

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

PROYECTO DE TESIS

**“ESTIMACIÓN Y GESTIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO DE LA SEDE
CENTRAL DEL GOBIERNO REGIONAL PIURA, UBICADO EN EL
DISTRITO DE PIURA.”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL.

**PRESENTADO POR:
CARRASCO FARFÁN CLAUDIA LORENA**

**ASESOR METODOLÓGICO:
ING. ARTEAGA CRISANTO JONY MARTÍN**

PIURA – PERÚ

2016



UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

PROYECTO DE TESIS

**“ESTIMACIÓN Y GESTIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO DE LA SEDE
CENTRAL DEL GOBIERNO REGIONAL PIURA, UBICADO EN EL
DISTRITO DE PIURA.”**

BACHILLER CARRASCO FARFÁN CLAUDIA LORENA

ING. ARTEAGA CRISANTO JONY MARTÍN

PIURA – PERÚ

2016

DEDICATORIA

A Dios, por revestirme de fortaleza y guiar mis pasos.

A mis padres y hermana, por ser el apoyo incondicional en el desarrollo de mi formación personal y profesional.

AGRADECIMIENTO

A Dios, porque sin su ayuda nada es posible, Él es quien sustenta mis proyectos.

A mis padres, hermana, sobrinas y novio, por ser mi ayuda idónea, mi sostén y principal inspiración.

Al Ing. Jony Arteaga Crisanto, por su apoyo y asistencia en el desarrollo del proyecto.

A mis docentes, que con dedicación me impartieron sus enseñanzas y se preocuparon por formarme como buena profesional; por los años de amistad y aprecio.

A los ingenieros Ronald Ruíz Chapilliquén y Vicente Merino Merino, por darme la oportunidad y facilidades para ejecutar mi proyecto de tesis en la Sede Central del Gobierno Regional de Piura.

A las autoridades y colaboradores de la Sede Central del Gobierno Regional Piura: Ing. Arturo Nieves Requena, Ing. Andrés Silva Talledo, Econ. Juan Carlos Maza Palacios, Sra. Carmen Villar Laberry, quienes amablemente me brindaron la información requerida.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	03
AGRADECIMIENTO	04
ÍNDICE DE CONTENIDOS	05
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	09
ÍNDICE DE GRÁFICOS	10
ÍNDICE DE IMÁGENES	11
ÍNDICE DE TABLAS	12
RESUMEN	14
ABSTRACT	16
INTRODUCCIÓN	18
CAPÍTULO I	21
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1. Descripción de la Realidad Problemática	21
1.1.1. Caracterización del problema.	21
1.1.2. Definición del Problema	22
1.2. Formulación del Problema	22
1.2.1. Problema General	22
1.2.2. Problemas Específicos	22
1.3. Objetivos de la Investigación	23
1.3.1. Objetivo General	23
1.3.2. Objetivos Específicos	23
1.4. Justificación de la investigación	24
1.4.1. Justificación Teórica	24
1.4.2. Justificación metodológica	24
1.4.3. Justificación Práctica.	24
1.5. Importancia	25
1.6. Limitaciones	25
CAPÍTULO II	26
FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN	

2.1. Marco referencial	26
2.1.1. Antecedentes de la investigación	26
2.1.1.1. Internacionales.	26
2.1.1.2. Nacionales.	29
2.1.1.3. Locales.	33
2.1.2. Referencias históricas.	36
2.2. Marco legal	40
2.2.1. Ley N° 28611	40
Ley General del Ambiente.	
2.2.2. Decreto Supremo N° 009-2009-MINAM	42
Medidas de Ecoeficiencia para el sector público.	
2.2.3. Decreto Supremo N° 011-2010-MINAM	42
Modificatoria del Decreto Supremo N° 009-2009-MINAM,	
Medidas de Ecoeficiencia para el sector público.	
2.2.4. Norma ISO 14064	42
Especificación con orientación, a nivel de las	
organizaciones, para la cuantificación y el informe de las	
emisiones y remociones de gases de efecto invernadero.	
2.3. Marco conceptual.	43
2.4. Marco teórico.	47
2.4.1. Metodologías para el cálculo de la huella de carbono.	47
2.4.1.1. Norma ISO 14064.	49
2.4.1.2. GHG Protocol.	51
2.4.1.3. IPCC 2006 GHG Workbook.	53
2.4.1.4. UNE - ISO 14069.	54
2.4.2. Cambio climático	55
2.4.3. Efecto invernadero	56
2.4.4. Gases de efecto invernadero.	57
2.4.5. Huella de carbono	60
2.4.6. Huella de carbono de una organización: alcances.	61

CAPÍTULO III	64
GOBIERNO REGIONAL DE PIURA	
3.1. Gobierno Regional Piura	64
3.1.1. Misión, Visión y Valores	65
3.1.2. Reseña Histórica	65
3.2. Ubicación y Localización	66
3.3. Organigrama	68
3.4. Estructura Orgánica	69
3.4.1. Unidades Orgánicas	69
3.4.2. Unidades Ejecutoras	73
3.4.3. Direcciones Regionales	74
CAPÍTULO IV	75
METODOLOGÍA DE IMPLANTACIÓN	
4.1. Norma ISO 14 064:2006	75
4.1.1. Beneficios sobre otros estándares de cálculo.	76
4.1.2. Principios	77
4.2. Metodología	78
4.2.1. Definición de los límites	78
4.2.1.1. Límites Organizacionales	79
4.2.1.2. Límites Operativos	79
4.2.2. Selección del Año Base	81
4.2.3. Identificación de Emisiones	82
4.2.3.1. Identificación de emisiones directas de GEI's.	82
4.2.3.2. Identificación de emisiones indirectas de GEI's por energía.	83
4.2.3.3. Identificación de otras emisiones indirectas de GEI's.	83
4.2.4. Cuantificación de las emisiones	83
4.2.5. Informe de emisiones	85

CAPÍTULO V	86
ESTIMACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO Y PROPUESTA DE PLAN DE MEJORA INSTITUCIONAL.	
5.1. Introducción y Objeto	86
5.2. Alcance	87
5.2.1. Límites de la Organización	90
5.2.2. Límites Operativos	92
5.2.3. Revisión del alcance	92
5.3. Identificación de emisiones	93
5.3.1. Emisiones directas	93
5.3.2. Emisiones indirectas por energía	111
5.4. Exclusiones	113
5.5. Año Base	113
5.6. Recopilación de información	114
5.7. Cuantificación de emisiones	116
5.8. Análisis de Resultados	120
5.9. Plan de Reducción	123
5.9.1. Consumo de combustible	123
5.9.2. Consumo de energía eléctrica	125
5.9.3. Comunicación de los resultados	128
CONCLUSIONES.	129
RECOMENDACIONES.	132
BIBLIOGRAFÍA	133
ANEXOS	137

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA N°01	88
SEDE CENTRAL DEL GOBIERNO REGIONAL PIURA AV. SAN RAMÓN	
FOTOGRAFÍA N°02	89
SEDE CENTRAL DEL GOBIERNO REGIONAL PIURA - AV. FORTUNATO CHIRICHIGNO	
FOTOGRAFÍA N°03	107
VEHÍCULOS MENORES DEL GOBIERNO REGIONAL PIURA CAMIONETA NISSAN TERRANO PLACA RB 4151	
FOTOGRAFÍA N°04	107
VEHÍCULOS MENORES DEL GOBIERNO REGIONAL PIURA CAMIONETA MITSUBISHI L200 PLACA EGV 078	
FOTOGRAFÍA N°05	108
VEHÍCULOS MENORES DEL GOBIERNO REGIONAL PIURA CAMIONETA TOYOTA LAND CRUISER PLACA EGM 114	
FOTOGRAFÍA N°06	108
MAQUINARIA PESADA DEL GOBIERNO REGIONAL PIURA VOLQUETE – CARGADOR FRONTAL	
FOTOGRAFÍA N°07	109
MAQUINARIA PESADA DEL GOBIERNO REGIONAL PIURA EXCAVADORA – CAMIÓN.	
FOTOGRAFÍA N°08	109
MAQUINARIA PESADA DEL GOBIERNO REGIONAL PIURA MOTONIVELADORA	
FOTOGRAFÍA N°09	110
MAQUINARIA PESADA DEL GOBIERNO REGIONAL PIURA VOLQUETE VOLVO PLACA EGR 416	
FOTOGRAFÍA N°10	128
TRABAJADORES DEL CENTRO DE SERVICIO DE EQUIPO MECANIZADO GOBIERNO REGIONAL PIURA.	

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 01	32
PARTICIPACIÓN DE LAS EMISIONES CO ₂ e POR ALCANCE DEL MINAM.	
GRÁFICO N° 02	51
ESQUEMA ISO 14064	
GRÁFICO N° 03	78
PASOS METODOLÓGICOS	
GRÁFICO N° 04	79
ENFOQUES EN LA DEFINICIÓN DE LOS LÍMITES ORGANIZACIONALES.	
GRÁFICO N° 05	80
DEFINICIONES SEGÚN ISO 14064-1 Y REQUISITOS	
GRÁFICO N°06	120
CUANTIFICACIÓN DE EMISIONES CLASIFICADA POR ALCANCE	
GRÁFICO N°07	121
CUANTIFICACIÓN DE EMISIONES DIRECTAS	
GRÁFICO N°08	121
CONSUMO DE COMBUSTIBLE DURANTE EL AÑO 2015	
GRÁFICO N°09	122
CONSUMO MENSUAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA DURANTE EL PERIODO 2015.	

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN N° 01	53
ESQUEMA DE GHG PROTOCOL	
IMAGEN N°02	57
EFFECTO INVERNADERO	
IMAGEN N°03	63
ALCANCES PARA DETERMINAR LA HUELLA	
IMAGEN N°04	67
UBICACIÓN DE LA SEDE CENTRAL DEL GOBIERNO REGIONAL PIURA	
IMAGEN N°05	68
ORGANIGRAMA DEL GOBIERNO REGIONAL PIURA	
IMAGEN N° 06	81
CLASIFICACIÓN DE EMISIONES DE GEI Y SUS FUENTES	
IMAGEN N°07	124
ALTERNATIVAS PARA REDUCIR EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE	
IMAGEN N°08	127
ALTERNATIVAS PARA OPTIMIZAR EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 01	31
CLASIFICACIÓN DE LAS FUENTES IDENTIFICADAS EN EL MINAM – 2009.	
TABLA N° 02	36
EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO POR DEPENDENCIA	
TABLA N° 03	55
MATRIZ DE COMPARACIÓN ENTRE LAS METODOLOGÍAS PARA EL CÁLCULO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.	
TABLA N° 04	59
GASES DE EFECTO INVERNADERO	
TABLA N° 05	77
PRINCIPIOS DE LA NORMA ISO 14064	
TABLA N°06	91
LIMITES ORGANIZACIONALES	
TABLA N°07	93
EMISIONES DIRECTAS DE GEI	
TABLA N°08	93
INVENTARIO DE EQUIPOS QUE CONSUMEN COMBUSTIBLE	
TABLA N°09	95
INVENTARIO DE VEHÍCULOS	
TABLA N°10	111
EMISIONES INDIRECTAS DE GEI	
TABLA N°11	111
INVENTARIO DE EQUIPOS QUE CONSUMEN ENERGÍA ELÉCTRICA	
TABLA N°12	115
TIPO DE INFORMACIÓN SOLICITADA	
TABLA N°13	115
INFORMACIÓN SOLICITADA Y RESPONSABLES	

TABLA N°14	116
CONSUMO DE GASOLINA – PERÍODO 2015.	
TABLA N°15	117
CONSUMO DE DIÉSEL – PERÍODO 2015	
TABLA N°16	117
CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA – PERÍODO 2015.	
TABLA N°17	118
CUANTIFICACIÓN DE EMISIONES	
TABLA N°18	119
DATOS UTILIZADOS PARA LA CUANTIFICACIÓN DE EMISIONES	

RESUMEN

La Huella de Carbono es una herramienta que mide el impacto de nuestras actividades en el medio ambiente en términos de la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero cuantificado en toneladas de CO₂ equivalente.

La Sede Central del Gobierno Regional Piura, es una organización en donde se desconoce la cantidad de gases de efecto invernadero generados por el desarrollo de sus actividades, así como la magnitud de estas emisiones, y la presión que éstas ejercen sobre los ecosistemas que se encuentran a su alrededor.

En este estudio se describen las principales fuentes de generación de gases de efecto invernadero de la Sede Central del Gobierno Regional Piura. Tomándose en cuenta datos de consumo de energía eléctrica y combustible, se logra cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por las actividades desarrolladas por la dependencia durante el año 2015; utilizando los lineamientos, herramientas y guías establecidas en la norma internacional ISO

14064-I: 2006 tanto por su aplicabilidad como por el amplio reconocimiento con que cuenta para efectos del cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero.

Aplicada la metodología se determina que la Huella de Carbono generada por las actividades desarrolladas en la Sede Central del Gobierno Regional Piura es 1051.86 tCO_{2eq}, planteando a partir de ello métodos que permitan reducir la huella de carbono, los costos y el impacto ambiental; logrando mejorar los procesos y la imagen institucional.

ABSTRACT

The carbon footprint is a tool that measures the impact of our activities on the environment in terms of the amount of emissions of greenhouse gases quantified in tonnes of CO₂ equivalent.

Headquarters Regional Government Piura is an organization where the amount of greenhouse gases generated by the development of its activities is unknown, and the magnitude of these emissions, and the pressure they exert on ecosystems found around it.

In this study, the main sources of generation of greenhouse gases Headquarters Piura Regional Government described. You taking into account consumption data of electricity and fuel is achieved quantify emissions of greenhouse gases generated by the activities of the agency during 2015; using the guidelines, tools and guidance in the international standard ISO 14064-1: 2006 both its applicability and by the wide recognition that account for purposes of calculating emissions of greenhouse gases.

Applied methodology is determined that the carbon footprint generated by the activities develop in the Headquarters Piura Regional Government is 1051.86

tCO_{2eq}, raising it from methods to reduce the carbon footprint, costs and environmental impact; making processes and improve corporate image.

INTRODUCCIÓN

El cambio climático es un fenómeno considerado como una de las mayores amenazas para el futuro de la humanidad. Sus efectos se manifiestan alrededor de todo el mundo sin importar quienes fueron sus mayores contribuyentes. El cambio climático está generando consecuencias adversas sobre la superficie terrestre, grandes impactos ocasionados por las elevadas emisiones de gases de efecto invernadero.

Considerando que las actividades desarrolladas por las organizaciones representan un impacto sobre el entorno, al producir gases de efecto invernadero; implementar herramientas de cuantificación y encontrar métodos de reducción, para mitigar los efectos dañinos de estos gases, constituye no solo una necesidad sino una prioridad. Por ello se hace necesario encontrar herramientas para cuantificar el impacto real en el entorno.

En este contexto, la Huella de Carbono se transforma en un indicador fiable, comprensible y metodológicamente reconocido para comprender esta dinámica,

ya que permite cuantificar la generación de los gases de efecto invernadero producidos por las actividades de una organización, y al mismo tiempo permite establecer responsabilidades. Este es utilizado por las organizaciones como un indicador de su responsabilidad y compromiso por el medio ambiente, dándoles así una ventaja competitiva frente a otras entidades.

La Huella de Carbono es una herramienta que mide el impacto de nuestras actividades en el medio ambiente en términos de la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero cuantificado en toneladas de CO₂ equivalente.

En este estudio se describen las principales fuentes de generación de gases de efecto invernadero de la Sede Central del Gobierno Regional Piura. Tomándose en cuenta datos de consumo de energía eléctrica y combustible, se logra cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por las actividades desarrolladas por la dependencia durante el año 2015; utilizando los lineamientos, herramientas y guías establecidas en la norma internacional ISO 14064-I: 2006 tanto por su aplicabilidad como por el amplio reconocimiento con que cuenta para efectos del cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero.

Finalmente, obtenidos los resultados, se plantean métodos que permitan reducir la huella de carbono, los costos y el impacto ambiental; logrando mejorar los procesos y la imagen institucional.

El estudio contempla los siguientes capítulos:

- Planteamiento del problema.
- Fundamentos teóricos de la investigación.
- Gobierno Regional de Piura.
- Metodología de implantación.

- Estimación de la huella de carbono y propuesta de Plan de mejora Institucional.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la Realidad Problemática

1.1.1. Caracterización del problema.

Las organizaciones son consideradas sistemas que representan un impacto sobre el entorno al producir gases de efecto invernadero, directa e/o indirectamente, durante el desarrollo de sus actividades. En este sentido, implementar herramientas de cuantificación y encontrar métodos de reducción, para mitigar los efectos dañinos de estos gases sobre el medioambiente, constituye no solo una necesidad sino una prioridad.

Esta investigación se inscribe específicamente para analizar la realidad ambiental de la Sede Central del Gobierno Regional Piura, permitiendo conocer la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos directa e indirectamente, haciendo posible establecer

responsabilidades a nivel organizacional en cuanto a las acciones que deben desarrollarse como medidas para mitigar la generación de gases de efecto invernadero, lo que a su vez permite mejorar los procesos, reducir la huella de carbono, los costos y el impacto ambiental generado.

1.1.2. Definición del Problema

La Sede Central del Gobierno Regional Piura, es una organización en donde se desconoce la cantidad de gases de efecto invernadero generados por el desarrollo de sus actividades, así como la magnitud de estas emisiones, y la presión que éstas ejercen sobre los ecosistemas que se encuentran a su alrededor. Sin contar hasta el momento, con una propuesta para atender y resolver esta situación.

1.2. Formulación del Problema

¿Será posible estimar la Huella de Carbono de la Sede Central del Gobierno Regional Piura a partir de datos de consumo de energía eléctrica y combustible?

1.2.1. Problema General

Desconocimiento de la Huella de Carbono derivada del desarrollo de actividades de la Sede Central del Gobierno Regional Piura y de métodos que orienten a su reducción.

