



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
FACULTAD CIENCIAS E INGENIERÍA**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

**TEMA: ANÁLISIS DE LA HUELLA DE CARBONO EN EL CAMPUS
UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO**

Autores:

Sr. Zhunio Merchan Kevin Mauricio

Sr. Cárdenas Hinojosa Jeffersson Ernesto

Tutor:

Mgr. Muñoz Salcedo José Martin

**Milagro, Febrero 2020
ECUADOR**

DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.

Fabricio Guevara Viejó, PhD.

RECTOR

Universidad Estatal de Milagro

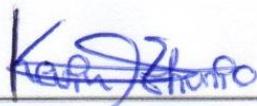
Presente.

Yo, Zhunio Merchan Kevin Mauricio, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de integración curricular, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación Desarrollo y administración Industrial, Seguridad y Salud Ocupacional, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de integración curricular en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 26 de marzo de 2020



Zhunio Merchan Kevin Mauricio

Autor 1

CI: 0942096587

DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.

Fabrizio Guevara Viejó, PhD.

RECTOR

Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Yo, Cárdenas Hinojosa Jeffersson Ernesto, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de integración curricular, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación Desarrollo y administración Industrial, Seguridad y Salud Ocupacional, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de integración curricular en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 26 de febrero de 2020

Cárdenas Hinojosa Jeffersson Ernesto

Autor 2

CI: 0952050581

APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, Muñoz Salcedo José Martin en mi calidad de tutor del trabajo de integración curricular, elaborado por los estudiantes Zhunio Mercahn Kevin Mauricio y Cárdenas Hinojosa Jeffersson Ernesto, cuyo título es Análisis de la huella de carbono en el campus universitario de la Universidad Estatal de Milagro, que aporta a la Línea de Investigación Desarrollo y Administración Industrial, Seguridad y Salud Ocupacional previo a la obtención del Título de Grado Ingeniero Industrial; considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo APRUEBO, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso previa culminación de Trabajo de Integración Curricular de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 26 de febrero de 2020



Muñoz Salcedo José Martin
Tutor
C.I: 0104226725

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Mgtr. Muñoz Salcedo José Martin
Mgtr. Robles Salguero Rodolfo Enrique
Mgtr. Yagual Muñoz Omar Daniel

Luego de realizar la revisión del Trabajo de Integración Curricular, previo a la obtención del título (o grado académico) de INGENIERO INDUSTRIAL presentado por el estudiante ZHUNIO MERCHAN KEVIN MAURICIO

Con el tema de trabajo de Integración Curricular: ANÁLISIS DE LA HUELLA DE CARBONO EN EL CAMPUS UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO.

Otorga al presente Trabajo de Integración Curricular, las siguientes calificaciones:

Trabajo Integración	[58,33]
Curricular	
Defensa oral	[3966]
Total	[9799]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) Aprobado

Fecha: 26 de febrero de 2020

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos				Firma
Presidente	Muñoz	Salcedo	José	Martin	
Secretario /a	Robles	Salguero	Rodolfo	Enrique	
Integrante	Yagual	Muñoz	Omar	Daniel	

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Mgtr. Muñoz Salcedo José Martin
Mgtr. Robles Salguero Rodolfo Enrique
Mgtr. Yagual Muñoz Omar Daniel

Luego de realizar la revisión del Trabajo de Integración Curricular, previo a la obtención del título (o grado académico) de INGENIERO INDUSTRIAL presentado por el estudiante CÁRDENAS HINOJOSA JEFFERSSON ERNESTO

Con el tema de trabajo de Integración Curricular: ANÁLISIS DE LA HUELLA DE CARBONO EN EL CAMPUS UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO.

Otorga al presente Proyecto Integrador, las siguientes calificaciones:

Trabajo de Integración Curricular	[58,33]
Defensa oral	[38,66]
Total	[97,0]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) Aprobado

Fecha: 26 de febrero de 2020

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos	Firma
Presidente	Muñoz Salcedo José Martin	
Secretario /a	Robles Salguero Rodolfo Enrique	
Integrante	Yagual Muñoz Omar Daniel	

DEDICATORIA

Esta tesis va dirigida primeramente a Dios, que por medio de él ha hecho que yo tenga unos maravillosos padres, que por medio de sus ejemplos de dedicación y esfuerzo han logrado que tome el camino correcto por eso le agradezco de corazón ya que por ellos hoy estoy cumpliendo una meta más en mi vida, gracias.

Kevin Mauricio Zhunio Merchan

Primordialmente dedico esta tesis a Dios. Con amor y regocijo, también, va dirigida a cada uno de mis seres queridos, en especial a mis padres Pablo Cárdenas y Laura Hinojosa, quienes han sido mi pilar fundamental dentro de este logro. Así mismo, va dedicada a quien me ha dado más de una razón para cumplir esta meta, a mi novia.

Jeffersson Ernesto Cardenas Hinojosa

AGRADECIMIENTO

Le agradezco primeramente a Dios porque él me ha dado unos excelentes padres responsables, de carácter que gracias a su correcta formación lograron formar en mí una excelente persona con valores que ellos me han impartido desde que era un niño y que ahora me han servido para lograr esta meta cumplida.

Kevin Mauricio Zhunio Merchan

Agradezco a Dios por ser mi guía y acompañante en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría para culminar con éxito una de mis metas propuestas.

Agradezco a toda mi familia por siempre estar al pendiente de mí dándome su apoyo y consejos en todo momento, agradezco en especial a mis queridos padres Pablo Cárdenas y Laura Hinojosa quienes han estado allí cuando más los he necesitado, brindándome siempre lo mejor de ellos, ya que aquello me ha servido para ser la persona que soy hoy en día, me siento muy agradecido con ellos porque han sido mi pilar y mi ayuda fundamental en todo momento. Los quiero gracias por todo su amor y paciencia hacia mí.

Como olvidarme de la persona que siempre ha estado ahí cuando más la he necesitado, mi novia Keylla Rodríguez, me siento muy agradecido con ella, ya que siempre he contado con su ayuda y apoyo incondicional, la chica que muchas veces se amanecía conmigo por ayudarme hacer algún tipo de proyecto la que me ayudaba a estudiar la que me ha impulsado a seguir adelante y no detenerme la que me ha secado mis lágrimas cuando he querido tirar la toalla.

Y por supuesto estoy agradecido con mi querida UNEMI y con todos los docentes que me han dado sus cátedras, les agradezco por permitirme concluir con una etapa de mi vida, gracias por la paciencia, orientación y guía en el desarrollo de mi vida universitaria.

Jeffersson Ernesto Cardenas Hinojosa

INDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR	ii
DERECHOS DE AUTOR	iii
APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR	v
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR	vi
DEDICATORIA.....	vii
AGRADECIMIENTO	viii
INDICE GENERAL	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
CAPITULO I.....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. Planteamiento del problema.....	5
1.2. Justificación	6
1.3. Objetivos.....	7
1.3.1. Objetivo General.....	7
1.3.2. Objetivos Específicos.....	7
1.1. Marco Teórico.....	8

1.1.1.	Revisión de estudios previos.....	8
1.1.2.	Cambio Climático	8
1.1.3.	Protocolo de Kioto	9
1.2.	Gases del Efecto Invernadero	10
1.2.1.	El marco Económico de los (GEI)	12
1.2.2.	Ámbito social de los (GEI).....	12
1.2.3.	Ámbito Medio Ambiental de los (GEI).....	12
1.2.4.	Implementación conjunta	13
1.2.5.	Mecanismos de desarrollo limpio	13
1.2.6.	Comercio de emisiones	13
1.3.	Convención del marco naciones Unidas sobre el cambio climático.....	14
1.3.1.	Huella de Carbono.....	15
1.3.2.	Sistema de Gestión Ambiental	16
2.	METODOLOGÍA.....	18
2.1.	Ubicación del recinto.....	18
2.1.2.	Sujetos	18
2.1.3.	Tipo de Investigación	19
2.2.	Procedimientos	19
2.2.1.	Fuentes principales de emisión de gases de efecto invernadero.....	19
	Alcance 1:.....	19
	Alcance 2:.....	19
2.2.1.2.	Compilación de datos	20
2.2.1.3.	Evaluación de exposición a gases de efecto invernadero.....	21

2.2.1.4. Factor de emisión.....	21
2.2.1.5. Características de los combustibles	22
Vehículos y aviones:.....	22
2.3. Inventario de emisiones de gases.....	24
2.3.1. Emisiones a causa del consumo de energía eléctrica en la UNEMI.....	25
2.3.2. Emisiones a causa del consumo de combustibles fósiles.	25
2.3.3. Emisiones producto del Gas LP que consumen los restaurantes y bares de la UNEMI	26
2.3.4. Emisiones producto de los sólidos que se encuentran en las aguas residuales.....	26
2.3.5. Aguas residuales	26
CAPITULO 3	28
3. RESULTADOS (ANALISIS O PROPUESTA).....	28
3.1. Toneladas de CO2 por consumo de energía eléctrica.....	28
3.1.1. Toneladas de CO2 por consumo de combustible.	30
3.1.2. Toneladas de CO2 por consumo de Gas LP	32
3.1.3. Toneladas de CO2 por consumo efecto de las aguas residuales producidas por las personas que conforman la universidad.....	33
3.1.4. Fuentes de mayor emisión de Gases de Efecto Invernadero	35
3.1.5. Emisiones hasta el año 2018.....	35
3.1.5.2. Fuentes principales de Emisión de Gases de Efecto Invernadero	36
3.2. Emisiones Directas	38
3.2.1. Emisiones Indirectas.....	38
3.2.2. Proyección a 5 años	39
3.3. Acciones para reducir emisiones	40
3.3.1. Estaciones Solares.	40
3.3.1.1. Precious Plastic (Maquinas para reutilizar plástico).....	40
3.4. Argumentos legales (Libro IV Anexo 3 del TULSMA).....	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1: Zona de estudio.....	18
Ilustración 2: Ecuación lineal de consumo	29
Ilustración 3: Emisiones totales.....	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Gases del Efecto Invernadero.....	11
Tabla 1: Factores de emisión.....	22
Tabla 2: Combustibles.....	24
Tabla 3: Factores de emisión	24
Tabla 4: Aspectos que se van a considerar para el cálculo y análisis de la huella de carbono en la Universidad estatal de Milagro	24
Tabla 5: Toneladas de CO ₂ por consumo de energía eléctrica	28

RESUMEN

La huella de carbono es una metodología que sirve para calcular la cantidad de emisiones de los gases del efecto invernadero, ya sean estas directas o indirectamente, para organizaciones, individuos o productos determinados, en otras palabras el cálculo de la huella de carbono dentro de la universidad de Milagro sirve para analizar la cantidad de gases que se emiten dentro de la institución y a su vez ver la cantidad de contaminación que se emiten dentro del campus universitario cabe recalcar que las diversas tablas y gráficos sirven al lector a lograr a identificar la situación actual en la que se centran las emisiones de primer alcance o segundo alcance para de esta manera poder analizar el alcance que estos emiten.

Palabras claves: Gases, Carbono, Ozono, Medio Ambiente, Legislación.

ABSTRACT

The carbon footprint is a methodology used to calculate the amount of greenhouse gas emissions, whether directly or indirectly, for specific organizations, individuals or products, in other words the calculation of the carbon footprint within the Milagro University serves to analyze the amount of gases that are emitted within the institution and in turn see the amount of pollution that is emitted within the university campus, it should be noted that the various tables and graphs serve the reader to identify the current situation in which the emissions of first scope or second scope are focused in order to analyze the scope they emit.

KEY WORDS: Gases, Carbon, Ozone, Environment, Legislation.

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

Cada día a los países les urge reducir sus emisiones de gases es por ello que en la presente investigación, se muestra en primer lugar que acciones se están tomando para reducir el llamado efecto invernadero, además de los métodos y modelos que se utilizan para la simulación de los posibles efectos en nuestro planeta y posterior afectación al ser humano, en la revolución industrial gran parte de las actividades de desarrollo de las naciones consistía en procesar combustibles fósiles y posteriormente quemarlos es ahí donde el petróleo se hace popular con el pasar del tiempo y más con la aparición de los primeros automóviles.

