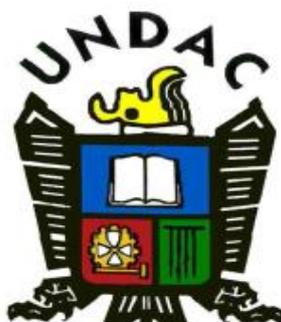


UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

Determinación de la huella de carbono en las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín, para controlar la emisión de gases de efecto invernadero - 2018

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Ambiental

Autor: Bach. Dayana Meylin ARIAS LORENZO

Asesor: Mg. Lucio ROJAS VITOR

Cerro de Pasco – Perú – 2020

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

Determinación de la huella de carbono en las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín , para controlar la emisión de gases de efecto invernadero - 2018

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Rommel Luis LÓPEZ ALVARADO
PRESIDENTE

Mg. Rosario Marcela VÁSQUEZ GARCÍA
MIEMBRO

Ing. Miguel Ángel BASUALDO BERNUY
MIEMBRO

DEDICATORIA

A Dios por permitirme la vida y brindarme muchas bendiciones en mis estudios y vida personal.

A mis padres Rufino y Eva por su apoyo incondicional para culminar mis estudios universitarios, gracias infinitas a ambos.

A mi hija Saori, la niña de mis ojos que ilumina mis días con su sonrisa.

RECONOCIMIENTO

A la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión por brindarme una educación en mi carrera profesional.

A mi Escuela de Formación Profesional y docentes para formar en mí una profesional con aptitudes y actitudes en el ámbito laboral.

De manera en especial a mi asesor Mg. Lucio Rojas Vítor, y cada miembro del Jurado por las observaciones realizadas para contribuir en el desarrollo de la presente investigación.

RESUMEN

En cumplimiento con el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de nuestra “Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión”, me permito presentar la Tesis Intitulada “Determinación de la Huella de Carbono en las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín, para controlar los gases de efecto invernadero –2018”, con la finalidad de optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

El objetivo de la presente investigación es determinar la huella de carbono en las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín durante el año 2018. La misma que cuenta con un total de 6 vehículos, 3 de ellos (cargador frontal, camión recolector y camión compactador) utilizan como combustible diésel y los otros 3 gasolina (camioneta, volquete y motocarga); también la municipalidad posee 12 propiedades en total de 14 medidores (Centro de Acopio Carhuamayo, Complejo Polideportivo, Parque del Chofer, Coliseo Cerrado de Carhuamayo, Parque de la Amistad, APEDEC, Estadio Municipal, Palacio Municipal, Comedor Popular, Servicio Higiénico, Cementerio y 3 a nombre de la Municipalidad Distrital de Carhuamayo) que utilizan la electricidad para desempeñar sus funciones y actividades municipales.

El tipo de investigación es descriptiva, cuyo diseño es no experimental desarrollándose con una metodología deductivo con enfoque cuantitativo. Para determinar el consumo de combustible se utilizó los comprobantes de pago de galones de diésel y gasolina; y para calcular el consumo de energía eléctrica se utilizó los valores expresados en kWh de los recibos de luz.

Los resultados indican que se ha generado durante el año 2018 un total de 93.68 $tCO_2 eq$ de emisión producto del alcance 1 o conocido como las emisiones directas que son por la quema de combustibles fósiles, 35.43 $tCO_2 eq$ son por el consumo de combustible diésel y un valor de 58.25 $tCO_2 eq$ es por el de gasolina. Para el alcance 2 o emisiones indirectas se obtuvieron un total de 21.085 $tCO_2 eq/año$, viéndose reflejada que el mayor consumo anual de energía eléctrica es el Palacio Municipal con 14.623 $tCO_2 eq/año$. Finalmente se realizó una propuesta de acciones para controlar los gases de efecto invernadero en la Municipalidad Distrital de Carhuamayo, tomando en cuenta los dos alcances trabajados, se propusieron 2 escenarios, la primera la reforestación y la segunda promover la educación ambiental en los trabajadores municipales.

Palabras Claves: Huella de Carbono, actividades administrativas, Municipalidad Distrital de Carhuamayo, energía eléctrica, combustible.

ABSTRACT

In compliance with the Regulations of Degree and Titles of the Faculty of Engineering of our “National University Daniel Alcides Carrión”, I allow myself to present the thesis entitled “Determination of the Carbon Footprint in the administrative activities corresponding to the District Municipality of Carhuamayo - Province of Junín to control greenhouse gases - 2018”, with the purpose of opting for the Professional Title of Environmental Engineer.

The objective of the present investigation is to determine the carbon footprint in the administrative activities corresponding to the District Municipality of Carhuamayo - Province of Junín during the year 2018. It has a total of 6 vehicles, 3 of them (front loader, pickup truck and compactor truck) use diesel fuel and the other 3 gasoline (pickup, dump truck and scooter); The municipality also has 12 properties in total of 14 meters (Carhuamayo Collection Center, Sports Complex, Chauffeur Park, Closed Carhuamayo Coliseum, Friendship Park, APEDEC, Municipal Stadium, Municipal Palace, Popular Dining, Hygienic Service, Cemetery and 3 on behalf of the District Municipality of Carhuamayo) who use electricity to perform their municipal functions and activities.

The type of research is descriptive, whose design is non-experimental, developing with a deductive methodology with a quantitative approach. In order to determine the fuel consumption, the payment receipts of gallons of diesel and gasoline were used; and to calculate the consumption of electric energy, the values expressed in kWh of the electricity bills were used.

The results indicate that during the year 2018 a total of 93.68 $tCO_2 eq$ of emission product of scope 1 or known as direct emissions that are from the burning of fossil fuels, 35.43 $tCO_2 eq$ they are for diesel fuel consumption and a value of

58.25 tCO_2 it is because of the gasoline one. For scope 2 or indirect emissions, a total of 21.085 $tCO_2 eq/año$, being reflected that the biggest annual consumption of electric energy is the Municipal Palace with 14.623 $tCO_2 eq/año$. Finally, a proposal for actions to control greenhouse gases in the District Municipality of Carhuamayo was made, taking into account the two scopes worked, 2 scenarios were proposed, the first one is reforestation and the second one is promoting environmental education in municipal workers.

Keywords: Carbon Footprint, administrative activities, District Municipality of Carhuamayo, electricity, fuel.

INTRODUCCIÓN

Nuestras acciones y el impacto que generamos sobre el medio ambiente tienen efectos y es importante cuantificar para determinar el problema ambiental siendo uno de los más importantes el calentamiento global teniendo como consecuencia el cambio climático.

El cambio climático es una amenaza a nivel mundial, y para ello se han iniciado acciones orientadas a contrarrestar dicho problema. Tal es así que en el año 1988, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM) establecieron en conjunto el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), cuyo propósito era evaluar el estado del conocimiento científico sobre los diversos aspectos del cambio climático, evaluar los impactos ambientales y socioeconómicos, y analizar las estrategias de mitigación. El IPCC ha sido reconocido internacionalmente como la autoridad científica y técnica sobre cambio climático y sus informes tienen gran influencia en las negociaciones de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y el Protocolo de Kioto.

El Protocolo de Kioto en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, se creó en 1997, teniendo como objetivo promover el desarrollo sostenible y cada una de las partes incluidas en el protocolo, debe cumplir con los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones de tal manera que se reduzcan al mínimo los efectos adversos, comprendidos los efectos adversos del cambio climático, los efectos en el comercio internacional, y las repercusiones sociales, ambientales y económicas.

Nuestro país no es ajeno a este problema del cambio climático tal es así que, en el año 2018 promulgó la Ley N°30754 Ley Marco sobre Cambio Climático, que tiene por objetivo establecer los principios, enfoques, disposiciones generales para coordinar, articular, diseñar, ejecutar, reportar, monitorear, evaluar y difundir las políticas públicas para la gestión integral participativa y transparente de las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático, a fin de reducir la vulnerabilidad del país al cambio climático, aprovechar las oportunidades del crecimiento bajo en carbono y cumplir con los compromisos internacionales asumidos por el Estado ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, con enfoque intergeneracional. De la misma manera dicha norma legal, incorpora el cambio climático en la planificación del desarrollo en los tres niveles de gobierno.

La Huella de Carbono (HC) es “la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto” (UK Carbon Trust,2008).

En este sentido, la huella de carbono o CO_2 equivalente, es el indicador que cuantifica la cantidad de gases de efecto invernadero que se emite al ambiente producto de la actividad del hombre ya sea en la producción de algún bien o servicio, es necesario calcular este indicador para poder plantear en las actividades una ecoeficiencia y así reducir la huella de carbono que producimos. Para el cálculo de la huella de carbono o CO_2 equivalente, la metodología más adecuada a nuestra investigación es GHG Protocol, debido a que es más detallada y cumple con la norma ISO 14064.

En esta investigación, se determinó la huella carbono de las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo

durante el año 2018; siendo una organización y ente público al servicio de la población, utilizando equipos de cómputo, impresoras, focos y fluorescentes; en casi todas sus roles y funciones. A su vez para realizar los trabajos de proyectos, seguridad ciudadana, manejo y disposición de residuos sólidos, actividades oficiales municipales que requieren transporte que lo hace utilizando combustible; cuyas emisiones aporta a los gases de efecto invernadero.

La estimación de la huella de carbono correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo, se rige al GHG Protocol, donde determinamos los límites operacionales tanto para el alcance 1 como alcance 2, la primera es el consumo de combustible cuyo valor ha sido considerado de los comprobantes de pago donde especifica los galones y el tipo de combustible; la segunda es la del consumo de energía eléctrica cuyo valor lo encontramos en el recibo de luz en kWh , para cada uno se consideró los factores de emisión respectivo establecido por el Ministerio de Energía y Minas del país.

Se ha considerado conceptos básicos, procedimientos, resultados obtenidos y la discusión, los cuales se presentan en: Capítulo I: Problema de Investigación. Capítulo II: Marco Teórico. Capítulo III: Metodología y Técnicas de Investigación. Capítulo IV: Resultados y Discusión; donde se determina la cantidad de huella de carbono de acuerdo a las emisiones generadas de las actividades administrativas de Municipalidad Distrital de Carhuamayo.

La autora

ÍNDICE

DEDICATORIA	
RECONOCIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
ÍNDICE	
CAPÍTULO I	1
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Identificación y determinación del problema.....	1
1.2. Delimitación de la Investigación.....	2
1.3. Formulación del problema	2
1.3.1. Problema General	2
1.3.2. Problemas Específicos.....	3
1.4. Formulación de objetivos.....	3
1.4.1. Objetivo General	3
1.4.2. Objetivos Específicos.....	3
1.5. Justificación de la Investigación	4
1.6. Limitaciones de la investigación	5
CAPÍTULO II	6
MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes del Estudio	6
2.2. Bases teóricas científicas	10
2.2.2. Efecto Invernadero.....	13
2.3. Definición de términos básicos	29
2.4. Formulación de Hipótesis	32
2.4.1. Hipótesis General.....	32
2.4.2. Hipótesis Específicos	32
2.5. Identificación de Variables	32
2.6. Definición Operacional de Variables e Indicadores.....	33
CAPÍTULO III	34
METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	34
3.1. Tipo de Investigación	34
3.2. Método de Investigación	34
3.3. Diseño de Investigación	35
3.4. Población y Muestra	36

3.5.	Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos.....	36
3.6.	Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos	37
3.7.	Tratamiento Estadístico	38
3.8.	Selección, Validación y Confiabilidad de los Instrumentos de Investigación.....	38
3.9.	Orientación ética.....	38
CAPÍTULO IV		40
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		40
4.1.	Descripción del trabajo de campo	40
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados	47
4.3.	Prueba de Hipótesis.....	56
4.4.	Discusión de resultados.....	56
CONCLUSIONES		
RECOMENDACIONES		
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

El cambio climático ha afectado en gran medida a nuestro planeta producto de las actividades humanas en su vida diaria. El consumo de combustible es muy imprescindible para la utilización y funcionamiento de los vehículos y maquinarias, siendo un gran emisor de CO a la atmósfera, así mismo el uso de energía eléctrica en los aparatos eléctricos, cuyo consumo genera una emisión de CO_2 debido a la quema de combustible para la producción de energía, formando parte de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Representando así una amenaza ambiental, económica y social; que requiere un indicador que permita calcular las emisiones e identificar los primeros puntos de mejora. Dicho indicador se denomina Huella de Carbono o CO_2 equivalente, siendo este la cantidad de Gases de Efecto Invernadero expresado en unidades de $CO_2 eq$ que

nos permite tomar acciones con compromiso ambiental a favor de una organización.

La Municipalidad Distrital de Carhuamayo es una organización gubernamental que dentro de sus funciones administrativas requiere el consumo de combustible y uso de energía eléctrica. A su vez los funcionarios que pertenecen a este municipio y ejercen su trabajo, desconocen la Huella de Carbono que generan sus actividades.

Con esta investigación pretendemos tener una descripción general en las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo respecto a los valores de Huella de Carbono generado.

1.2. Delimitación de la Investigación

1.2.1. Delimitación Espacial

La investigación se realizó en el distrito de Carhuamayo, provincia y región de Junín.

1.2.2. Delimitación Temporal

El estudio se ejecutó en un periodo de Enero a Diciembre del año 2018.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema General

¿Cuánto es la Huella de Carbono en las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – provincia de Junín durante el año 2018?

1.3.2. Problemas Específicos

1. ¿Cuánto es el consumo de combustible durante el desarrollo de las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – provincia de Junín en el año 2018?
2. ¿Cuánto es el consumo de energía eléctrica durante el desarrollo de las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – provincia de Junín en el año 2018?
3. ¿Qué acciones controlarán los gases de efecto invernadero generado durante el desarrollo de las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – provincia de Junín?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo General

Determinar la huella de carbono en las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín durante el año 2018.

1.4.2. Objetivos Específicos

1. Determinar el consumo de combustible durante el desarrollo de las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – provincia de Junín en el año 2018.
2. Determinar el consumo de energía eléctrica durante el desarrollo de las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – provincia de Junín en el año 2018.

3. Proponer acciones para el control de los gases de efecto invernadero generado durante el desarrollo de las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – provincia de Junín.

1.5. Justificación de la Investigación

1.5.1. Justificación Teórica

La investigación propuesta, busca calcular la cantidad de huella de carbono generada por las actividades administrativas en la Municipalidad Distrital de Carhuamayo, aplicando la teoría y las organizaciones referidas al tema, tales como: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Organización Meteorológica Mundial (OMM), Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC siglas en inglés) y Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

1.5.2. Justificación Metodológica

La presente investigación se enfoca en describir e interpretar los valores de consumo de energía eléctrica y combustibles con una metodología deductivo con enfoque cuantitativo, cuyos valores cuantificados representados por el indicador ambiental de huella de carbono dado durante el desarrollo de las actividades administrativas de la Municipalidad Distrital de Carhuamayo.

1.5.3. Justificación Ambiental

Esta investigación se realiza con el propósito de involucrar a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo, enfoques para la gestión del cambio climático tal como lo establece la Ley Marco sobre Cambio

Climático Ley N° 30754, bajo el inciso 2.7) Principio de gobernanza climática y el inciso 3.10.) Desarrollo bajo en carbono. Desarrollando así propuestas para el control de la emisión de gases de efecto invernadero generado por la huella de carbono como consecuencia de las actividades administrativas que se desarrolla en la municipalidad.

1.5.4. Justificación Social

Es importante la información que se obtiene de la presente investigación porque la Municipalidad Distrital de Carhuamayo representa frente a sus pobladores, un municipio con responsabilidad ambiental en el control de la emisión de gases de efectos invernadero de la huella de carbono generada durante sus actividades administrativas desarrollando así ecoeficiencia y disminuyendo el impacto al ambiente.