1.2.2. Problemas Específicos

- Inexistencia de un inventario de fuentes de emisión de gases de efecto invernadero de la Sede Central del Gobierno Regional Piura.

- Desconocimiento de la cantidad de energía eléctrica y combustible que se consume durante el desarrollo de actividades de la Sede Central del Gobierno Regional Piura.
- Inexistencia de un Plan que integre métodos de reducción de la Huella de Carbono de la Sede Central del Gobierno Regional Piura.

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

Estimar la Huella de Carbono de la Sede Central del Gobierno Regional Piura, y proponer métodos que permitan mejorar los procesos y reducir la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero liberadas a la atmósfera durante el desarrollo de sus actividades.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Identificar e inventariar las principales fuentes de generación de gases de efecto invernadero de la Sede Central del Gobierno Regional Piura.
- Cuantificar los consumos mensuales de energía eléctrica y combustible de la Sede Central del Gobierno Regional Piura durante el periodo 2015.
- Proponer métodos para mejorar los procesos y reducir la huella de carbono de la Sede Central del Gobierno Regional Piura.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Justificación Teórica

El presente proyecto busca implementar una metodología para cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por las actividades desarrolladas por la Sede Central del Gobierno Regional Piura.

Este estudio permitirá a la organización, reconocer la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero de la que es responsable, y la necesidad de contar con un Plan de Mejora que permitirá mantener y/o reducir la huella de carbono con respecto a la base de desempeño o año base.

1.4.2. Justificación metodológica

El presente estudio se basa en los lineamientos establecidos en la Norma Internacional ISO 14064-I: 2006 y en el Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte del GHG Protocol, esto debido tanto a su aplicabilidad como al amplio reconocimiento con que cuentan ambos estándares para efectos del cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero.

1.4.3. Justificación Práctica.

Este estudio permitirá a la organización, estimar la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que genera directa e indirectamente, lo que a su vez permitirá desarrollar un Plan que integre métodos de reducción, lo que contribuirá con la optimización de costos y la mejora de la imagen institucional.

1.5. Importancia

La estimación de la Huella de Carbono surge como una herramienta de gestión ambiental en respuesta a la preocupación de muchos países que plantean como objetivo actividades y economías bajas en emisiones de gases de efecto invernadero y la reducción de impactos adversos generados por el cambio climático.

Esta herramienta permitirá a la Sede Central del Gobierno Regional Piura, ganar ventajas competitivas, un mejor manejo de riesgos, y mejorar su imagen institucional.

La Huella de Carbono también es una herramienta que permite aplicar métodos de reducción enfocados en la optimización de procesos, especialmente aquellos referidos al uso eficiente de energía y combustibles.

1.6. Limitaciones

- Los protocolos y normas de referencia representan costos elevados.
- Limitada bibliografía.
- Limitado acceso a la información.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco referencial

2.1.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1.1. Internacionales.

Diagnóstico de implementación de metodología de cálculo de la huella de agua y huella de carbono en empresa DSM.¹

El presente estudio identifica las dificultades que se generan al aplicar las metodologías de cálculo de la huella de carbono y cálculo de la huella del agua utilizando el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero y la metodología desarrollada por The

¹ Brito Contreras, Olivia Alejandra “Diagnóstico de implementación de metodología de cálculo de la huella de agua y huella de carbono en empresa DSM”. Puerto Montt – Chile, 2011.

Water Footprint Network, respectivamente, por sobre todo en su etapa de cálculo.

La implementación de estas metodologías, se ha llevado a cabo en la empresa DSM Nutritional Products Chile S.A. por ser una empresa que tiene interés por ser ambientalmente sustentable y se ha establecido que el cálculo debe quedar acotado a su planta en Chile.

Se efectúan los cálculos y analizan por separado ambos métodos. El Cálculo de Huella de Carbono, gracias a tener más tiempo en el mercado, resulta menos complicado y mayormente adaptable que el de la Huella de Agua. Sin embargo, ambas metodologías presentan una serie de dificultades o incertidumbres que se asocian principalmente a la cultura organizacional.

Las etapas que se especifican en el estudio dispuesto para la aplicación de la metodología del Protocolo de GEI, se enumeran a continuación:

1. Determinación de los Límites Organizacionales.
2. Determinación de los Límites Operacionales.
3. Seguimiento de las emisiones a través del tiempo.
4. Identificación y cálculo de emisiones de GEI.
5. Gestión de la calidad del inventario.
6. Contabilidad de reducciones de emisiones de GEI.
7. Reporte de emisiones de GEI.
8. Verificación de Emisiones de GEI.
9. Determinación de un objetivo de emisiones de GEI.

Estimación de la huella de carbono del campus central de la Universidad Rafael Landívar. Guatemala de la Asunción, abril de 2014. ²

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 Carbón Calculador. 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

² *Estimación de la Huella de Carbono del Campus Central de la Universidad Rafael Landívar. Guatemala de la Asunción, Abril de 2014.*

tiempo establece responsabilidades a nivel personal, académico e institucional,.

2.1.1.2. Nacionales.

Cálculo de la huella de carbono del Ecolodge Ulcumano ubicado en el sector de la Suiza, distrito de Chontabamba, provincia de Oxapampa, región Pasco.³

La Huella de Carbono es el parámetro que mide las emisiones de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) producidos por una organización y es expresado en Dióxido de Carbono (CO₂). Esta herramienta es utilizada por las empresas como un indicador de su preocupación por el medio ambiente, dándoles así una ventaja competitiva frente a otras empresas. El estudio consistió en calcular la Huella de Carbono del Ecolodge Ulcumano, que está ubicado en el Sector de la Suiza, Distrito de Chontabamba, Provincia de Oxapampa, Región Pasco. La unidad de medida fue kg de CO₂ por huésped por noche de estadía. Asimismo, el proyecto busca identificar las principales fuentes de generación de dichas emisiones.

Para realizar este cálculo se utilizó como referencia los factores de conversión del IPCC (Panel Intergubernamental del Cambio Climático) y aspectos del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (World Business Council for Sustainable Development and World Resource Institute) y de la ISO

³ Calle Benavides Carmen Carolina, Guzmán BEJAR Romina: "Cálculo de la Huella de Carbono del Ecolodge Ulcumano ubicado en el sector de la Suiza, Distrito de Chontabamba, Provincia de Oxapampa, Región Pasco".

14064-I (Organización Internacional para la Estandarización – Cuantificación de Gases de Efecto Invernadero).

Paralelamente al cálculo de la Huella de Carbono Actual se hicieron proyecciones de la reducción de la Huella de Carbono al implementar posibles cambios tecnológicos en la operación del Ecolodge. En este análisis se consideró la implementación del uso de Gas Licuado de Petróleo (GLP) en lugar de Gasolina de 90 octanos en el transporte logístico y/o la implementación de una turbina hidráulica en reemplazo del generador eléctrico. Con estas implementaciones se puede lograr reducir la Huella de Carbono hasta en un 34%. Adicionalmente se calculó que el Ecolodge Ulcumano puede compensar sus emisiones de CO₂ y catalogarse como Carbono Neutro al reforestar 6 Hectáreas con *Pinus tecunimanii* durante 16 años de operación.

Huella de carbono del Ministerio del Ambiente (MINAM) y desarrollo de propuesta para neutralización de emisiones.⁴

El presente estudio ha estimado las emisiones de GEI o huella de carbono de las actividades que el Ministerio del Ambiente - MINAM generó durante el año 2009. En este año el MINAM estuvo ubicado inicialmente en el distrito de San Borja y posteriormente, en el mes de octubre, se mudó al distrito de San Isidro. Trabajaron un total de 188 colaboradores entre las sedes de San Borja, San Isidro y La Molina (Almacén).

⁴ HUELLA DE CARBONO DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM) Informe Final 2009.

Para clasificar las fuentes identificadas se siguieron los lineamientos del GHG Protocol, tanto por su aplicabilidad como reconocimiento mundial en el cálculo de la Huella de Carbono.

TABLA N° 01
CLASIFICACIÓN DE LAS FUENTES IDENTIFICADAS EN EL MINAM – 2009.

ALCANCE	DESCRIPCIÓN
ALCANCE 1	Emisiones directas del MINAM.
Consumo de combustible en vehículos propios.	Corresponde al consumo de combustible (diésel y gasolina) de los vehículos que son propiedad del MINAM.
ALCANCE 2	Se incluye las emisiones por el consumo de energía, considerando que este servicio es prestado por un tercero.
Consumo de energía eléctrica	Incluye el consumo total de energía en las oficinas y almacén donde se desenvuelve o desarrolló el MINAM.
ALCANCE 3	Incluye otras emisiones indirectas debidas a la actividad del MINAM.
Transporte local	Corresponden a esta fuente todos los desplazamientos que han tenido los trabajadores a nivel local por motivos laborales.
Viajes aéreos nacionales	Esta fuente corresponde a los viajes aéreos que realizó el personal del MINAM a nivel nacional
Viajes aéreos internacionales	Esta fuente corresponde a los viajes aéreos que realizó el personal del MINAM a nivel internacional
Viajes terrestres nacionales	Esta fuente corresponde a los viajes de personal cuyo transporte se realiza vía terrestre a nivel nacional.
Consumo de Agua	Fuente que corresponde al consumo de agua en las oficinas y almacén del MINAM.
Consumo de Papel	Fuente que corresponde al consumo de papel en las oficinas del MINAM.
Transporte de casa al trabajo	Esta fuente corresponde al traslado de los colaboradores, del hogar al trabajo y viceversa.

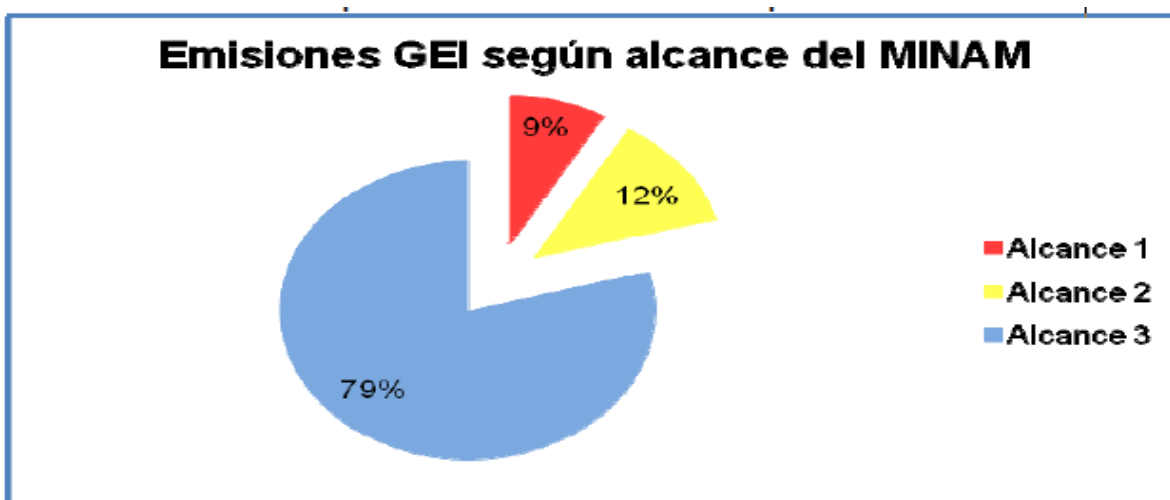
Fuente: Elaboración Propia.

Para todas estas fuentes de emisiones GEI se calcularon un total de 678 tCO₂e emitidas durante el año de estudio, lo que

ha resultado en un indicador per cápita de 3.6 tCO₂e/colaborador.

Considerando la clasificación por Alcance, las mayores emisiones se presentan en el Alcance 3, seguido del Alcance 2.

GRÁFICO N° 01
PARTICIPACIÓN DE LAS EMISIONES CO₂e POR ALCANCE DEL MINAM.



Fuente: HUELLA DE CARBONO DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM) Informe Final

Tal como se muestra en el gráfico, el Alcance con mayores emisiones es el Alcance 3 (79% del total), seguido de lejos por el Alcance 2 (12%). Finalmente el Alcance 1 representa el 9% de la Huella de Carbono del MINAM en el año 2009.

2.1.1.3. Locales.

Cálculo de huella de carbono en Camposol S.A. 2010.⁵

Camposol, consciente del impacto ambiental que genera, llevó a cabo el primer inventario de gases efecto invernadero para medir la huella de carbono que se generó en el 2010, considerando las normas y protocolos de la ISO 14064-I y de GHG.

Camposol ha considerado necesario desarrollar actividades voluntarias para contribuir en la lucha contra el cambio climático, estableciendo lineamientos de acción entre los cuales está la cuantificación de su “Huella de Carbono” que sirve como un diagnóstico de la situación actual de las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) de los procesos productivos de la empresa, así como para la identificación de qué procesos y qué áreas productivas generan mayores emisiones.

Cálculo de huella de carbono en Camposol S.A. 2011.⁶

El inventario de gases del 2011 ha sido calculado por la empresa EcoRessources.

En dicho año, Camposol ha generado un total de 119,804.7 tCO₂e en los fundos de Trujillo y Piura, la planta de procesamiento y la operación de Tumbes (langostinos).

⁵ Revista “El Camposolino”. Edición 32/2011. Pág. 23.

⁶ Informe de Sostenibilidad 2011 – Camposol.

Actividades propuestas para alcanzar los objetivos y mitigar los impactos.

Promover la producción más limpia y la integración de los actores en los co-beneficios que puedan resultar de la aplicación o ejecución de las medidas. Algunos de los elementos de este análisis a considerar en el plan son:

- Realizar el inventario de GEI todos los años.
- Implementación de proyectos de reducción de emisiones de GEI que sean elegibles en el marco del mecanismo de desarrollo limpio (MDL) y/o estándares voluntarios de carbono, y que tengan un gran impacto en la contribución al desarrollo sostenible.

Cálculo de Huella de Carbono en Camposol S.A. 2012.⁷

Durante el 2012, Camposol ha generado un total de 116,153 tCO₂e en los fundos de Trujillo, Piura, la planta de procesamiento y la operación de Tumbes (langostinos).

De este total, 67,409 tCO₂e corresponden a emisiones indirectas generadas por el traslado del personal, proveedores, productos y otros casos propios de la actividad de la empresa.

⁷ Informe de Sostenibilidad 2012 – Camposol.

Reporte de emisiones de gases de efecto invernadero. Petróleos del Perú – Petroperú S.A.⁸

Petróleos del Perú – PETROPERÚ S.A. es una empresa estatal de derecho privado constituida como sociedad anónima y creada el 24 de julio de 1969, con el objeto social de llevar a cabo las actividades de hidrocarburos en las fases de Exploración, Explotación, Procesamiento, Refinación, Almacenamiento, Transporte, Distribución y Comercialización, incluyendo sus derivados, Petroquímica Básica e Intermedia y otras formas de energía.

Con el fin de facilitar la interpretación de los resultados, se han agrupado las emisiones de GEI de las diferentes instalaciones y procesos que conforman los límites organizacionales de nuestro Inventario de acuerdo a la Dependencia o Gerencia a la cual pertenecen, según la actual estructura de PETROPERÚ.

A continuación se muestra la distribución de las emisiones de GEI por Dependencia:

⁸ *REPORTE DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO. PETRÓLEOS DEL PERÚ – PETROPERÚ S.A. PERIODO 2013.*

TABLA N° 02
EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO POR DEPENDENCIA

Operación	Emisiones de Gases de Efecto Invernadero			TOTAL tCO ₂ e
	Dióxido de Carbono tCO ₂	Metano tCH ₄	Óxido Nitroso tN ₂ O	
Gerencia Refinería Talara	288.593,20	24,54	0,61	289.442,78
Gerencia Refinería Conchán	20.108,46	3,01	0,03	20.201,67
Gerencia Refinería Selva	22.580,74	2,08	0,19	22.689,09
Gerencia Oleoducto	35.510,42	1,56	0,28	35.628,72
Gerencia Exploración y Explotación	806,21	0,03	0,01	808,85
Gerencia Comercial	130,35	0,03	0,00	131,91
Edificio Oficina Principal	1.369,07	0,02	0,00	1.405,19
TOTAL	369.098,44	31,27	1,13	370.308,21
TOTAL (Incluyendo las emisiones de R-22 de los equipos de aire acondicionado)				370.454,91

Fuente: reporte de emisiones de gases de efecto invernadero. *Petróleos del Perú – Petroperú s.a. periodo 2013.*

Como se puede apreciar del cuadro anterior, producto de las diferentes actividades, en el 2013 PETROPERÚ liberó a la atmósfera un total de 370.308,21 tCO₂e.

2.1.2. Referencias históricas.

Metodologías de cálculo de la huella de carbono y sus potenciales implicaciones para América Latina.⁹

En América Latina existe una serie de iniciativas en etapa inicial, a menudo en base a voluntades institucionales. Además, a pesar de la falta de uniformidad del marco metodológico disponible, empresas tanto locales como multinacionales con bases en América Latina, han implementado procesos de medición de Huella de Carbono hasta, en

⁹ *Metodologías de cálculo de la Huella de Carbono y sus potenciales implicaciones para América Latina.* - Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

ciertos casos, lograr procesos de reducción y compensación para un estado “neutro en carbono”. Estas experiencias demuestran los inicios de una concientización y reacción, que varía según los países y sus orientaciones económicas.

En este contexto, el análisis se centrará en los avances y acciones desarrolladas en Brasil, México, Argentina, Chile y Colombia.

➤ **Brasil**

Brasil dio pasos concretos hacia compromisos propios de mitigación de emisiones de GEI. Desarrolló un programa de inventario de GEI de grandes empresas locales como Petrobrás, Ford Brasil, Walmart Brasil y Whirlpool, que son las primeras que aceptaron en forma voluntaria medir – utilizando el GHG Protocol – y publicar sus emisiones de GEI a través del Brasil GHG Protocol Programa. Cerca de 30 compañías participan del programa y suman aproximadamente el 20% de las emisiones brasileras en el sector energético e industrial, o el 8,5% de las emisiones totales de Brasil excluyendo los cambios de usos de suelo y la deforestación.