Por ello el gas que mayor afectación produce es el CO₂ debido a que no tiene un tiempo de vida definido por lo que se encuentra en ciclos continuos entre la biosfera, mares y atmosfera la eliminación de este gas va de la mano de complejos procesos en diferentes escalas de tiempo, esto debido a la naturaleza del mismo ya que una vez producido la mayoría se pierde en forma de calor, por lo que la reducción del mismo es la única solución, para que esta se haga efectiva es necesario conocer la presencia en cantidad de CO₂ por ello se hace un estudio previo que ayudara a determinar el porcentaje de reducción que se desea tener como referencia, es importante definir dar seguimientos a estos estudios lo recomendable seria realizarlo en un rango de 2 a 5 años, tomando en cuenta los cambios estructurales que se presenten este en el caso de las empresas. La huella de carbono es un indicador muy fiable y fácil de implementar permite identificar problemas y determinar responsabilidades dentro del contexto en donde se aplique, aunque es el cálculo de la huella de carbono es cada vez más conocida no está claramente definida lo que acompleja hasta cierto punto su aplicación lo que lleva a la potencias mundiales a buscar sus propios métodos de cálculo, en la actualidad son escasas las universidades de nuestro país en donde se ha implementado este

estudio por lo que es de gran relevancia que se lo aplique en todos los centros de educación superior y de ser posible en unidades educativas de educación básica.

En los resultados de esta investigación se determinarán la huella de carbono producidas por todas las personas que realizan alguna actividad en la universidad estatal de milagro, y mediante este promover una estrategia que nos permita reducirlo. La reducción de la huella de carbono parte del compromiso de cada persona muchas veces sin darnos cuenta estamos aportando a la reducción de la huella de carbono el hecho de apagar un foco sin utilizar, el desconectar la tele u otro aparato electrónico si no está en uso, el hecho de separar los residuos, la acción de caminar o usar bicicleta para transportarse, todos estos significan pequeños y la vez grandes aportes a la solución no definitiva pero de ahí podemos partir hacia nuevos programas de concientización.

1.1. Planteamiento del problema

La actividad humana ha crecido de manera exponencial en las últimas décadas debido a un mayor consumismo en la población, producto de esto se generan desechos y gases de efecto invernadero. Todos los cuerpos sin ninguna excepción emiten radiación, son ondas que no necesitan ningún medio material para su propagación. La radiación depende del cuerpo que la emita, esta puede ir en aumento de acuerdo a su temperatura. En la atmosfera actúan directamente la luz originada por el sol y la radiación que emite la tierra la gran diferencia entre ellas son los cambios en la temperatura, es por este motivo que la atmosfera actúa como un filtro que deja pasar a los rayos solares.

El termino efecto invernadero es debido a la similitud con las instalaciones que se construyen para el cultivo de plantas en un ambiente cálido, debido a que el techo hace una función similar a la de la atmosfera, algunos autores piensan que no es el termino más adecuado para describir este fenómeno, sugieren que se lo llame efecto atmosférico (Martínez & Fernández Bremauntz, 2004). Un gas de efecto invernadero no es otra cosa que los componentes gaseosos que se encuentran en la atmosfera tanto naturales como antropogénicos, estos se absorben y emiten radiaciones a determinadas longitudes, entre los principales gases de efecto invernadero que se pueden identificar tenemos al agua H₂O, Dióxido de carbono CO₂, metano CH₄, Ozono O₃ y Óxido nitroso N₂O.

1.2.Justificación

La contaminación es un problema que afecta a todos, el efecto del cambio climático es el efecto invernadero, enfermedades y demás problemas que afectan directamente al ser humano esta es la razón de este proyecto, ya que consistirá en un estudio de los factores que más inciden en la emisión de estos gases.

Desde los años noventa con los diversos tratados muchos países han buscado la manera de reducir las emisiones de GEI (gases de efecto invernadero) el primero de ellos fue el protocolo de Kyoto en donde las naciones que participaron comprometieron a reducirlo lo cual hasta la fecha no se han evidenciado resultados, debido a esto, se aplazó este acuerdo hasta el año 2020. Pero todo esto nos es suficientes se necesita nuevos enfoques para que más países participen de forma activa, este problema no solo debe ser competencia de los países desarrollados según los análisis que se han hecho en las últimas décadas el concepto desarrollo sustentable es tarea para los países en vías de desarrollo por lo que aportar al cuidado del medio ambiente no solo se vería como una responsabilidad sino como una oportunidad para que las empresas generen ingresos.

La utilización de energías renovables se ha convertido en una de las opciones para reducir la contaminación, pero a su vez no es posible aplicarlas en muchos países por los altos de costos de implementación. Ecuador el 29 de marzo de este año entrego de manera oficial a las naciones unidas un documento en el que su objetivo principal es reducir en un 9 % la emisión de gases de efecto invernadero producido por residuos sólidos y agrícolas, y los procesos industriales que son aplicados en la industria actualmente, además de la regulación del uso del suelo en donde se incluye la actividad minera y la deforestación (Naciones Unidas Ecuador, 2019).

1.3.Objetivos

1.3.1. Objetivo General.

Concientizar a la comunidad universitaria acerca de la contaminación que producen los gases de efecto invernadero para que de esta manera poder reducir en un gran porcentaje de la huella de carbono que se emite actualmente en la universidad estatal de milagro.

1.3.2. Objetivos Específicos.

-  Identificar las principales actividades que aportan a la emisión de gases de efecto invernadero en el campus universitario mediante el cálculo de la huella de carbono.
-  Dar a conocer el trabajo a otras instituciones educativas de la región para que realicen el estudio en su campus de preparación académica.
-  Informar al campus universitario acerca de la huella de carbono para crear conciencia de la contaminación que genera.

1.1.Marco Teórico

1.1.1. Revisión de estudios previos.

1.1.2. Cambio Climático

El cambio climático se le puede definir como la alteración de la temperatura debido a la actividad humana lo cual generaría emisiones de dióxido de carbono o de gases del efecto invernadero o por fenómenos naturales tales como las sequías e inundaciones.

Cuando estudiamos el clima el cual es un tema investigación muy complejo, entramos en una conciencia en la cual no podemos enfocar en cantidad y variedad de factores que intervienen en este proceso, cuando se comenzaron a estudiar las primeras alteraciones en la capa de ozono se vieron las señales que sufrió la capa de ozono debido al cambio climático, este es un hecho que se dio aproximadamente en los años sesenta y se logró priorizar este problema el cual es de gran importancia en el año 1979 la primera conferencia mundial sobre el clima organizacional por la unidad meteorológica mundial consideró que a nivel internacional el cambio climático es una amenaza global.

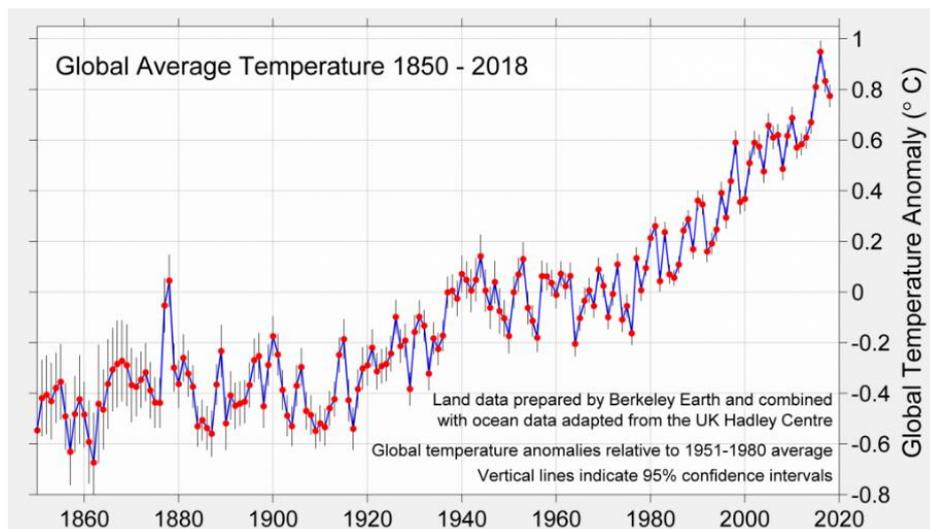


Figura 1: Calentamiento Global año; (1850-2018)

Fuente: Extraído de (Kennedy & Lindsey, 2018)

Sin embargo los diversos acuerdos y las intenciones que realizaron aproximadamente los

184 países miembros de la estación meteorológica mundial se tuvieron y nos decidieron avanzar debido a que las diversas acciones tanto en el crecimiento económico como las acciones repercutirían en el ámbito social hay que tener en cuenta qué es la importancia del problema que se ha originado a través del calentamiento global y las diversas intenciones de realizar el esfuerzo más práctico para realizar este proyecto nace a partir de las diversas inestabilidades el clima.

1.1.3. Protocolo de Kioto

El protocolo de Kioto denominado (PK), Según; (Foro Nuclear, 2017) Define “El protocolo de Kioto es un acuerdo mundial uno de los más importantes el cual habla acerca del cambio climático este protocolo tiene un origen el cual se da en la convención del marco de las naciones Unidas el cual fue creada en 1992 dentro de este protocolo compromete a los diversos países industrializados a estabilizar las emisiones de gases, los cuales son provocantes del efecto invernadero a su vez este protocolo crea una convención para alentar a los países hacerlo.” El protocolo de Kioto propone metas las cuales están vinculadas a la reducción de las diversas emisiones de gases de efecto invernadero, según la convención existen 37 países y una gran parte de la Unión Europea que poseen grandes parques industrializados los cuales son responsables de los diversos y muy altos niveles de gases del efecto invernadero los mismos que se encuentran actualmente en la atmósfera, este problema se da por las altas concentraciones de combustibles fósiles los cuales son quemados al aire libre, este problema de ha dado por aproximadamente más de 140 años, gracias a este protocolo se ha logrado la responsabilidad de diversos países, los cuales se unen para combatir este fenómeno (Bremauntz & Oznaya, 2006).

Por otro punto logrando examinar el informe de Nicholas acerca de la economía del cambio climático el economista no se define qué “El cambio climático representa un reto único para la economía pudiendo afirmarse que es el mayor y el más generalizado fracaso

del mercado jamás visto en el mundo” (*Stern, 2007*).

desde el punto de vista del autor podemos evaluar y analizar que el verdadero cambio climático y el pensamiento global, se lo puede dividir en dos puntos importantes el cual el primero analiza el aspecto de los costos los mismos que generan consecuencias en el cambio climático ya que se encargan de explorar la base de una economía a nivel mundial, producto de esto se pone en concientización muchas de las publicidades con el objetivo de lograr una estabilización de los gases del efecto invernadero en otro punto este análisis revisa las políticas de los diversos retos acerca del cambio climático en otras palabras podemos decir que son las formas de adaptación a las diversas estrategias de mitigación (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2019).

1.2. Gases del Efecto Invernadero

Cuando se habla de efecto invernadero, “Se hace referencia a la retención que provoca el sol en la atmósfera de la tierra por cientos de gases de efecto invernadero que de una forma natural forman parte de ella.”, al referirnos de este tema la agencia de protección medioambiental de los Estados Unidos de Norteamérica nos explica que cuando “La luz del sol se asocia y alcanza la superficie terrestre ésta se refleja devuelta al espacio siendo absorbida por la tierra cuando la tierra absorbe la luz, y esta es traída de devuelta a la tierra transformada en algún tipo de energía en forma de calor lo cual según los científicos la denomina como radiación infrarroja” (McCarthy, 5).