1.6. Limitaciones de la investigación

En el desarrollo de la investigación se presentaron las siguientes limitaciones:

- Información general de consumo de combustible sólo con comprobantes de pago que lo valida, y para energía eléctrica los recibos de luz.
- Insuficiente bibliografía para determinar la cantidad de huella de carbono en una entidad pública gubernamental.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del Estudio

Para la presente investigación hemos visto por conveniente señalar los siguientes antecedentes:

- 2.1.1. Rodas Samayoa SG. Estimación y Gestión de la Huella de Carbono del Campus Central de la Universidad Rafael Landívar. Guatemala de la Asunción, Guatemala. Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas de la Universidad Rafael Landívar. 2014.

Resumen:

La presente investigación se realizó con el objetivo de identificar las principales fuentes de gases de efecto invernadero, emitidos por las actividades de docencia, investigación y gestión del Campus Central de la Universidad Rafael Landívar. Además, se realizó la cuantificación del indicador Huella de Carbono desde el año 2007 hasta el año 2012. Para

realizar la estimación y gestión de emisiones se utilizó la versión canadiense de la hoja de cálculo de Excel, Clean Air-Cool Planet Campus Carbon Calculator. Se tomaron en cuenta datos de consumo de recursos para cada actividad realizada a las cuales se aplicaron factores de emisión y potencial de calentamiento global para tres gases de efecto invernadero: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O). La principal fuente de emisión de gases de efecto invernadero identificada fue la actividad de compra de energía eléctrica para consumo, aportando esta aproximadamente un 99%, mientras que el 1% restante proviene mayormente por el desplazamiento de estudiantes, catedráticos y personal administrativo. Es importante dar seguimiento al indicador Huella de Carbono, ya que este contribuye a comprender la dinámica de los gases de efecto invernadero y las formas para invertir o corregir los efectos dañinos a la atmósfera, al mismo tiempo establece responsabilidades a nivel personal, académico e institucional, con lo cual se pueden implementar acciones orientadas a la disminución de emisiones, fomentando el uso responsable y eficiente de los diferentes recursos que son fuentes generadoras de emisiones.

2.1.2. Montes de Oca Vásquez G, Arce Ramirez E. La Huella de Carbono en la Municipalidad de San Carlos y logro de la Carbono Neutralidad. San Carlos, Costa Rica. Programa de Maestría en Gestión de Recursos Naturales y Tecnologías de Producción del Instituto Tecnológico de Costa Rica. 2011.

Resumen:

El cambio climático, provocado por la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), especialmente por el CO₂, es uno de los principales temas de discusión de nuestro tiempo y existen evidencias de que la mayor parte del calentamiento global ha sido causado por las actividades humanas. Tal situación ha provocado una preocupación a nivel mundial, lo que ha llevado a las instituciones a tomar medidas para conocer, reducir y mitigar los GEI. Una metodología para conocer la concentración de estos gases es mediante el cálculo de la huella de carbono, la cual se obtiene cuantificando las emisiones de GEI originadas a lo largo de un periodo de tiempo, expresadas en tCO₂ equivalente. En esta investigación se determinó la huella de carbono de la Municipalidad de San Carlos y se realizó una propuesta para lograr la carbono neutralidad. El inventario tiene como año base desde agosto 2010 hasta julio 2011, identificando las emisiones directas, indirectas y otras indirectas y evaluando la capacidad de remoción de los distintos ecosistemas que se identificaron en el capital natural. El total de emisiones de gases de efecto invernadero fue de 51608 tCO₂eq; las actividades que representaron la mayor intensidad de emisiones fueron, en primer lugar el vertedero municipal con un total de emisiones de 49631 tCO₂/año, que representa un 96,5% del total de las emisiones de la Municipalidad. En segundo lugar, pero en bajo porcentaje, se encuentra, el consumo de combustible (diesel y gasolina) para abastecer la maquinaria y vehículos de la institución y el consumo eléctrico de todas las propiedades Municipales. Las remociones totales para el capital natural fueron de 364 tCO₂, identificándose bosques secundarios y sistemas agroforestales. El

balance de la institución en el periodo evaluado infiere que el capital natural no remueve una mayor cantidad de CO₂ de lo que la institución emite. Por lo tanto son necesarias medidas de reducción y mitigación de GEI, principalmente los provenientes del vertedero municipal, proponiéndose varios escenarios que incluyen medidas de reciclaje y compostaje.

2.1.3. Mamani Bueno FD. Huella de Carbono (CO₂) en la Construcción de Edificios en la ciudad de Lima. Lima, Perú. Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería; 2018.

Resumen:

La presente investigación trata sobre la huella de carbono en la construcción de edificios de la ciudad de Lima, fue calculado a través del factor de emisión CO₂ equivalente y la cuantificación de la producción de materiales, combustión de combustible por las maquinarias, consumo eléctrico, y transporte tanto de los materiales como de las maquinarias.

El diseño de investigación fue el descriptivo, tomando como base la metodología del GHG Protocol. La muestra poblacional estuvo constituida por las edificaciones de la ciudad de Lima, de donde la muestra estuvo conformada por: Vivienda multifamiliar (semisótano + 8 pisos + azotea), construcción del edificio las Brisas del Golf - San Isidro, construcción del Palacio Municipal en el Distrito de San Miguel, Proyecto: "Mariano Melgar".

Se halló que los materiales generan la mayor contaminación ambiental, dentro de los materiales se tiene al cemento como principal generador de huella de carbono. Se

elaboró el Plan de Mejora denominado también plan de reducción de huella de carbono.

En los resultados obtenidos en la investigación se halló que los “materiales” generan la mayor contaminación ambiental, entre ellos se tiene al “cemento” como principal generador de la huella de carbono. Para minimizar el impacto negativo que se genera en el ambiente se elaboró el Plan de Mejora denominado también plan de reducción de huella de carbono.

2.2. Bases teóricas científicas

2.2.1. Aspectos Generales¹

La creciente preocupación internacional por las consecuencias adversas del cambio climático ha impulsado a las organizaciones e instituciones a profundizar su conocimiento respecto de los gases de efecto invernadero y su dinámica. En este contexto, la huella de carbono se transforma en un indicador reconocido internacionalmente para comprender dicha dinámica, lo que implica no sólo conocerla en todas sus dimensiones, sino que medirla y divulgarla como un elemento más en los procesos de toma de decisiones individuales, de las empresas, regiones o países. Es consenso que conocer la huella de carbono permite identificar rutas para controlar, reducir o mitigar las emisiones y su impacto, y se

¹ Fuente: “La huella de carbono en la producción, distribución y consumo de bienes”. Autores: Heloisa Schneider y Joseluis Samaniego. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).2010

reconoce cada vez con más intensidad su alcance en el comercio de bienes y servicios, especialmente de aquellos transados internacionalmente y entre países con compromisos de reducción de emisiones que suscribieron el Protocolo de Kyoto.

Comúnmente la huella de carbono se define como la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera derivados de las actividades de producción o consumo de bienes y servicios de los seres humanos, variando su alcance, desde una mirada simplista que contempla sólo las emisiones directas de CO₂, a otras más complejas, asociadas al ciclo de vida completo de las emisiones de gases de efecto invernadero, incluyendo la elaboración de materias primas y el destino final del producto y sus respectivos embalajes.

De modo general, aunque es cada vez más conocida, ésta no ha sido todavía claramente definida lo que ha complejizado su adopción y ha llevado a países como Francia, Reino Unido, Alemania y Japón a implementar diferentes iniciativas orientadas, en una primera etapa, a la definición de su alcance, método de contabilización y modelo de reporte, este último especialmente enfocado a cómo se dará a conocer la composición de un producto en términos de emisiones a los consumidores finales, considerando sus necesidades respecto al entendimiento del tema y preocupándose de que la información entregada los aliente a participar del proceso.

En una segunda etapa, lo que están buscando las iniciativas en desarrollo es armonizar criterios, conceptos y metodologías, incluyendo las orientadas a la verificación y certificación a fin de

permitir un entendimiento y aplicación generalizada.

Para poder definir la huella en toda su dimensión, es necesario considerar además la responsabilidad que tienen en este proceso los consumidores a través de sus decisiones de compra, quienes podrían ser considerados como una de las principales causas de la huella de carbono generada por un determinado bien o servicio. En los modelos contables actualmente disponibles la cuenta de emisiones se asigna sólo a quienes generan carbono en el proceso de producción y en el transporte, por lo que es necesario decidir cuáles son las emisiones a ser consideradas en cada etapa de su ciclo de vida y si se considerarán las emisiones asociadas al consumo del producto y al comportamiento del consumidor.

Por otro lado, ya cada vez más se observan iniciativas enfocadas a introducir el tema del cambio climático en las agendas del comercio internacional que, aunque podrían generar restricciones, podrían ser vistas como una oportunidad para que los países empiecen a adoptar procesos de producción más eficientes, con menor contenido de carbono.

En países como Francia, los Estados Unidos de América y Japón, en la medida que sus respectivos procesos de definiciones metodológicas avanzan, han empezado a establecerse regulaciones y a considerarse medidas como los impuestos de carbono, programas de transacción de derechos de emisión y barreras técnicas que incluyen exigencias sobre niveles de eficiencia energética, que pueden impactar sus actuales relaciones comerciales con países

cuyas iniciativas en estos temas son aún incipientes, como en América Latina, por ejemplo.

2.2.2. Efecto Invernadero²

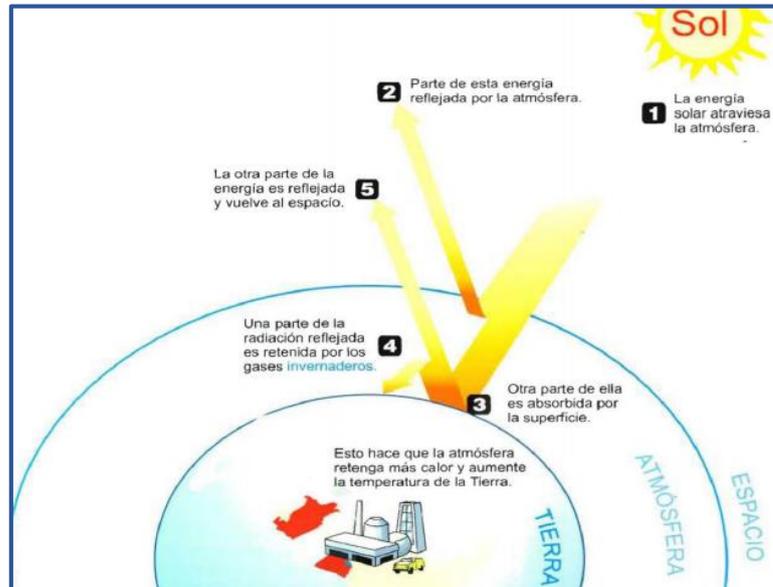
El efecto invernadero es un fenómeno natural que permite mantener estable la temperatura promedio, en el planeta, de tal manera que posibilita el desarrollo de las actividades que realizamos día a día siendo indispensable para la vida en nuestro planeta. Éste proceso natural es fundamental, puesto que permite desarrollar condiciones habitables en el planeta, resultando en una temperatura promedio en la Tierra, en el cual la atmósfera retiene calor al absorber rayos infrarrojos gracias a los gases denominados “de efecto invernadero”. La radiación infrarroja emitida hacia el espacio se origina a una altitud en que la temperatura es de -19°C, como promedio, en equilibrio con la radiación solar incidente neta, mientras que la superficie de la Tierra se mantiene a una temperatura mucho más alta, de 14°C, como promedio (Organización Meteorológica Mundial 2001).

Según el Ministerio del Ambiente (2009) se conoce como efecto invernadero, proceso natural que sostiene el equilibrio entre el frío y el calor, para hacer posible la vida en la tierra. Gracias a la atmósfera, parte de la energía solar se acumula en la superficie del planeta para calentarlo y mantener una temperatura aproximada de

²Fuente: “Tercer informe de evaluación cambio climático 2001: impactos, adaptación y vulnerabilidad; resumen para responsables de políticas y resumen técnico”. Organización Meteorológica Mundial (OMM) 2001.

15°C que, de no ser así, la temperatura descendería a 18°C bajo cero (página 3).

GRÁFICO N°01 Efecto Invernadero



Fuente: MINAM (2009)

La figura N°01, nos muestra en el proceso 1 que la energía solar reflejada a la atmósfera una parte ingresa en el proceso 2 y es absorbida por la superficie como se observa en el proceso 3, que a su vez en la tierra se retiene el calor y aumenta la temperatura, reflejando así la radiación por los gases de efecto invernadero (proceso 4) y finalmente cantidad de energía es reflejada y vuelve al espacio como se aprecia en el proceso 5.

2.2.3. Gases de Efecto Invernadero

Los gases del efecto invernadero (GEI) son aquellos elementos que se encuentran presentes en la atmósfera y que hacen posible el desarrollo de la vida manteniendo estable la

temperatura de la Tierra. El inconveniente surge cuando la concentración de estos gases aumenta alterando el equilibrio y el clima.

Los GEI, pueden ser de distintos tipos y pueden tener diversos orígenes, tanto naturales como artificiales, resultando tanto de la naturaleza como de la mano del hombre. A continuación, podemos identificar los principales GEI y sus procedencias:

CUADRO N°01 Descripción de Gases de Efecto Invernadero

Gases de Efecto Invernadero (GEI)	Fuente
Dióxido de Carbono (CO₂)	Gas de invernadero producido por uso de combustible fósil (petróleo, gas, carbón, etc.) y por el cambio de uso de la tierra (deforestación). Este gas ha contribuido a mantener una temperatura constante dentro de la tierra, sin embargo en la actualidad, es responsable de casi el 76 % del calentamiento global previsto para los próximos años.
Metano (CH₄)	Al igual que el CO ₂ , es producido por la combustión de combustible fósil, asimismo, se produce en los pozos de petróleo, minas de carbón al aire libre, cultivos de arroz y por la digestión alimenticia de los animales.
Óxido nitroso (N₂O)	Liberado por la combustión de vehículos motorizados. Diésel, así como el empleo de fertilizantes nitrogenados.
Vapor de agua (H₂O)	Por evaporación, ebullición del agua líquida o por sublimación del hielo.
Ozono (O₃)	Presente en la estratósfera y la tropósfera.
Hidrofluorocarbonos o HFC	Es usado por el hombre como disolvente para los aerosoles, refrigerantes y dispersores de espuma de uso industrial y doméstico
Perfluorocarbonos o PFC	Es provocado por la acción del hombre por la producción de aluminio por electrólisis.
Hexafluoruro de azufre o SF₆	Provocado por la acción del hombre en la producción de magnesio.

Fuente: Gestión Ambiental – Universidad Nororiental Privada “Gran Mariscal de Ayacucho”

Una vez revisado la información del cuadro N° 1, podemos concluir que la actividad humana es la principal consecuencia del incremento

de los GEI los cuales, repercuten directa e indirectamente no solo en el aspecto ambiental, sino también en el comportamiento social y económico de un país o empresa.

Las concentraciones de GEI son en la actualidad mayor que los que se han registrado en los últimos 650,000 años, tal como se ha podido establecer a partir de los registros de testigos de hielo polar de composición atmosférica. En particular, el dióxido de carbono que había aumentado apenas 20 partes por millón (ppm) en los 8000 años previos a la industrialización ha pasado de 280 a 380 ppm en apenas 150 años³.

2.2.4. Cambio Climático

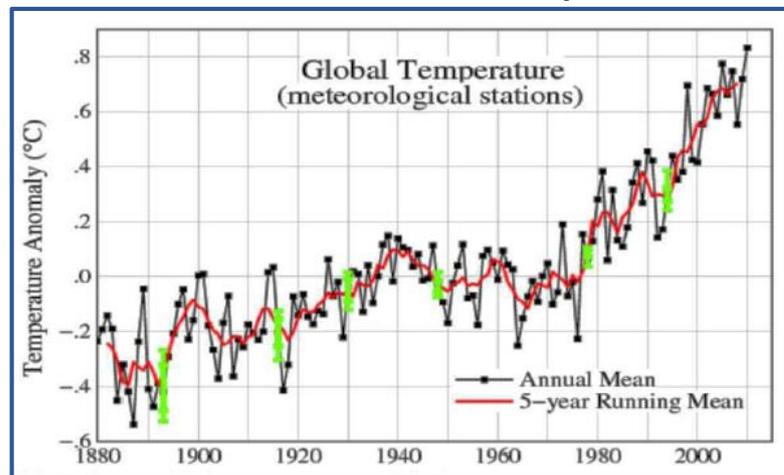
El artículo 1, inciso 2 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992), determina que: el cambio climático es un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y que suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables.