➤ **México**

México tomó el compromiso de reducir a corto plazo (2012) sus emisiones de GEI en 50 millones de tCO₂ equivalente, respecto a su nivel de emisiones de 2004 (corresponde a una reducción de 6% de lo estimado), además de un compromiso general de reducción de 50% de las emisiones para 2050. Para cumplir esta meta diseñó e implementó el Programa Especial de Cambio Climático (PECC), su principal herramienta para identificar áreas vulnerables y calcular el costo de la inacción.

En México, además de las medidas orientadas a la reducción de emisiones nacionales de GEI (incentivo a la producción y uso de biocombustibles en particular), se está dando un proceso interinstitucional de reforzamiento de la conciencia de los fuertes desafíos planteados por los impactos del calentamiento global.

➤ **Argentina**

Los organismos públicos argentinos demuestran fuertes preocupaciones con respecto a los avances y orientaciones demostrados por la Unión Europea y los Estados Unidos frente a los productos que estos países importan (etiquetado de carbono, potencial impuesto carbono). En particular, Argentina tiene motivaciones vinculadas con las exportaciones de productos agrícolas, argumentando que ciertas medidas podrían generar discriminación de sus productos frente a los mismos productos en otros ámbitos geográficos y otros contextos productivos. Pero lo cierto es que hasta la fecha, y excluyendo la implementación de una “Calculadora de Huella de Carbono”, desarrollada por la Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable, para que particulares midan su huella, no se evidencian en este país procesos estatales de investigación y análisis de adaptación en términos de Huella de Carbono.

En el ámbito privado, y fuera del marco de proyectos MDL, se desarrollan algunas iniciativas voluntarias por empresas multinacionales con actividades en Argentina (bancos, productos agrícolas) y empresas locales.

Argentina demuestra avances limitados en esta materia, especialmente a nivel institucional.

➤ **Chile**

Chile ha empezado un proceso institucional de análisis de adaptación/respuesta a los desafíos planteados por las orientaciones europeas y estadounidenses, con la visión clara de lograr mantener y fortalecer su competitividad en el escenario internacional frente a vecinos latinoamericanos o países de otras regiones.

En particular, en mayo de 2009 inició el estudio “Huella de Carbono en productos de exportación agropecuarios de Chile”, que se desarrolla en el marco del Plan de Acción Nacional del Cambio Climático 2008-2010, que ha incluido de forma explícita la Huella de Carbono en las consideraciones de orden estratégico para enfrentar el cambio climático.

➤ **Colombia**

Colombia, al igual que Argentina, está preocupada por los impactos y costos de adaptación que pueden significar las orientaciones europeas y estadounidenses en materia de emisiones. Sin embargo, tanto a nivel estatal como de la sociedad se observa que la concientización ha ido avanzando habiendo iniciativas relacionadas al tema, como es el caso del estudio sobre la Huella de Carbono de flores de exportación a Europa (que arrojó resultados positivos a favor de Colombia dado que sus procesos productivos son menos “carbonizados” que los europeos).

2.2. Marco legal

2.2.1. Ley N° 28611

Ley General del Ambiente.

Artículo I.- Del derecho y deber fundamental *“Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país.”*

Artículo III.- Del derecho a la participación en la gestión ambiental *“Toda persona tiene el derecho a participar responsablemente en los procesos de toma de decisiones, así como en la definición y aplicación de las políticas y medidas relativas al ambiente y sus componentes, que se adopten en cada uno de los niveles de gobierno. El Estado concerta con la sociedad civil las decisiones y acciones de la gestión ambiental.”*

Artículo 74.- De la responsabilidad general *“Todo titular de operaciones es responsable por las emisiones, efluentes, descargas y demás impactos negativos que se generen sobre el ambiente, la salud y los recursos naturales, como consecuencia de sus actividades. Esta responsabilidad incluye los riesgos y daños ambientales que se generen por acción u omisión.”*

Artículo 77.- De la promoción de la producción limpia

77.1 *“Las autoridades nacionales, sectoriales, regionales y locales promueven, a través de acciones normativas, de fomento de incentivos tributarios, difusión, asesoría y capacitación, la producción limpia en el desarrollo de los proyectos de inversión y las actividades empresariales en general, entendiendo que la producción limpia constituye la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada para los procesos, productos y servicios, con el objetivo de incrementar la eficiencia, manejar racionalmente los recursos y reducir los riesgos sobre la población humana y el ambiente, para lograr el desarrollo sostenible.”*

77.2 *“Las medidas de producción limpia que puede adoptar el titular de operaciones incluyen, según sean aplicables, control de inventarios y del flujo de materias primas e insumos, así como la sustitución de éstos; la revisión, mantenimiento y sustitución de equipos y la tecnología aplicada; el control o sustitución de combustibles y otras fuentes energéticas; la reingeniería de procesos, métodos y prácticas de producción; y la reestructuración o rediseño de los bienes y servicios que brinda, entre otras.”*

Artículo 96.- De los recursos naturales no renovables

96.1 *“La gestión de los recursos naturales no renovables está a cargo de sus respectivas autoridades sectoriales competentes, de conformidad con lo establecido por la Ley N° 26821, las leyes de organización y funciones de dichas autoridades y las normas especiales de cada recurso.”*

96.2 *“El Estado promueve el empleo de las mejores tecnologías disponibles para que el aprovechamiento de los recursos no renovables sea eficiente y ambientalmente responsable.”*

2.2.2. Decreto Supremo N° 009-2009-MINAM

Medidas de Ecoeficiencia para el sector público.

2.2.3. Decreto Supremo N° 011-2010-MINAM

Modificatoria del Decreto Supremo N° 009-2009-MINAM, Medidas de Ecoeficiencia para el sector público.

Artículo 2º.- Definición de Medidas de Ecoeficiencia “*Las Medidas de Ecoeficiencia son acciones que permiten la mejora continua del servicio público, mediante el uso de menos recursos así como la generación de menos impactos negativos en el ambiente. El resultado de la implementación de las medidas se refleja en los indicadores de desempeño, de economía de recursos y de minimización de residuos e impactos ambientales, y se traducen en un ahorro económico para el Estado.*”

Artículo 3º.- Ámbito de aplicación “*Las Medidas de Ecoeficiencia que se aprueban por el presente dispositivo son de aplicación obligatoria en todas las entidades del sector público, y su cumplimiento es obligación de todas las personas que prestan sus servicios al Estado, independientemente de su régimen laboral o de contratación.*”

2.2.4. Norma ISO 14064

Especificación con orientación, a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero.

Define los requisitos que deben cumplir los inventarios de Gases de Efecto Invernadero y la comunicación de informes de emisiones.

ISO 14064-1: *“se centra en el diseño y desarrollo de los inventarios de GEI a nivel de organización. El contenido de la norma detalla los principios y requisitos que deben regir tanto la elaboración como el proceso de seguimiento de los inventarios. La norma contiene información sobre los requisitos necesarios para la definición de límites, criterios de selección de fuentes emisoras, recomendaciones metodológicas para el cálculo, formato y contenido de los informes de inventario, diseño del proceso de auditoría interna y responsabilidades en el proceso de verificación de los informes.”*

2.3. Marco conceptual.

Alcance: Concepto utilizado para definir las fuentes de emisiones directas e indirectas, mejorar la transparencia, y proveer utilidad para distintos tipos de organizaciones y de políticas de cambio climático y metas empresariales, se definen tres "alcances" para propósitos de reporte y contabilidad de GEI (alcance 1, alcance 2 y alcance 3).

Alcance 1: Las emisiones directas ocurren de fuentes que son propiedad de o están controladas por la empresa.

Alcance 2: Incluye las emisiones de la generación de electricidad adquirida y consumida por la empresa.

Alcance 3: Es una categoría opcional de reporte que permite incluir el resto de las 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.

Año base: Un dato histórico (un año determinado o el promedio de varios años) con base en el cual se da seguimiento en el tiempo a las emisiones de una organización o empresa.

Calentamiento Global: Corresponde al incremento de las temperaturas a nivel global, causado principalmente por las emisiones de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

Cambio Climático: Cambio del clima atribuido directamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

Cambio estructural: Cambio en los límites organizacionales u operacionales de una empresa.

CO₂ equivalente (CO₂-e): Unidad universal de medida que indica el potencial de calentamiento global (PCG) de cada uno de los seis gases efecto invernadero, expresado en términos del PCG de una unidad de bióxido de carbono.

Combustión fija: Quema de combustibles para generar electricidad, vapor, 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

Efecto Invernadero: Es el proceso natural por el cual algunos gases que se encuentran en la atmósfera, retienen la radiación proveniente del sol y la reemiten a la superficie de la Tierra calentándola, lo que permite el desarrollo favorable de la vida en nuestro planeta. Este proceso se ha visto alterado por

la acción antrópica, que ha contribuido al aumento en la atmósfera de los gases de efecto invernadero, lo que ha incrementado considerablemente las temperaturas en el planeta.

Emisiones: Liberación de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

Emisión de GEI: Masa total de un GEI liberado a la atmósfera en un determinado periodo.

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

Emisiones fugitivas de GEI: Emisiones que no están físicamente controladas pero que son resultado de liberaciones intencionales o no intencionales de GEI.

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.

Factor de emisión: Factor que permite estimar emisiones de gases de efecto invernadero a partir de los datos de actividades disponibles. Es una herramienta que permite conocer las toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e), que se emite a la atmósfera con el uso de diversos tipos de energéticos.

Fuente de GEI: Unidad o proceso físico que libera un GEI hacia la atmósfera.

Gases efecto invernadero (GEI): Gases presentes en la atmósfera de forma natural y antrópica, los que absorben y emiten la radiación infrarroja emitida por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes. Los principales gases

son: el Vapor de Agua (H₂O), el Dióxido de Carbono (CO₂), el Óxido Nitroso (N₂O), Metano (CH₄) y Ozono (O₃). Además existen otros gases generados netamente por el hombre como los Halo carbonos y otras sustancias que contienen Cloro y Bromuro.

El Protocolo de Kioto considera también como GEI el Hexafluoruro de azufre (SF₆), los Hidrofluorocarbonos (HFC) y los Perfluorocarbonos (PFC).

GHG Protocol (Greenhouse Gas Protocol): La iniciativa del protocolo de gases de efecto invernadero es una alianza multipartita de varias entidades, entre empresas, organizaciones no gubernamentales (ONG'S), gobiernos y otras entidades, convocada por el Instituto de Recursos Mundiales (IMR) y el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (CMEDE). Se trata de una coalición de cerca de 170 empresas y cuya sede se localiza en Ginebra, Suiza.

El Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol) es la herramienta más utilizada para la contabilidad internacional para que los líderes gubernamentales y empresariales para entender, cuantificar y controlar las emisiones de gases de efecto invernadero.

Huella de Carbono: Es la medida de todas las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que se generan por una persona u organización durante el proceso de fabricación de un producto o la prestación de un servicio.

Instalación: Instalación única, conjunto de instalaciones o procesos de producción (estáticos o móviles), que se pueden definir dentro de un límite geográfico único, una unidad de la organización o un proceso.

Inventario de GEI: Las fuentes, sumideros, emisiones y remociones de GEI de una organización.

ISO 14064:2006: Norma que define un conjunto de criterios para la contabilización y verificación de las emisiones de gases invernadero. Define las mejores prácticas internacionales en cuanto a gestión, informe y verificación de datos e información referidos a gases invernadero.

Organización: Compañía, corporación, firma, empresa, autoridad o institución, o una parte o combinación de ellas, ya esté constituido formalmente o no, sea pública o privada, que tiene sus propias funciones

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.

Protocolo de Kioto: Protocolo internacional, adoptado en la tercera Conferencia de las Partes que se realizó entre el 1° y el 11 de Diciembre de 1997 en Kioto, Japón. Es un instrumento regulador y normativo por el cual se debe lograr el objetivo último de la Comisión Mundial para el Cambio Climático de las Naciones Unidas.

Reducción: Son todas aquellas acciones que realiza una persona o empresa para reducir sus emisiones de CO₂, en base a la gestión de los puntos críticos identificados luego de haber medido la Huella de Carbono.

2.4. Marco teórico.

2.4.1. Metodologías para el cálculo de la huella de carbono.¹⁰

El cálculo de “mis emisiones” es lo que denominamos Huella de Carbono (HC) y permite a la empresa establecer el punto de partida

¹⁰ *Manual de cálculo y reducción de Huella de Carbono en el sector del comercio.*

a partir del cual poder planificar. La huella de carbono por tanto identifica la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que son liberadas a la atmósfera como consecuencia del desarrollo de cualquier actividad, nos permite identificar todas las fuentes de emisiones de GEI y establecer, fundado en este conocimiento, medidas de reducción efectivas.

El análisis de huella de carbono, abarca todas las etapas del desarrollo de la actividad y da como resultado un dato que puede ser utilizado como indicador ambiental global de la actividad y como punto de referencia básico, para el inicio de actuaciones de reducción de consumo de energía.

Para el cálculo de la Huella de Carbono existen diversas normas y guías internacionales, unas con un enfoque de producto y otras con un enfoque corporativo. Todas estas herramientas tienen como objetivo dar credibilidad y aseguramiento a los informes de emisión de GEI.

Cualquiera de estas metodologías ayuda al usuario a dar los pasos adecuados en el desarrollo de las tareas para el cálculo de su huella de carbono.

La norma ISO 14064 y el GHG Protocol son similares en cuanto a contenido y estructura. Ambas, establecen como definir las emisiones del GEI que deben estar dentro del alcance de la huella de carbono y como realizar los cálculos.

La norma ISO 14064 establece además un procedimiento de verificación del cálculo de la huella de carbono por un auditor externo independiente. El GHG Protocol ofrece, a través de su página web, herramientas de apoyo para la realización de los cálculos.

2.4.1.1. Norma ISO 14064.¹¹

Las siglas ISO corresponden al acrónimo de International Organization for Standardization, organismo encargado de la promoción del desarrollo de normas internacionales en los procesos de fabricación, comercio y comunicación.

La función principal de esta organización es la estandarización de normas de productos y seguridad para empresas y organizaciones a nivel internacional. Aunque de carácter voluntario, las normas desarrolladas por esta institución se han convertido en referente en materia de estándares a nivel internacional.

La norma ISO 14064 se ha definido como una herramienta en el área de cálculo de emisiones de efecto invernadero. El objetivo de la norma es dar credibilidad y veracidad a los reportes de emisión de GEI, así como a las declaraciones de reducción o remoción de GEI.

Esta norma se compone de tres partes que contienen los principios, criterios y etapas requeridos para una correcta contabilización y verificación en el cálculo de las emisiones de GEI, definiendo las mejores prácticas a nivel internacional en materia de gestión, reporte y verificación de datos e información en relación a los GEI.

➤ **ISO 14064-1:** esta primera parte se centra en el diseño y desarrollo de los inventarios de GEI a nivel de organización. El contenido de la norma detalla los principios y requisitos que deben regir tanto la elaboración

¹¹ *Guía Metodológica: Cálculo del Inventario de Gases de Efecto Invernadero de Actividades y Eventos Corporativos.*

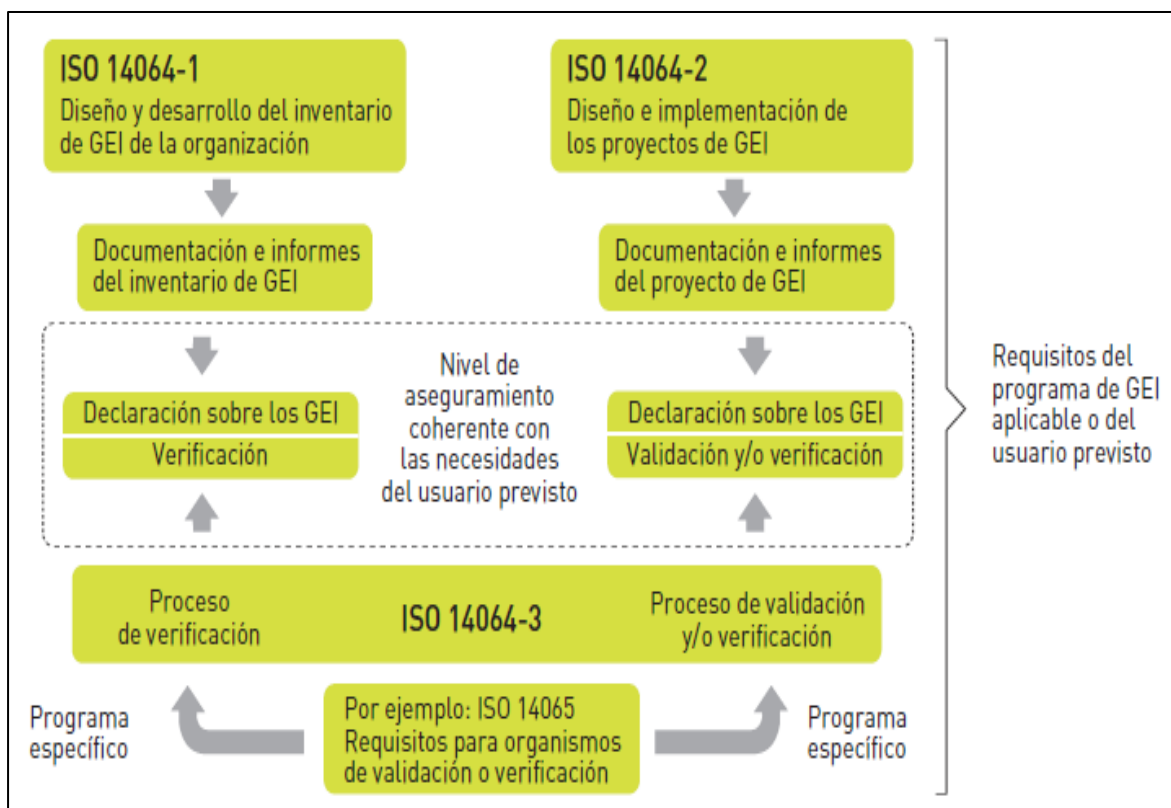
como el proceso de seguimiento de los inventarios. La norma contiene información sobre los requisitos necesarios para la definición de límites, criterios de selección de fuentes emisoras, recomendaciones metodológicas para el cálculo, formato y contenido informativo de los informes de inventario, diseño del proceso de auditoría interna y responsabilidades en el proceso de verificación de los informes.