Los gases de efecto invernadero están formados por sustancias tales; como el vapor de agua H_2O , el metano CH_4 , el dióxido de carbono CO_2 , entre otras sustancias que absorben energía previniendo o retrasando su carga de calor en el espacio es por ésta fase que los gases efecto invernadero tienen o actúan como una envoltura lo cual hace que la tierra se caliente más de lo normal a este proceso en la misma que intervienen varios factores a los cuales se los conoce como efecto invernadero

Principales gases del efecto invernadero	
Dióxido de carbono	CO ₂
Óxido nitroso	N ₂ O
Perfluorocarbonos	PFC
Metano	CH ₄
Hexafluoruro de azufre	SF ₆
Hidrofluorocarbonos	HFC
Clorofluorocarbonos	CFC

Tabla 1: *Gases del Efecto Invernadero*

Fuente; (Unidas, 2005)

El resultado del efecto invernadero, permite que la tierra se mantenga lo más caliente posible como para que exista vida dentro de la misma, en caso de no existir este fenómeno las diversas fluctuaciones del cambio climático permitirían que exista un frío extremo dentro del planeta tierra, sin embargo los gases de efecto invernadero no son de todo bueno ya que una pequeña variación en el balance los gases, pueden causar muchos daños (Kramer, 2003).

Según investigaciones realizadas existen muchos tipos de gases de infectó invernadero, los cuales son primordiales para la vida en el planeta tierra como se indicó anteriormente, sin estos gases el planeta tierra tendría temperaturas muy bajas tanto así que el frío estaría en todas las partes de la superficie terrestre, una razón por la que existe el calentamiento global, es la existencia de un sin número de gases los cuales absorben tu energía antes de ser lanzados en el espacio y estos hacen un proceso de liberar de una manera muy lenta la energía nuevamente hacia la atmósfera. **Ámbito social y económico de los (GEI)** muchos de los problemas acerca de los gases efecto invernadero son causados por el hombre de una manera antropogénica ya que estos gases repercuten de una forma indirecta o directa no sólo en el ámbito del medio ambiente sino también en el ámbito o comportamiento económico o social (Benavides Ballesteros & León Aristizabal, 2007).

1.2.1. El marco Económico de los (GEI)

En el marco económico existe una gran cantidad de economistas los cuales se encargan en el estudio y análisis de modelos para poder calcular muchos de los efectos económicos o de los esfuerzos que éstos hacen al momento disminuir las emisiones de gases estos modelos por lo general se basan en supuestos los cuales son de mucha importancia para decidir cuál será el costo de la estabilización en los diversos niveles de misiones es de mucha importancia tener en cuenta que para calcular la cantidad de emisiones de los gases de efecto invernadero se plantean plazos los cuales pueden ser a largo corto o mediano plazo teniendo en cuenta la variación de costos que implica el uso de recursos para su prevención (Martínez & Fernández Bremauntz, 2004).

1.2.2. Ámbito social de los (GEI)

Cuando nos enfocamos en el ámbito sociales utilizan diversos modelos para determinar el crecimiento demográfico hecho que es de gran importancia ya que esto nos conduce a poder analizar pronosticar las diversas demandas en los recursos no renovables y renovables que existen en la tierra en caso de no analizarse O estabilizarse las normas o reglas nos traería como consecuencia grandes problemas en la convivencia social y mucho más en la sustentabilidad ambiental (ISO, 2015).

1.2.3. Ámbito Medio Ambiental de los (GEI).

Por la parte ambiental podemos indicar que existen paralelamente varias enfoques los cuales están relacionados entre sí las más importantes son las consecuencias sociales y las económicas un ejemplo muy claro sería que al nivel de Ecuador se puede tener en cuenta varios indicadores tal como el uso de las huellas ambientales la cual se encarga de generar una visión acerca de las actividades y procesos por las cuales emiten muchos de los gases de efectos invernaderos esto se realiza con la única finalidad de identificar las fuentes y alcances de estas tareas las cuales se analizan desde raíz y se tratan de reducir

en su forma y estructura la mayor cantidad posible (Lezama, 2018).

Es de mucha importancia tener en cuenta qué protocolo de Kyoto que se mencionó anteriormente ha sido responsable de mover a muchos gobiernos para establecer políticas y leyes los cuales se encargan de cumplir con los compromisos los cuales se enfocan en el cuidado del medio ambiente, puntos que son importantes al momento de tomar decisiones acerca de sus inversiones y de muchos otros variantes.

Existen varios instrumentos los cuales están articulados y mencionan mecanismos flexibles los cuales sirven para los países desarrollados los cuales se encuentran en transición de mercado logrando la conservación de sus objetivos los cuales fueron propuestos en la cumbre de las naciones Unidas.

1.2.4. Implementación conjunta

La implementación conjunta analiza que, un país desarrollado crea la transición de sus proyectos para dejar de emitir en sí la mayor cantidad de carbono y gases de efecto invernadero.

1.2.5. Mecanismos de desarrollo limpio

Cuando se hable mecanismo desarrollo limpio hacemos referencia que son puntos importantes para ayudar a países en desarrollo a tener un desarrollo sostenible y sustentable y de esta manera puede contribuir como objetivos propuestos en el marco de las naciones Unidas el cual nos dice que hay que cumplir con los compromisos de reducción de las emisiones de gases efecto invernadero ayudados a través del cálculo de la huella carbono.

1.2.6. Comercio de emisiones

Los derechos de emisiones se llevarán a cabo entre los diversos países con el compromiso de lograr la reducción de gases efecto invernadero la creación de este protocolo se creó en el año 2008 a partir de la convención de kyoto la puesta en marcha antes del 2009 a

diversos mercados zonales supranacionales lo cual sucede en el caso de la Unión Europea, el derecho al comercio de las emisiones entre las diversas empresas ya sean esta nacionales o las diversas comunidades afectadas.

Cabe recalcar que dentro de este proceso en la reducción de los gases de efecto invernadero Ecuador no ha sido participante o no ha tenido una completa integración debido a que los mecanismos que utilizan la mayoría de los países miembros de esta convención a partir de la aceptación de estas reformas son creados con técnicas muy complicadas con varias dificultades en la implementación de sus procesos motivos por los cuales el país crea sus propias reglas para poder a disminuir la emisión de gases de efecto invernadero para proteger y conservar los espacios de bosques y los páramos de Ecuador (Instituto nacional de estadísticas y censos, 2018).

1.3.Convención del marco naciones Unidas sobre el cambio climático

Cuando hablamos de la convención del marco de naciones Unidas sobre cambio climático se hace referencia que los países industrializados en su mayoría son los principales responsables de la mayor cantidad de emisión de gases del efecto invernadero a partir de la quema de combustibles fósiles.

Sin embargo estos países industrializados han adoptado medidas voluntarias las cuales se comprometen a la reducción de gases de efecto invernadero a través del desarrollo de nuevas tecnologías las cuales utilizan energías renovables y controlan las emisiones de los diversos procesos a través de software inteligentes los cuales permiten analizar los GEI, Según informe emitido por la convención marco de las naciones Unidas sobre el cambio climático, establece que los diversos países intercambian, generan, comparten información acerca de las emisiones de gases del efecto invernadero con leyes y políticas las cuales forman parte para analizar las diversas estrategias con el objetivo que permitan reducir en su mayoría la generación de los grandes problemas ambientales (Naciones

Unidas Ecuador, 2019).

1.3.1. Huella de Carbono

La huella de carbono hace referencia a la gran dependencia que tienen los seres humanos de la naturaleza la responsabilidad que tienen los seres humanos deberían ser de cuidar el planeta tierra para las siguientes generaciones futuras, con un enfoque ancestral el cual se encuentra en todas los continentes y pueblos de la corteza terrestre (Espíndola & Valderrama, 2018).

Si bien sabemos la mayoría de los productos que se consumen a diario y los servicios que son prestados por diversas compañías por lo general tiene un impacto sobre el planeta ya que estos producen gran cantidad de gases del efecto invernadero desde su almacenamiento producción transporte y disposición final y vos como se sabe la huella de carbono se creó como una medida de la cuantificación de estos efectos.

Como parte de los antecedentes históricos se relaciona el concepto de la huella de carbono con marcas o rastros que el ser humano ha causado y ha dejado sobre la tierra, a partir de esto se deja un concepto muy claro acerca de la huella ecológica concepto que fue creado en el año 1996 por (Wackernagel & Rees, 2001). concepto que se creó con el objetivo de dar a conocer “La cantidad de recursos capacidad de asimilación y utilización de los desechos que el hombre generaría día en función de una población las cuales incluyen la cantidad del grado de dependencia de los materiales a los cuales tienen acceso los seres humanos en su entorno con la naturaleza” a diferencia o en conjunto de la cantidad de importación de recursos naturales consumos locales entre otros por lo general la huella ecológica se la define en grandes hectáreas de suelos productivos los cuales son necesarios para poder sustentar a la población, por lo general estás en determinadas de manera indefinida en un cierto lapso de tiempo un concepto muy claro que hay que tener en cuenta es que la huella ecológica se subdivide en dos huella hídrica y huella de

carbono.

La huella de carbono tiene un impacto significativo dentro del cambio climático ya que éstas tienen si una participación de aproximadamente 50% en conjunto de la huella ecológica.

la definición de huella de carbono se introducen en el año 2001 creada por científicos y estilo aceptada por el público siendo está muy popular en los últimos años su generalizado a través de los medios de comunicación muchos científicos han propuesto varias definiciones unos lazos en directamente a las emisiones de dióxido de carbono y otros autores a otras emisiones más complejas están asociadas a la vida completa de las emisiones en conjunto de los gases de efecto invernadero desde que se elabora la materia prima hasta el destino final del producto o servicio tener en cuenta sus embalajes y los criterios que forman parte de la satisfacción del cliente.

Según (Viglizo, 2010); se puede definir a la huella carbono como: La cantidad total de las diversas emisiones de gases del efecto invernadero las cuales han sido producidas Indirectamente o directamente por una organización, evento, estado producto o individuo en otras palabras podemos decir que los gases del efecto invernadero son causas de un servicio o un producto creado en una empresa u organización sin la responsabilidad ambiental a lo largo de la cadena de producción o la cadena de abastecimiento producto de esto encontramos ineficiencias internas o externas las cuales nos permitirán y nos ayudarán a disminuir la mayor cantidad de emisiones para de esta manera poder mejorar los procesos que pueden ser automatizados o controlados a través de softwares muy inteligentes los cuales ayudarán a reducir la cantidad de emisiones de (GEI).

1.3.2. Sistema de Gestión Ambiental

Según la (La Asociación Española de Normalización, 2015); se puede definir el sistema gestión como “Un conjunto en la cual interactúan varios elementos tales como de la

estructura organizacional, las responsabilidades, roles, planificación, evaluación, mejores desempeños y operación, todos estos puntos importantes son analizados dentro de la organización ya que éstos están interrelacionados entre si y a su vez los mismos que interactúan para poder establecer objetivos y políticas dentro de organización” , Esto se cumple siempre y cuando se determinan los procesos necesarios para que se cumplan los diversos objetivos propuestos dentro de este sistema, se pueden interrelacionar una o varias disciplinas las cuales pueden ser medio ambiente, seguridad y salud ocupacional, calidad, financiera, gestión de energía, energías renovables, entre otras.

2. METODOLOGÍA

2.1. Ubicación del recinto

La siguiente investigación se realizó en la Universidad estatal de Milagro, en su campus, ubicado en la Ciudad de Milagro, Provincia del Guayas, la cual cuenta con una altitud de 11 metros sobre el nivel del mar “m. s. n. m” la ubicación exacta es el kilómetro 5 ½ vía



Ilustración 1: Zona de estudio
Fuente: (Science for a changing world, 2019)

Km 26.

2.1.2. Sujetos

Se realizó un análisis cuantitativo de las diversas emisiones de gases del Efecto invernadero también conocidos como “G. E. I.” gracias a la ayuda del cálculo de la huella de carbono, en la cual se identificaron varias fuentes las cuales son las fuentes principales para que se generen este tipo de gases los mismos que perjudican al medio ambiente, estos generadores pueden ser indirectamente o directamente identificados ya sean por el consumo de papel, combustible, movilidad o energía y residuos sólidos, los mismos que

se encuentran del campus (UNEMI, 2016).