Por su parte el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático en el Cuarto Informe (2017), confirma que el calentamiento global de la superficie del planeta ha sido inducido por actividades humanas; específicamente por el aumento de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), como consecuencia del incremento de las actividades productivas y

³ Fuente "Cambio Climático: negociaciones y consecuencias para América Latina". Autor: Honty, G. Centro Latino Americano de Ecología Social. 2011

económicas a partir de la Revolución Industrial, y de la tendencia actual en los patrones mundiales de consumo y uso no sostenible de los recursos naturales , en especial de los combustibles fósiles. Además, el calentamiento del sistema climático es inequívoco como evidencian ya los aumentos observados del promedio mundial de la temperatura del aire y del océano, el deshielo generalizado de nieves y hielos, y el aumento promedio mundial del nivel del mar.

GRÁFICO N°02 Tendencia de la Temperatura Global



Fuente: Hansen, Imhoff y Easterling (2001)

Tal como se observa en la figura N°02, la Tendencia de la Temperatura Global según Hansen, Imhoff y Easterling (2001), el promedio de los últimos años supera los valores de principios de siglo, siendo esto un cambio climático con el factor de variabilidad climática.

En este sentido, diversos autores han definido al cambio climático como la variación global del clima en la Tierra, pues a esta se ha reconocido como una amenaza real a nuestro entorno trayendo consigo consecuencias que afectan la agricultura, ganadería, salud humana, etc. En suma, es el clima que a nivel global experimenta

cambios como consecuencia de actividades humanas que se incrementa a pasos acelerados.

Por otro lado, el Perú está considerado entre los 10 más vulnerables al cambio climático. Desde 1970, se han registrado pérdidas de 7000 millones de metros cúbicos de agua a causa de la desglaciación por efecto del calentamiento global, lo que ha causado la formación de lagunas colgantes, propensas al rebalse.

Los principales efectos del cambio climático en nuestro país están asociados con el retroceso glaciar. El Ministerio del Ambiente, reporta que en los últimos 25 años se ha perdido 22% de la superficie de los glaciares.

2.2.5. Instrumentos Jurídicos de Cambio Climático

En 1864, Marsh planteó en su libro “Mand and Nature” los problemas que trae el inadecuado manejo de los recursos naturales, explicado como el hombre ha ido destruyendo el medio ambiente (Cerde, García, Ilufi y Opazo, 2010). La primera Conferencia Mundial sobre el Clima, se desarrolló en 1979, donde disertaron y discutieron sobre los impactos del cambio climático y la amenaza que implica la concentración en valores altos de CO₂ (United National Framework Convention on Climate Changue [UNFCCC], 2014).

Luego en 1988, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) se establece el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), cuyo propósito era evaluar el estado del conocimiento científico sobre los diversos aspectos del

cambio climático, evaluar los impactos ambientales y socioeconómicos, y analizar las estrategias de mitigación, también ha sido reconocido internacionalmente como la autoridad científica y técnica sobre cambio climático.

Posteriormente, en 1992 en Río de Janeiro se celebró la Cumbre de la Tierra - Convención Marco sobre el Cambio Climático con el objetivo de “estabilizar concentraciones de GEI en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático”, luego se aprobó el Protocolo de Kyoto que entra en vigor dos años después en 1994.

En 2012, Christiana Figueres , ex Secretaria Ejecutiva de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (2010), reconoció en la rueda de cierre de la Conferencia de Doha 2012 "los compromisos actuales en el marco del segundo período de compromiso del Protocolo de Kyoto claramente no son suficientes para garantizar que la temperatura se mantendrá por debajo del 2 C y hay una brecha cada vez mayor entre la acción de los países y lo que la ciencia nos dice."

El 12 de diciembre de 2015, se llegó a un consenso con los 195 países que participaron en la Convención Marco sobre el Cambio Climático, en el 21° pacto global, denominado Acuerdo de París, para reducir las emisiones como parte del método para la reducción de gases de efecto invernadero. En el documento de 12 páginas los miembros acordaron reducir sus emisiones de carbono "lo antes

posible" y hacer todo lo posible para mantener el calentamiento global "muy por debajo de 2 grados °C.

El objetivo principal del Acuerdo de París es mantener el aumento de la temperatura media mundial en este siglo muy por debajo de los 2 °C., e impulsar los esfuerzos para limitar aún más este aumento a 1,5 °C. por encima de los niveles preindustriales. La CMNUCC es también el tratado precursor del Protocolo de Kyoto de 1997. El objetivo último de todos los acuerdos de la CMNUCC es estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida una interferencia humana peligrosa en el sistema climático interferencias humanas peligrosas en el sistema climático, en un marco temporal que permita a los ecosistemas adaptarse de forma natural y permita el desarrollo sostenible. (Comunicado ONU sobre Cambio Climático, 2019).

2.2.6. Huella de Carbono

En los últimos años la dependencia de la naturaleza ha generado preocupación por el calentamiento global que va creciendo de forma exponencial, producto de actividades que emiten GEI durante su producción, transporte, almacenamiento, uso y disposición final de un producto o servicio. Frente a este problema, países miembros de las Naciones Unidas acordaron reducir las emisiones liberadas a la atmósfera usando como método una herramienta llamada huella de carbono.

El Ministerio del Ambiente define a la huella de carbono al cálculo de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que se

generan por las diversas actividades humanas y económicas. La sumatoria de los gases del efecto invernadero se conoce como CO₂ equivalente.

El impacto de un kg de metano en el calentamiento global equivale a 25 kg de CO₂ y el impacto de 1 kg de N₂O es equivalente a 298 kg de CO₂. Una vez que todos los efectos de los GEI se encuentran en una unidad equivalente a CO₂, éstos se pueden resumir y expresar como CO₂ equivalente (CO₂ eq)⁴.

La huella de carbono es una herramienta ampliamente utilizada que consiste básicamente en identificar los GEI que emite una organización traducido en CO₂ eq para luego emprender estrategias para reducir costos energéticos, gestionar de forma eficiente las emisiones, diferenciar un producto o servicio e incluso a acceder a mercados nuevos que exigen información de huella de carbono en determinados productos. En nuestro país las principales fuentes generadas de GEI son el parque automotor, los sistemas de electricidad, la agricultura, procesos industriales y la generación de residuos, entre otras fuentes generadoras.

Como ejemplo tenemos que, en el año 2010 se realizó un cálculo de la huella de carbono de las instalaciones del MINAM donde se obtuvo un valor total de 678 toneladas de CO₂ eq, de las cuales el consumo de combustible de los vehículos propios considerada como emisión directa y el consumo de energía eléctrica considera como emisión indirecta son las fuentes que aportan una participación de 56.80 y

⁴ Fuente : "Cambio Climático 2014". IPCC. Suiza.

83.67 toneladas de CO₂eq respectivamente, mientras que en lo que refiera a la emisión directa que no es contralada por la institución se menciona que contribuye con 534.17 toneladas de CO₂ eq data, a través del transporte local, transporte aéreo, transporte terrestre, transporte casa – trabajo, consumo de papel y consumo de agua. Por tal motivo, la institución propone llevar a cabo un plan de mitigación de emisiones de estos gases o neutralizarlos. La neutralización de los GEI, se daría a través del retiro de 675 créditos de carbono producidos en proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpios (MDL) o retiro de créditos de carbono. El MDL permite a los países industrializados puedan financiar proyectos de reducción de emisiones tales como reforestación de bosques, centrales hidroeléctricas, captación de energía eólica, producción de biogás, proyectos de eficiencia energética, entre otros, que a cambio de ello reciben créditos (también llamados “bonos de carbono”).

Por estas razones, la mayoría de autores coinciden al afirmar que el cálculo de la huella de carbono de una empresa o institución constituye una buena oportunidad para iniciar un proceso encaminado a la reducción de consumo de energía, iluminación o transporte, reduciendo considerablemente la emisión de GEI provocando en el ecosistema empresarial una mayor concientización medioambiental.

2.2.7. Ventajas de la Huella de Carbono

El uso de este indicador tiene principal beneficio el de poseer un inventario de emisiones de gases el cual permite a una empresa tomar decisiones que posibiliten reducir costos operativos y a su

vez, contribuir con el cuidado del medio ambiente.

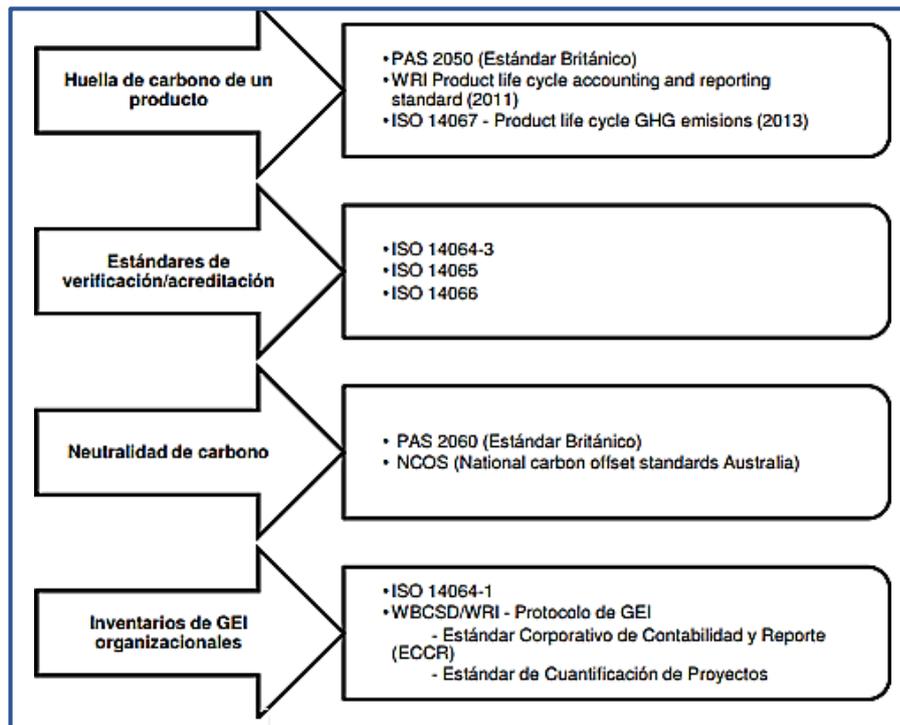
Las principales ventajas de la aplicación de la huella de carbono son:

- Se trata de un indicador ambiental reconocido por el mercado, ya que de forma voluntaria las organizaciones han comenzado a comunicar sus logros en materia de huella de carbono, y hacen publicidad de su reducción de emisiones.
- Dispone de metodologías de medida, procedimiento de verificación, y etiquetas para publicitar su medida, verificación y compensación.
- Se trata de una potente herramienta de marketing, ya que la organización tiene una herramienta para demostrar ante terceros su compromiso con la responsabilidad social y ambiental, mejorando su reputación en el mercado.
- Supone un importante recurso de diferenciación, al dotar a las organizaciones, productos, o servicios de atributos que los diferencian de la competencia.

2.2.8. Herramientas para la Cuantificación de Emisiones de GEI

Con el afán de minimizar las emisiones de GEI, hoy en día organismos internacionales implementaron herramientas que permiten realizar el cálculo de huella de carbono, entre las más relevantes tenemos:

GRÁFICO N°03 Herramientas para el Cálculo de la Huella de Carbono



Fuente: Cárdenas Barrios (2017)

A. Huella de carbono de un producto

- **PAS 2050:** es una norma diseñada por la British Standards Institution que permite medir los GEI producidos en toda la cadena de producción de productos y servicios.
- **WRI Product life cycle accounting and reporting standard (2011):** es una norma que contiene los requisitos y directrices para que las empresas u organizaciones puedan cuantificar y publicar sus emisiones de GEI asociada a un producto específico.
- **ISO 14067 - Product life cycle GHG emissions (2013):** las normas ISO es un organismo que tiene como finalidad la estandarización de normas de productos y servicios de una empresa a nivel internacional. En particular, la ISO 14067 proporciona los principios y requisitos para la cuantificación de la huella de carbono de los productos a lo largo de su ciclo de vida.

B. Estándares de verificación/acreditación

- **ISO 14064-3:** Esta ISO indica que es la tercera y última parte donde detalla los requisitos para el proceso de validación y verificación del cálculo de carbono.
- **ISO 14065:** esta norma establece requisitos para una organización que desea validar y verificar la cuantificación de los GEI para una acreditación o alguna forma de reconocimiento.
- **ISO 14066:** también es una norma que establece requisitos de competencia del comité de especialistas que se encargará de validar y verificar los GEI, su objetivo es determinar la coherencia de los resultados que reporta una organización.

C. Neutralidad de carbono

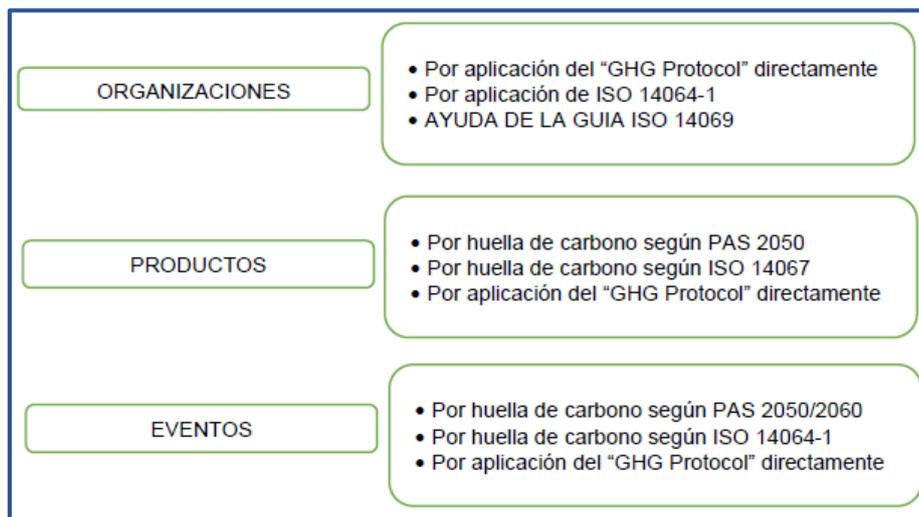
- **PAS 2060:** es una norma que ha sido creada con el objetivo de certificar los sistemas de gestión y productos, permite asegurar la neutralización de las emisiones de GEI que genera una organización.
- **NCOS (National carbon offset standards Australia):** este estándar de compensación provee requisitos para convertir el CO₂ eq en carbono neutro. Proporciona técnicas de medición, auditoría periódica cada dos años, entre otros.

D. Inventarios de GEI organizacionales

- **ISO 14064-1:** se especializa en el diseño y desarrollo de los inventarios de GEI a nivel organizacional, contiene información sobre los requisitos necesarios para la definición de los límites y provee de recomendaciones metodológicas para el cálculo.
- **WBCSD/WRI - Protocolo de GEI:** este estándar es el más usado en todo

el mundo, pues trabaja con organismos gubernamentales, asociaciones industriales, ONGs y demás empresas alrededor del mundo con la finalidad de construir o diseñar una plataforma efectiva que permita contabilizar y reportar las emisiones de GEI de sectores tanto públicas como privadas. Para ello, este estándar estableció una metodología aplicada solo para proyectos específicos denominada Estándar de Cuantificación de Proyectos.