- **ISO 14064-2:** este apartado de la norma detalla la metodología de cálculo de la reducción de emisiones asociadas a la ejecución de proyectos o al diseño de actividades. La información en este apartado comprende las dos fases que componen un proyecto: planificación e implementación. La norma contiene recomendaciones para la aproximación metodológica al cálculo de las reducciones (definición de los escenarios de línea de base y proyecto) así como criterios para el seguimiento, control y comunicación de las emisiones calculadas.

- **ISO 14064-3:** esta última parte de la norma detalla los requisitos y recomendaciones necesarios para la correcta ejecución de los procesos de validación y verificación de los inventarios de emisiones GEI. El contenido de la norma describe y planifica las fases requeridas para asegurar un correcto proceso de verificación y validación de los informes de inventario. De igual forma establece los procesos de evaluación y declaración de estos inventarios. Esta parte de la norma se ha diseñado para ser utilizada por organizaciones o terceras partes que quieran disponer

de una herramienta para verificar/validar inventarios de emisión.

GRÁFICO N° 02
ESQUEMA ISO 14064



Fuente: Norma ISO 14064.

2.4.1.2. GHG Protocol.¹²

La iniciativa del Protocolo de GEI (GHG Protocol) es una alianza formada por diversas empresas, organizaciones no gubernamentales así como entidades gubernamentales y otros agentes, reunidas bajo la coordinación del World Resources Institute (WRI) y el Consejo Mundial Empresarial

¹² Guía Metodológica: Cálculo del Inventario de Gases de Efecto Invernadero de Actividades y Eventos Corporativos.

para el Desarrollo Sostenible (WBCSD). Formada en 1998, el objetivo de la organización es el de desarrollar estándares de contabilidad y reporte para empresas aceptados de forma internacional así como promover la adopción de estas herramientas.

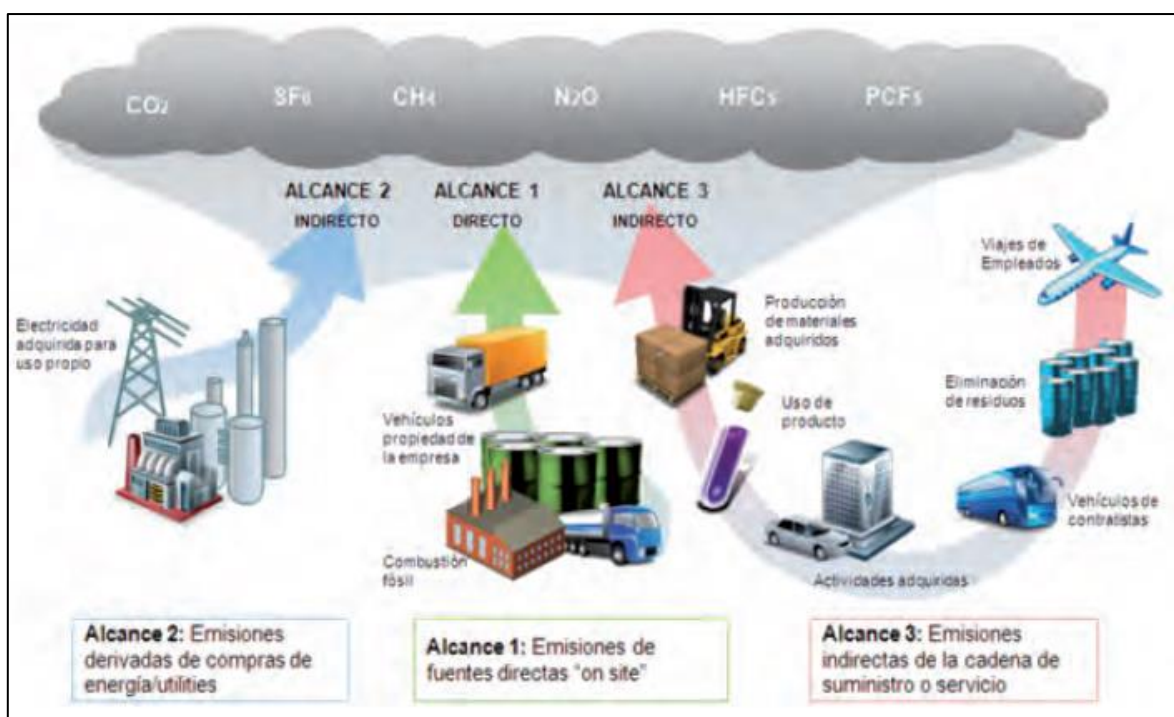
En el marco de esta iniciativa se han generado dos estándares diversos vinculados entre sí:

- El estándar corporativo de contabilidad y reporte del protocolo de GEI, que suministra una guía completa para aquellas empresas interesadas en la cuantificación y reporte de sus emisiones de GEI.
- El estándar de cuantificación de proyectos del protocolo de GEI, como guía para la cuantificación de la reducción de GEI derivadas de proyectos específicos.

El estándar corporativo de contabilidad y reporte del protocolo de GEI (ECCR) ofrece estándares y aproximaciones metodológicas para el desarrollo de inventarios de emisiones. Como herramienta cubre la contabilidad de los seis gases previstos por el Protocolo de Kioto y fue diseñado con los objetivos de aportar a las empresas una herramienta para gestionar la contabilidad de sus emisiones reales en base a un enfoque replicable de principios estandarizados. La metodología presenta tres alcances de implementación que responde a la tipología de emisiones consideradas dentro del cálculo (directas, indirectas de generación y otras indirectas).

La metodología del mismo se enfoca únicamente en la contabilidad/reporte de emisiones y no requiere del reporte de información ni al WRI ni al WBCSD así como tampoco plantea condiciones sobre las que deben realizarse las verificaciones de los inventarios.

IMAGEN N° 01
ESQUEMA DE GHG PROTOCOL.



Fuente: Guía GHG Protocol.

2.4.1.3. IPCC 2006 GHG Workbook.¹³

Una completa guía para calcular GEI provenientes de diferentes fuentes y sectores, y que incluye una detallada lista de factores de emisión. Esta guía se creó con el fin de servir de orientación para cuantificar las emisiones de GEI de

¹³ Guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización.

los inventarios nacionales, pero puede ser de gran utilidad a la hora de calcular la huella de carbono de las organizaciones. Si no se dispone de factores de emisión específicos, el IPCC 2006 GHG Workbook proporciona factores de emisión genéricos que pueden servir para calcular la HC de una organización.

2.4.1.4. UNE - ISO 14069.¹⁴

Documento guía publicado en 2013 para la cuantificación e informe de GEI para organizaciones. Constituye la guía para la aplicación de la ISO 14064-1.

Las numerosas metodologías reconocidas a nivel internacional están basadas en los principios de:

- Relevancia.
- Integridad.
- Consistencia.
- Exactitud.
- Transparencia.

¹⁴ *Guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización.*

TABLA N° 03
MATRIZ DE COMPARACIÓN ENTRE LAS METODOLOGÍAS PARA EL
CÁLCULO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.

	ISO 14064	GHG PROTOCOL
ORGANIZACIÓN RESPONSABLE	Organización Internacional de Normalización.	WBCSD-WRI
UTILIDAD	Inventario de emisiones / Huella de Carbono	Inventario de emisiones / Huella de Carbono
RECOMENDACIONES PARA LA REDUCCIÓN	Si	No
RECOMENDACIONES PARA LA COMPENSACIÓN	No	No
CONTABILIZACIÓN DE REMOCIONES DE GEI	Si	No
GASES CONSIDERADOS	Los seis incluidos en el Protocolo de Kioto (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs, SH ₆).	Los seis incluidos en el Protocolo de Kioto (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs, SH ₆).
ESCALA	Organización	Organización / Producto / Servicio.
ALCANCE	Directas + Indirectas + Otras indirectas.	Directas + Indirectas + Otras indirectas.
USO INTERNACIONAL	Si	Si
POSIBILIDAD DE VERIFICACIÓN POR UN ORGANISMO EXTERNO INDEPENDIENTE	Si	Si
VERIFICACIÓN	Permite la verificación de inventarios y emisiones reducidas.	No es un estándar de verificación (ofrece guías para hacerlo verificable).
CERTIFICACIÓN	Si a nivel de ISO.	No certifica las verificaciones.

Fuente: Elaboración propia.

2.4.2. Cambio climático

Se llama cambio climático a la modificación del clima con respecto al historial climático a una escala global o regional. Tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los

parámetros meteorológicos: temperatura, presión atmosférica, precipitaciones, nubosidad, etc.¹⁵

Por "cambio climático" se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.¹⁶

Una hipótesis dice que el ser humano podría haberse convertido en uno de los agentes climáticos, incorporándose a la lista hace relativamente poco tiempo. Su influencia comenzaría con la deforestación de bosques para convertirlos en tierras de cultivo y pastoreo, pero en la actualidad su influencia sería mucho mayor al producir la emisión abundante de gases que producen un efecto invernadero.

2.4.3. Efecto invernadero

El efecto invernadero es un proceso que ocurre de forma natural, en este proceso, la emisión de radiación infrarroja por la atmósfera calienta la superficie del planeta.

La atmósfera actúa naturalmente como una manta de aislamiento, atrapando la energía solar suficiente para mantener la temperatura media global en una gama confortable para mantener la vida. Esta manta aislante es en realidad una colección de varios gases atmosféricos (conocidos como gases de efecto invernadero), algunos de ellos se encuentran en pequeñas cantidades, por lo que se conocen como gases traza.¹⁷

¹⁵ https://es.wikipedia.org/wiki/Cambio_clim%C3%A1tico.

¹⁶ https://es.wikipedia.org/wiki/Convenci%C3%B3n_Marco_de_las_Naciones_Unidas_sobre_el_Cambio_Clim%C3%A1tico

¹⁷ Rodas Samayoa, Sofía Gabriela. "Estimación y Gestión de la Huella de Carbono del Campus Central de la Universidad Rafael Landívar". Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas. Guatemala de la Asunción, Abril 2014.

El efecto invernadero es un proceso en el que la radiación térmica emitida por la superficie planetaria es absorbida por los gases de efecto invernadero atmosféricos y es reirradiada en todas las direcciones.¹⁸

IMAGEN N°02 EFECTO INVERNADERO



Fuente: <https://www.google.com.pe/search?q=efecto+invernadero&biw=1366&bih=609&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwjlgdlnrKAhUMHZAKHcOAAADMQsAQIKw&dpr=1#tbm=isch&q=efecto+invernadero+animado&imgc=8S-3WethETy9KM%3A>

2.4.4. Gases de efecto invernadero.

Los gases de efecto invernadero (GEI) son aquellos que están presentes en la atmósfera y hacen posible el efecto invernadero. Las actividades humanas han ido incrementando la cantidad y proporción

¹⁸ https://es.wikipedia.org/wiki/Efecto_invernadero#Gases_de_efecto_invernadero.

de estos gases en la atmósfera. La gran mayoría de ellos procede de la quema de combustibles fósiles.¹⁹

El efecto de cada gas depende de la capacidad para absorber y remitir la radiación infrarroja del suelo y de la vida media en la que permanece en la atmósfera. Es así habitual hablar del potencial de calentamiento global de cada sustancia, el cual se define como “el número de kilogramos de una sustancia dada que tienen el mismo efecto que 1kg de CO₂”. Estos equivalentes dependen del horizonte temporal empleado para diversos tiempos de residencia en la atmósfera.

Los gases de efecto invernadero son, entre otros, los que se mencionan en el Protocolo de Kioto:

¹⁹ *Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.*

TABLA N° 04
GASES DE EFECTO INVERNADERO

GASES DE EFECTO INVERNADERO	
Dióxido de carbono (CO ₂)	Generado principalmente por la quema de combustible fósil, residuos sólidos, árboles y productos madereros, cambios en el uso de la tierra, deforestación y degradación del suelo. Es el gas de efecto invernadero más importante emitido por actividades humanas incrementando la concentración de este en 30%.
Metano (CH ₄)	Generado en los procesos de descomposición anaeróbica de materia orgánica. Es un gas de efecto invernadero relativamente potente que podría contribuir al calentamiento global del planeta Tierra ya que tiene un alto potencial de calentamiento global; pero que su concentración es bajísima. Esto significa que en una media de tiempo de 100 años cada Kg de CH ₄ calienta la Tierra 25 veces más que la misma masa de CO ₂ aproximadamente, sin embargo hay aproximadamente 220 veces más Dióxido de Carbono en la atmósfera de la Tierra que Metano por lo que contribuye de manera menos importante al efecto invernadero. Emitido durante prácticas de ganadería y agricultura.
Óxido nitroso (N ₂ O)	Generado por el uso de fertilizantes y en procesos de combustión. También se libera de forma natural desde suelos y océanos.
Hexafluoruro de Azufre (SF ₆)	Utilizado como aislante en subestaciones eléctricas, desde donde puede ser emitido en forma de emisiones fugitivas.
Hidrofluorocarbonos (HFC)	Grupo de gases que contienen flúor, cloro o bromo, utilizados en procesos de refrigeración, desde donde pueden ser emitidos como emisiones fugitivas.
Perfluorocarbono (PFC)	emisiones fugitivas.

Fuente: elaboración propia.

Cada tipo de GEI tiene una capacidad diferente de potenciar el efecto invernadero. Esta capacidad se contempla a través de un factor llamado “potencial de calentamiento global”, que compara el efecto de un GEI cualquiera con el efecto del CO₂.

2.4.5. Huella de carbono

La huella de carbono se define como la cantidad total de gases de efecto invernadero causados directa o indirectamente por una organización, un producto o un servicio. Es por tanto un inventario de gases de efecto invernadero, que se mide en toneladas de CO₂ equivalente y que tiene en cuenta los seis tipos de gases considerados en el Protocolo de Kyoto (CO₂, CH₄, N₂O, PFCs, HFCs y SF₆).²⁰²¹

- a) **Huella de Carbono de una organización:** mide la totalidad de GEI emitidos por efecto directo o indirecto provenientes del desarrollo de la actividad de dicha organización.

- b) **Huella de Carbono de producto:** mide los GEI emitidos durante todo el ciclo de vida de un producto, desde la extracción de las materias primas, el proceso, fabricación y distribución, hasta la etapa de uso y final de vida útil.

El objeto del cálculo de la huella de carbono es:

- Conocer en profundidad la organización, de forma que se identifiquen los principales puntos de mejora tanto a nivel ambiental como económico (reducción del consumo energético y de materias primas).

- Comunicar a los usuarios previstos el impacto sobre el cambio climático de la organización o producto, de forma que se les dote de la información necesaria para que puedan adoptar criterios de

²⁰ ISO 14064 - 1:2006.

²¹ GHG Protocol.

compra y contratación verde, y que se demuestre el compromiso ambiental de la organización.

Otra razón para el cálculo de la Huella de Carbono es la penetración en mercados que así lo exijan como será a corto plazo el caso de supermercados del Reino Unido como Tesco²² que ha empezado a incluir la Huella de Carbono en sus productos.

Estados Unidos actualmente está trabajando para lanzar iniciativas de cuantificación de emisiones de GEI con 40 empresas, entre ellas Walmart²³.

La huella de carbono, además de cuantificar el impacto por emisiones de gases de efecto invernadero, permite identificar posibilidades de reducción, tanto en emisiones como en costes.

La huella de carbono se mide en toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e) y se calcula multiplicando las actividades (cantidad) por factores de emisión.

2.4.6. Huella de carbono de una organización: alcances.²⁴²⁵

Cabe indicar que las emisiones asociadas a las operaciones de una organización se pueden clasificar como emisiones directas o indirectas.

a) Emisiones directas de GEI: son emisiones de fuentes que son propiedad de o están controladas por la organización. De una

²² Cadena multinacional de locales de venta al por menor con sede en el Reino Unido. Tesco, con sede en Cheshunt, Hertfordshire, Reino Unido, es el tercer detallista más grande del mundo. Tiene tiendas en 12 países de Asia y Europa y es dominante en los mercados de Reino Unido, Irlanda, Hungría, Malasia y Tailandia.

²³ Corporación Multinacional de tiendas de origen estadounidense, que opera cadenas de grandes almacenes de descuento y clubes de almacenes.

²⁴ Protocolo de Gases de Efecto Invernadero.

²⁵ Guía metodológica para la aplicación de la norma UNE-ISO 14064-1:2006 para el desarrollo de inventarios de Gases de Efecto Invernadero en organizaciones.

manera muy simplificada, podrían entenderse como las emisiones liberadas in situ, en el lugar donde se produce la actividad.

b) Emisiones indirectas de GEI: son emisiones consecuencia de las actividades de la organización, pero que ocurren en fuentes que son propiedad de o están controladas por otra organización.

Una vez definidas cuáles son las emisiones directas e indirectas de GEI y para facilitar la detección de todas ellas, se han definido 3 alcances:

Alcance 1: emisiones directas de GEI. Por ejemplo, emisiones provenientes de la combustión en calderas, hornos, vehículos, etc., que son propiedad de o están controladas por la entidad en cuestión. También incluye las emisiones fugitivas (p.ej. fugas de aire acondicionado).