2.1.3. Tipo de Investigación

La siguiente investigación es de prioridad descriptiva en la cual se centran los diversos resultados de las emisiones de gases, son prioridad para la emisión de estos gases, las diversas actividades realizadas en el centro educativo tales como investigación , gestión de desarrollo y docencia, hacen uso de las diversas técnicas y métodos para ayudar a reducir este tipo de inconvenientes, pero sus políticas internas no dan los resultados esperados, por esta razón se realiza esta investigación con el objetivo de proponer políticas de manera interna para reducir de una manera paulatina este tipo de inconvenientes.

2.2. Procedimientos

2.2.1. Fuentes principales de emisión de gases de efecto invernadero

Para lograr identificar las principales fuentes de emisión de los gases de efecto invernadero se centran en el campus de la universidad estatal de Milagro, en la cual se logró determinar varios límites operacionales en los cuales se va a realizar un análisis exhaustivo los mismos que nos ayudaran a determinar el verdadero alcance de las diversas emisiones que estas generan ya sean directamente o indirectamente dependiendo las actividades que dentro del campus se realicen, siempre y cuando estas estén establecidas según los límites, los mismos que estos han sido propuestos en su plan analítico, dentro de las fuentes principales se van analizar tres posibles alcances.

Alcance 1: las emisiones directas, las mismas que son generadas por sus propias fuentes, y están controladas por la propia universidad, para este cálculo se van a analizar variables como el desplazamiento de vehículos, consumos combustibles, equipos de jardinería y fertilizantes.

Alcance 2: las emisiones indirectas, estas son generadas por el consumo de energía

eléctrica dentro de todo el perímetro de la institución, aguas residuales y Gas LP.

2.2.1.2. Compilación de datos

Se realizará una recopilación de los diversos datos en los cuales se contará con el apoyo de terceras áreas de la universidad estatal de milagro. Para realizar la toma de datos se obtuvo información de las diversas áreas que forman parte del campus universitario, ya que será de mucha importancia tener el uso y gasto de energía, papel y agua, se pidió ayuda a las diferentes áreas tale como

Responsabilidad Social: Es el departamento encargado de mejorar los aspectos sociales del cantón Milagro a través del cumplimiento de sus funciones administrativas y operativas además acercarse a la comunidad a través de sus programas de Vinculación.

Dirección de Infraestructura y servicios: Es el departamento encargado de mantener el orden en las instalaciones universitarias además de evaluar los riesgos y elaborar planes de emergencias ante eventos peligrosos.

Tecnologías de la Comunicación y la información: Departamento encargado de la seguridad informática de la Universidad además de administrar recursos tecnológicos validos en el proceso educativo y administrativo.

Departamento de mantenimiento: Es el ente encargado de mantener las instalaciones en estado óptimo con el fin de brindar calidad y calidez a los estudiantes y personas que hagan uso de las mismas.

Bienestar estudiantil: Departamento encargado de velar por la seguridad, salud y bienestar de los estudiantes.

Dirección de obras universitarias: Extensión universitaria encargada de planificar y desarrollar proyectos de infraestructura para la Universidad Estatal de Milagro.

Secretaria General: Responsables de la gestión universal del centro educativo además se encarga de realizar tareas específicas que involucran a los estudiantes.

Departamento de seguimiento y planificación estudiantil: es el encargado de asesorar dirigir controlar y planificar las funciones operativas de la universidad aplicando métodos de evaluación de resultados de gestión, esto contribuye a la toma de decisiones.

Dirección de talento humano: ente encargado de reclutar, seleccionar y contratar al personal docente y administrativo de la Universidad Estatal de Milagro.

Se realizó una encuesta Virtual al personal administrativo, personal docente y estudiantes de la universidad estatal para lograr estimar la cantidad de emisiones de CO_2 que se producen dentro del campus universitario.

2.2.1.3. Evaluación de exposición a gases de efecto invernadero

Para lograr la estimación y gestión de los gases de efecto invernadero se utilizó un software gratuito denominado “calculadora de carbono para campus” desarrollado bajo una licencia de Excel y creada por Clean-Air-Planet. Este software nos permite realizar el cálculo y pronosticar las emisiones para diferentes años a través de la cual se analizan gráficos, tablas, en las que se manifiestan los diversos cambios y las tendencias futuras de las emisiones de gas de efecto invernadero, el principio de esta herramienta ocupa los principios del (IPCC) lo que significa panel intergubernamental del cambio climático para los diversos niveles de inventarios a nivel mundial y manipula datos a través del “IPCC” esta calculadora se adapta a datos de organizaciones grandes o pequeñas.

2.2.1.4. Factor de emisión

Es la cantidad de GEI emitidos por actividad, esto varía de acuerdo a la actividad que se realiza. Por ejemplo, consumo de gas LP para el año 2017 sería de 0,202 kg CO_2 (Ministerio para la Transición Ecológica, 2013).

*Tabla De Los Valores Correspondientes A Los Factores De Emisión
(kg CO2)*

Combustibles	Factores de Emisión				
	2015	2016	2017	2018	
Vehículos y aviones	Gasolina	2,205	2,196	2,180	2,157
	Gasóleo	2,544	2,539	2,520	2,493
	E10	2,065	2,065	2,065	2,065
	E85	0,344	0,344	0,344	0,344
	E100	0,00	0,00	0,00	0,00
	B7	2,467	2,467	2,467	2,467
	B10	2,387	2,387	2,387	2,387
	B30	1,857	1,857	1,857	1,857
	B100	0,00	0,00	0,00	0,00
	GNL	0,202	0,202	0,203	0,203
	GNC	0,202	0,202	0,203	0,203
Combustión directa	Gas Natural	1,671	1,671	1,671	1,671
	Gasóleo C	0,202	0,202	0,203	0,203
	Gasóleo B	2,868	2,868	2,868	2,868
	Gas Butano	3,127	3,127	3,127	3,127
	Gas propano	1,671	1,671	1,671	1,671
	Fuelóleo	2,299	2,299	2,006	2,227
	Gas LP	1,671	1,671	1,671	1,671

Tabla 2: Factores de emisión

Fuente: (Ministerio Para la Transición Ecológica, 2019)

2.2.1.5. Características de los combustibles

Vehículos y aviones:

Combustibles Según Su Características Y Uso

Gasolina	Mezcla de químicos e hidrocarburos que se obtienen mediante un método de destilación fraccionada, se utilizan principalmente en motores de combustión interna.
----------	--

Gasóleo	Diésel denominado gasoil o gasóleo es un hidrocarburo con densidad de 850 kg/m ³ se compone principalmente de parafina se usa también para calefacción y la combustión interna, pero en este caso en vehículos con motores a diésel.
E10	Etanol se obtiene principalmente al fermentar productos naturales que contengan sacarosa se lo puede utilizar como combustible, reduciendo su impacto en la atmosfera, se utiliza también como añadido para oxigenar la gasolina de uso común para de esta manera reducir el impacto a los suelos y aguas subterráneas.
E85	Abreviatura utilizada para referirse a la mezcla de etanol 85% y 15% de gasolina u otro combustible. Se puede utilizar en motores, pero con parámetros específicos parecidos al motor a diésel.
E100	Es alcohol en su estado puro se ha utilizado principalmente en Brasil, fue introducido en la década de los 70 y se utilizó en cerca de 4 millones de automóviles posteriormente se produjo una crisis de este combustible, la venta y distribución de este disminuyó progresivamente desde el año 1988. Pero a partir del año 2003 se volvió a utilizar en donde se alcanzaron 7,5 millones de vehículos.
B7	El diésel B7 es una mezcla en proporciones de 93% gasoil y 7 % Biodiesel es el más habitual en ciertas gasolineras de España y otros países de Europa.
B10	El B10 se compone de 90% gasóleo y 10% biodiesel
B30	Combustible ecológico que se comercializa en estaciones de servicio certificadas se compone de 70% gasóleo y 30% biocarburante.
B100	Se trata de toda mezcla que proviene de aceites o grasas de origen animal y vegetal se lo conoce bajo el nombre de FAME (Fatty acid methyl ester).
GNL	Gas natural licuado que se procesa en líquido para la facilidad al momento de

movilizarse es una de las opciones más viables para sacar provecho a de las reservas que se encuentran en lugares remotos.

GNC Combustible de uso vehicular es más limpio y económico que la gasolina es una alternativa sustentable para sustituir combustibles líquidos.

Tabla 3: Combustibles

Fuente: (Becerra Caro, Vizcaino Rodríguez, Lujan Godínez , & Ruiz Morales, 2016)

Factores de Emisión (kg CO2)

Año	2015	2016	2017	2018
Energía eléctrica	0,0824	0,093	0,134	0,1455
Aguas residuales	0,876	0,876	0,876	0,876
Residuos solidos	0,0581	0,0581	0,0581	0,0581
Viajes aéreos	0,40	0,40	0,40	0,40

Tabla 4: Factores de emisión

Fuente: (Chavarría Solera, Molina León, Gamboa Venegas, & Rodríguez Flores, 2014)

Los factores de emisión presentados con anterioridad son oficiales del ministerio de ambiente de España y el GNC (Zambrano Ruano, Rossi , & Hernández Galtán, 2014).

2.3. Inventario de emisiones de gases

Aspecto que se Considera Aplicar

Energía eléctrica

Combustible fósil

Gas licuado de petróleo

Aguas residuales

Tabla 5: Aspectos que se van a considerar para el cálculo y análisis de la huella de carbono en la Universidad estatal de Milagro

Fuente: Datos del proyecto

2.3.1. Emisiones a causa del consumo de energía eléctrica en la UNEMI

Estos datos los proporciono el Ingeniero Manuel Avilés Noles Docente de la Universidad Estatal de Milagro. Los medidores a diario registran el consumo que a simple vista es muy elevado producto de la actividad productiva, los datos mensuales se sumaron para obtener el consumo mensual y proceder con el cálculo.

El cálculo de emisiones se realizó con la siguiente ecuación.

$$\text{Ton } CO_2 e = \frac{kWh \times F_{KWH}}{1000} \times Kg/ton \quad (1)$$

Donde:

Ton CO₂ e: Toneladas de dióxido de carbono

kWh: Kilowatts hora de consumo.

F_{KWh}: Factor de consumo.

2.3.2. Emisiones a causa del consumo de combustibles fósiles.

Esta información la proporcionaron los encargados de los vehículos que en este caso es el departamento Dirección de Infraestructura y servicios, se toma en cuenta las vueltas y el consumo mensual por vehículo, para calcular los litros se dividió el dato del importe pagado por el precio de compra durante el mes.

El combustible que se utiliza en la mayoría de vehículos, planta eléctrica y máquinas de limpieza es la gasolina extra por lo que se tomó en cuenta solo este combustible para el cálculo.

$$\text{Ton } CO_2 e = \frac{[(L \times FCO_2) + (L \times FCH_4 / 1000 \text{ g/Kg} \times 21) + (L \times FNO_2 / 1000 \text{ g/Kg} \times 310)]}{1000 \text{ Kg/ton}} \quad (2)$$

Ton CO₂ e: Toneladas de CO₂

L: Litros de gasolina.

FCO₂: Factor de emisión, kilogramos de CO₂ emitido por cada litro de gasolina.

FCH₄: Factor de emisión, gramos de CH₄ emitido por cada litro de gasolina.

FNO₂: Factor de emisión gramos de N₂ O emitido por cada litro de gasolina.

21: Potencial de calentamiento del CH₄ conversión a CO₂

310: Potencial de calentamiento global del para conversión a CO₂

1000 kg/ton: kilogramos a toneladas.

