecuencias. *Rev. Inf. y Análisis*, 1, 7-17.
- xvi.** Toharia, M. (2007). El clima: el calentamiento global y el futuro del planeta. *Debate*.
- xvii.** Raffio, V. (2022). Calentamiento global| Huracanes y ciclones, cada vez más violentos por la crisis climática. *Victoria*, 20, 01.
- xviii.** Olmedo, E., & Turiel, A. (2022). Tormentas y sequías a la vista: el cambio climático está acelerando el ciclo del agua.
- xix.** Villamor, J. D. V., & Rey-Baltar, D. Z. (2015). El impacto de la fusión de los icebergs en el nivel del mar. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(1), 178-185.
- xx.** Cuesta-Camacho, F., Peralvo, M., & Ganzenmüller, A. (2008). Posibles efectos del calentamiento global sobre el nicho climático de algunas especies en los Andes Tropicales. *Páramo y cambio climático*, 23, 15-38.
- xxi.** Coss, S. L., Salvador, A. P., & Salazar, A. L. (2017). Calentamiento global, población, alimentación y sustentabilidad: límites en el contexto económico y social del sector agropecuario en México.
- xxii.** Téllez, J., Rodríguez, A., & Fajardo, Á. (2006). Contaminación por monóxido de carbono: un problema de salud ambiental. *Revista de salud pública*, 8(1), 108-117.
- xxiii.** Robalino, B. D. P., & Pincay, W. E. V. (2022). El Efecto de la Tala de Árboles en la Reserva Forestal Arenillas, el Daño Ambiental en Relación al Debido Proceso. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 7(1), 56.
- xxiv.** Vijay, S., Molina, L. T., & Molina, M. J. (2004). Cálculo de emisiones de contaminación atmosférica por uso de combustibles fósiles en el sector eléctrico mexicano.
- xxv.** Garduño, R. (2004). ¿Qué es el efecto invernadero. *Cambio climático: una visión desde México*, 29.
- xxvi.** (Organización Internacional de Normalización.ISO 14064-2019)

## ANEXOS.

Viajes al trabajo de los empleados.

Elemento	Mínimo	Bajo	Medio	Alto	Máximo	DS
g de CO <sub>2e</sub> por UF						
Gasolina	0,61	0,98	0,77	0,62	0,64	0,30
Emisión de té	7,34	5,97	4,81	4,03	3,12	1,15
Gasolina	0,38	0,11	0,06	0,03	0,02	0,10
Diesel	7,87	8,46	7,01	6,02	5,57	1,95
Accesorios	1,17	1,00	0,83	0,71	0,67	0,22
Emisión indirecta)	22,33	16,26	18,02	19,05	20,95	6,81
Fert. K	3,72	1,47	1,36	1,28	1,38	1,02
Fert. P	14,34	2,67	1,81	1,23	1,33	3,47
Gasolina (emisión indirecta)	-	2,67	3,11	3,40	-	7,49
Impuesto	-	3,35	2,03	1,13	-	4,63
Emisión de té	15,46	8,11	7,55	6,93	5,59	5,56
Gasolina Maquinaria	-	0,33	0,33	0,33	-	0,42
Gasolina	-	0,28	0,25	0,22	-	0,28
Fert. N	48,84	41,17	42,10	38,50	37,54	10,33

MARCA	MODELO Y VERSIÓN	COMBUSTIBLE	TOTAL (litros)	Consumo (l/100km)	km	Emisiones CO <sub>2</sub> (g/km)	Emisiones CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> )	CLASIFICACIÓN CONSUMO
ROVER	Land Rover Range Rover Evoque COUPÉ S14 AUTOMÁTICO 4WD	GASOLINA	231	8,7	2655,17	199,00	0,53	C
ROVER	Land Rover Range Rover Evoque S14 AUTOMÁTICO 4WD	GASOLINA	425	8,7	4885,06	199,00	0,97	C
	Seat ALTEA XL 1.2 TSI MAN. 6V SIN START-STOP 105CV	GASOLINA	312	5,9	5288,14	139,00	0,74	A
	Seat ALTEA XL 1.4 SRE MAN. 5V 85CV	GASOLINA	89	6,5	1369,23	152,00	0,21	B
TA	Toyota GT86 TOYOTA GT 86	GASOLINA	67	7,8	858,97	181,00	0,16	D
TA	Toyota Canarias Yaris 1.5 híbrido	GASOLINA	56	3,5	1600,00	79,00	0,13	A
	Fiat Ducato Chasis Cabina 35 Medio - Largo 2.0 Multijet 115 Euro 5	DIESEL	115	6,8	1691,18	179,00	0,30	A
	Fiat Ducato Chasis Cabina 35 Medio 2.0 Multijet 115 Euro 5	DIESEL	2120	6,8	31176,47	179,00	5,58	A
	Fiat Ducato Chasis Cabina 35 Medio 2.3 Multijet 150 Euro 5	DIESEL	840	7,1	11830,99	186,00	2,20	A
TA	Toyota Canarias Yaris 1.4 5P	DIESEL	130	3,9	3333,33	104,00	0,35	B
O	Volvo XC70 D4 AWD Kinetic/Momentum/Summum	DIESEL	224	5,6	4000,00	149,00	0,60	B
O	Volvo XC70 D4 Kinetic/Momentum/Summum	DIESEL	324	5,3	6113,21	139,00	0,85	A
	Ford Fiesta Nuevo 3 puertas 1.6 TDCI (95cv)	DIESEL	98	3,6	2722,22	95,00	0,26	A
ROVER	Land Rover Range Rover Evoque COUPÉ SD4 MANUAL 4WD	DIESEL	789	5,7	13842,11	149,00	2,06	C
ROVER	Land Rover Range Rover Evoque eD4 MANUAL 2WD	DIESEL	600	5	12000,00	133,00	1,60	A
ROVER	Land Rover Range Rover Evoque SD4 MANUAL 4WD	DIESEL	519	5,7	9105,26	149,00	1,36	C
	Seat ALTEA XL 1.6 TDI AUT. 7V 105CV	DIESEL	412	4,9	8408,16	129,00	1,08	B
O	Volvo XC90 D4 Kinetic/Momentum/Summum/R-Design	DIESEL	301	8,1	3716,05	212,00	0,79	E