Alcance 2: emisiones indirectas de GEI asociadas a la generación de electricidad adquirida y consumida por la organización. Las emisiones indirectas asociadas a la electricidad son una categoría especial de emisiones indirectas, porque aunque no supone una emisión directa de emisiones de GEI, para muchas empresas representa la oportunidad más significativa de reducir sus emisiones y sus costes, a través de medidas de ahorro de energía y de eficiencia energética.

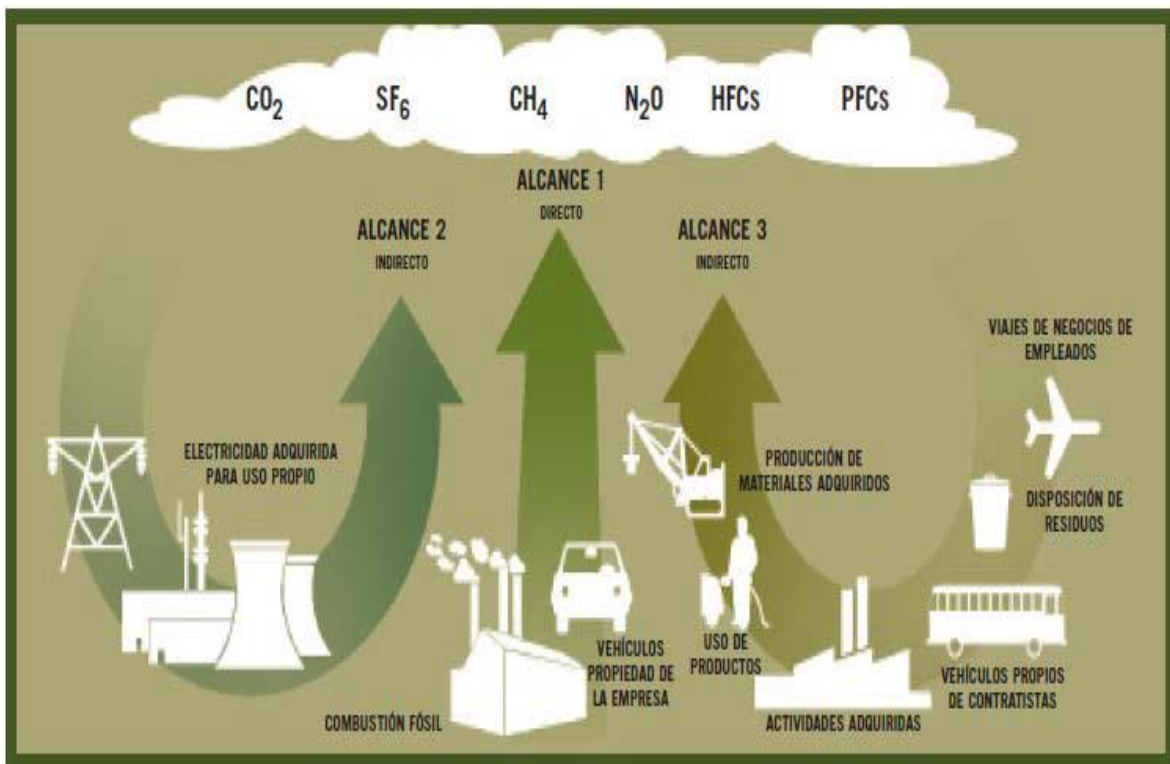
Alcance 3: Las emisiones de este alcance son consecuencia de la actividad de la empresa, pero ocurren en fuentes que no son de su propiedad ni están controladas por ella.

Algunos ejemplos de actividades son la extracción y producción de materiales que adquiere la organización, los viajes de trabajo con medios externos, el transporte de materias primas, de combustibles y de productos realizados por terceros o la utilización de productos o servicios ofrecidos por otros. Transporte por medios que no son propiedad o no están controlados por la empresa.

El alcance 3 es opcional pero facilita la oportunidad de innovar en la administración de GEI.

IMAGEN N°03

ALCANCES PARA DETERMINAR LA HUELLA DE CARBONO.



Fuente: GHG Protocol.

CAPÍTULO III

GOBIERNO REGIONAL DE PIURA

3.1. Gobierno Regional Piura

El Gobierno Regional Piura es un organismo que emana de la voluntad popular. Tiene personería jurídica de derecho público, con autonomía política, económica y administrativa en asuntos de su competencia, constituyendo, administrativa, económica y financieramente un Pliego Presupuestal.

Realiza una aplicación coherente y eficaz de las políticas e instrumentos de desarrollo económico, social, poblacional, cultural y ambiental, a través de planes, programas y proyectos, orientados a generar condiciones que permitan consolidar el proceso de descentralización del país y el crecimiento económico armonizado con la dinámica demográfica, el desarrollo social equitativo y la conservación de los recursos naturales y el ambiente en el territorio regional, orientado hacia el ejercicio pleno de los derechos de hombres y mujeres en igualdad de oportunidades. Cuenta con 566 trabajadores.

3.1.1. Misión, Visión y Valores

Misión

El Gobierno Regional Piura conduce y promueve el desarrollo regional, articulando y definiendo políticas públicas concertadas orientadas a mejorar el bienestar de la población.

Visión Institucional al 2016

Al 2016, el Gobierno Regional Piura lidera el desarrollo regional articulado, descentralizado y transparente con talento humano competitivo y comprometido con una gestión eficaz orientada a resultados.

Valores

Vocación de Servicio

Responsabilidad

Respeto

Transparencia

Puntualidad

Honestidad

Lealtad

Equidad y Justicia

Liderazgo

Amor al Trabajo

3.1.2. Reseña Histórica

La modificación del Capítulo XIV del Título IV de la Constitución Política del Perú, permitió la creación de los Gobiernos Regionales, iniciando así la política de Descentralización de la estructura del estado aplicada por el gobierno del Dr. Alejandro Toledo Manrique.

La estructura organizacional del nuevo Gobierno Regional fue en base al organismo creado transitoriamente mediante Decreto Ley N° 25432 del 11 de abril de 1992, por el Gobierno de turno, denominado Consejo de Administración Regional Piura.

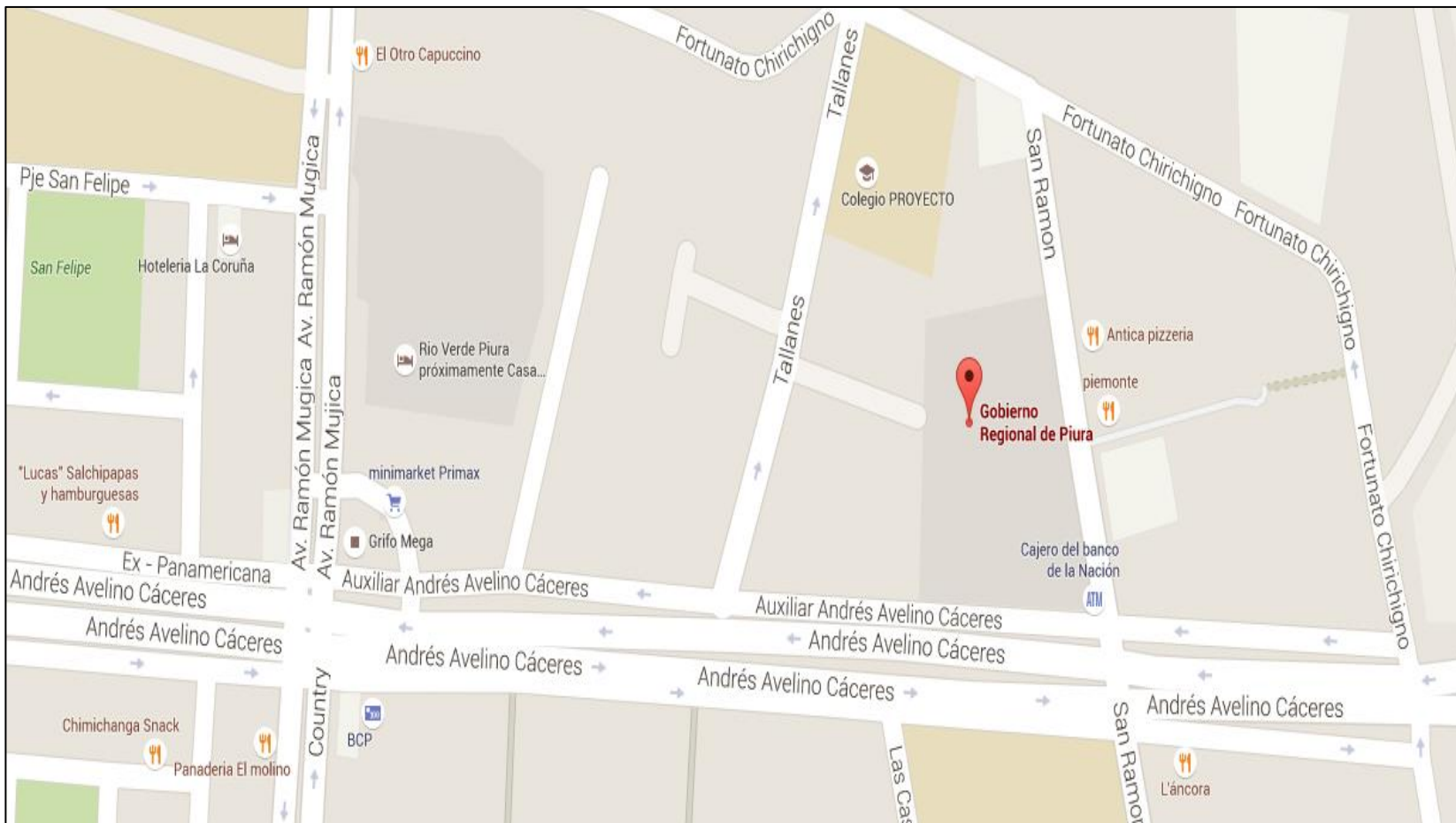
En concordancia con el Decreto Ley N° 26109 del 24 de diciembre de 1992, que declara en reorganización y reestructuración administrativa a los Gobiernos Regionales, posteriormente, queda definido el CTAR Piura por aplicación de la Resolución Ministerial N° 032-93-PRES del 04 marzo de 1993, el que es incorporado al Ministerio de la Presidencia, mediante Ley N° 26499 del 13 de julio de 1995.

CTAR Piura sustituyó a la Asamblea y Consejo Regional de la Región Grau, que fuera creada con Ley N° 24793 el 16 de febrero de 1988, como un organismo descentralizado con personería jurídica y de derecho público interno, con autonomía administrativa y económica, siendo creado sobre la base de los departamentos de Piura y Tumbes

3.2. Ubicación y Localización

La Sede Central del Gobierno Regional Piura, se encuentra ubicada en Av. San Ramón S/N Urb. San Eduardo - El Chipe, Distrito, Provincia y Departamento de Piura – Perú.

IMAGEN N°04
UBICACIÓN DE LA SEDE CENTRAL DEL GOBIERNO REGIONAL PIURA

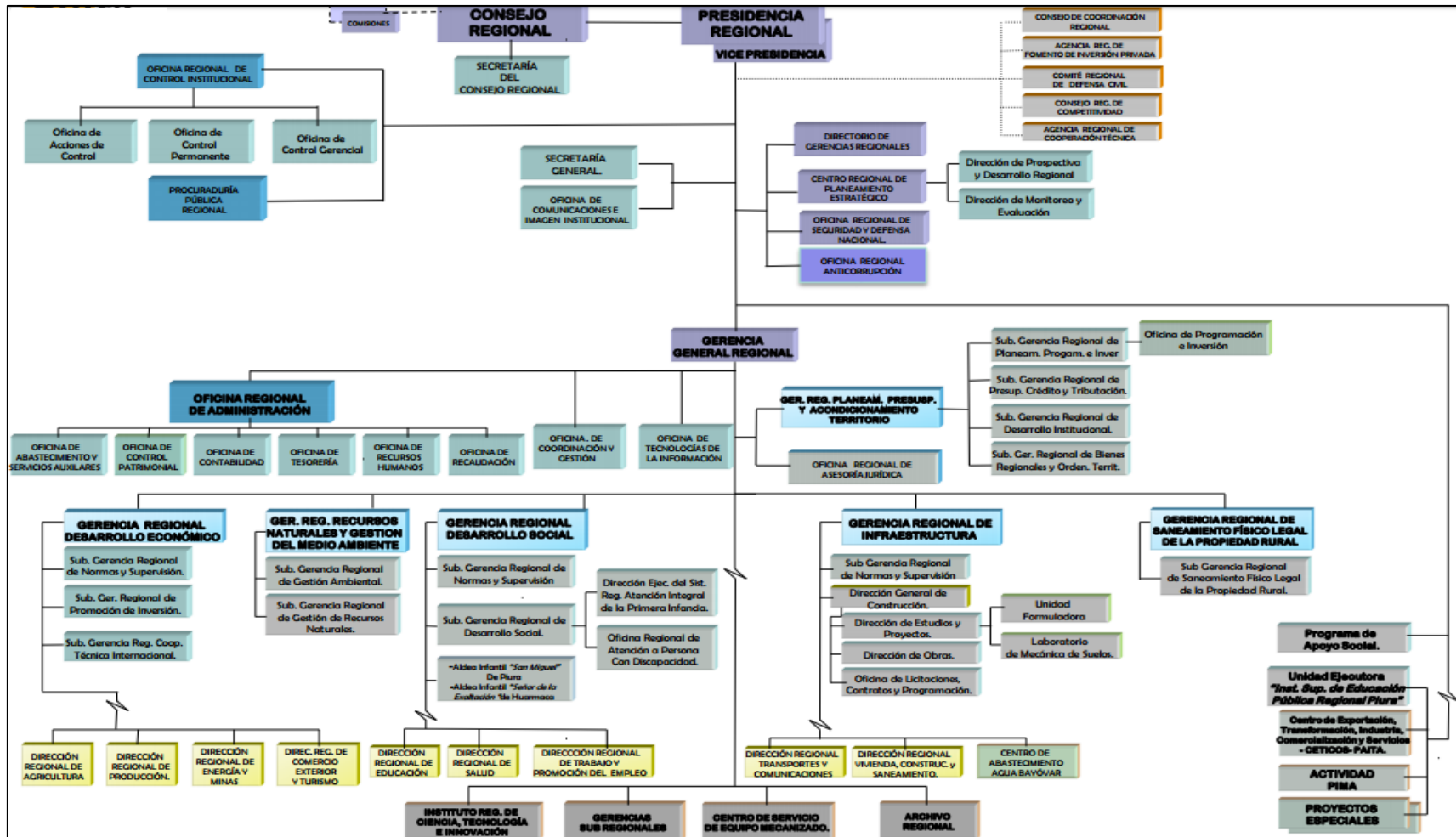


Fuente: <https://www.google.com/maps/place/Gobierno+Regional+de+Piura,+San+Ramon,+Piura,+Per%C3%BA/@-5.1820162,-80.6292414,18z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x904a10741372fe73:0xe114c2b8e37179e7!8m2!3d-5.1819216!4d-80.6283556?hl=es-ES>

3.3. Organigrama

IMAGEN N°05

ORGANIGRAMA DEL GOBIERNO REGIONAL PIURA



Fuente: http://www.regionpiura.gob.pe/documentos/organigrama_grp_29.12.14.pdf

3.4. Estructura Orgánica

3.4.1. Unidades Orgánicas

Órganos de la Alta Dirección

- Consejo Regional (Órgano Normativo y Fiscalizador) Piura.
Secretaría del Consejo Regional Piura.
- Gobernación Regional.
Directorio de Gerencias Generales.
Oficina de Secretaria General.
Trámite Documentario.
Archivo Central y Centro Documentario.
Oficina de Comunicaciones e Imagen Institucional
Oficina Regional de Anticorrupción.
Centro Regional de Planeamiento Estratégico – CEPLAR.
Dirección de Prospectiva y Desarrollo Regional.
Dirección de Monitoreo y Evaluación
Vice Gobernación Regional (Órgano Ejecutivo) Piura.
Gerencia General Regional.
Oficina Regional de la Promoción de la Iniciativa Privada
Oficina de Programación e Inversión.

Órganos de Defensa Judicial

Procuraduría Pública Regional Piura

Órganos de Control

- Oficina Regional de Control Institucional Piura.
Oficina de Acción de Control.
Oficina de Control Permanente.
Oficina de Control Gerencial.

Órganos de Asesoramiento

Oficina de Asesoría Jurídica.

Órganos de Apoyo

- Oficina Regional de Administración
- Oficina de Contabilidad
- Oficina de Tesorería
- Oficina de Recursos Humanos
- Oficina de Abastecimiento, Servicios Auxiliares y Control Patrimonial
- Oficina de Recaudación
- Oficina de Control Patrimonial
- Oficina de tecnologías de la Información
- Oficina de Coordinación y Gestión

Órganos de Línea

- Gerencia Regional de Desarrollo Económico
 - Sub Gerencia Regional de Normas y Supervisión
 - Sub Gerencia Regional de Promoción de Inversiones
 - Sub Gerencia Regional de Cooperación Técnica Internacional
- Dirección Regional de Agricultura
- Dirección Regional de la Producción
- Dirección Regional de Energía y Minas
- Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo
- Gerencia Regional de Desarrollo Social
 - Sub Gerencia Regional de Normas y Supervisión
 - Sub Gerencia Regional de Desarrollo Social
- Dirección Ejecutiva del Sistema Regional de Atención Integral de la Primera Infancia
- Oficina Regional de Atención a la Persona con Discapacidad

- Aldea Infantil "San Miguel de Piura"
- Aldea Infantil "Señor de la Exaltación" Huarmaca
- Dirección Regional de Educación
- Dirección Regional de Salud
- Dirección Regional de Trabajo y Promoción del Empleo
- Gerencia Regional de Infraestructura
 - Sub Gerencia Regional de Normas y Supervisión
- Dirección General de Construcciones
- Dirección de Estudios y Proyectos
 - Laboratorio de Mecánica de Suelos
 - Dirección de Obras
 - Dirección de Licitaciones, Contratos y Programación
 - Oficina de Coordinación Técnica y Promoción Descentralizada Sechura
 - Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones
 - Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento
- Centro de Abastecimiento Agua Bayoyar
- Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente Piura
 - Sub Gerencia Regional de Gestión Ambiental Piura
 - Sub Gerencia de Gestión de Recursos Naturales
- Gerencia Regional de Saneamiento Físico Legal de la Propiedad Rural Pro Rural Piura
 - Sub Gerencia Regional de Saneamiento Físico Legal de la Propiedad Rural Pro Rural
- Gerencia Regional de Planeamiento, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial
 - Sub Gerencia Regional de Planeamiento, Programación e Inversión
 - Sub Gerencia Regional de Presupuesto, Crédito y Tributación
 - Sub Gerencia Regional de Desarrollo Institucional.