2.3.3. Emisiones producto del Gas LP que consumen los restaurantes y bares de la UNEMI

Es adquirido por los dueños de los establecimientos por general usan gas doméstico debido a su bajo costo, este dato fue solicitado a cada uno de los dueños de los locales que están dentro de la UNEMI, los gases que se emiten en los laboratorios no fueron considerados ya que se encuentran en una muy baja proporción.

$$\text{Ton } CO_2 e = lb \times 1 \text{ Kg} / 2205 \text{ lb} \times 1 \text{ m}^3 / 543,7 \text{ Kg} \times 1000 \text{ l} / 1 \text{ m}^3 \times F_G / 1000 \text{ Kg/ton} \quad (3)$$

Ton e: Toneladas de dióxido de carbono

lb: Libras de gas

2205: Conversión de libras a kilogramos.

543,7 $\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$: Densidad del gas Licuado de petróleo

1000 $\frac{\text{L}}{\text{m}^3}$: Factor de conversión

F_G: Factor de emisión oficial

1000 $\frac{\text{Kg}}{\text{ton}}$: Factor de conversión $\frac{\text{Kg}}{\text{ton}}$

2.3.4. Emisiones producto de los sólidos que se encuentran en las aguas residuales.

Este dato nos proporcionara obras universitarias encargados de mantener el buen estado de las infraestructuras de la UNEMI. La ecuación que utilizaremos es la siguiente.

$$\text{Ton } CO_2 e = NRs \times FRs \times 21 / 1000 \text{ Kg/ton} \quad (4)$$

NRs = Cantidad en kilos de residuos sólidos

FRs = Factor de emisión emitido por Kg de residuos

2.3.5. Aguas residuales

Se considera el factor de descarga de los ríos para aguas residuales domésticas, el dato de la cantidad de funcionarios y estudiantes fue proporcionado por el departamento de recursos humanos de la UNEMI.

$$\text{Ton } CO_2 e = N p \times F_{Ar} \times 21 / 1000 \text{ Kg/ton} \quad (5)$$

N p: Número de personas.

FAr: Factor de emisión, kilogramos de CH₄ emitido por cada persona al año.

Función de las ecuaciones

(1): cálculo de la huella de carbono por consumo de energía

(2): cálculo de la huella de carbono por consumo de combustible

(3): cálculo de la huella de carbono por sólidos en las aguas residuales

(4): cálculo de la huella de carbono por consumo de Gas LP

(5): cálculo de la huella de carbono por efecto de las aguas residuales domesticas

CAPITULO 3

3. RESULTADOS (ANALISIS O PROPUESTA)

3.1. Toneladas de CO2 por consumo de energía eléctrica.

Emisión en Toneladas de CO2 por Consumo de Energía Eléctrica

Año	2015	2016	2017	2018
Consumo por año	2182742	2448833	2481490	2589990
Factor de emisión por kwh	0,0824	0,093	0,134	0,1455
Toneladas de CO2	179,8579408	227,741469	332,51966	376,843545

Tabla 6: *Toneladas de CO2 por consumo de energía eléctrica*
Fuente: Elaboración propia de la investigación

Como ya se mencionó anteriormente la electricidad en unos de los factores de mayor emisión en la universidad estatal de milagro en la siguiente tabla se detalla los kilowatts de consumo por año, en lapso de tiempo que se presentan los resultados nos damos cuenta que este tuvo un importante crecimiento, uno de las principales causas es el uso de aires acondicionados, luces, computadoras etc.

El factor más relevante para que esta variable haya experimentado un mayor crecimiento en tan solo 3 años es por el número de estudiantes ya que albergar a más personas en las instalaciones demanda una mayor explotación de las aulas, biblioteca, laboratorios y recursos informáticos. A continuación, presentamos la ecuación lineal de crecimiento $Y = 69,574X + 105,31$ y la gráfica de consumo en toneladas de CO2 al año.

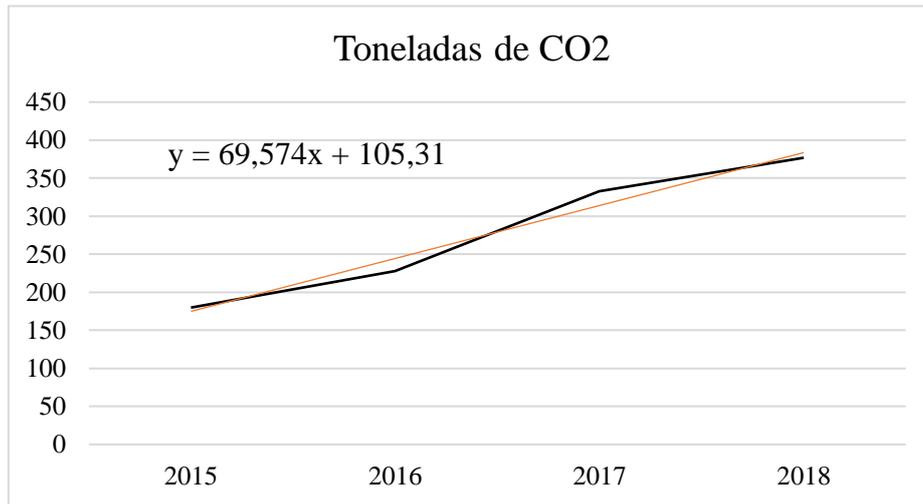


Ilustración 2: Ecuación lineal de consumo
Fuente: datos del proyecto

Como podemos observar se produjo un aumento de casi un 100% en el consumo de energía eléctrica tomando en cuenta datos del 2015 al 2018 según la ecuación de cálculo emisiones (1) para el año 2015 la universidad produjo **179,85 toneladas de CO2** por consumo de energía eléctrica este valor aumenta progresivamente hasta el año 2018 en donde se consumió 376,84 toneladas.

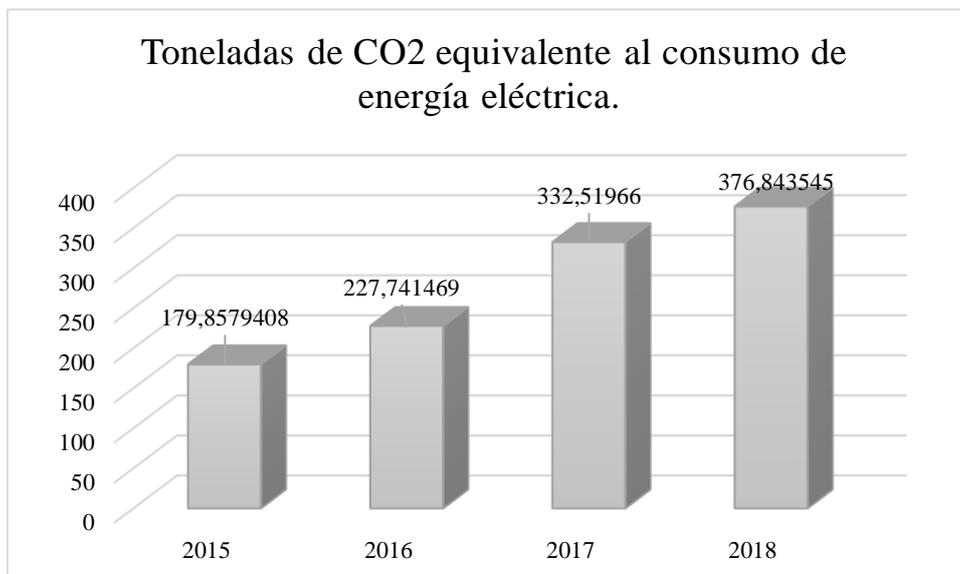


Ilustración 3: Barras de consumo durante los últimos 4 años
Fuente: elaboración de la investigación

3.1.1. Toneladas de CO2 por consumo de combustible.

Toneladas De Consumo A Causa De Combustibles Fósiles.

Año	2015	2016	2017	2018
Consumo por año	49466,09	51567,23	51348,44	53200,22
Factor de emisión CO2	2,699	2,699	2,699	2,699
Factor de emisión CH4	2,96	2,96	2,96	2,96
Factor de emisión N2O	2,565	2,565	2,565	2,565
Toneladas de CO2	181,9738732	189,703463	188,898587	195,710841

Tabla 5: Emisión a causa de combustibles fósiles

Fuente: Elaboración de la investigación

Los combustibles fósiles en todo el mundo son la principal causa de gases de efecto de invernadero, durante el año 2014 al 2016 el consumo de combustible supuso el 90% del dióxido de carbono producto de la actividad del ser humano este incremento es debido al crecimiento de la economía más por parte de las potencias mundiales, las energías renovables aun no presentan la suficiente capacidad para cubrir toda la demanda además que los costos de aplicación son mayores. En la siguiente figura mostramos dicho crecimiento hasta el año 2017 (Planelles, 2018).

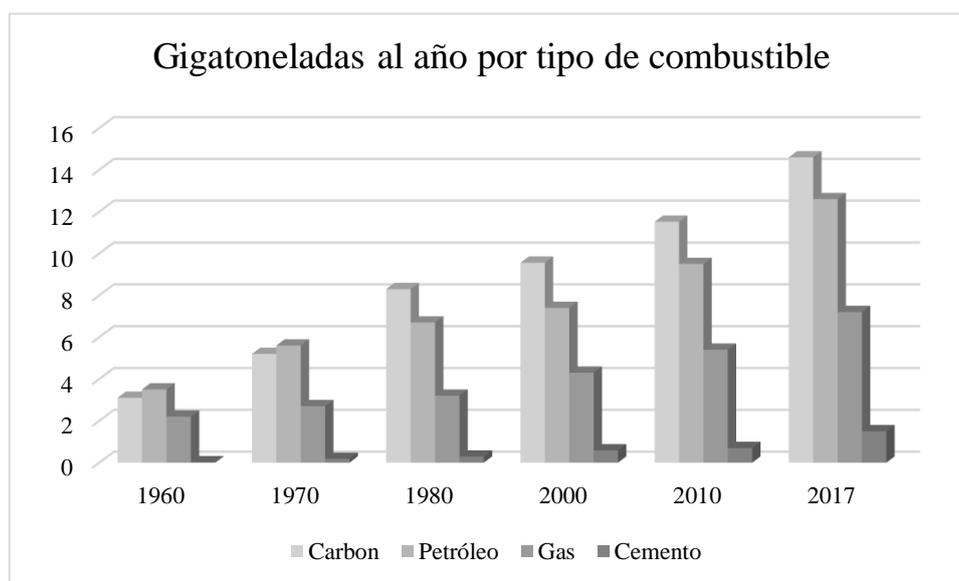


Ilustración 4: Consumo de combustibles fósiles por año y tipo

Fuente:

En el caso de la universidad estatal de Milagro esta variable es la segunda de mayor demanda ha presentados diversos cambios durante los años de los que se tuvo acceso a

los datos, la ecuación lineal $Y = 4,0406X + 178,97$ a continuación se muestra la línea de tendencia y la gráfica de consumo por año.

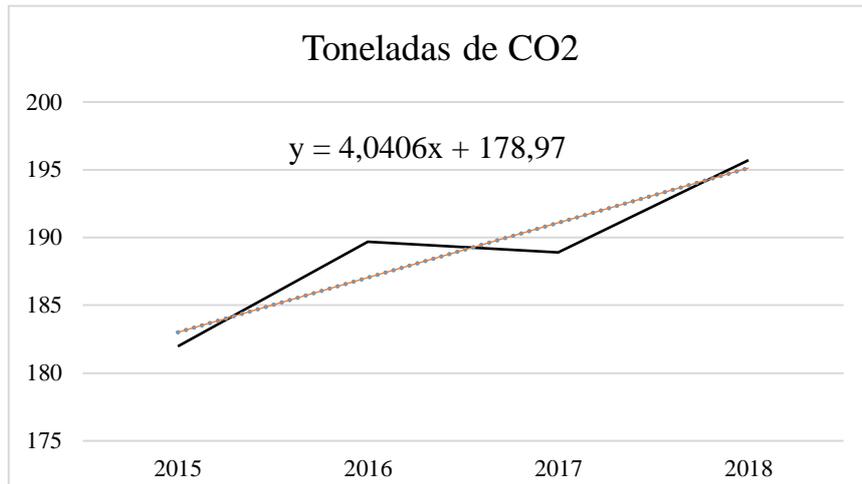


Ilustración 5: Ecuación lineal de consumo por combustibles fósiles
Fuente: Datos del proyecto

Durante el año 2015 la Universidad consumió 181,97 toneladas de CO2 este dato no presenta una variabilidad como se lo esperaba ya que en el año 2017 se consumió menos que el año 2016 sin embargo en el 2018 el valor se volvió a incrementar esto producto al factor antes mencionado que es el crecimiento poblacional de la UNEMI (UNEMI, 2018).