GRÁFICO N°04 Normas para el Cálculo de la Huella de Carbono



Fuente: Rondón Mestanza (2015)

2.2.9. ISO 14064 Y GHG PROTOCOL

La diferencia entre ambas es mínima, el documento ISO 14064 es más corto y menos descriptivo, y el GHG Protocol es más largo , más descriptivo y contiene razones de motivación para la presentación de informes sobre gases de efecto invernadero (GEI), lo que refleja su carácter de aspiración. (Mamani,2018).

Una empresa que reportaba contra los requisitos ISO, podría muy bien estar informada por la guía y el contexto de GHGP. En la mayoría de los casos, un reporte de GHG de la empresa que cumple

con las necesidades ISO también satisfaría la necesidad de GHGP y viceversa. El principal remanente de la diferencia se refiere al tratamiento de las emisiones indirectas. Una revisión de los requisitos de presentación de informes también permitiría una mayor coherencia entre los dos documentos.

GRÁFICO N°05 Comparación del ISO 14064 y GHG Protocol

ISO 14064	GHG Protocol	Comentarios
GHG Límites de emisión y eliminación de gases de efecto invernadero o Límites operativos		
Especifica 6 gases del protocolo de Kioto.	Especifica 6 gases del protocolo de Kioto.	Tienen la misma referencia de gases de efecto invernadero.
Clasifica las emisiones como:	Clasifica las emisiones como:	Energía Directa = Alcance 1 (Tienen la misma descripción)
Energía directa	Alcance 1	Energía indirecta y Alcance 2. EL Alcance 2 limitado a electricidad, en cambio el ISO 14064 describe a la Energía indirecta a la electricidad más productos energéticos derivados de combustibles fósiles'. Estos serían los mismos en la gran mayoría de los casos. En algunos casos puede introducir discriminación entre organizaciones, dependiendo de los factores de emisión utilizados.
Energía indirecta	Alcance 2	
Otras indirectas	Alcance 3	Otras indirecto = Alcance 3 (excepto cuando las diferencias del Alcance 2 sean las anteriores).

Fuente: Mamani Bueno (2018)

Para fines de la presente investigación se efectuará el Cálculo de la Huella de Carbono con la metodología GHG Protocol.

La determinación de los Límites Operacionales según GHG Protocol se tiene lo siguiente (GHG Protocol ,2005, capítulo 4,p 29):

Alcance 1. Emisiones directas de GEI

Las emisiones directas ocurren de fuentes que son propiedad de o están controladas por la empresa. Por ejemplo, emisiones provenientes de la combustión en calderas, hornos, vehículos, etc., que son propiedad o están controlados por la empresa; emisiones

provenientes de la producción química en equipos de proceso propios o controlados.

Alcance 2. Emisiones Indirectas de GEI asociadas a la electricidad

El alcance 2 incluye las emisiones de la generación de electricidad adquirida y consumida por la empresa. Electricidad adquirida se define como la electricidad que es comprada, o traída dentro del límite organizacional de la empresa. Las emisiones del alcance 2 ocurren físicamente en la planta donde la electricidad es generada.

Alcance 3. Otras Emisiones Indirectas

El alcance 3 es una categoría opcional de reporte que permite incluir el resto de emisiones indirectas. Las emisiones del alcance 3 son consecuencia de las actividades de la empresa, pero ocurren en fuentes que no son propiedad ni están controladas por la empresa. Algunos ejemplos de actividades del alcance 3 son la extracción y producción de materiales adquiridos; el transporte de combustibles adquiridos; y el uso de productos y servicios vendidos.

2.2.10. Carbono Neutralidad⁵

El concepto de “Carbono Neutralidad” se refiere a la práctica de balancear, a nivel de país, los equivalentes de emisiones de CO₂, incluyendo no solamente a emisiones directas de CO₂, sino también, emisiones de los otros gases de efecto invernadero (GEI), tales

⁵ Fuente: “Carbono neutral, nuevo imperativo empresarial ante el cambio climático”. Autor: Fernández O. Revista de la asociación de ingenieros electricistas. 2010.

como: metano, óxido nitroso, fluoruros de carbono, medidos en términos de sus equivalentes de dióxido de carbono.

El logro de carbono neutralidad depende de la capacidad institucional u organizativa para neutralizar las emisiones que producen, respecto a su capacidad de reducción de emisiones, remociones en caso de existir capital natural involucrado.

La finalidad del carbono neutral es reducir o compensar las emisiones para llegar a un balance neto cero y de este modo contribuir al desarrollo sostenible.

El término se refiere al carbono, pero las empresas que producen gases más contaminantes como el metano u otros, deben medir esas emisiones en toneladas equivalentes al CO₂ y hacer la reducción y compensación necesaria para llegar a cero.

2.3. Definición de términos básicos

Ciclo del Carbono: Término utilizado para describir el flujo de carbono a través de la atmósfera, océanos, biósfera terrestre y litósfera.

Clima: Se suele definir clima como “estado medio del tiempo” o, más rigurosamente, como una descripción estadística del tiempo en términos de valores medios y variabilidad de las cantidades pertinentes durante períodos que pueden ser de meses o miles o millones de años. El período normal es de 30 años.

CO₂eq: unidad universal de medida que indica el potencial de calentamiento global (PCG) de cada uno de los seis gases de efecto invernadero, expresado en términos del PCG de una unidad de bióxido de

carbono. Se utiliza para evaluar la liberación (o el evitar la liberación) de diferentes gases de efecto invernadero contra un común denominador.

Combustibles Fósiles: Combustibles basados en carbono de depósitos de carbono fósil, incluidos el petróleo, el gas natural y el carbono.

Combustión fija: Quema de combustibles para generar electricidad, vapor, calor, calor o energía en equipos estacionarios o fijos, como calderas, hornos, etc.

Combustión móvil: Quema de combustibles por parte de vehículos automotores, ferrocarriles, aeronaves, embarcaciones u otro equipo móvil.

Cuantificación de Emisiones: Cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero generados por una institución, expresadas en CO₂eq.

Desarrollo Sostenible: Desarrollo que atiende las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Eficiencia Energética: Relación entre el producto de energía de un proceso de conversión o de un sistema y su insumo de energía.

Emisiones: Liberación de GEI a la atmósfera.

Emisiones directas de GEI: Emisiones provenientes de fuentes que son propiedad o están bajo control de la empresa que reporta.

Emisiones indirectas de GEI: Emisiones que son consecuencia de las operaciones de la empresa que reporta, pero que ocurren a partir de fuentes que son propiedad o están bajo control de otras empresas.

Energía verde: Un término genérico para referirse a las fuentes de energía renovable y a ciertas tecnologías de energía limpia que resultan

menores emisiones de GEI respecto a otras fuentes de energía que suministran la red eléctrica. Incluye paneles solares fotovoltaicos, energía solar térmica, etc.

Factor de emisión: Factor que permite estimar emisiones de GEI a partir de datos de actividades disponibles (como toneladas de combustible consumido, toneladas de producto consumido) y las emisiones totales de GEI.

Fuente: Cualquier proceso, actividad o mecanismo que emite un gas de efecto invernadero, un aerosol, o un precursor de gases de efecto invernadero o aerosoles en la atmósfera.

Inventario: Lista de cuantificación de emisiones de GEI y de las fuentes de emisión correspondientes a una organización determinada.

Inventario de alcance 1: Las emisiones directas de GEI de la empresa que reporta.

Inventario de alcance 2: Las emisiones asociadas a la generación de electricidad, calentamiento/ enfriamiento, o vapor adquiridos por la empresa que reporta para consumo propio.

Potencial de Calentamiento Global (PCG): Factor que describe el impacto de la fuerza de radiación (grado de daño a la atmósfera) de una unidad de un determinado GEI en relación a una unidad de CO₂.

Tiempo de vida: Término general utilizado para varias escalas temporales que muestran la velocidad de los procesos que afectan la concentración de gases traza. En general, el tiempo de vida muestra el tiempo medio que un átomo o molécula para en un depósito determinado, como la atmósfera o los océanos.

2.4. Formulación de Hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

Con la determinación de la huella de carbono en las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín durante el año 2018, se podrá tomar acciones para controlar las emisiones de gases de efecto invernadero.

2.4.2. Hipótesis Específicos

1. Los valores de consumo de combustible durante el desarrollo de las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín en el año 2018 son mayores en los vehículos que utilizan Gasolina.
2. Los valores de consumo de energía eléctrica durante el desarrollo de las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín en el año 2018 son altos en el Palacio Municipal.
3. Para controlar la emisión de gases de efecto invernadero durante el desarrollo de las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín es necesario una propuesta

2.5. Identificación de Variables

Las variables se detallan a continuación:

2.5.1. Variable independiente

Actividades administrativas de la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín.

2.5.2. Variable dependiente

Huella de carbono de la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín durante el año 2018.

2.6. Definición Operacional de Variables e Indicadores

CUADRO N°02 Definición Operacional de Variables e Indicadores

Variable	Definición operacional	Indicadores
<p><u>Variable Dependiente:</u></p> <p>Huella de carbono de la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín durante el año 2018.</p>	<p>Metódicamente se ha cuantificado la cantidad de CO₂eq emitido para determinar la Huella de Carbono generada por las actividades administrativas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Requerimiento de combustible en galones expresado en litros. • Consumo de energía eléctrica expresada en kWh
<p><u>Variable Independiente:</u></p> <p>Actividades administrativas de la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín</p>	<p>Preguntas realizadas de acuerdo a la frecuencia e importancia del consumo de energía eléctrica en su horario de trabajo dentro de la Municipalidad Distrital de Carhuamayo.</p>	<p>Encuesta sobre uso de energía eléctrica</p>

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de Investigación

La presente investigación es de tipo descriptiva porque se trabajó sobre realidades de hechos sucintos en los 6 tipos de vehículos y las 12 propiedades de la Municipalidad Distrital de Carhuamayo durante el año 2018, y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta de los indicadores para determinar la huella de carbono. La investigación corresponde al nivel observacional porque para iniciar y llevar a cabo el registro de datos y valores, se comenzó observando.

3.2. Método de Investigación

El método de investigación utilizado fue el deductivo, es decir, el pensamiento parte de lo general a lo particular como en este caso partiendo de problemas ambientales globales como indicadores ambientales de las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de

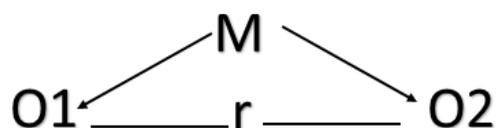
Carhuamayo durante el año 2018.

Además, por ser una investigación del tipo no experimental y de acuerdo a la técnica de contrastación es descriptiva, es decir, los datos estadísticos son analizados y no manipulados.

3.3. Diseño de Investigación

El presente trabajo de investigación es de tipo No Experimental, de enfoque cuantitativo y sin intervención. Por su naturaleza la investigación tiene un diseño de investigación - acción, debido a que se realizó el cálculo de la huella del carbono y su impacto en la emisión de gases de efecto invernadero.

El estudio presenta un diseño descriptivo correlacional (Tamayo y Tamayo, Mario 1990). El cual es diseñado científicamente de la siguiente manera:



Donde:

M: muestra_ kWh y galones

O1: Variable Independiente_ Actividades administrativas de la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín.

O2: Variable Dependiente_ Huella de carbono de la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín durante el año 2018.

r: Relación de Variables

3.4. Población y Muestra

3.4.1. Población

La población está conformada por las propiedades municipales oficinas, áreas, actividades agrícolas, ganaderas (cuyo registro de inventarios de bienes y logística de manejo administrativo se encuentran en la Municipalidad Distrital de Carhuamayo) donde se desarrolla actividades administrativas.

3.4.2. Muestra

La muestra para el presente estudio de investigación son las propiedades municipales donde se desarrollan las actividades administrativas siendo 12 propiedades que cuentan con un total de 14 suministros de energía eléctrica y la disposición de 6 vehículos automotores.

3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos

3.5.1. Técnicas de Recolección de Datos

Para la recolección de datos se utilizaron:

- Observación: identificación del ámbito de estudio.
- Recolección de datos: se recopiló la información necesaria para nuestro estudio.
- Procesamiento de datos: se tabuló de los datos utilizando el software Excel.

3.5.2. Instrumentos de Recolección de Datos

Para la recolección de datos se usaron los siguientes instrumentos de investigación:

- Fichas de Trabajo.

- Lista de Cotejo.
- Cuestionario.
- Apuntes.

3.6. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos

3.6.1. Técnica de Procesamiento de Datos

La técnica utilizada consistió:

- Observación: observar e identificar las 12 propiedades de la Municipalidad Distrital de Carhuamayo donde se desarrollan actividades administrativas.
- Recolección de datos: se adquirió información del consumo eléctrico y combustible de las actividades administrativas correspondiente a la municipalidad en cada una de sus propiedades durante el año 2018.
- Procesamiento de Datos:
 - a) Se registró los tipos de vehículos con que cuenta la municipalidad, tipo y consumo de combustible (galones).
 - b) Se registró los datos de cada propiedad, como: dirección, número de suministro, consumo energético (kWh).

3.6.2. Análisis de Datos

Para el análisis de datos, se tuvo en cuenta:

- La revisión de la información recolectada.
- La codificación de cada propiedad de la municipalidad.
- El análisis e interpretación de datos con el GHG Protocol.
- El establecimiento de resultados, conclusiones y recomendaciones.

3.7. Tratamiento Estadístico

Los valores obtenidos de consumo de combustible (galones) y energía eléctrica (kWh) de las 12 propiedades fueron calculados con los factores de emisión y PCG correspondiente a cada GEI para determinar la Huella de Carbono, para lo cual se utilizó el software Excel.

3.8. Selección, Validación y Confiabilidad de los Instrumentos de Investigación

Los instrumentos pertenecen a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo, cuyos documentos sustentatorios son los comprobantes de pago del consumo de combustible por CONSORCIO GRIFO LOS ANGELES y el recibo de luz la misma que es validada por la empresa ELECTROCENTRO S.A.

Según la opinión de los expertos tiene validez en su contenido, criterio y construcción, dando un promedio de valoración aceptable, en coherencia, indicadores y confiabilidad.

3.9. Orientación ética

La presente investigación busca incorporar la sostenibilidad ambiental en la organización gubernamental en este caso la Municipalidad Distrital de Carhuamayo en sus actividades administrativas, para así poder reducir y proponer acciones para que la Huella de Carbono presente valores cada vez menores.

La Huella de Carbono se ha logrado posicionar como una de las formas más populares de conocer el impacto que puede dejar una persona sobre el medio ambiente con solo llevar su rutina diaria con normalidad. Podemos

luchar desde nuestro propio mundo contra el cambio climático y sus terribles consecuencias.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

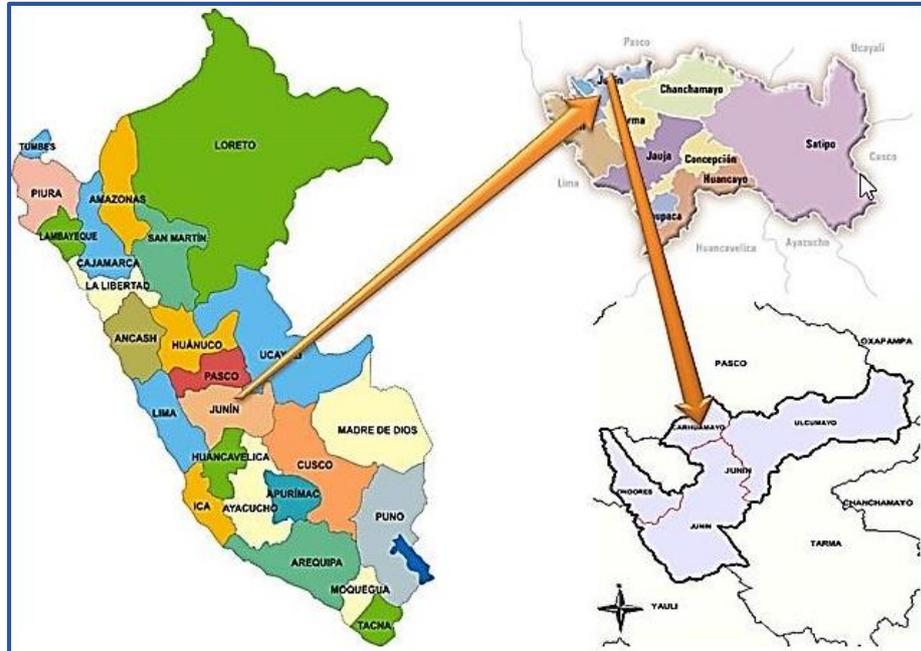
4.1.1. Ubicación de la zona de investigación

En la toponomástica lugareña, Carhuamayo, posiblemente debido a los sedimentos subterráneos del río que le da su nombre y le sirve de límite, tiene el siguiente significado: QARHUA, que significa amarillo; y, MAYO que significa río.