Sub Gerencia Regional de Bienes Regionales y Ordenamiento
Territorial
Unidad Formuladora

Órganos Desconcertados

- Gerencia Sub Regional Luciano Castillo Colonna Sullana
Oficina Sub Regional de Asesoría Legal Sullana
Oficina Sub Regional de Programación y Presupuesto Sullana
Unidad Formuladora
Oficina Sub Regional de Administración Sullana
Dirección Sub Regional de Infraestructura Sullana
Unidad de Estudios Sullana
Unidad de Obras Sullana
Oficina de Coordinación Descentralizada Ayabaca
- Gerencia Sub Regional Morropón Huancabamba Chulucanas
Oficina Sub Regional de Asesoría Legal Chulucanas
- Oficina Sub Regional de Programación y Presupuesto
Chulucanas
Oficina Sub Regional de Administración Chulucanas
Dirección Sub Regional de Infraestructura Chulucanas
Unidad de Estudios Chulucanas
Unidad de Obras Chulucanas
Archivo Regional Piura
Instituto Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación Piura

Empresas y Actividades Especiales

- Actividad Productiva Pima
- Actividad Productiva Agua Bayóvar

Proyectos Especiales

- Proyecto Especial Chira Piura
- Proyecto Especial de Irrigación e Hidroenergético Alto Piura

Otros

- Centro de Servicio de Equipo Mecanizado - CESEM
- Dirección Ejecutiva
- División de Operaciones
- Institutos Superiores de Educación Pública Regional de Piura
- Programa de Apoyo Social

3.4.2. Unidades Ejecutoras

- Región Piura - Sede Central Piura
- Gerencia Sub Regional Luciano Castillo Colonna Sullana
- Gerencia Sub Regional Morropón Huancabamba Chulucanas
- Proyecto Especial Chira Piura
- Proyecto Especial de Irrigación e Hidroenergético Alto Piura Chulucanas
- Agricultura Piura
- Transportes Piura
- Educación Piura
- Colegio Militar Pedro Ruiz Gallo Piura
- Educación Luciano Castillo Colonna Sullana
- Educación Alto Piura Chulucanas
- Institutos Superior De Educación Pública Regional de Piura
- Educación UGEL de Paita
- Educación UGEL de Talara
- Educación UGEL de Morropón Chulucanas
- Educación UGEL de Ayabaca
- Educación UGEL de Huancabamba

- Educación UGEL de Huarmaca Huancabamba
- Salud Luciano Castillo Colonna Sullana
- Hospital de Apoyo III Sullana
- Salud Morropón Chulucanas
- Hospital de Apoyo I Chulucanas Chulucanas
- Hospital de Apoyo I Nuestra Señora de las Mercedes Paita
- Hospital de Apoyo I Santa Rosa Piura

3.4.3. Direcciones Regionales

- Dirección Regional de Agricultura Piura
- Dirección Regional de la Producción Piura
- Dirección Regional de Energía y Minas Piura
- Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo Piura
- Dirección Regional de Educación Piura
- Dirección Regional de Salud Piura
- Dirección Regional de Trabajo y Promoción del Empleo Piura
- Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento
- Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones Piura

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE IMPLANTACIÓN

4.1. Norma ISO 14 064:2006²⁶

La huella de carbono de organizaciones, también llamada inventario de GEI's corporativo, mide las emisiones de GEI's derivadas de todas las actividades de una organización.

La metodología más utilizada para el cálculo de la huella de carbono corporativa es la definida por el GHG Protocol en su documento "Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte". Basada en esta metodología surgió en 2006 la norma internacional ISO 14064, que consta de tres partes:

- Norma UNE-ISO 14064-1:2006 "Especificación con orientación, a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero", que define los requisitos que deben cumplir los inventarios de GEI's y la comunicación de informes de emisiones.

²⁶ *Guía metodológica para la aplicación de la norma UNE-ISO 14064-1:2006 para el desarrollo de inventarios de Gases de Efecto Invernadero en organizaciones.*

- Norma UNE-ISO 14064-2:2006 “Especificación con orientación, a nivel de proyecto, para la cuantificación, el seguimiento y el informe de la reducción de emisiones o el aumento en las remociones de gases de efecto invernadero”, se refiere a proyectos de reducción de GEI’s.
- Norma UNE-ISO 14064-3:2006 “Especificación con orientación para la validación y verificación de declaraciones sobre gases de efecto invernadero”, donde se describen los requisitos para la verificación de los inventarios”. En relación con esta última, existe también la ISO 14065 “Requisitos para los organismos que realizan la validación y la verificación de gases de efecto invernadero, para su uso en acreditación u otras formas de reconocimiento”.

4.1.1. Beneficios sobre otros estándares de cálculo.

El hecho de que la metodología 14064 sea una norma ISO presenta una serie de ventajas respecto a otros estándares de cálculo; la finalidad principal de las normas ISO es orientar, coordinar, simplificar y unificar los usos para conseguir menores costes y efectividad y son el fruto del consenso entre todas las partes interesadas e involucradas en la actividad objeto de la misma. Además, deben aprobarse por un Organismo de Normalización reconocido.

Así, garantizan unos niveles de calidad y seguridad que permiten a cualquier empresa posicionarse mejor en el mercado.

La implantación y verificación de la ISO 14064 dota a las organizaciones de diversos beneficios frente a otras, tanto interna como externamente:

- Garantiza la coherencia, la transparencia y la credibilidad en la cuantificación de GEI, permitiendo a las organizaciones identificar y gestionar sus responsabilidades medioambientales relacionadas con los GEI. Además, al tratarse de un sistema de gestión reconocido a nivel internacional, facilita su interpretación global.
- Facilita el desarrollo e implementación de estrategias de gestión de los GEI. Esto permite a las organizaciones conocer su situación actual e identificar oportunidades de mejora en lo que a emisiones de GEI se refiere.

4.1.2. Principios

La norma ISO 14064 en su conjunto se basa en la aplicación de cinco principios:

TABLA N° 05
PRINCIPIOS DE LA NORMA ISO 14064

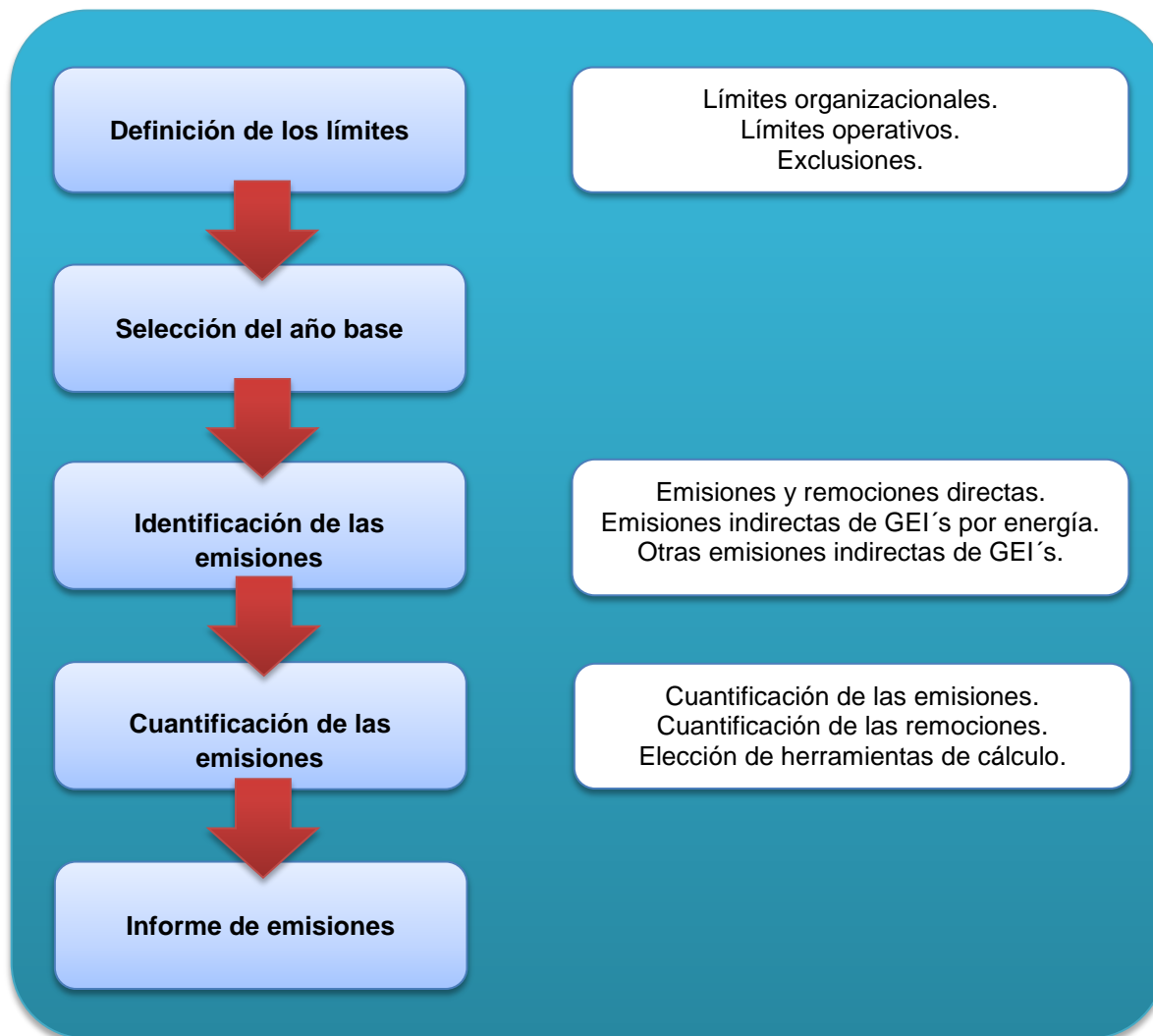
PRINCIPIO	DESCRIPCIÓN
Pertinencia	La información debe ser relevante y de interés para el público objetivo, incluyendo usuarios internos y usuarios externos.
Cobertura Total	Conlleva hacer la contabilidad y el reporte de manera íntegra, abarcando todas las fuentes de emisión de GEI y todas las actividades incluidas en el límite del inventario.
Coherencia	Busca que los resultados del inventario sean comparables a lo largo del tiempo, entre ellos y con el año base.
Exactitud	El objeto del principio es garantizar la calidad de la información, de forma que tenga una precisión suficiente que permita tomar decisiones con una confianza razonable con respecto a la integridad de la información recogida.
Transparencia	Está relacionado con la comunicación de la información. Se debe lograr que la información sea clara, neutral y comprensible, basada en documentación sólida y basada en datos auditables.

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Metodología

La definición de la huella de carbono sigue los siguientes pasos:

GRÁFICO N° 03
PASOS METODOLÓGICOS



Fuente: Elaboración propia.

4.2.1. Definición de los límites

Es necesario definir los límites del inventario de emisiones en dos sentidos:

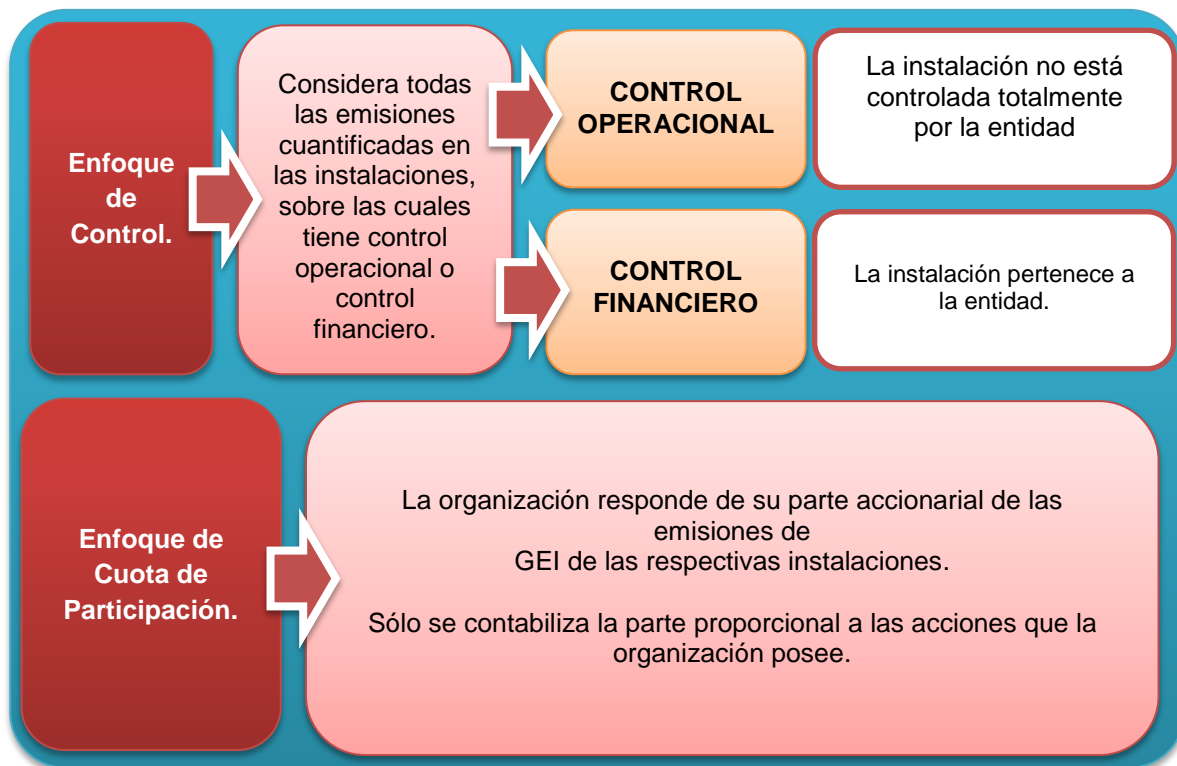
4.2.1.1. Límites Organizacionales

La organización puede estar compuesta por una o más instalaciones.

Una vez identificadas las instalaciones, organizaciones y sociedades de nivel inferior, para concretar los límites de la organización la norma acepta dos enfoques:

GRÁFICO N° 04

ENFOQUES EN LA DEFINICIÓN DE LOS LÍMITES ORGANIZACIONALES.



Fuente: Elaboración propia.

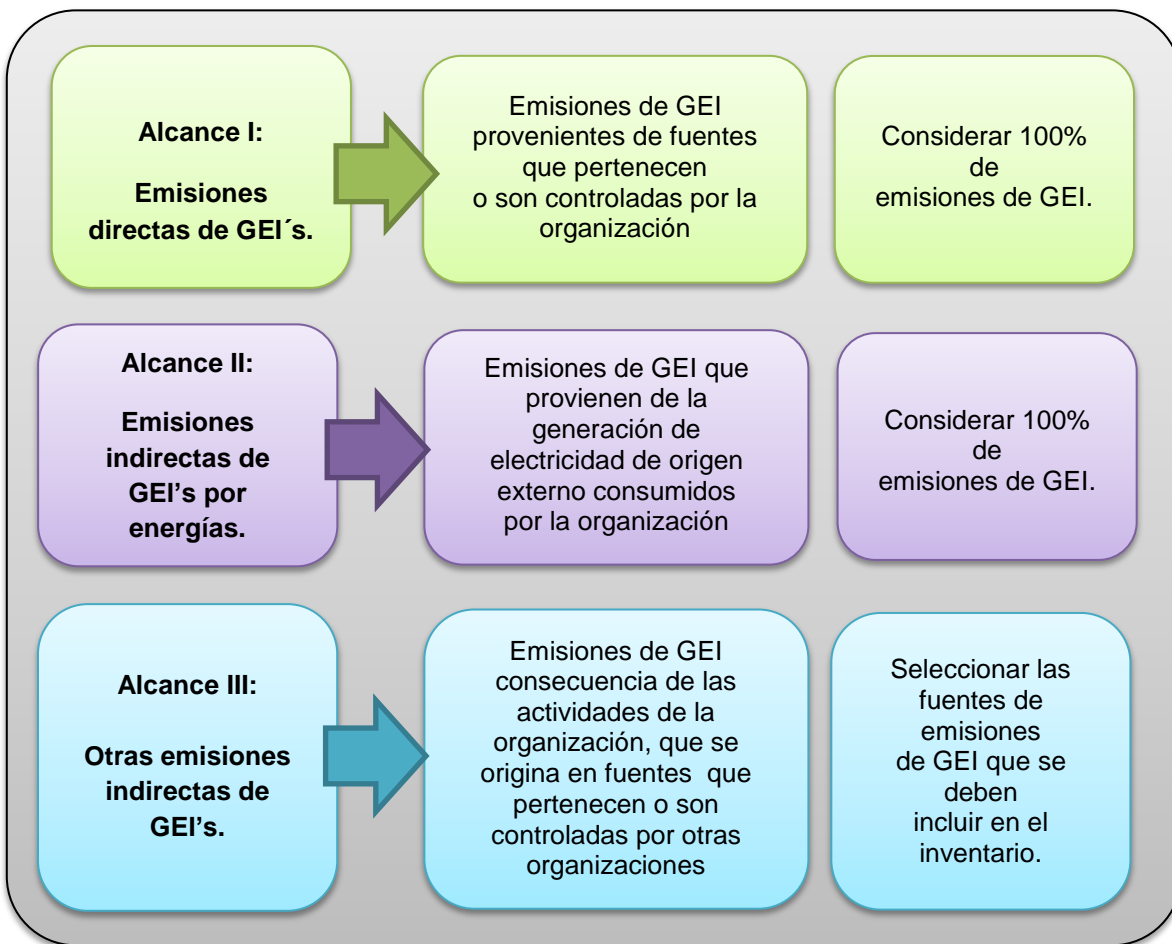
4.2.1.2. Límites Operativos

Al establecer los límites operativos, se definen las fuentes de emisión de GEI's que se incluyen en el inventario.