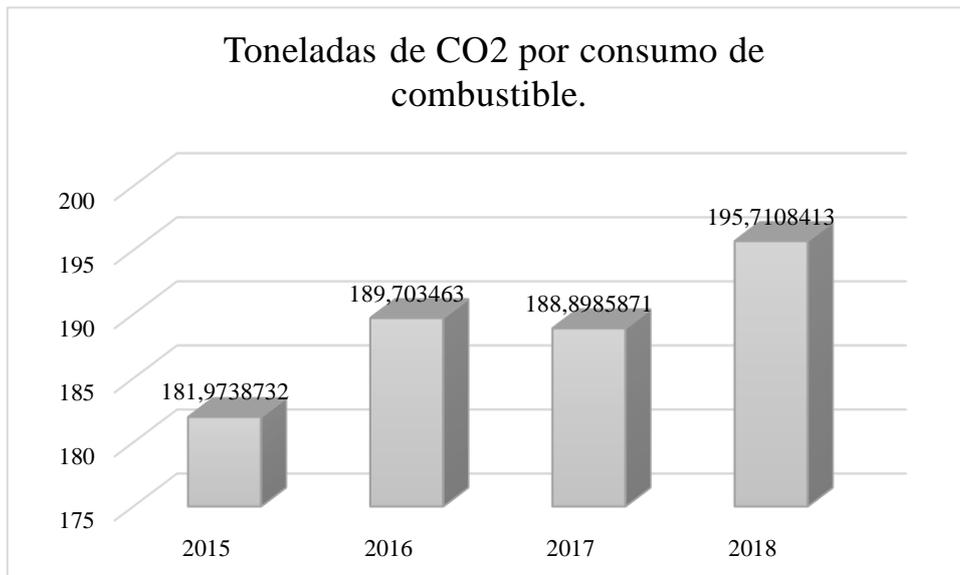


Ilustración 6: Grafico que representa el consumo en los diferentes años
Fuente: Elaboración de la investigación

3.1.2. Toneladas de CO2 por consumo de Gas LP

Datos correspondientes al bar "NENA y el bar de Don Gustavo POLIDEPORTIVO"

Año	2015	2016	2017	2018
Consumo por año	6334	6230	6634	6934
Factor de emisión	1,61	1,61	1,61	1,61
Densidad del Gas LP	543,7	543,7	543,7	543,7
Toneladas de CO2	18,75618907	18,4482251	19,6445466	20,5329042

Tabla 6: Toneladas de consumo por GAS LP

Fuente: Elaboración propia

En nuestro país el Gas LP es utilizado principalmente para la preparación alimentos, montacargas y en algunos casos para los equipos de calefacción en las regiones frías, la UNEMI por su parte aporta también a la emisión de CO2 por el uso de este combustible a pesar de no tener tanta relevancia se toma en cuenta ya que por más mínimo el aporte el tiempo de vida de nuestro planeta se acorta la ecuación lineal y la gráfica de tendencia las presentamos a continuación.

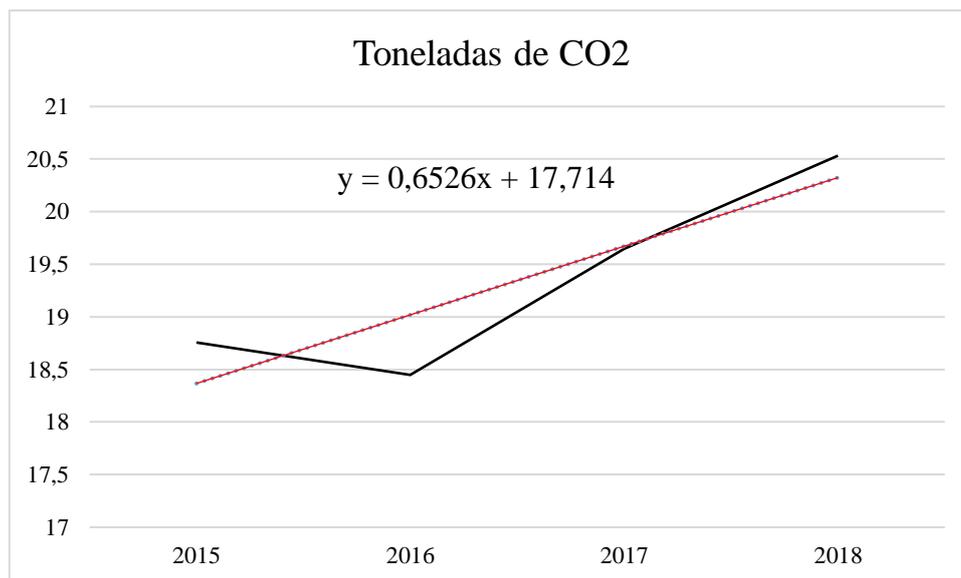


Ilustración 7: Ecuación lineal por consumo de Gas LP

Fuente: Datos del proyecto

Durante el año 2015 este acto de consumo represento unas 18,75 toneladas de CO₂, para sorpresa nuestra en el año 2016 aunque se experimentó un leve crecimiento en la población de la UNEMI las emisiones redujeron su valor a 18,44 toneladas sin embargo volvieron a incrementarse en el año 2017 y 2018 respectivamente.

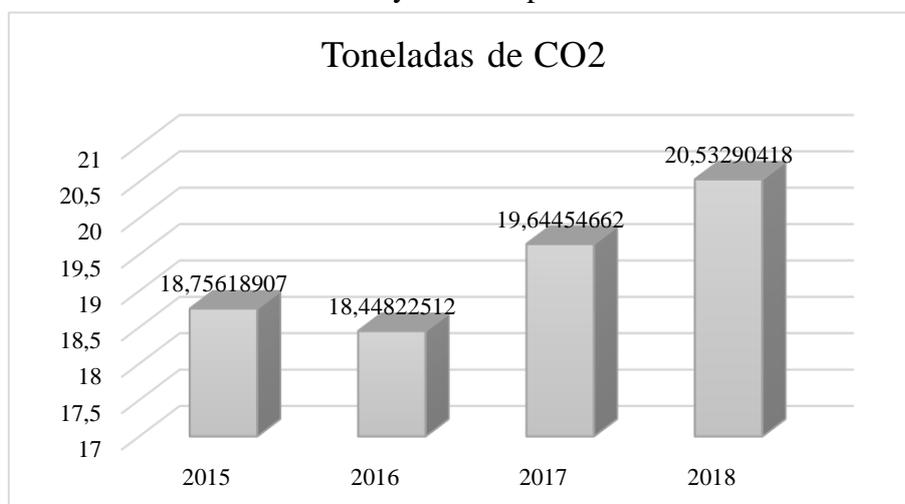


Ilustración 8: Representación gráfica de las Toneladas de consumo por Gas LP
Fuente: Datos del proyecto

3.1.3. Toneladas de CO₂ por consumo efecto de las aguas residuales producidas por las personas que conforman la universidad.

Aguas Residuales Producidas En La Universidad Estatal De Milagro

Año	2015	2016	2017	2018
Número de estudiantes	4421	5390	5422	7414
Personal administrativo	292	260	277	218
Docentes ocasionales por contrato y titulares	337	428	531	707
Total, de personas	5050	6078	6230	8339
Factor de emisión	0,876	0,876	0,876	0,876
Toneladas de CO ₂	92,8998	111,810888	114,60708	153,404244

Tabla 7: Toneladas de consumo por aguas residuales
Fuente: datos del proyecto

Las aguas negras desde tiempos remotos siempre presentan un problema a la humanidad, cada científico o persona que se haya tomado la decisión de estudiar alternativas para la reducción de las llamadas aguas negras, no terminan de encontrar el camino para afrontar

este grave problema en la UNEMI es la tercera mayor causa de contaminación, este valor se ha ido incrementando progresivamente con la incorporación de nuevos estudiantes, docentes y personal administrativo la siguiente grafica nos mostrara dicha afirmación.

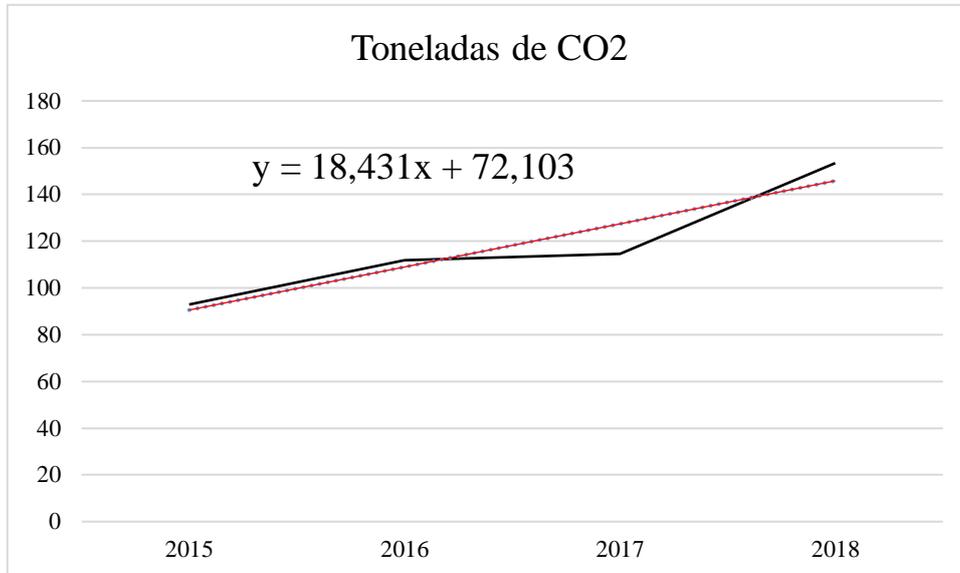


Ilustración 9: Ecuación lineal y grafica de tendencia por efecto de las aguas residuales
Fuente: datos del proyecto

Como se puede observar en la gráfica, claramente al aumentar la población el efecto que este fenómeno contribuye a la contaminación y emisión de gases de efecto invernadero es más que evidente se pronostica que a medida que la UNEMI crezca como academia su aporte a la huella ecológica es mayor.

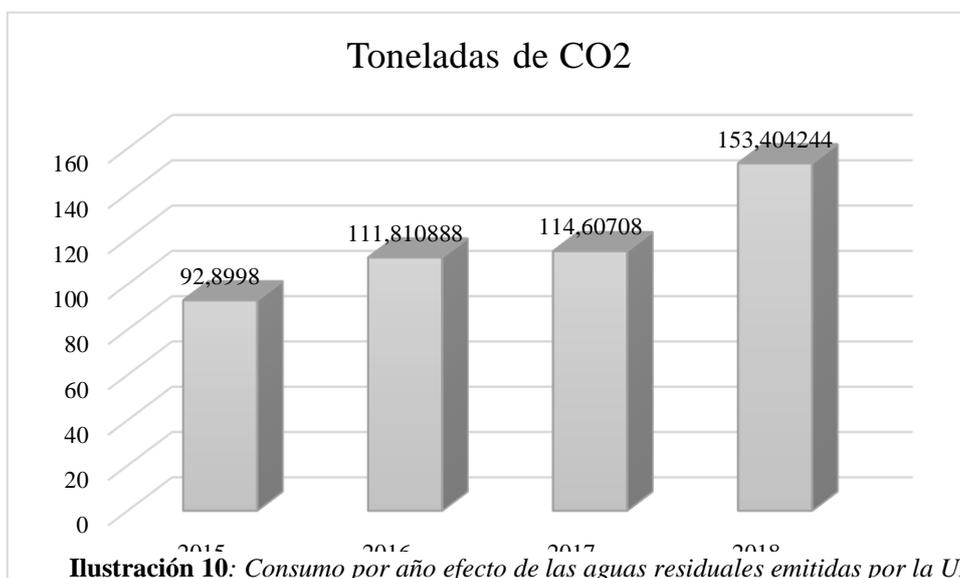


Ilustración 10: Consumo por año efecto de las aguas residuales emitidas por la UNEMI
Fuente: Datos del proyecto

3.1.4. Fuentes de mayor emisión de Gases de Efecto Invernadero

Para poder realizar el análisis respectivo es necesario conocer los resultados de los cálculos realizados a partir de los alcances antes definidos por ello se realizó el estudio con 4 fuentes de mayor emisión dentro del primer alcance se encuentra el uso de combustibles fósiles para vehículos, generadores y equipo de jardinería, en el alcance 2 las fuentes de emisión fueron las aguas residuales, consumo de electricidad, Gas LP y uso de papel de oficina.