El Distrito de Carhuamayo se fundó el 03 de mayo de 1955 mediante Ley N° 12301. Es uno de los distritos de la Provincia de Junín y se ubica en la zona ecológica de puna alta, debiéndose distinguir nítidamente dos zonas de ocupación alternativa: la zona inmediata a la ribera del lago u "oconal", zona inundable o dentro del entorno del lago Chinchaycocha,

que corresponde propiamente a la meseta de Bombón, y la parte de laderas pertenecen a la cadena oriental de los Andes centrales.

GRÁFICO N°06 Mapa de ubicación del distrito de Carhuamayo



Fuente: SEMAPAC – Municipalidad Distrital de Carhuamayo

El Distrito de Carhuamayo se encuentra a 34 Km. de Cerro de Pasco, vía la carretera central. Sus límites territoriales son los siguientes:

CUADRO N°03 Límites del Distrito de Carhuamayo

Fuente: SEMAPAC – Municipalidad Distrital de Carhuamayo

Norte	Distrito de Ninacaca de la provincia de Pasco.
Sur	Centro Poblado de Huayre del distrito de Junín.
Este	Distrito de Ulcumayo de la provincia de Junín y Distrito de Paucartambo de la provincia de Paco.
Oeste	Lago Chinchaycocha.

Políticamente el distrito comprende los siguientes anexos: Capillas. Shalipayco, Cután, Chuiroq, Conocc, Tambo Cancha, Mata Cancha y QuilcacanCHA. Estos anexos son asentamiento, poblaciones que agrupan a familias fundamentalmente pastoras emparentadas entre sí y que se han ido nucleando de esa forma como consecuencia de la necesidad de la

presencia permanente propia del trabajo ganadero.

El distrito de Carhuamayo, alberga a 6 centros poblados reconocidos, los mismos que son: Carhuamayo, Shalipaico, Capillas, Santa Clara de Chuiroc, Quilcacancha, Santa María.

GRÁFICO N°07 Mapa satelital del distrito de Carhuamayo



Fuente: Google Earth

El Distrito de Carhuamayo cuenta con una superficie territorial de 219.68 Km² y se encuentra a una altitud de 4146 m.s.n.m., ubicándose en las coordenadas geográficas: 76° 03' 21" de Longitud y 10° 55' 06" de Latitud Sur.

4.1.2. Línea Base del área de estudio

A. CLIMATOLOGÍA: El clima de la región corresponde al piso inferior de la puna, el periodo más frío se da entre mayo y setiembre.

- **Temperatura:** T⁰ máx. 7°C, T⁰ mín. -3°C.

- **Humedad y Precipitaciones:** Humedad Relativa 76%, Anualmente llueve un promedio de 1118 mm, siendo los meses de diciembre a abril los más lluviosos y los meses de junio a setiembre los que presentan un volumen mínimo de lluvias.
- **Presión y vientos:** Presión atmosférica promedio 1016 hPa, la dirección de vientos de Suroeste (por las mañanas) y Sureste (por las tardes y noches).
- **Nubosidad:** 85-90%.

B. **GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA:** Según el Geo servidor⁶ del Ministerio del Ambiente y el Geocatmin⁷ del INGEMMET⁸, se tiene los siguientes datos:

- **Tipo de Roca:** Las gravas representa un color azul blanquecino es decir es roca cálcica tipo Roca Ígnea Plutónica, rocas intrusivas pertenecientes al periodo Triásico-Jurásico.
- **Litología:** Las rocas tienen alto contenido de sílice superiores al calcio y magnesio (tonalita a granodiorita), perteneciendo a los macizos rocosos de Macizo Cayash.
- **Tipo de Suelo:** Suelo removido y disturbado por adición de material suelto, suelo areno-gravoso ($d < 0.5\text{cm}$).
- **Relieve:** Carhuamayo se encuentra en una altiplanicie denominada Meseta del Bombón.

C. HIDROLOGÍA:

⁶ Geo servidor: Aplicación virtual del Ministerio del Ambiente para mapear zonas.

⁷ Geocatmin: Aplicación virtual del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico del Ministerio de Energía y Minas, que sirve para georreferenciar datos de una determinada zona.

⁸ INGEMMET: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico del Ministerio de Energía y Minas.

- **Río:** Río Carhuamayo (Suroeste del Distrito) y Río Huachac (Noroeste del Distrito).
- **Cuenca:** Cuenca del Mantaro.
- **Limnografía:** Lago Chinchaycocha (Suroeste del Distrito de Carhuamayo), Laguna de Shalipayco (Noreste del Distrito) que a su vez esta laguna suministra de agua potable.

D. DIVERSIDAD BIOLÓGICA:

• **Áreas Naturales Protegidas:** En la Provincia de Junín se cuenta con ANP⁹- Reserva Nacional de Junín que se encuentra también en el distrito de Carhuamayo (oconal), dicha protección y conservación del Lago Chinchaycocha está dirigido por la Entidad del SERNANP¹⁰.

4.1.3. Principales aspectos sociales del área de estudio

El Distrito de Carhuamayo cuenta con una población de 7469 pobladores que viven en el área urbana y 917 pobladores que viven en el área rural¹¹.

A nivel del área urbana del distrito de Carhuamayo se puede evidenciar que el suministro de agua potable a las viviendas mediante una red pública de la vivienda (agua potable) alcanza un 50%. Y el sistema de alcantarillado es por gravedad, evacuando el desagüe en forma directa a los flujos de río. De la misma forma, el 81.9% de las viviendas tienen conexiones eléctricas.

⁹ Área Natural Protegida

¹⁰ Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

¹¹ Fuente: Censos de Población y Vivienda 2017. Instituto Nacional de Estadística e Informática

4.1.4. Vehículos de la Municipalidad Distrital de Carhuamayo utilizados para las actividades administrativas durante año 2018

Para la presente investigación se ha agrupado los vehículos de acuerdo al tipo de combustible, a su vez asignándole un código CV (combustible vehicular) con el que identificará posteriormente.

CUADRO N°04 Lista de vehículos de la Municipalidad

Distrital de Carhuamayo

ITEM	CÓDIGO DE TIPO DE COMBUSTIBLE	TIPO DE COMBUSTIBLE	TIPO DE VEHICULO
1	CV-01	Diésel	Cargador Frontal
2			Camión Recolector
3			Camión Compactador
4	CV-02	Gasolina	Camioneta
5			Volquete
6			Motocarga

Fuente: Elaboración propia

4.1.5. Propiedades de la Municipalidad Distrital de Carhuamayo donde se realizan las actividades administrativas

CUADRO N°05 Propiedades Municipales donde se realizan las actividades administrativas

ITEM	CÓDIGO DE CADA CAJA ELÉCTRICA	N° DE CAJA ELÉCTRICA	N° DE MEDIDOR	TIPO DE MEDIDOR	UBICACIÓN	DIRECCIÓN
1	CE-01	72132917	0001235721	MONOFÁSICA	CENTRO DE ACOPIO CARHUAMAYO	AV. MARISCAL CASTILLA 00S/N SEC CARHUAMAYO
2	CE-02	72132864	0010026617	TRIFÁSICA	COLISEO CERRADO DE CARHUAMAYO	JR. TARATA 00 S/N SEC. CARHUAMAYO
3	CE-03	76580594	0001921417	TRIFÁSICA	COMPLEJO POLIDEPORTIVO RUC 20185644830	JR. TORRES MELENDEZ N° S/N 0 SECTOR CARHUAMAYO
4	CE-04	72128478	0050156203	MONOFÁSICA	PARQUE DEL CHOFER	AV. UNION CDA 3
5	CE-05	72125485	0001198324	TRIFÁSICA	PARQUE DE LA AMISTAD	AV. MARISCAL CASTILLA 0CDA, INT. 01-2 SEC. CARHUAMAYO
6	CE-06	72110455	2014066320	MONOFÁSICA	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CARHUAMAYO RUC 20185644830	JR. ARICA 0161 SEC. CARHUAMAYO
7	CE-07	72111031	0001920746	TRIFÁSICA	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CARHUAMAYO RUC 20185644830	JR. ARICA 0161 SEC. CARHUAMAYO
8	CE-08	72131197	0008043231	TRIFÁSICA	APEDEC	JR. BOLOGNESI 00 S/N SEC. CARHUAMAYO
9	CE-09	77066636	0013018130	TRIFÁSICA	ESTADIO MUNICIPAL	JR. MOQUEGUA N°S/N 0 SECTOR CARHUAMAYO
10	CE-10	78893364	0606447666	MONOFÁSICA	PALACIO MUNICIPAL - MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CARHUAMAYO	JR. ARICA 161 SEC. CARHUAMAYO
11	CE-11	77871110	2015087519	MONOFÁSICA	COMEDOR POPULAR RUC 20185644830	AV. UNION N° S/N 0 SECTOR CARHUAMAYO
12	CE-12	77192284	0607216822	TRIFÁSICA	SERVICIO HIGIÉNICO RUC 20185644830	JR. MARAVILLAS N° CDRA 3 0 SEC. CARHUAMAYO
13	CE-13	78194677	2014061342	MONOFÁSICA	CEMENTERIO - CARHUAMAYO RUC 20185644830	AV. UNION N° 1. X 5 0 SECTOR CARHUAMAYO
14	CE-14	75041404	0606329226	MONOFÁSICA	MERCADO MUNICIPAL	JR. TARMA N° S/N 0 SECTOR CARHUAMAYO

Fuente: Elaboración propia

Las propiedades municipales donde se desarrolla las actividades administrativas son 12 con un total 14 medidores y/o cajas eléctricas se encuentran instaladas y utilizan la electricidad para desempeñar sus funciones y actividades municipales. También como se observa en el cuadro N°04 se ha asignado un código CE (caja eléctrica) con el que identificará posteriormente cada propiedad.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

La metodología más acorde a nuestra investigación es el GHG Protocol por lo que a continuación se describe el proceso del cálculo de huella de carbono y los resultados obtenidos:

4.2.1. Identificación de fuentes

La determinación de los Límites Operacionales según GHG Protocol en nuestro trabajo de investigación cuenta con el alcance 1 y 2 más no el 3 debido a que los indicadores a cuantificar solo son 2, por lo que se tiene lo siguiente

Alcance 1. Emisiones directas de GEI

Las emisiones directas son los provenientes de combustión de combustibles fósiles o también denominadas fuentes móviles.

Alcance 2. Emisiones Indirectas de GEI

Las emisiones indirectas son lo relativo al consumo eléctrico en las instalaciones de las propiedades municipales descritas en el cuadro N°05, a estas emisiones se les denomina fuente fija.

GRÁFICO N°08 Alcances según el GHG Protocol



Fuente: Elaboración Propia

4.2.2. Cálculo de Huella de Carbono

Para calcular la huella de carbono se multiplicará las cantidades resultantes del año 2018 de cada propiedad tanto en suministro eléctrico y vehículo, por el factor de emisión obteniendo así el $CO_2 eq.$

Donde:

$$CO_2 eq = \text{Datos de cada elemento} \times \text{Factor de emisión}$$

Datos de cada elemento: valores expresados en kWh , litros

Factor de emisión: para cada tipo dependiendo de cada elemento.

4.2.3. Factores de emisión

Los factores de emisión del alcance 1 son la energía que produce los vehículos mediante la combustión por la quema de combustibles, a continuación sus factores de emisión:

CUADRO N°06 Factor de emisión del alcance 1

Tipo de combustible	Factor de emisión (kgCO ₂ eq/galón)	Factor de emisión (tCO ₂ eq/litro)
Diésel	9.7	0.00256
Gasolina 80 o 90	7.9	0.00209

Fuente: Ministerio de Energía y Minas (2017)

El alcance 2 que es la energía obtenida por la producción de energía eléctrica, siendo indirecta su emisión, cuenta con el siguiente factor de emisión:

CUADRO N°07 Factor de emisión del alcance 2

Tipo de combustible	Factor de emisión (kgCO ₂ eq/kWh)	Factor de emisión (tCO ₂ eq/kWh)
Electricidad	0.615	0.000615

Fuente: Ministerio de Energía y Minas (2017)

4.2.4. Determinación del Alcance 1 – Consumo de Combustible

CUADRO N°08 Cantidad Total de Consumo de Combustible- 2018

ITEM	MES	GALONES		LITROS		TOTAL LITROS POR MES
		DIÉSEL	GASOLINA	DIÉSEL	GASOLINA	
1	ENERO	171.89	345.50	650.60	1307.72	1958.32
2	FEBRERO	341.00	547.10	1290.69	2070.77	3361.46
3	MARZO	212.70	481.20	805.07	1821.34	2626.41
4	ABRIL	412.50	852.60	1561.31	3227.09	4788.40
5	MAYO	250.40	523.50	947.76	1981.45	2929.21
6	JUNIO	300.00	732.10	1135.50	2771.00	3906.50
7	JULIO	315.80	685.40	1195.30	2594.24	3789.54
8	AGOSTO	550.40	1025.80	2083.26	3882.65	5965.92
9	SEPTIEMBRE	220.50	481.00	834.59	1820.59	2655.18
10	OCTUBRE	286.90	391.70	1085.92	1482.58	2568.50
11	NOVIEMBRE	280.60	650.20	1062.07	2461.01	3523.08
12	DICIEMBRE	313.80	646.80	1187.73	2448.14	3635.87
TOTAL		3102.79	7362.90	13839.81	27868.58	41708.39

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N°08 se cuantifica la cantidad de galones expresado en litro consumido de combustible. Los valores máximos se encuentran en el mes de

agosto con consumo total de combustible de 5965.92 L y el mínimo en el mes de enero con 1958.32

GRÁFICO N°09 Valores Totales Mensual del Consumo de Combustible expresado en litros-2018



Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N°10 Valor Porcentual de Consumo por Tipo de Combustible



Fuente: Elaboración propia

El gráfico N°10, representa la cantidad por tipo de combustible que se consume en los vehículos, un 67% del total es abastecido CV-02 es decir gasolina mientras que el restante 33% es abastecido a CV-01 vehículos que utilizan como combustible el diésel.

CUADRO N°09 Emisión de toneladas de CO₂equivalente - 2018

ITEM	CÓDIGO DE COMBUSTIBLE	CANTIDAD (L)	FACTOR DE EMISIÓN (t CO ₂ eq/litro)	t CO ₂ eq
1	CV-01	13839.81	0.00256	35.43
2	CV-02	27868.58	0.00209	58.25
TOTAL				93.68

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al cuadro N°09, la cantidad de emisión de toneladas de CO₂equivalente ($tCO_2 eq$), los vehículos que utilizan el CV-01 (diésel) tanto Cargador Frontal, Camión Recolector, Camión Compactador han generado durante el año 2018 una emisión de 35.43 $tCO_2 eq$ de acuerdo a los registros municipales el Área de SEMAPAC (área de Medio Ambiente) hace requerimiento del CV-01 en las actividades orientadas al manejo y disposición de residuos sólidos, seguido del Área de Obras para los proyectos planificados directamente por la Municipalidad Distrital de Carhuamayo.