Los GEI's a considerar, son los establecidos en el Protocolo de Kioto: CO₂, SF₆, CH₄, N₂O, HFCs y PFCs.

De acuerdo con la norma, las emisiones se pueden clasificar según tres categorías (Alcance 1, 2 y 3 según GHG Protocol):

GRÁFICO N° 05
DEFINICIONES SEGÚN ISO 14064-1 Y REQUISITOS



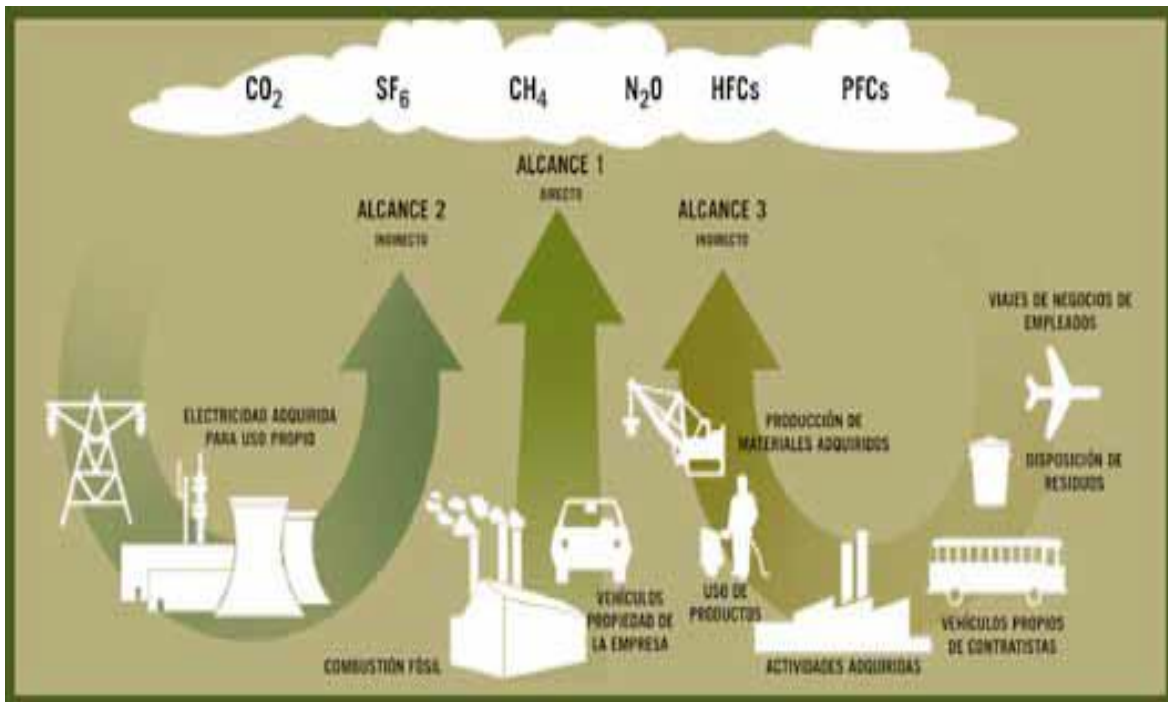
Fuente: Elaboración propia.

Es requisito contabilizar todas las emisiones y remociones directas (alcance 1) y las emisiones indirectas por energía” (alcance 2). Sin embargo, la inclusión de fuentes de emisión

dentro de la categoría de otras emisiones indirectas de GEI's" (alcance 3) es opcional.

Para determinar si una fuente de emisión es directa o indirecta es necesario analizar si las emisiones se producen dentro de los límites de la organización tal y como se han definido anteriormente.

IMAGEN N° 06
CLASIFICACIÓN DE EMISIONES DE GEI Y SUS FUENTES.



Fuente: GHG Protocol.

4.2.2. Selección del Año Base

El objetivo de la norma ISO 14064-1:2006 es la comparación con uno mismo, analizando la evolución de las emisiones a lo largo de una serie temporal. El primer año de dicha serie temporal es el año base.

El año base puede ser, un año físico, o un promedio de un periodo más dilatado en el tiempo. Para este año base hay que realizar un inventario de GEI utilizando el mismo alcance y la misma metodología que se utilizará en el futuro para el cálculo del inventario.

4.2.3. Identificación de Emisiones

4.2.3.1. Identificación de emisiones directas de GEI's.

Incluye las emisiones directas que proceden de fuentes que posee o controla el sujeto que genera la actividad.

Las emisiones directas incluyen las emisiones derivadas de:

- La combustión de combustibles.
- El transporte de flota dentro de los límites de la organización.
- Las emisiones de proceso.
- Las emisiones fugitivas (por ejemplo, las emisiones de gases fluorados procedentes de posibles escapes de los equipos de refrigeración).

Para identificar las fuentes de emisión es necesario identificar procesos en los que:

- Se produzca combustión (fija o móvil) de materiales con base de carbono.
- Exista un proceso de transformación química en el que se genere y libere un GEI.
- Emisiones fugitivas de GEI's.
- Emisiones por descomposición de materia orgánica (residuos, agricultura, ganadería).

4.2.3.2. Identificación de emisiones indirectas de GEI's por energía.

Incluyen las emisiones derivadas del consumo eléctrico y las del consumo de calor, vapor y refrigeración que se consumen dentro de los límites de la organización, pero que adquieren externamente.

Las emisiones de GEI's ocurren físicamente en la planta donde se genera el servicio.

Así, es necesario identificar equipos que consuman electricidad, calor, vapor, frío industrial.

4.2.3.3. Identificación de otras emisiones indirectas de GEI's.

Incluyen el resto de emisiones indirectas, como pueden ser las emisiones derivadas de la adquisición de materiales y combustibles, el tratamiento de residuos, las compras externalizadas, la venta de bienes y servicios y las actividades relacionadas con el transporte en una flota que no se encuentra dentro de los límites de la organización.

4.2.4. Cuantificación de las emisiones

La cuantificación de emisiones de GEI se plantea en base a dos metodologías de cálculo, en función del tipo de fuente de emisión:

- a)** Fuentes de emisión en las que existe un proceso de transformación química (combustión, fija o móvil, emisiones de proceso o emisiones por degradación de materia orgánica) y emisiones indirectas por generación de la electricidad consumida.

$$\text{Emisiones de CO}_2 \text{ (tCO}_2\text{-e)} = \text{Dato de actividad} \times \text{Factor de emisión}$$

Dato de Actividad: Medida cuantitativa de la actividad que produce una emisión. En el caso de combustiones en fuentes fijas, se suele expresar en unidades de energía (TJ) y se calcula como el producto del consumo de combustible (en masa o volumen) y del Poder Calorífico Inferior (PCI).

En el caso de fuentes de combustión móviles, si no se dispone del consumo de combustible para operar de forma similar a lo descrito en fuentes fijas, se pueden utilizar datos de actividad relativos a distancia recorrida (km).

Factor de Emisión: Normalmente viene expresado en toneladas de CO₂e/unidad (dependiendo de las unidades del dato de actividad). El factor de emisión depende del tipo y características del proceso de transformación química y tipo de combustible.

- b) Fuentes de emisión donde no existe un proceso de transformación química (emisiones fugitivas), o en los casos en los que se disponga del dato de emisión en unidades distintas a toneladas de CO₂e.

$$\text{Emisiones CO}_2 \text{ (tCO}_2\text{-e)} = \text{Dato de emisión} \times \text{Potencial de calentamiento global}$$

Dato de emisión: Medida cuantitativa de la emisión producida. Se puede disponer de este dato, bien porque se conoce la masa de emisiones fugitivas, bien porque se dispone de una medición, bien

porque el factor de emisión utilizado en el paso anterior está en unidades diferentes a CO₂-e.

Potencial de calentamiento global (a 100 años): Factor que describe el impacto de la fuerza de radiación de una unidad con base en la masa de un GEI determinado, con relación a la unidad equivalente de CO₂ en un período de 100 años. Expresado en toneladas de CO₂-e/t GEI.

Finalmente, una vez que se disponga del cálculo unitario de las emisiones de cada fuente en unidades de toneladas de CO₂-e, se sumarán todas las emisiones de la misma categoría.

4.2.5. Informe de emisiones

Los objetivos principales del informe son, tanto facilitar la verificación del inventario de GEI, como informar a los usuarios que la organización considere oportuno. Para ello, el informe deberá cumplir con los principios de la norma, deberá ser completo, coherente, preciso, pertinente y transparente.

CAPÍTULO V

ESTIMACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO Y PROPUESTA DE PLAN DE MEJORA INSTITUCIONAL.

5.1. Introducción y Objeto

Esta herramienta ha sido elaborada con la finalidad de conocer las principales fuentes de emisión y estimar la cantidad de gases de efecto invernadero producidos por las actividades desarrolladas por la Sede Central del Gobierno Regional Piura, lo que le permitirá ganar ventajas competitivas, un mejor manejo de riesgos, y mejorar su imagen institucional derivada del compromiso con la sostenibilidad; así como optimizar procesos, especialmente aquellos referidos al uso eficiente de energía y combustibles.

El Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero ha sido calculado siguiendo los requisitos de la norma internacional ISO 14064:1: “Gases de efecto invernadero. Parte 1: Especificación con orientación, a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero”. Este Informe, que constituye la

principal herramienta de comunicación de dicho inventario, tiene el siguiente objetivo:

- Ofrecer información de utilidad para planear una estrategia efectiva de reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

Este Informe recoge los datos del Inventario del año 2015.

La persona responsable de la elaboración del inventario es la Bach. Ing. Claudia Lorena Carrasco Farfán.

5.2. Alcance

Descripción de la Organización

El inventario de Gases de Efecto Invernadero presentado en este Informe se circunscribe a la Sede Central del Gobierno Regional Piura ubicada en Av. San Ramón S/N Urb. San Eduardo - El Chipe, Distrito, Provincia y Departamento de Piura – Perú.

FOTOGRAFÍA N°01
SEDE CENTRAL DEL GOBIERNO REGIONAL PIURA
AV. SAN RAMÓN



Fuente: Elaboración propia

FOTOGRAFÍA N°02
SEDE CENTRAL DEL GOBIERNO REGIONAL PIURA
AV. FORTUNATO CHIRICHIGNO



Fuente: Elaboración propia.

5.2.1. Límites de la Organización

La cuantificación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero de la Sede Central del Gobierno Regional Piura se aborda desde el enfoque de control operacional. Bajo ese enfoque, se consideró dentro del inventario de GEI's las instalaciones que en su conjunto forman parte real de la sede central, todas las actividades en las que tiene autoridad plena para introducir e implementar sus respectivas normas operativas.

Quedan excluidos de la cobertura del presente Informe las emisiones de GEI's y demás data correspondiente a aquellas actividades que se realizan en otras instalaciones o por otras entidades en las que la Sede Central del Gobierno Regional Piura participa o es propietario pero de los que no actúa como operador o socio controlador.

Utilizando dicho enfoque, se consideran dentro del alcance las siguientes instalaciones:

TABLA N°06
LIMITES ORGANIZACIONALES

LÍMITES ORGANIZACIONALES		
N°°	DENOMINACIÓN UNIDAD	UBICACIÓN
1	Consejo Regional (Órgano Normativo y Fiscalizador)	Piura
2	Secretaría del Consejo Regional	Piura
3	Gobernación Regional	Piura
4	Vice Gobernación Regional (Órgano Ejecutivo)	Piura
5	Oficina Regional de Control Institucional	Piura
6	Oficina de Acciones de Control	Piura
7	Oficina de Control Permanente .	Piura
8	Oficina de Control Gerencial	Piura
9	Procuraduría Pública Regional	Piura
10	Secretaría General	Piura
11	Oficina de Comunicaciones e Imagen Institucional	Piura
12	Directorio de Gerencias Generales	Piura
13	Centro Regional de Planeamiento Estratégico	Piura
14	Dirección de Prospectiva y Desarrollo Regional	Piura
15	Dirección de Monitoreo y Evaluación	Piura
16	Oficina Regional de Seguridad y Defensa Nacional	Piura
17	Oficina Regional de Anticorrupción	Piura
18	Programa de Apoyo Social	Piura
19	Gerencia General Regional	Piura
20	Gerencia Regional de Planeamiento, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial	Piura
21	Sub Gerencia Regional de Planeamiento, Programación e Inversión	Piura
22	Sub Gerencia Regional de Presupuesto, Crédito y Tributación	Piura
23	Sub Gerencia Regional de Desarrollo Institucional	Piura
24	Sub Gerencia Regional de Bienes Regionales y Ordenamiento Territorial	Piura
25	Unidad Formuladora	Piura
26	Oficina Regional de Promoción de la Iniciativa Privada	Piura
27	Oficina de Programación e Inversión	Piura
28	Oficina Regional de Asesoría Jurídica	Piura
29	Oficina Regional de Administración	Piura
30	Oficina de Contabilidad	Piura
31	Oficina de Tesorería	Piura
32	Oficina de Recursos Humanos	Piura
33	Oficina de Abastecimiento, Servicios Auxiliares y Control Patrimonial	Piura
34	Oficina de Recaudación Piura Oficina de Control Patrimonial	Piura
35	Oficina de tecnologías de la Información	Piura
36	Gerencia Regional de Desarrollo Económico	Piura
37	Sub Gerencia Regional de Normas y Supervisión	Piura
38	Sub Gerencia Regional de Promoción de Inversiones Piura	Piura
39	Sub Gerencia Regional de Cooperación Técnica Internacional	Piura
40	Gerencia Regional de Desarrollo Social	Piura
41	Sub Gerencia Regional de Normas y Supervisión	Piura
42	Sub Gerencia Regional de Desarrollo Social	Piura
43	Dirección Ejecutiva del Sistema Regional de Atención Integral de la Primera Infancia	Piura
44	Oficina Regional de Atención a la Persona con Discapacidad	Piura
45	Gerencia Regional de Infraestructura	Piura
46	Sub Gerencia Regional de Normas y Supervisión	Piura
47	Dirección General de Construcciones	Piura
48	Dirección de Estudios y Proyectos	Piura
49	Laboratorio de Mecánica de Suelos	Piura
50	Dirección de Obras	Piura
51	Dirección de Licitaciones, Contratos y Programación	Piura
52	Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente	Piura
53	Sub Gerencia Regional de Gestión Ambiental	Piura
54	Sub Gerencia de Gestión de Recursos Naturales	Piura
55	Gerencia Regional de Saneamiento Físico Legal de la Propiedad Rural Pro Rural	Piura
56	Sub Gerencia Regional de Saneamiento Físico Legal de la Propiedad Rural Pro Rural	Piura
57	Centro de Equipo Mecanizado	Piura
58	Dirección Ejecutiva	Piura
59	División de Opeaciones	Piura

Fuente: Elaboración propia.

5.2.2. Límites Operativos

Dentro de los límites operativos, y de acuerdo con los requerimientos de la norma ISO 14064:1, se contabilizarán de forma independiente los siguientes tipos de emisiones:

- **Emisiones directas:** se contabilizarán las emisiones generadas por el consumo de combustible tanto de fuentes móviles como fijas, excluyéndose las emisiones fugitivas debido a que no existen datos de recarga de gas refrigerante.
- **Emisiones indirectas por energía:** se contabilizarán todas las emisiones indirectas por energía de las instalaciones.

Para la elaboración del inventario de emisiones se considerarán los siguientes Gases de Efecto Invernadero:

Dióxido de carbono (CO₂)
Metano (CH₄)
Óxido nitroso (N₂O)

5.2.3. Revisión del alcance

El alcance del inventario se revisará siempre que:

- Se produzcan cambios estructurales en la organización que reporta:
Compra o venta de instalaciones.
- Exista voluntad de cambiar el enfoque seleccionado para dar una información más adecuada.

5.3. Identificación de emisiones

A continuación se identifican las diferentes fuentes de emisión de gases efecto invernadero, tanto las directas, como las indirectas por energía.

5.3.1. Emisiones directas

Se han identificado las siguientes fuentes de emisión directas:

TABLA N°07
EMISIONES DIRECTAS DE GEI

ALCANCE I: EMISIONES DIRECTAS DE GEI								
TIPO	FUENTE DE EMISIÓN	DATO DE ACTIVIDAD	GEI's ASOCIADOS					
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O	SF ₆	PFC	HFC
COMBUSTIÓN FIJA	Motores de producción de electricidad	Consumo de combustible						
COMBUSTIÓN MÓVIL	Motores de vehículos	Consumo de combustible						

Fuente: Elaboración propia.