3.1.5. Emisiones hasta el año 2018

Total, de Emisiones hasta el Año 2018

Variables	X1	X2	X3	X4	Y
	Electricidad	Gas LP	Combustibles	Aguas Residuales	Total
2015	179,86	18,7561891	181,9738732	92,8998	473,49
2016	227,74	18,4482251	189,703462	111,8108888	547,70
2017	332,52	19,6445466	188,898587	114,60708	655,67
2018	376,84	20,5329042	195,710841	153,404244	746,49
Toneladas de					
CO2 Hasta el año 2018	1116,96	77,38	756,29	472,72	2423,35

Tabla 8: Emisiones totales
Fuente. Elaboración propia

La emisión total en los periodos antes mencionados es dada en toneladas de CO2 que es la unidad de medida que hemos utilizado en este caso. Cada gas funciona de manera diferente de acuerdo a la radiación los gases identificados fueron el Metano CH4, Óxido Nitroso y Dióxido de Carbono ya para comodidad del cálculo esos valores fueron convertidos a toneladas de CO2.

3.1.5.1. Gráfico comparativo

En esta grafica podemos ver claramente cuáles son las causas de mayor emisión de gases de efecto invernadero la electricidad es la mayor causante de contaminación en nuestra Universidad, también pudimos caer en cuenta que el crecimiento poblacional es de un factor determinante no solo por la emisión de aguas residuales, sino porque está presente en todas causas y alcances que se han analizado para el cálculo de las emisiones, por tal motivo es un fenómeno a tomar muy en cuenta no solo en nuestro campus esta variable ha venido siendo determinante en todo el mundo.

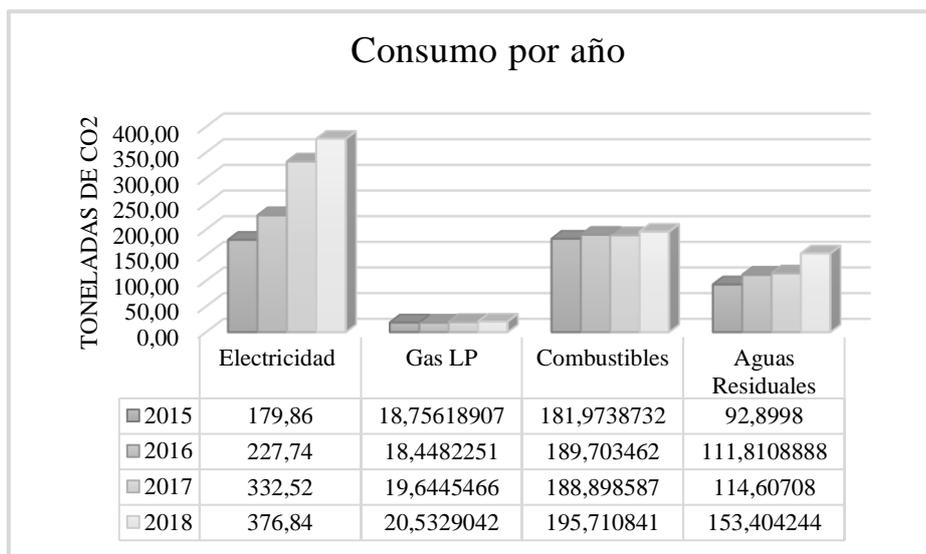


Ilustración 11: Comparativa por años
Fuente: Datos del proyecto

3.1.5.2. Fuentes principales de Emisión de Gases de Efecto Invernadero

Durante el cálculo solo se identificaron las fuentes de mayor emisión sin embargo existen otras variables de menor impacto que no influyen de gran manera en las emisiones totales de la universidad estatal de Milagro. Dentro de los alcances antes definidos podemos argumentar que la electricidad sin duda es el aspecto más preocupante a tomar en cuenta en la UNEMI, en la siguiente gráfica y tabla verificaremos la cantidad en porcentaje por cada variable y su fuente de emisión

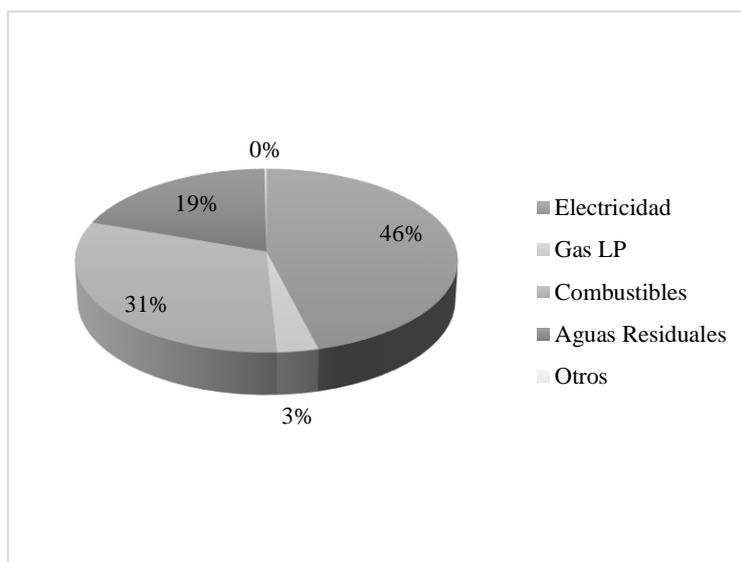


Ilustración 12: Emisiones totales
Fuente; Elaborado por el autor

Principales Fuentes de Emisión de GEI en la UNEMI.

	Fuente de emisión	Gas emitido	Cantidad en Porcentaje	Tipo de emisión según su composición química
Alcance 1	Vehículos oficiales	N_2O , CO_2 , CH_4	31 %	Los equipos de jardinería y vehículos son los encargados de emitir estos gases producto de la combustión interna en sus motores de arranque, además los fertilizantes en menor proporción emiten óxido nitroso.
	Fertilizantes	N_2O		
Alcance 2	Generador y equipo de jardinería y mantenimiento de canchas	N_2O , CO_2 , CH_4	79%	En su mayoría es debido a la combustión que existen en los generadores Proviene del tratamiento de aguas en cualquiera de sus fases por lo general se emite óxido nitroso.
	Electricidad	N_2O , CO_2 , CH_4		
	Aguas Residuales	N_2O		

Gas LP	N_2O , CO_2 , CH_4	Se utiliza principalmente en los bares de la universidad su principal gas de emisión es el metano.
Papel	N_2O , CO_2 , CH_4	Las emisiones son mayores en su etapa de producción.

Tabla 10: Fuentes emisión directa e indirecta
Fuente: Elaboración propia

3.2. Emisiones Directas

Estas son las que la universidad puede controlar, son parte del Alcance 1 se produce a partir de actividades de mantenimiento de jardines canchas en el caso de uso de fertilizantes y equipos de jardinería, por otro lado, la universidad cuenta con 8 vehículos y un bus la mayoría utiliza gasolina en este caso la extra dichos vehículos son utilizados para transportar a los funcionarios para las diferentes actividades administrativas.

3.2.1. Emisiones Indirectas

Son aquellas que muchas veces la universidad no puede controlar, el principal de ellos es el consumo de energía eléctrica proporcionada por la empresa CNEL EP esto se registra a través de medidores básicos. Los pagos se los realiza cada mes y los registra el departamento de planificación universitaria, las principales hidroeléctricas de nuestro país utilizan la caída del agua y la fuerza para el proceso, luego las turbinas y motores de combustión son los que realizan el trabajo. La energía eléctrica es fundamental para casi todas las actividades que la universidad desarrolla en su campus por lo consecuente el consumo es masivo. Las de mayor influencia son:

- Laboratorios y equipos de computo
- Impresiones y fotocopias
- Talleres y laboratorios experimentales

- Equipos de aire acondicionado
- Iluminación

Las aguas residuales aunque las maneja la institución es impredecible por la cantidad de cosas que están fuera de sus manos como por ejemplo los individuos que utilizan baterías sanitarias, y los desechos de los bares, el Gas LP por su parte es controlado por los propietarios de los establecimientos cuando acudimos a preguntar el consumo los dueños dijeron que el consumo dependía de la demanda que suele ser más exigente en ciertas épocas, en promedio el Bar **NENA** de propiedad de la Sra. Gladys Pacheco consume de entre 8 y 10 cilindros cada 15 días. El bar **POLIDEPORTIVO** propiedad del Sr. Gustavo Fuentes consume entre 3 y 5 cada 15 días.

3.2.2. Proyección a 5 años

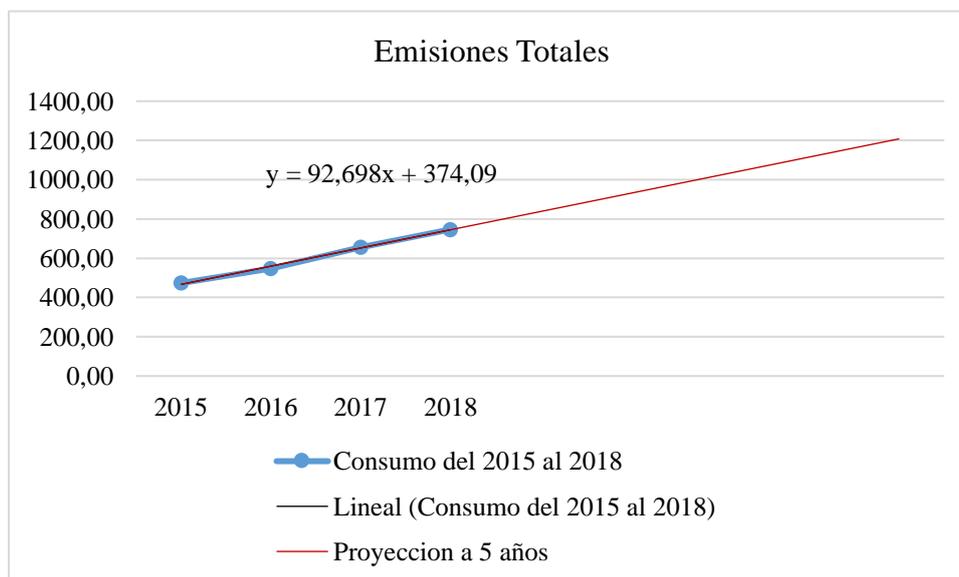


Ilustración 3: Emisiones totales

La siguiente figura muestra que las actividades y patrones de consumo la Universidad Estatal de Milagro experimentara un crecimiento en 5 años tal y como lo muestra la gráfica se da por sentado que el crecimiento de la universidad y la masiva afluencia de estudiantes es el actor de mayor influencia en la emisión de gases de efecto invernadero.

3.3. Acciones para reducir emisiones

3.3.1. Estaciones Solares.

Aunque no existen programas e investigaciones formales algunas proyectos han aportado de cierta forma a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, uno de los proyectos más relevantes durante el semestre pasado fue la estación solar que se encargaba de suministrar energía eléctrica, a una bicicleta el principal objetivo era omitir el uso de combustibles fósiles y por lo tanto la emisión de gases de efecto invernadero, fue un proyecto de gran impacto apporto mucho a la comunidad universitaria en especial a la facultad de ciencias e ingenierías ya muestran como los paneles solares son una alternativa muy viable para los próximos estudios y proyectos que beneficien a nuestra universidad.