También observamos que el resultado del CV-02 (gasolina) es utilizado por la Camioneta, Volquete y Motocarga, obteniendo un resultado de emisión 58.25 $tCO_2 eq$ durante el año 2018, los registros municipales describen que la Oficina de Secretaria hace mayor requerimiento del CV-02 , seguido de la oficina de Seguridad Ciudadana.

Entonces la emisión total por consumo de combustible en la Municipalidad Distrital de Carhuamayo de las actividades administrativas durante el año 2018 es **93.68 $tCO_2 eq$** .

4.2.5. Determinación del Alcance 2 – Consumo de Energía Eléctrica

La cantidad kWh han sido obtenidos del recibo mensual de cada propiedad, las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo se desarrollan en 12 propiedades y cuenta con un total de 14 medidores eléctricos tal como se detalla en el cuadro N°10.

CUADRO N°10 Codificación de cada Propiedad Municipal con su Caja Eléctrica

ITEM	CÓDIGO DE CADA CAJA ELÉCTRICA	N° DE CADA CAJA ELÉCTRICA	UBICACIÓN
1	CE-01	72132917	CENTRO DE ACOPIO CARHUAMAYO
2	CE-02	72132864	COLISEO CERRADO DE CARHUAMAYO
3	CE-03	76580594	COMPLEJO POLIDEPORTIVO RUC 20185644830
4	CE-04	72128478	PARQUE DEL CHOFER
5	CE-05	72125485	PARQUE DE LA AMISTAD
6	CE-06	72110455	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CARHUAMAYO RUC 20185644830
7	CE-07	72111031	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CARHUAMAYO RUC 20185644830
8	CE-08	72131197	APEDEC
9	CE-09	77066636	ESTADIO MUNICIPAL
10	CE-10	78893364	PALACIO MUNICIPAL - MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CARHUAMAYO
11	CE-11	77871110	COMEDOR POPULAR RUC 20185644830
12	CE-12	77192284	SERVICIO HIGIÉNICO RUC 20185644830
13	CE-13	78194677	CEMENTERIO - CARHUAMAYO RUC 20185644830
14	CE-14	75041404	MERCADO MUNICIPAL

Fuente: Elaboración propia

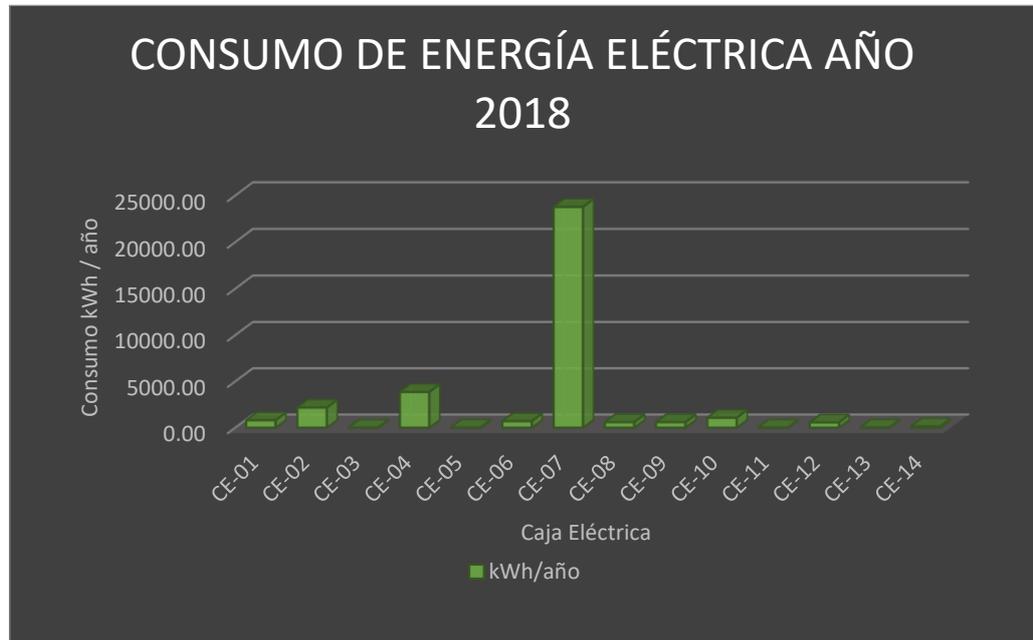
A continuación se detalla los valores de cada propiedad durante el año 2018, están expresados en kWh

CUADRO N°11 Cantidad Total de Consumo de Energía Eléctrica por cada Propiedad Municipal durante el año 2018

CODIGO DE CAJA ELÉCTRICA		CANTIDAD DE kWh CONSUMIDO DURANTE EL AÑO 2018														TOTAL POR MES
		CE-01	CE-02	CE-03	CE-04	CE-05	CE-06	CE-07	CE-08	CE-09	CE-10	CE-11	CE-13	CE-14		
ITEM	MES															
1	ENERO	69.00	172.00	0.00	618.00	2.00	47.00	2253.00	44.00	0.00	108.00	0.00	1.00	0.00	0.00	3314.00
2	FEBRERO	40.90	179.00	0.00	25.00	0.00	63.00	2062.00	37.00	66.00	82.00	6.00	27.00	1.00	0.00	2588.90
3	MARZO	73.00	250.00	0.00	262.00	0.00	86.00	2081.00	32.00	21.00	99.00	3.00	92.00	3.00	0.00	3002.00
4	ABRIL	81.00	196.00	0.00	0.00	0.00	58.00	1868.00	103.00	63.00	102.00	0.00	1.00	1.00	0.00	2473.00
5	MAYO	78.00	176.00	0.00	768.00	0.00	65.00	2050.00	67.00	19.00	119.00	1.00	22.00	0.00	0.00	3365.00
6	JUNIO	108.00	178.00	0.00	813.00	0.00	66.00	1913.00	109.00	52.00	155.00	0.00	41.00	0.00	68.00	3503.00
7	JULIO	54.00	167.00	0.00	154.00	0.00	48.00	1790.00	23.00	99.00	57.00	1.00	5.00	1.00	35.00	2434.00
8	AGOSTO	50.00	121.00	0.00	142.00	0.00	61.00	1937.00	27.00	111.00	57.00	0.00	168.00	0.00	33.00	2707.00
9	SEPTIEMBRE	66.00	162.00	0.00	244.00	0.00	52.00	1801.00	51.00	1.00	50.00	2.00	44.00	1.00	0.00	2474.00
10	OCTUBRE	64.00	198.00	0.00	287.00	15.00	46.00	2051.00	26.00	56.00	72.00	1.00	44.00	17.00	0.00	2877.00
11	NOVIEMBRE	53.00	161.00	0.00	0.00	1.00	56.00	1851.00	31.00	72.00	61.00	0.00	81.00	0.00	0.00	2367.00
12	DICIEMBRE	62.00	205.00	0.00	533.00	0.00	52.00	2120.00	37.00	31.00	101.00	1.00	39.00	0.00	0.00	3181.00
TOTAL ANUAL POR CADA CAJA ELÉCTRICA		798.90	2165.00	0.00	3846.00	18.00	700.00	23777.00	587.00	591.00	1063.00	15.00	565.00	24.00	136.00	34285.90

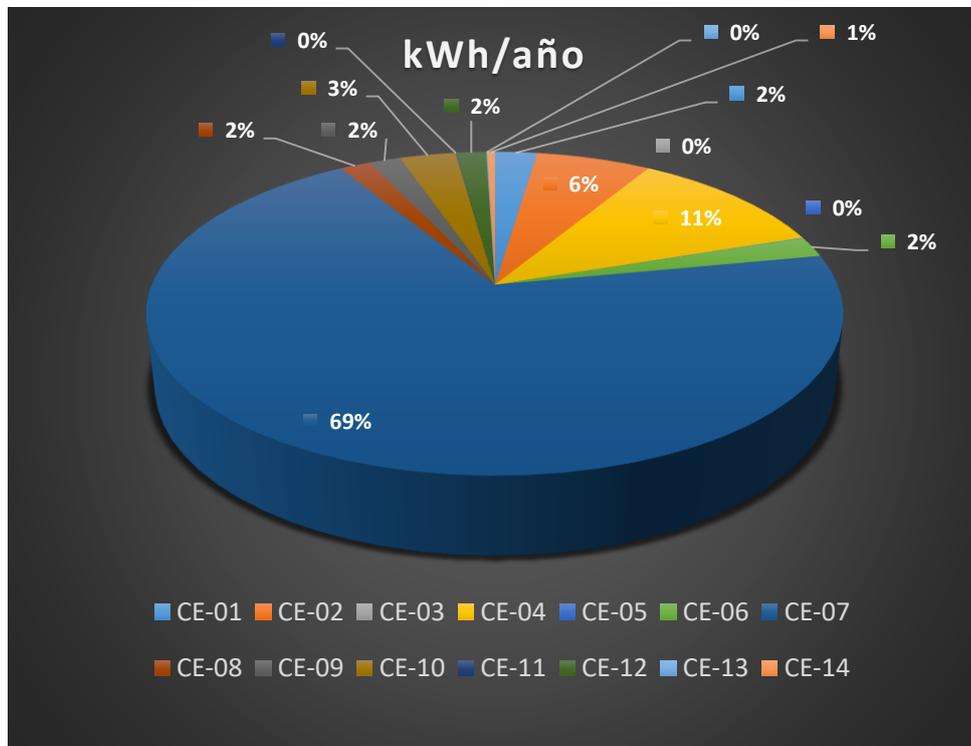
Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N°11 Valor Total Anual del Consumo de Energía Eléctrica en kWh - 2018



Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N°12 Valor Porcentual de Consumo de Energía Eléctrica durante el año 2018



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al cuadro N°11, se identifica que los valores de consumo de energía eléctrica durante el 2018, el CE-07 tal como se observa en el gráfico N°12 es donde tiene los picos más alto de consumo siendo un valor de 23777.00 kWh/año esta caja eléctrica pertenece a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo donde está el Palacio Municipal y el registro menor es el CE-11 donde se encuentra las instalaciones del Comedor Popular Municipal. Además el gráfico N°12 nos indica que el Palacio Municipal representa el 69% del total en consumo de energía eléctrica de las actividades administrativas en la Municipalidad Distrital de Carhuamayo, seguido del Parque del Chofer con un 11%.

CUADRO N°12 Emisión de toneladas de CO₂equivalente - 2018

ITEM	PROPIEDAD	kWh/año	FACTOR DE EMISIÓN (t CO ₂ eq/kWh)	t CO ₂ eq/año
1	CE-01	798.90	0.000615	0.4913
2	CE-02	2165.00	0.000615	1.3315
3	CE-03	0.00	0.000615	0
4	CE-04	3845.00	0.000615	2.3647
5	CE-05	18.00	0.000615	0.0111
6	CE-06	700.00	0.000615	0.4305
7	CE-07	23777.00	0.000615	14.623
8	CE-08	587.00	0.000615	0.361
9	CE-09	591.00	0.000615	0.3635
10	CE-10	1063.00	0.000615	0.6537
11	CE-11	15.00	0.000615	0.0092
12	CE-12	565.00	0.000615	0.3475
13	CE-13	24.00	0.000615	0.0148
14	CE-14	136.00	0.000615	0.0836
TOTAL				21.085

Fuente: Elaboración propia

El cuadro N°12 nos muestra los resultados de la emisión de toneladas de CO₂equivalente (*tCO₂ eq*) del consumo de energía eléctrica del año 2018 de las actividades administrativas en la Municipalidad Distrital de

Carhuamayo, resultando 21.085 $tCO_2 eq/año$ total emitido. El valor más alto se encuentra en la propiedad del CE-07 Palacio Municipal con una emisión anual de 14.623 $tCO_2 eq/año$ y el CE-03 Complejo Polideportivo representa en emisión anual el valor de 0 $tCO_2 eq/año$, esto se debe a que es nula la utilización de energía eléctrica.

4.3. Prueba de Hipótesis

Para nuestra investigación se planteó la siguiente hipótesis general:

Con la determinación de la huella de carbono de las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín durante el año 2018, se podrá tomar acciones para controlar las emisiones de gases de efecto invernadero

Culminada la investigación se puede mencionar que esta hipótesis es válida y que los resultados muestran que los vehículos que utilizan Gasolina son los que emite mayor cantidad de $tCO_2 eq$ y de manera en específica en el Palacio Municipal, es donde se produce mayor emisión de $tCO_2 eq$, conllevando así a tomar acciones para controlar las emisiones de gases de efecto invernadero.

4.4. Discusión de resultados

Finalizada la investigación denominada “Determinación de la huella de carbono en las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín para controlar la emisión de gases de efecto invernadero – 2018”, teniendo los resultados podemos interpretar mencionando lo siguiente:

La metodología para calcular la Huella de Carbono, ha sido el GHG Protocol, el mismo que cumple con lo establecido por la ISO 14064, clasificando los límites operacionales tanto para el alcance 1 en la emisión directa (flota vehicular) y el alcance 2 la emisión indirecta (consumo de electricidad) con sus respectivos factores de emisión; cuyos resultados se encuentran en cuadro N°09 y 12; podemos sacar la conclusión de que los vehículos que utilizaron gasolina han tenido mayor emisión de $tCO_2 eq$ esto se debe a que el consumo ha sido mayor respecto a los que utilizan diésel, pero si la cantidad de diésel en litros de consumo hubiese sido mayor también el resultado sería mayor porque su factor de emisión es más alto que el de la gasolina, las áreas municipales donde se requiere mayor cantidad de combustible para sus vehículos es SEMAPAC, Obras, Secretaría y Seguridad Ciudadana

Por otra parte el consumo de energía eléctrica en las 12 propiedades de la municipalidad donde se efectúan actividades administrativas, la emisión de $tCO_2 eq/año$ se ha visto reflejada que el Palacio Municipal es donde más se utiliza la energía, esto se debe a que los funcionarios y trabajadores que laboran en el municipio, utilizan las fuentes de energía eléctrica para cumplir con las actividades administrativas que desarrollan. Así mismo durante la encuesta a los funcionarios se identificó que la oficina de Alcaldía, Secretaría y Obras son las que utilizan más la flota vehicular; el consumo de energía eléctrica se utiliza más en las oficinas de Secretaría, Abastecimiento y Gerencia.

4.4.1. PROPUESTA DE ACCIONES PARA CONTROLAR LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO COMO CONSECUENCIA DE LA HUELLA

**DE CARBONO DE LAS ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS
CORRESPONDIENTE A LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE
CARHUAMAYO**

1. PARA EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA:

- Verificar que las instalaciones eléctricas en las propiedades municipales se encuentren en buen estado descartando así peligros de fuga o cables pelados. Esto debe realizarse periódicamente para su efecto positivo.
- Reemplazar los focos o fluorescentes en tipo de eficiencia energética tipo A con bajo consumo de la misma, descartar los incandescentes por los led's.
- Apagar los monitores de las computadoras cuando este no se utilice, es decir ponerlo en modo standby.
- Desconectar los aparatos eléctricos y electrónicos en caso no se utilice.
- La Municipalidad Distrital de Carhuamayo cuenta con ambientes bien iluminados, por lo que es innecesario encender las luces cuando no se requiera, más al contrario procurar utilizar la luz natural lo máximo posible.
- Limpiar periódicamente los focos y fluorescentes del polvo para su mejor iluminación.
- Al momento de adquirir nuevos equipos eléctricos y electrónicos, verificar que la etiqueta de eficiencia energética sea de tipo A o B.
- Promover con el área de Medio Ambiente en este caso SEMAPAC un incentivo a las oficinas que desarrollen ecoeficiencia durante sus horas laborales.

2. PARA EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE:

- Los vehículos deben realizar periódicamente sus revisiones técnicas, con unidades de transporte en mejor estado.
- Regular la velocidad de los vehículos, porque cuando más rápido circule más combustible gastará.
- Realizar periódicamente el mantenimiento en el mecánico.
- Promover como municipalidad incentivo al chofer del vehículo que menor consumo de combustible realiza, y también en las oficinas desarrollar las mismas metas de cumplir sus funciones pero optando por utilización de transporte más ecoeficiente como el uso de bicicletas.

En ambos aspectos es importante realizar acciones que contrarresten a la huella de carbono como consecuencia de las actividades administrativas, la fundamental es de promover la reforestación en lo posible, con especies ideales a la zona de Carhuamayo.

Generalmente las acciones de mitigación están en inducir al trabajador municipal a realizar su trabajo con enfoque amigable al medio ambiente, es por ello que periódicamente se debe realizar charlas y promover incentivos para orientar la educación ambiental desde cada oficina administrativa generando así un impacto social a los pobladores del distrito.

CONCLUSIONES

Con la presente investigación hemos podido arribar a las siguientes conclusiones:

1. Se realizó la determinación de la huella de carbono en las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo durante el año 2018, identificándose dos importantes emisiones la primera por el consumo de combustible y la segunda por el consumo de energía eléctrica.
2. El consumo de combustible es indispensable para realizar las funciones en las actividades administrativas, se propone realizar un Plan de Ecoeficiencia Municipal donde se genere bonos de carbono para reducir el tipo de emisiones generadas.
3. El consumo eléctrico durante las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo en el año 2018, representa su mayor índice de consumo en el Palacio Municipal por el mismo hecho de desarrollar el trabajo gubernamental en su respectiva gestión municipal.
4. Se realizó una propuesta de acciones para controlar los gases de efecto invernadero en la Municipalidad Distrital de Carhuamayo, tomando en cuenta las emisiones directas e indirectas. Se propusieron 2 escenarios, la primera la reforestación y la segunda promover la educación ambiental en los trabajadores municipales.

RECOMENDACIONES

Finalizado la presente tesis me permite realizar las siguientes recomendaciones:

1. Se recomienda llevar a cabo un registro del inventario de la generación de huella de carbono en la Municipalidad Distrital de Carhuamayo anualmente identificando los puntos y aspectos que propician la misma, a su vez en la siguiente cuantificación de la Huella de Carbono debe considerarse específicamente el alcance 3 dentro de ello los residuos sólidos municipales para así con los resultados tomar decisiones de mitigar las emisiones de bióxido de carbono equivalente; también debe involucrar a todo el personal vinculado con las diferentes actividades administrativas que se realizan.
2. Es recomendable evaluar estrategias más integrales que eviten la generación en sí el consumo innecesario de combustible.
3. Es recomendable evaluar estrategias más integrales que eviten la generación en sí el consumo innecesario de energía eléctrica.
4. Establecer un Plan Municipal de Ecoeficiencia cuyo fin sea de generar bonos de carbono.

BIBLIOGRAFÍA

Cárdenas Barrios DG. Cálculo de la huella de carbono del Archivo Central Hochschild Mining sede Lima 2016 a través del Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte. Lima. 2017.

Cerda, García, Ilufi y Opazo. Cambio climático desde su principio. Bracelona. 2010

Cuarto Informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. 2017.

Hansen, Imhoff y Easterling. Tendencia de la temperatura global. (2001)

Honty, G. "Cambio Climático: negociaciones y consecuencias para América Latina". Centro Latino Americano de Ecología Social. 2011

INEI .Censos de Población y Vivienda 2017.

Ley N° 30754 . Ley Marco sobre Cambio Climático. Creada el año 2018.

Mamani Bueno FD. Huella de Carbono (CO₂) en la Construcción de Edificios en la ciudad de Lima. Lima, Perú. Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería. 2018.

Mestanza MA. Perú y el Cambio Climático - MINAM. Lima. 2015.
www.minam.gob.pe/semanaclimatica

MINAM Cambio Climático y Desarrollo Sostenible en el Perú. 2009.

MINAM. Geo servidor. 2015. www.geoservidor.minam.gob.pe

MINAM. Guía N°1 Elaboración del Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero - Sector Energía . Lima, Perú. 2016.

MINAM. Tercera Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Lima: Ministerio del Ambiente. 2016.

MINEM. Geocatmin. Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico del Ministerio de Energía y Minas. 2017.

MINEM. El consumo de energía y la eficiencia energética. Lima. 2017.

Montes de Oca Vásquez G, Arce Ramírez E. La Huella de Carbono en la Municipalidad de San Carlos y logro de la Carbono Neutralidad. San Carlos, Costa Rica. Programa de Maestría en Gestión de Recursos Naturales y Tecnologías de Producción del Instituto Tecnológico de Costa Rica. 2011.

ONU. Comunicado ONU sobre Cambio Climático. 2019.
<https://unfccc.int/es/news/la-conferencia-sobre-el-clima-de-bonn>

Organización Meteorológica Mundial (OMM). “Tercer informe de evaluación cambio climático 2001: impactos, adaptación y vulnerabilidad; resumen para responsables de políticas y resumen técnico”. 2001.

Protocolo de Gases de Efecto Invernadero. World Business Council for Sustainable Development and World Resources Institute. Mexico. 2005.

Protocolo de Kyoto, 1997.

Rodas Samayoa SG. Estimación y Gestión de la Huella de Carbono del Campus Central de la Universidad Rafael Landívar. Guatemala de la Asunción, Guatemala. Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas de la Universidad Rafael Landívar. 2014.

Rondon Maria. Huella de Carbono - MINAM. Lima. 2015.

Schneider Heloisa. Samaniego Joseluis “La huella de carbono en la producción, distribución y consumo de bienes”. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).2010.

Tamayo y Tamayo, Mario “El proceso de la Investigación Científica Fundamentos de Investigación” México. 2da Edición. 1990.

Universidad Nororiental Privada “Gran Mariscal de Ayacucho” Diplomado de Gestión Ambiental. 2013
<http://gambientalugma.blogspot.com/2015/12/entropia-y-calentamiento-global.html>

United National Framework Convention on Climate Change.Cambio climático. Suiza.2014.

ANEXOS

ENCUESTA REALIZADA A LOS FUNCIONARIOS MUNICIPALES



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Facultad de Ingeniería
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Ambiental



La presente encuesta tiene por objetivo de obtener los datos sobre la frecuencia e importancia del consumo eléctrico en las diferentes infraestructuras donde laboran los funcionarios públicos y trabajadores en las actividades administrativas de la Municipalidad Distrital de Carhuamayo. Sirviendo como aporte en el trabajo de investigación para la tesis denominada: "Determinación de la huella de carbono en las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín, para controlar la emisión de gases de efecto invernadero – 2018"

ENCUESTA SOBRE EL USO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Tipo de Establecimiento o Ambiente:

Cargo de persona encuestada:

Apellidos y Nombres:

DNI: Fecha: Edad: años

1. ¿Crees que es importante el uso de la energía eléctrica?

- Si
- No
- No sé

4. ¿Conoces los aparatos que consumen energía eléctrica?

- Si
- No
- No sé

2. ¿Considera importante el ahorro del uso de la energía eléctrica?

- Si
- No
- No sé

5. ¿Cuánto tiempo utilizas la energía eléctrica para tus actividades en este ambiente de trabajo?

- Menor de 8 horas /día
- 8 horas /día
- Mayor a 8 horas/día

3. ¿Crees que haces buen uso de la energía eléctrica?

- Siempre
- Algunas veces
- Nunca

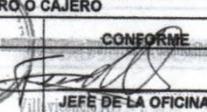
6. Cuando no utilizas el aparato eléctrico. ¿Desconectas o lo dejas conectado?

- Si
- No
- No sé

LEWCHER

José Manuel Rojas V. H.

COMPROBANTES DE PAGO DE COMBUSTIBLES N°1

Administrativo 2008	C.C.I.N° 226	SIAF N° 409	Fecha: 15/05/2017 Hora: 09:10:02 Pagina: 1 de 1																								
<h2 style="margin: 0;">COMPROBANTE DE PAGO</h2>		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">N°</th> <th style="width: 12.5%;">DIA</th> <th style="width: 12.5%;">MES</th> <th style="width: 12.5%;">AÑO</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CCI - 226</td> <td style="text-align: center;">08</td> <td style="text-align: center;">05</td> <td style="text-align: center;">2018</td> </tr> </table>		N°	DIA	MES	AÑO	CCI - 226	08	05	2018																
N°	DIA	MES	AÑO																								
CCI - 226	08	05	2018																								
N° SIAF 0000000409		RUC 20512717005																									
NOMBRE CONSORCIO GRIFO LOS ANGELES S.A.C.																											
MONTO TRESIENTOS SESENTINUEVE Y 82/100 NUEVOS SOLES																											
CONCEPTO																											
ABONO A LA CUENTA DE CCI POR LA COMPRA DE COMBUSTIBLE (GASOHOL 90) PARA LA OFICINA DE SECRETARIA DE ALCALDIA DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CARHUAMAYO PARA REALIZAR TRABAJOS DE AREA SEGUN ORDEN DE COMPRA N° 063, PECOSA N° 00094 Y FACTURA N° 001-041402 ADJUNTO DOCUMENTOS SUSTENTATORIOS.																											
CODIFICACION PROGRAMATICA		ESTADISTICA OBJETO DEL GASTO																									
RB	SEC F	CP	PRG	PRODIPRY	ACTIAOBR	FN	DIVF	GRPF	META FINAL																		
07	0015	2	9001	3999999	5000003	03	006	0008	000010000888																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">CLASIFICADOR DE GASTO</th> <th colspan="2" style="width: 40%;">IMPORTE</th> </tr> <tr> <th></th> <th style="width: 15%;">PARCIAL</th> <th style="width: 15%;">TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">2.3.1.3.1.1</td> <td style="text-align: right;">369.82</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">TOTAL</td> <td style="text-align: right;">369.82</td> </tr> <tr> <td colspan="2">DEDUCCIONES</td> <td style="text-align: right;">0.00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">LIQUIDO A PAGAR</td> <td style="text-align: right;">369.82</td> </tr> </tbody> </table>										CLASIFICADOR DE GASTO	IMPORTE			PARCIAL	TOTAL	2.3.1.3.1.1	369.82		TOTAL		369.82	DEDUCCIONES		0.00	LIQUIDO A PAGAR		369.82
CLASIFICADOR DE GASTO	IMPORTE																										
	PARCIAL	TOTAL																									
2.3.1.3.1.1	369.82																										
TOTAL		369.82																									
DEDUCCIONES		0.00																									
LIQUIDO A PAGAR		369.82																									
CONTABILIDAD PATRIMONIAL					RETENCIONES Y/O DEDUCCIONES																						
DEBE		HABER			IMPORTE																						
CUENTA	IMPORTE	CUENTA	IMPORTE																								
PARA EL USO DEL TESORERO O CAJERO																											
FECHA	HECHO POR	CONFORME																									
																											
JEFES DE LA OFICINA DE TESORERIA																											
VISACION																											
CONTROL INTERNO					JEFE DE LA OFICINA DE CONTABILIDAD																						
RECIBI CONFORME																											
FECHA	FIRMA																										
DNI	RUC																										
FORMA DE PAGO					AUTORIZACION																						
AÑO 2010																											
BANCO 001 BANCO DE LA NACION																											
CTA CTE 022 502-000187																											
TRANSFERENCIA A CUENTA DE TERCEROS 17000263																											
CCI 00219100156890704157																											
TIPO DE OPERACION																											



RECIBOS DEL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA

08

RECIBO Nº 870-09497807
Carhuamayo, Junin - Junin/

Para Consultas, su código es: **72131197** ✓

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CARHUAMAYO
Jr. BOLOGNESI 005/N Sec. CARHUAMAYO
APEDEC
20185644830

Tarma - Retenidos Junin - Retenidos Carhuamayo.

Febrero-2018



Electrocentro

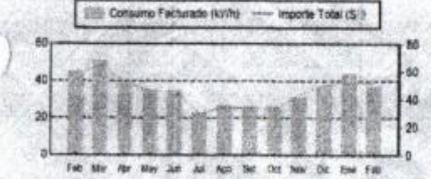
EMPRESA REGIONAL DE SERVICIO PÚBLICO DE
ELECTRICIDAD DEL CENTRO S.A.
C/ Principal 3r. Amazonas 651 - Huancayo
Jr. José Galvez Moreno Nº 860 - Tarma
R.U.C. 20129646099

DATOS DEL SUMINISTRO Y CONSUMO

Tensión: 220 V - BT
Sub. Estación Nº: D-436753 (SE2224)
Tipo de Conexión: Trifásica-Aérea(C2.1)
Opción Tarifaria: BT5B - No Residencial
Medidor Nº: 00000008043231 - Electrón.
Hilos: 3
Lectura Anterior: 3.202.00 (31/01/2018)
Lectura Actual: 3.239.00 (28/02/2018)
Diferencia de Lectura: 37.00
Factor: 1.0000
Consumo: 37.00 kWh
Cons. Prom.(6): 31.83 kWh

Potencia Contratada: 1.50 kW.
Inicio Contrato: 20/07/2009
Término Contrato: 19/07/2018
Fecha Emisión: 02/03/2018

Consumo Facturado (kWh) — Importe Total (S/)



Año 2018

Importe 2 Últimos Meses Facturados	
Dic - 2017 S/ 50.30	Ene - 2018 S/ 51.90

IMPORTE FACTURADOS

Recibo por Consumo del 01/02/2018 al 28/02/2018

Cargo Fijo	4.10
Cargo por Reposición y Mantenimiento	1.48
Ene.Activa(S/ 0.9003 x 37.0000 kWh)	33.31
Alambrado Público (Alícuota : S/ 0.6970)	4.88
Interés Compensatorio	0.01
SUB TOTAL	43.78
Imp. Grat. a las Ventas	7.88
Diferencia de redondeo	0.03
Aporte Ley Nro. 28749	0.0083
TOTAL RECIBO DE FEBRERO-2018	52.00
Aporte FOSE(Ley N°27510) S/ 1.00	



PROTEJA A SU FAMILIA
Debido a la presencia de lluvias en la zona, revise sus instalaciones eléctricas.
Estamos contigo!