La UNEMI ha dispuesto estaciones de carga que funciona con paneles solares, la universidad ve a los paneles solares como una alternativa fuerte dentro de sus estudios, aunque esto requiera mucha inversión.

3.3.1.1. Precious Plastic (Maquinas para reutilizar plástico)

El Ing. Martin Muñoz docente titular de la Facultad de Ciencias e Ingenierías de la Universidad Estatal de Milagro inicio un proyecto para aprovechar botellas y demás residuos plásticos, las maquinas que se construyeron eran parte de una propuesta de la comunidad Precious Plastic que busca soluciones para encontrar una solución a la contaminación plástica, muchas personas en tod el mundo aportan no solo con dinero si no con habilidades y conocimientos para mejora de este proyecto.

La comunidad colgó en su página oficial planos y una guía completa para manufacturar estas máquinas. Con los conocimientos que se obtienen en la Carrera de Ingeniería Industrial fue suficiente para construir las máquinas.

Máquina trituradora: Es la encargada de realizar el primer proceso las botellas u otro

material plástico se tritura hasta conseguir la forma de una escama que luego será utilizado en otras máquinas para los debidos procesos, el tamaño de salida de la materia prima va depende del tamiz dentro de la máquina.

Máquina de extrusión: el plástico ya intervenido se inserta en una tolva y se extruyen creando líneas de plástico, que se pueden utilizar para crear cosas nuevas es muy utilizada por ejemplo como filamentos para las máquinas de impresiones 3D.

Máquina de inyección: el plástico se calienta y se inserta en un molde este proceso es adecuado para crear objetos muy pequeños.

Máquina de compresión: dentro de un horno se calienta la materia prima y se presiona lentamente es adecuado para objetos de gran tamaño.

3.4. Argumentos legales (Libro IV Anexo 3 del TULSMA)

El Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente reúne todas las leyes relacionadas con la protección del medio ambiente, en la constitución del año 2008 por primera vez en nuestro país se reconocen los de sus recursos y se crean instituciones que se encargaran de vigilar las actividades que causen algún tipo de daño al ambiente, la norma tiene vigencia desde el año 1999 sin embargo ha sido sometida a diferentes mejoras y actualizaciones de acuerdo al tiempo y las necesidades, dicho reglamento tiene como objetivo “*preservar o conservar la salud de las personas, calidad del aire y bienestar de los ecosistemas*”, para el cumplimiento de dicha norma se establecen límites permisibles en todos sus textos y anexos en el caso de nuestra investigación se ampara por el Libro IV Anexo 3 de la calidad del aire dicha norma se clasifica de la siguiente manera estable en primer lugar los límites permisibles de concentraciones contaminantes comunes a nivel del suelo, aire y ambiente.

La norma se presenta de acuerdo a la siguiente clasificación:

1. Límites permisibles de emisión de contaminantes desde combustibles fósiles

2. Métodos y equipos de medición para fuentes fijas

3. Límites permisibles en procesos productivos

Ilustración 13: Clasificación de los límites permisibles
Fuente: (Núñez, 2015)

Para el cumplimiento de la ley la norma presenta valores permisibles que se los detalla a continuación cabe recalcar que solo detallamos los valores relevantes para la investigación:

Límites Máximos Permisibles de concentración de emisión de contaminantes al aire para fuentes fijas de combustión abierta. (mg/Nm³)

<u>Contaminantes</u>	<u>Combustible</u>	<u>Fuente fija existente:</u>	
		<u>debe tener autorización de funcionamiento antes de la fecha de publicación de la norma.</u>	<u>Fuente fija nueva: con fecha de autorización a partir de la reforma de la norma.</u>
Material particulado	Sólido sin contenido de azufre	200	100
	Fuel Oil	200	100
	Diesel	150	80
Óxidos de nitrógeno	Sólido sin contenido de azufre	800	650
	Fuel Oil	700	600
	Diesel	500	450
Dióxido de azufre	Gaseoso	200	180
	Fuel Oil	1650	1650
	Diesel	700	700

Tabla 7: Emisión de contaminantes de fuentes fijas.
Fuente: (Núñez, 2015)

Límites Máximos Permisibles de concentración de emisión de contaminantes al aire para motores de combustión interna. (mg/Nm³)

Contaminantes	Combustible	Fuente fija existente: debe tener autorización de funcionamiento antes de la fecha de publicación de la norma.	Fuente fija existente: con autorización hasta la fecha de la publicación de la reforma de norma	Fuente fija nueva: con fecha de autorización a partir de la reforma de la norma.	
Material particulado	Líquido	Fuel oil crudo petróleo	350	150	100
		Diésel	350	150	125
Óxidos de nitrógeno	Líquido	Fuel oil	2300	2000	1900
		Diésel	2300	2000	1900
	Gaseoso	Gaseoso	2300	2000	1900
Dióxido de azufre	Líquido	Fuel oil	1500	1500	1500
		Crudo petróleo	1500	1500	1500
		diésel	1500	1500	1500

Tabla 8: *motores de combustión interna*
Fuente: (Núñez, 2015)

CONCLUSIONES

El resultado general de las emisiones de gases de efecto invernadero de la UNEMI fue de **2423,35** que comprenden al periodo 2015 al 2018 durante el primer año de estudio las emisiones totales fueron de 473,49 toneladas de CO₂ para el año siguiente aumentan en un 15.67% ya para el 2017 ese valor aumenta significativamente en un 19.7% y en el 2018 solo un 13.85% se estima que estos valores aumenten durante los próximos cinco años.

La causa de mayor emisión de la UNEMI radica en el consumo de energía eléctrica con 1116,96 que representa un 46.09% del consumo total en el periodo de estudio el consumo de combustible toma parte significativa de las emisiones con un 31.21% el consumo de Gas LP por su parte aporó solo con 3.19% de las emisiones por último las aguas residuales aportan con un 19.50% de las emisiones durante el periodo de estudio, otras variables como consumo de papel, uso de fertilizantes y demás no son significativas en el consumo ya que aportan menos de 1% del valor total del periodo antes analizado.

En estudios en otras antes analizadas las aguas residuales no son tan significativas dentro del cálculo total sin embargo en la UNEMI debido al aumento agresivo de estudiantes, personal administrativo y docente este valor está por casi un 20% que es un 200% más que otras instituciones esto debido a la capacidad de nuestra universidad ya que en universidades de mayor extensión este valor no representa un gran problema. Cabe recalcar que el aumento poblacional de la UNEMI es determinante en las emisiones ya que influye en todas las variables de estudio.

RECOMENDACIONES

Socializar estos resultados y desarrollar conferencias sobre las causas y efectos de este problema para de esta manera implementar métodos de optimización a fin de minimizar las emisiones y no seguir con los mismos patrones de consumo.

Sugerimos a las autoridades incluir en sus planificaciones planes de gestión de gases de efecto invernadero, además de invertir en programas y proyectos sobre utilización e implementación de energías renovables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Becerra Caro, J., Vizcaino Rodríguez, L., Lujan Godínez, R., & Ruiz Morales, M. (Diciembre de 2016). Biocombustibles (Energías Renovables) utilizando residuos plásticos. *Revista de Energía Química y Física*, 3(9), 1-13. Obtenido de http://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Energia_Quimica_y_Fisica/vol3num9/Revista_de_Energia_Quimica_y_Fisica_V3_N9_1.pdf
- Benavides Ballesteros, H. O., & León Aristizabal, G. E. (2007). *INFORMACIÓN TÉCNICA SOBRE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios ambientales- IDEAM.
- Bremauntz, A. F., & Oznaya, P. (2006). *Cambio climático: una visión desde México*. Mexico D.F.: Instituto Nacional de Ecología .
- Chavarría Solera, F., Molina León, Ó. M., Gamboa Venegas, R., & Rodríguez Flores, J. (2014). Medición de la huella de carbono de la Universidad Nacional de Costa Rica para el periodo 2012-2014. *UNICIENCIA*, 30(2), 47-62. doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ru.30-2.4>
- Espíndola, C., & Valderrama, J. (2018). *Huella de Carbono: Cambio Climático, Gestión Sustentable y Eficiencia Energética*. Chile: Universidad de la Serana.
- Foro Nuclear. (2017). *El protocolo de Kioto*. Argentina : Rincon Educativo.
- Instituto nacional de estadísticas y censos. (3 de Mayo de 2018). *INEC (instituto nacional de estadísticas y censos*. Recuperado el 16 de Julio de 2019, de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/segun-la-ultima-estadistica-de-informacion-ambiental-cada-ecuatoriano-produce-058-kilogramos-de-residuos-solidos-al-dia/>

- ISO. (2015). *Norma Internacional*. Ginebra: Secretaria Central de ISO.
- Kennedy, C., & Lindsey, R. (10 de Abril de 2018). *Administración Nacional Oceánica y Atmosférica*. Obtenido de Climate Gov: <https://www.climate.gov/news-features/climate-qa/%C2%BFcu%C3%A1-es-la-diferencia-entre-el-calentamiento-global-y-el-cambio-clim%C3%A1tico>
- Kramer, F. (2003). *Educación ambiental para el desarrollo sostenible*. Madrid: Catarata.
- La Asociación Española de Normalización. (2015). *UNE-EN ISO 14001:2015*. Madrid - España: AENOR.
- Lezama, J. L. (2018). *ambio climático, ciudad y gestión ambiental.: Los ámbitos nacional e internacional*. Ciudad de Mexico.
- Martínez, J., & Fernández Bremauntz, A. (2004). *Cambio climático: una visión desde México*. Mexico D.F: Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- McCarthy, G. (2016 de Junio de 5). *The EPA Blog*. Obtenido de Agencia de Protección Ambiental: <https://blog.epa.gov/tag/gases-de-efecto-invernadero/>
- Ministerio para la Transición Ecológica. (2013). *GUÍA PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO Y PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA DE UNA ORGANIZACIÓN*. Madrid: Ministerio para la transición Ecológica.
- Ministerio Para la Transición Ecológica. (2019). *FACTORES DE EMISIÓN. Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono*. Madrid: OECC.
- Naciones Unidas Ecuador. (2019). *ONU Ecuador*. Obtenido de <http://www.un.org.ec/ecuador-reducira-sus-emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero-hasta-2025/>
- Planells, M. (5 de Diciembre de 2018). El dióxido de carbono procedente de los

- combustibles y la industria aumenta un 2,7% este año. *El País*.
- Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo. (2019). *Plan nacional del buen vivir 2017-2021*. Quito: SENPLADES.
- Stern, N. (2007). *la verdad sobre el cambio climático*. Londres: Cambridge University.
- UNEMI. (2016). *Informe de Gestión*. Milagro: Repositorio Unemi.
- UNEMI. (2018). *Informe de Gestión*. Milagro: Repositorio Unemi.
- Unidas, O. d. (13 de Mayo de 2005). *Naciones Unidas* . Obtenido de Protocolo de Kyoto, bajo la convencion de las Naciones Unidas:
<https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>
- Universidad Estatal de Milagro . (12 de Agosto de 2018). *Universidad Estatal de Milagro* . Obtenido de Departamentos Administrativos :
<http://www.unemi.edu.ec/index.php/departamentos-administrativos/>
- Viglizo, E. F. (2010). *Huella de carbono, ambiente y agricultura en el Cono Sur de Suramérica*. Montevideo-Uruguay: Boscana.
- Wackernagel, M., & Rees, W. (2001). *Nuestra huella ecológica: reduciendo el impacto humano sobre la Tierra*. Cánada ISBN: LOM Ediciones .
- Zambrano Ruano, G., Rossi , S. C., & Hernández Galtán, J. (2014). Emisión de gases en vehículo experimental diésel-biodiésel. *Revista 27 de la Universidad del Valle de Guatemala*, 64-67.