FECHA DE VENCIMIENTO **19/03/2018**

TOTAL A PAGAR S/ ***52.00**

RECIBO Nº 870-09497807
Suministro: 72131197
Carhuamayo, Junin - Junin/
2524 - 47732 - 8230 / 02/03/2018 / 19/03/2018

Febrero-2018
MUNICIPALIDAD DISTRITAL
TOTAL A PAGAR S/ ***52.00**




Electrocentro R.U.C. 20129646099

REGISTRO DE RECIBOS DE LUZ EN LAS PROPIEDADES DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CARHUAMAYO ENERO - MARZO 2018							
ITEM	CÓDIGO DE CADA CAJA ELÉCTRICA	ENERO		FEBRERO		MARZO	
		CONSUMO kWh	N° DE RECIBO	CONSUMO kWh	N° DE RECIBO	CONSUMO kWh	N° DE RECIBO
1	CE-01	69.00 kWh	870-09445988	40.90 kWh	870-09498423	73.00 kWh	870-09550968
2	CE-02	172.00 kWh	870-09446820	179.00 kWh	870-09499254	250.00 kWh	870-09551759
3	CE-03	0.00 kWh	870-09446481	0.00 kWh	870-09498917	0.00 kWh	870-09551441
4	CE-04	618.00 kWh	870-09444994	325.00 kWh	870-09497428	262.00 kWh	870-09550026
5	CE-05	2.00 kWh	870-09446024	0.00 kWh	870-09498459	0.00 kWh	870-09551003
6	CE-06	47.00 kWh	870-09445780	63.00 kWh	870-09498216	86.00 kWh	870-09550777
7	CE-07	2,253.00 kWh	870-09445781	2,062.00 kWh	870-09498217	2,081.00 kWh	870-09550778
8	CE-08	44.00 kWh	870-09445371	37.00 kWh	870-09497807	32.00 kWh	870-09550386
9	CE-09	0.00 kWh	870-09446980	66.00 kWh	870-09499414	21.00 kWh	870-09551914
10	CE-10	108.00 kWh	870-09445782	82.00 kWh	870-09498218	99.00 kWh	870-09550779
11	CE-11	0.00 kWh	870-09446561	6.00 kWh	870-09498996	3.00 kWh	870-09551516
12	CE-12	1.00 kWh	870-09446163	27.00 kWh	870-09498598	92.00 kWh	870-09555450
13	CE-13	0.00 kWh	870-09446598	1.00 kWh	870-09499033	3.00 kWh	870-09551550
14	CE-14	0.00 kWh	870-09445435	0.00 kWh	870-09497871	0.00 kWh	870-09555409

REGISTRO DE RECIBOS DE LUZ EN LAS PROPIEDADES DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CARHUAMAYO ABRIL - JUNIO 2018							
ITEM	CÓDIGO DE CADA CAJA ELÉCTRICA	ABRIL		MAYO		JUNIO	
		CONSUMO kWh	N° DE RECIBO	CONSUMO kWh	N° DE RECIBO	CONSUMO kWh	N° DE RECIBO
1	CE-01	81.00 kWh	870-09603631	78.00 kWh	870-09656204	108.00 kWh	870-09709045
2	CE-02	196.00 kWh	870-09604440	176.00 kWh	870-09657037	178.00 kWh	870-09709861
3	CE-03	0.00 kWh	870-09604117	0.00 kWh	870-09656701	0.00 kWh	870-09709535
4	CE-04	-----	-----	768.00 kWh	870-09655219	813.00 kWh	870-09708073
5	CE-05	0.00 kWh	870-09603666	0.00 kWh	870-09656241	0.00 kWh	870-09709082
6	CE-06	58.00 kWh	870-09603436	65.00 kWh	870-09656002	66.00 kWh	870-09708844
7	CE-07	1,868.00 kWh	870-09603437	2,050.00 kWh	870-09656003	1,913.00 kWh	870-09708845
8	CE-08	103.00 kWh	870-09608120	67.00 kWh	870-09655595	109.00 kWh	870-09713579
9	CE-09	63.00 kWh	870-09608176	19.00 kWh	870-09657192	52.00 kWh	870-09713628
10	CE-10	102.00 kWh	870-09603438	119.00 kWh	870-09656004	155.00 kWh	870-09708846
11	CE-11	0.00 kWh	870-09604194	1.00 kWh	870-09656780	0.00 kWh	870-09709613
12	CE-12	1.00 kWh	870-09608150	22.00 kWh	870-09656380	41.00 kWh	870-09713602
13	CE-13	1.00 kWh	870-09604228	0.00 kWh	870-09656815	0.00 kWh	870-09709647
14	CE-14	0.00 kWh	870-09608122	0.00 kWh	870-09661065	68.00 kWh	870-09713781

REGISTRO DE RECIBOS DE LUZ EN LAS PROPIEDADES DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CARHUAMAYO JULIO- SETIEMBRE 2018							
ITEM	CÓDIGO DE CADA CAJA ELÉCTRICA	JULIO		AGOSTO		SETIEMBRE	
		CONSUMO kWh	N° DE RECIBO	CONSUMO kWh	N° DE RECIBO	CONSUMO kWh	N° DE RECIBO
1	CE-01	54.00 kWh	870-09132014	50.00 kWh	870-09184083	66.00 kWh	870-08924343
2	CE-02	167.00 kWh	870-09132839	121.00 kWh	870-09184908	162.00 kWh	870-08925161
3	CE-03	0.00 kWh	870-09132507	0.00 kWh	870-09184576	0.00 kWh	870-08924832
4	CE-04	154.00 kWh	870-09131031	142.00 kWh	870-09183098	244.00 kWh	870-08923365
5	CE-05	0.00 kWh	870-09132049	0.00 kWh	870-09184118	0.00 kWh	870-08924377
6	CE-06	48.00 kWh	870-09131813	61.00 kWh	870-09183878	52.00 kWh	870-08924142
7	CE-07	1,790.00 kWh	870-09131814	1,937.00 kWh	870-09183879	1,801.00 kWh	870-08924143
8	CE-08	23.00 kWh	870-09131405	27.00 kWh	870-09183472	51.00 kWh	870-08923739
9	CE-09	99.00 kWh	870-09132998	111.00 kWh	870-09185067	1.00 kWh	870-08925321
10	CE-10	57.00 kWh	870-09131815	57.00 kWh	870-09183880	50.00 kWh	870-08924144
11	CE-11	1.00 kWh	870-09132587	0.00 kWh	870-09184655	2.00 kWh	870-08924912
12	CE-12	5.00 kWh	870-09132188	168.00 kWh	870-09184257	44.00 kWh	870-08924516
13	CE-13	1.00 kWh	870-09132624	0.00 kWh	870-09184692	1.00 kWh	870-08924949
14	CE-14	35.00 kWh	870-09131470	33.00 kWh	970-09183537	-----	-----

REGISTRO DE RECIBOS DE LUZ EN LAS PROPIEDADES DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CARHUAMAYO OCTUBRE- DICIEMBRE 2018							
ITEM	CÓDIGO DE CADA CAJA ELÉCTRICA	OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
		CONSUMO kWh	N° DE RECIBO	CONSUMO kWh	N° DE RECIBO	CONSUMO kWh	N° DE RECIBO
1	CE-01	64.00 kWh	870-09288742	53.00 kWh	870-09341145	62.00 kWh	870-09393539
2	CE-02	198.00 kWh	870-09289571	161.00 kWh	870-09341976	205.00 kWh	870-09394369
3	CE-03	0.00 kWh	870-09289236	0.00 kWh	870-09341639	0.00 kWh	870-09394032
4	CE-04	287.00 kWh	870-09287751	0.00 kWh	870-08819969	533.00 kWh	870-09392548
5	CE-05	15.00 kWh	870-09288777	1.00 kWh	870-09341180	0.00 kWh	870-09393574
6	CE-06	46.00 kWh	870-09288536	56.00 kWh	870-09340938	52.00 kWh	870-09393332
7	CE-07	2,051.00 kWh	870-09288537	1,851.00 kWh	870-09340939	2,120.00 kWh	870-09393333
8	CE-08	26.00 kWh	870-08288127	31.00 kWh	870-09340529	37.00 kWh	870-09392924
9	CE-09	56.00 kWh	870-09289731	72.00 kWh	870-09342136	31.00 kWh	870-09394529
10	CE-10	72.00 kWh	870-09288538	61.00 kWh	870-09340940	101.00 kWh	870-09393334
11	CE-11	1.00 kWh	870-09289316	0.00 kWh	870-09341719	1.00 kWh	870-09394112
12	CE-12	44.00 kWh	870-09288916	81.00 kWh	870-09341319	39.00 kWh	870-09393713
13	CE-13	17.00 kWh	870-09289353	0.00 kWh	870-09341756	0.00 kWh	870-09394149
14	CE-14	0.00 kWh	870-09288191	0.00 kWh	870-09340593	0.00 kWh	870-09392988

**IMÁGENES EN EL PALACIO MUNICIPAL CON LA CAJA
ELECTRICA**

N° MEDIDORES: 72110455, 72111031, 78893364



**IMÁGENES EN EL ESTADIO MUNICIPAL CON LA CAJA
ELECTRICA**

N° MEDIDOR: 77066636



IMÁGENES EN EL APEDEC CON LA CAJA ELECTRICA

N° MEDIDOR: 72131197



**IMÁGENES EN EL COMPLEJO DEPORTIVO CON LA CAJA
ELECTRICA**

N° MEDIDOR: 76580594



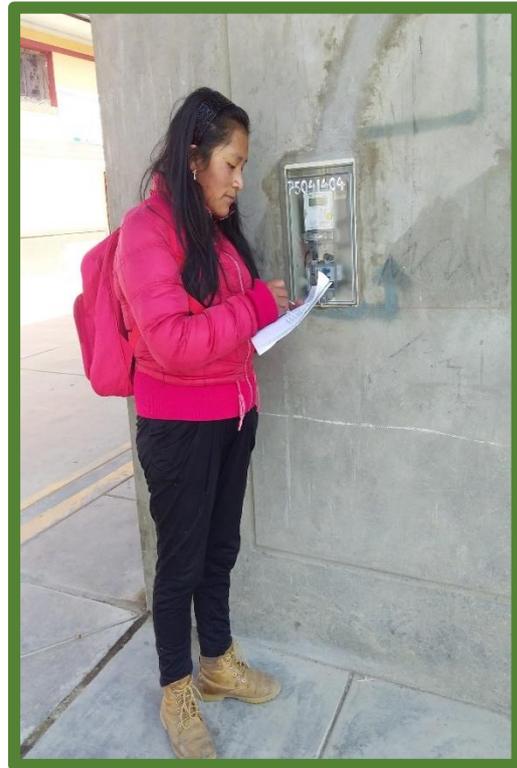
**IMÁGENES EN EL PARQUE DEL CHOFER CON LA CAJA
ELECTRICA**

N° MEDIDOR: 72128478



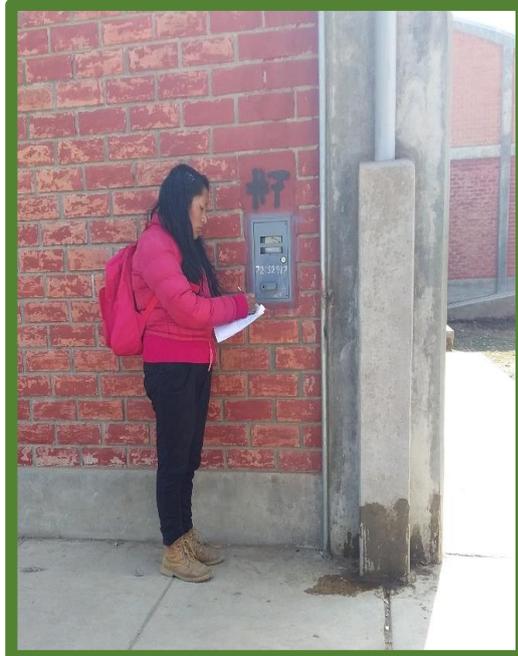
IMÁGENES EN EL MERCADO CON LA CAJA ELECTRICA

N° MEDIDOR: 75041404



**IMÁGENES EN EL CENTRO DE ACOPIO CON LA CAJA
ELECTRICA**

N° MEDIDOR: 72132917



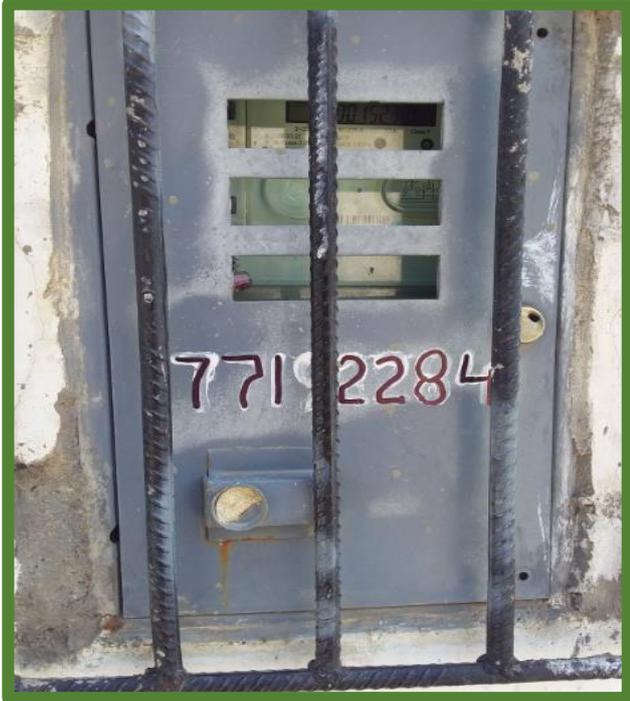
**IMÁGENES EN EL PARQUE DE LA AMISTAD CON LA CAJA
ELECTRICA**

N° MEDIDOR: 72125485



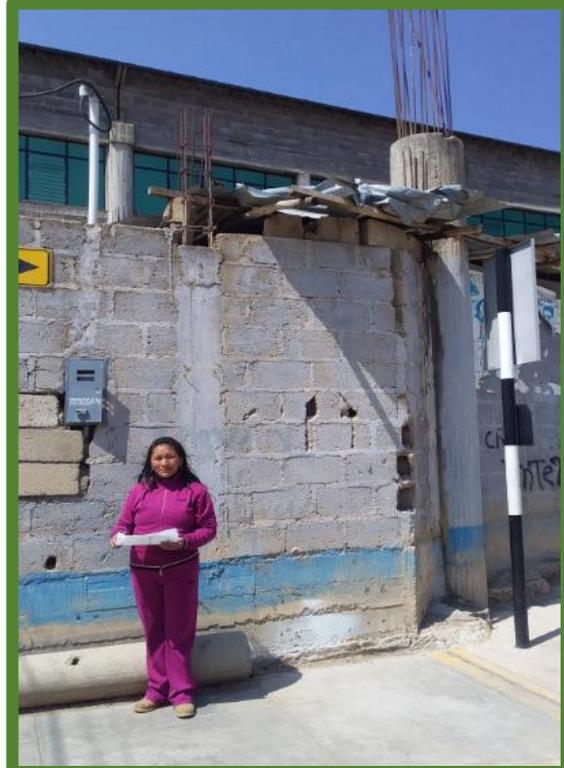
**IMÁGENES EN EL SERVICIO HIGIENICO CON LA CAJA
ELECTRICA**

N° MEDIDOR: 77192284



IMÁGENES EN EL COLISEO CERRADO CON LA CAJA ELECTRICA

N° MEDIDOR: 72132864



IMÁGENES EN EL CEMENTERIO CON LA CAJA ELECTRICA

N° MEDIDOR: 78194677



IMÁGENES CON LA FLOTA VEHICULAR MUNICIPAL EN
CONSORCIO GRIFO LOS ANGELES
SURTIÉNDOSE DE COMBUSTIBLE



**IMÁGENES CON LA FLOTA VEHICULAR MUNICIPAL EN
CONSORCIO GRIFO LOS ANGELES
SURTIÉNDOSE DE COMBUSTIBLE**



**IMAGEN DEL CARGADOR FRONTAL EN EXTERIORES
DEL PALACIO MUNICIPAL**



MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO DE TESIS: Determinación de la huella de carbono en las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín , para controlar la emisión de gases de efecto invernadero –2018				
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES
GENERAL:	GENERAL:	GENERAL:	INDEPENDIENTE	
¿Cuánto es la Huella de Carbono en las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – provincia de Junín durante el año 2018?	Determinar la huella de carbono en las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín durante el año 2018.	Con la determinación de la huella de carbono en las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín durante el año 2018, se podrá tomar acciones para controlar las emisiones de gases de efecto invernadero.	Actividades administrativas de la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín.	· Encuesta sobre uso de energía eléctrica
ESPECÍFICOS:	ESPECÍFICOS:	ESPECÍFICOS:	DEPENDIENTE	
1.¿Cuánto es el consumo de combustible durante el desarrollo de las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – provincia de Junín en el año 2018?	1.Determinar el consumo de combustible durante el desarrollo de las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – provincia de Junín en el año 2018.	1. Los valores de consumo de combustible durante el desarrollo de las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín en el año 2018 son mayores en los vehículos que utilizan Gasolina.	Huella de carbono de la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín durante el año 2018.	Consumo de energía eléctrica expresada en kW/h
2.¿Cuánto es el consumo de energía eléctrica durante el desarrollo de las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – provincia de Junín en el año 2018?	2.Determinar el consumo de energía eléctrica durante el desarrollo de las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – provincia de Junín en el año 2018.	2. Los valores de consumo de energía eléctrica durante el desarrollo de las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín en el año 2018 son altos en el Palacio Municipal.		Requerimiento de combustible en galones expresado en litros
3.¿Qué acciones controlarán los gases de efecto invernadero generado durante el desarrollo de las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – provincia de Junín?	3.Propone acciones para el control de los gases de efecto invernadero generado durante el desarrollo de las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – provincia de Junín.	3.Para controlar la emisión de gases de efecto invernadero durante el desarrollo de las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín es necesario una propuesta		