TABLA N°08
INVENTARIO DE EQUIPOS QUE CONSUMEN COMBUSTIBLE

INVENTARIO DE VEHÍCULOS QUE CONSUMEN COMBUSTIBLE DICIEMBRE 2015					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	COLOR	PROPIETARIO
1	GRUPO ELECTRÓGENO				GRP
2	GRUPO ELECTRÓGENO				GRP
3	GRUPO ELECTRÓGENO	PERKINS	68	GRIS	GRP
4	GRUPO ELECTRÓGENO	HONDA	5000X		GRP
5	GRUPO ELECTRÓGENO				GRP
6	GRUPO ELECTRÓGENO	FIXMAN			GRP
7	GRUPO ELECTRÓGENO				GRP
8	GRUPO ELECTRÓGENO				GRP
9	GRUPO ELECTRÓGENO				GRP
10	GRUPO ELECTRÓGENO	HONDA	EP 1800		GRP
11	GRUPO ELECTRÓGENO	SANDING			GRP
12	GRUPO ELECTRÓGENO	SANDING			GRP
13	GRUPO ELECTROGENO	POWER MATE			GRP
14	MOTOBOMBA	FACAO	JAAMSA		GRP
15	MOTOBOMBA	GORMAN RUPP	T-		GRP

16	MOTOBOMBA	GORMAN RUPP	T6A6 0-6	AZUL VERDE	GRP
17	MOTOBOMBA	HONDA	WB20XK1D1		GRP
18	MOTOBOMBA	BRIG - STRATON			GRP
19	MOTOBOMBA	GORMAN RUPP	T - 4	AZUL	GRP
20	MOTOBOMBA	GORMAN RUPP	AUTOCEBANTE 4"	AZUL VERDE	GRP
21	MOTOBOMBA	GORMAN RUPP	AUTOCEBANTE 6"	AZUL VERDE	GRP
22	MOTOBOMBA	GORMAN RUPP	AUTOCEBANTE 6"	AZUL - VERDE	GRP
23	MOTOBOMBA	GORMAN RUPP	T- 6	AZUL VERDE	GRP
24	MOTOBOMBA	GORMAN RUPP	AUTOCEBANTE 6"	AZUL	GRP
25	MOTOBOMBA	GORMAN RUPP	AUTOCEBANTE 6"	AZUL VERDE	GRP
26	MOTOBOMBA	GORMAN RUPP	AUTOCEBANTE 6"		GRP
27	MOTOBOMBA	GORMAN RUPP	AUTOCEBANTE 6"	ASUL	GRP
28	MOTOBOMBA	MGORMAN RUPP	AUTOCEBANTE 6"	AZUL VERDE	GRP
29	MOTOBOMBA	GORMAN RUPP	AUTOCEBANTE 6"	AZUL	GRP
30	MOTOBOMBA	GORMAN RUPP	AUTOCEBANTE 8"	AZUL	GRP
31	MOTOBOMBA	GORMAN RUPP	AUTOCEBANTE 8"	AZUL	GRP
32	MOTOBOMBA	GORMAN RUPP	AUTOCEBANTE 8"	AZUL	GRP
33	MOTOBOMBA	JHON DEERE	GORMAN RUPP	BEIS CLARO	GRP
34	MOTOBOMBA	GORMAN RUPP	T - 6	AZUL GRIS	GRP
35	MOTOBOMBA	GORMAN RUPP	T6A3	AZUL-GRIS	GRP
36	MOTOBOMBA	GORMAN RUPP	T-8	PLOMO- NEGRO	GRP
37	MOTOBOMBA	JOPCO	4X4		GRP
38	MOTOBOMBA	JOPCO	4X4		GRP
39	MOTOBOMBA	BRIG STRATON	4X4		GRP
40	MOTOBOMBA	GORMAN RUPP	T- 8	AZUL GRIS	GRP
41	MOTOBOMBA	GORMAN RUPP	T - 8	AZUL GRIS	GRP
42	MOTOBOMBA	GORMAN RUPP	T8	AZUL	GRP
43	MOTOBOMBA	JANMAR	YDP 40 STE	ROJO	GRP
44	MOTOBOMBA	BRIGGS Y STRATN	4-100		GRP
45	MOTOBOMBA	HONDA	HJ/4/13AZ	ROJO	GRP
46	MOTOBOMBA	HONDA	HJ/4/13AZ	ROJO	GRP
47	MOTOBOMBA	HONDA	HJ/4/13AZ	ROJO	GRP
48	MOTOBOMBA	HONDA	AUTOCEBANTE	ROJO	GRP
49	MOTOBOMBA	GORMAN RUPP	T8A	AZUL	GRP
50	MOTOBOMBA	GORMAN RUPP	T8A	AZUL	GRP
51	MOTOBOMBA	GORMAN RUPP	T8A	AZUL	GRP
52	MOTOBOMBA	GORMAN RUPP	T10A	AZUL	GRP

53	MOTOBOMBA	GORMAN RUPP	T10A	AZUL	GRP
54	MOTOSIERRA	SAMSUNG	AN15VSPN/PES		GRP
55	MOTOSIERRA	HUSQUAMA	445E		GRP
56	MOTOSIERRA	HUSQUAMA	445E		GRP
57	MOTOSIERRA	HUSQUAMA	445E		GRP
58	MOTOSIERRA	HUSQUAMA	445E		GRP
59	MOTOSIERRA	HUSQUAMA	445E		GRP
60	MOTOSIERRA	HUSQUAMA	445E		GRP
61	MOTOSIERRA	HUSQUAMA	445E		GRP
62	MOTOSIERRA	HUSQUAMA	445E		GRP
63	MOTOSIERRA	HUSQUAMA	445E		GRP
64	MOTOSIERRA	HUSQUAMA	445E		GRP
65	MOTOSIERRA	STIHIL	O51	NARANJA	GRP
66	MOTOSIERRA	STIHIL	O51	NARANJA	GRP

Fuente: Elaboración propia.

TABLA N°09 INVENTARIO DE VEHÍCULOS

INVENTARIO DE VEHÍCULOS QUE CONSUMEN COMBUSTIBLE DICIEMBRE 2015							
TIPO: BUS							
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	COLOR	PLACA	AÑO	PROPIETARIO
1	MINIBÚS	TOYOTA	HIACE COMMUTER	AZUL OSCURO MET	EGB-604	2010	GRP
2	MINIBÚS	CHANGAN	INCAPOWER CITIZ	BLANCO/ROJO	EGJ 815	2012	GRP
3	ÓMNIBUS	MERCEDES BENS	ETRANSA	BEIGE	EG270	1985	GRP
TIPO: CAMIÓN							
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	COLOR	PLACA	AÑO	PROPIETARIO
4	AMBULANCIA	VOLSKWAGEN	17.220	BLANCO GEADA	EGM-715	2012	GRP
5	AMBULANCIA	VOLSKWAGEN	17.220	BLANCO GEADA	EGK-759	2012	GRP
6	AMBULANCIA	VOLSWAGEN	17.220	BLANCO GEADA	EGN-699	2012	GRP
7	AMBULANCIA	VOLSWAGEN	17.220	BLANCO GEADA	EGN-705	2012	GRP
8	CAMIÓN (OTROS)	NISSAN	CMF87FHHA	AMARILLO	WB 5774	1992	GRP
9	BARANDA	DONGFENG	E32-501	BLANCO	EGH-022	2011	GRP
10	BARANDA	DONGFENG	E32-501	BLANCO	EGH-033	2011	GRP
11	CAMIÓN REMOLCADOR	MACK	TRUC TRACTOR	AZUL	YB 1373	1977	GRP

TIPO: CAMIONETA							
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	COLOR	PLACA	AÑO	PROPIETARIO
12	CAMIONETA	TOYOTA	HI-LUX	BLANCO	EGF-318	1996	GRP
13	CAMIONETA	NISSAN	UTL720T	CELESTE CLARO	EGI-757	1985	GRP
14	CAMIONETA	TOYOTA	HI-LUX	ROJO	EGS-149	1995	GRP
15	CAMIONETA	TOYOTA	HI-LUX	BEIGE METALICO	EGF-942	1996	GRP
16	CAMIONETA	TOYOTA	HI-LUX	BLANCO	OB-2293	1998	GRP
17	CAMIONETA	MAZDA	B2600	ROJO	OB-2470	1998	GRP
18	CAMIONETA	TOYOTA	RUNNER	GRIS OSCURO MET	RB-2956	1995	GRP
19	CAMIONETA	TOYOTA	HI-LUX 4X4 C/D	GRIS OSCUR	EGR-990	1995	GRP
20	CAMIONETA	NISSAN	FRONTIER	PLATA GRISED	EGR-991	2000	GRP
21	CAMIONETA	NISSAN	PATROL	VERDE BEIGE	RB-3911	1999	GRP
22	CAMIONETA	NISSAN	FRONTIER 4X4	AZUL PERLADO	EGS-148	2001	GRP
23	CAMIONETA	NISSAN	FRONTIER	VERDE PERLADO	EGS-024	2001	GRP
24	CAMIONETA	NISSAN	TERRANO	BLANCO	RB-4151	2001	GRP
25	CAMIONETA	CITROEN	C15D	BLANCO	VI-7573	1988	GRP
26	CAMIONETA	NISSAN	FRONTIER	ROJO	PY-856	2006	GRP
27	CAMIONETA	NISSAN	FRONTIER	ROJO METALICO	PY-847	2006	GRP
28	CAMIONETA	MITSUBICHI	L200	PLATA ACERO	EGS-163	2007	GRP
29	CAMIONETA	MITSUBISHI	L200	PLATA CERO	EGS-016	2007	GRP
30	CAMIONETA	MITSUBICHI	L200	PLATA ACERO	EGS-164	2007	GRP
31	CAMIONETA	MITSUBICHI	L200	PLATA ACERO	EGR-882	2007	GRP
32	CAMIONETA	MITSUBICHI	L200	PLATA CERO	EGS-141	2007	GRP
33	CAMIONETA	MITSUBICHI	L200	PLATA ACERO	EGS-015	2007	GRP
34	CAMIONETA	MITSUBISHI	L-200	PLATA ACERO	EGR-992	2008	GRP

35	CAMONETA	MITSUBISHI	L200	PLATA ACERO	EGR-989	2008	GRP
36	CAMONETA	NISSAN	PATROL	PLATA METALICO	EGA-478	2009	GRP
37	CAMONETA	TOYOTA	HILUX	NEGRO METALICO	EGA-120	2009	GRP
38	CAMONETA	TOYOTA	HI-LUX	BLANCO	EGS-295	2000	GRP
39	CAMONETA	TOYOTA	HI-LUX	VERDE	EGS-448	1991	GRP
40	CAMONETA	NISSAN	20ZBLGD21SF-20	ORO-BAJO	PB-9484	1991	GRP
41	CAMONETA	NISSAN	D22	PLATA METALICO	EGA-479	2009	GRP
42	CAMONETA	NISSAN	FRONTIER	VERDE PERLADO	EGA-480	2008	GRP
43	CAMONETA	MITSUBISHI	L200	PLATA	EGB-006	2010	GRP
44	CAMONETA	MITSUBISHI	L200	PLATA	EGB-005	2010	GRP
45	CAMONETA	MITSUBISHI	L200	ROJO	EGC-070	2010	GRP
46	CAMONETA	TOYOTA	HI LUX	BEGE METALICO	EGH-738	2008	GRP
47	CAMONETA	NISSAN	NAVARA	AZUL	EGH-737	2008	GRP
48	CAMONETA	TOYOTA	HI LUX	AZUL OSC METAL	EGI963	2003	GRP
49	CAMONETA	TOYOTA	HI LUX	PLATA METALICO	EGI-962	2003	GRP
50	CAMONETA	NISSAN	X TRAIL	BEGE METALICO	EGI946	2003	GRP
51	CAMONETA	NISSAN	PATROL	BLANCO	ROX-817	2007	GRP
52	CAMONETA	NISSAN	PATROL	BLANCO	ROX 821	2007	GRP
53	CAMONETA	MITSUBISHI	L200	BLANCO	EGG-411	2011	GRP
54	CAMONETA	MITSUBISHI	L200	VERDE METALICO	EGG-414	2011	GRP
55	CAMONETA	MITSUBISHI	L200	VERDE METALICO	EGG-398	2011	GRP
56	CAMONETA	MITSUBISHI	L200	BLANCO	EGG-413	2011	GRP
57	CAMONETA	TOYOTA	HI LUX	AZUL OSC METALC	EGJ-170	2001	GRP

58	CAMIONETA	TOYOTA	HILUX	BLANCO	EGJ-171	1999	GRP
59	CAMIONETA	TOYOTA	HILUX	ROJO VINO	EGK-246	2000	GRP
60	CAMIONETA	NISSAN	UNLMBD21-SF	GRIS ACERO	EGM-016	1991	GRP
61	CAMIONETA	MITSUBISHI	L200	PLATA ACERO	EGI-561	2012	GRP
62	CAMIONETA	MITSUBISHI	L200	PLATA ACERO	EGI-534	2012	GRP
63	CAMIONETA	MITSUBISHI	L200	BLANCO	EGI-435	2012	GRP
64	CAMIONETA	MITSUBISHI	L200	ROJO PALMA	EGK 090	2012	GRP
65	CAMIONETA	MITSUBISHI	L200	PLATA ACERO	EGK 086	2012	GRP
66	CAMIONETA	MITSUBISHI	L200	BLANCO	EGL 497	2012	GRP
67	CAMIONETA	TOYOTA	LAND CRUISER	PLATA METALICO	EGM114	2013	GRP
68	CAMIONETA	TOYOTA	HILUX 4X4	BEIGE METALICO	EGS-974	2009	GRP
69	CAMIONETA	TOYOTA	HILUX	AZUL OSC METAL	EGJ 983	1999	GRP
70	CAMIONETA	MITSUBISHI	L200	BLANCO	EGV-124	2015	GRP
71	CAMIONETA	MITSUBISHI	L200	BLANCO	EGV-077	2015	GRP
72	CAMIONETA	MITSUBISHI	L200	BLANCO	EGV-110	2015	GRP
73	CAMIONETA	MITSUBISHI	L200	BLANCO	EGV-078	2015	GRP
74	CAMIONETA	MITSUBISHI	L200	BLANCO	EGV-123	2015	GRP
75	CAMIONETA	MITSUBISHI	L200	BLANCO	EGV-177	2015	GRP
76	CAMIONETA	NISSAN	AVENIR CARGO	PLATEADO	SB 3809	1992	GRP

TIPO: CISTERNA							
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	COLOR	PLACA	AÑO	PROPIETARIO
77	CAMIÓN CISTERNA	NISSAN	CPC14HHLT	AZUL	XG 8912	1994	GRP
78	CAMIÓN CISTERNA	NISSAN	CPC14HHLT	AZUL	XG 8862	1994	GRP
79	CAMIÓN CISTERNA	NISSAN	CPC14HHLT	AZUL	XG 8859	1994	GRP
80	CAMIÓN CISTERNA	NISSAN	PKB210GHC	BLANCO AZUL CLA	EGE 773	2000	GRP
81	CAMIÓN CISTERNA	NISSAN	PKB210GHC	BLANCO AZUL CLA	EGE 729	2000	GRP
82	CAMIÓN CISTERNA	NISSAN	PKB210GHC	BLANCO AZUL CLA	EGE 744	2000	GRP
83	CAMIÓN CISTERNA	NISSAN	PKB210GHC	BLANCO AZUL CLA	EGE 774	2000	GRP
84	CAMIÓN CISTERNA	NISSAN	PKB210GHC	BLANCO AZUL CLA	EGE 748	2000	GRP
85	CAMIÓN CISTERNA	HINO	NZ225SA/CWC	BLANCO AZUL CLA	EGE717	2000	GRP
86	CAMIÓN CISTERNA	HINO	NZ225SA/CWC	BLANCO AZUL CLA	EGE 754	2000	GRP
87	CAMIÓN CISTERNA	HINO	NZ225SA/CWC	BLANCO AZUL CLA	EGE 728	2000	GRP
88	CAMIÓN CISTERNA	HINO	NZ225SA/CWC	BLANCO AZUL CLA	EGE 718	2000	GRP
89	CAMIÓN CISTERNA	HINO	NZ225SA/CWC	BLANCO AZUL CLA	EGE 714	2000	GRP
90	CAMIÓN CISTERNA	HINO	NZ225SA/CWC	BLANCO AZUL CLA	EGE 700	2000	GRP
91	CAMIÓN CISTERNA	HINO	NZ225SA/CWC	BLANCO AZUL CLA	EGE 721	2000	GRP
92	CAMIÓN CISTERNA	HINO	NZ225SA/CWC	BLANCO AZUL CLA	EGE 746	2000	GRP
93	CAMIÓN CISTERNA	HINO	NZ225SA/CWC	BLANCO AZUL CLA	EGE715	2000	GRP
94	CAMIÓN CISTERNA	HINO	NZ225SA/CWC	BLANCO AZUL CLA	EGE 702	2000	GRP
95	CAMIÓN CISTERNA	HINO	NZ225SA/CWC	BLANCO AZUL CLA	EGE727	2000	GRP
96	CAMIÓN CISTERNA	HINO	NZ225SA/CWC	BLANCO AZUL CLA	EGE 747	2000	GRP
97	CAMIÓN CISTERNA	HINO	NZ225SA/CWC	BLANCO AZUL CLA	EGE 726	2000	GRP
98	CAMIÓN CISTERNA	HINO	FS335SA	AMARILLO	EGJ043	1993	GRP

TIPO: CARGADOR FRONTAL							
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	COLOR	PLACA	AÑO	PROPIETARIO
99	CARGADOR FRONTAL	KOMATSU	WA320-3A	-	-	-	GRP
100	CARGADOR FRONTAL	KOMATSU	WA320-3A	-	-	-	GRP
101	CARGADOR FRONTAL	KOMATSU	WA320-3H	-	-	-	GRP
102	CARGADOR FRONTAL	KOMATSU	WA320-3H	-	-	-	GRP
103	CARGADOR FRONTAL	KOMATSU	WA 320 -1	-	-	-	GRP
104	CARGADOR FRONTAL	FIAT ALLIS	FR 9	-	-	-	GRP
105	CARGADOR FRONTAL	FIAT ALLIS	FR 180 2	-	-	-	GRP
TIPO: EXCAVADORA							
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	COLOR	PLACA	AÑO	PROPIETARIO
106	EXCAVADORA HIDRÁULICA	KOMATSU	PC220-6	-	-	-	GRP
107	EXCAVADORA HIDRÁULICA	KOMATSU	PC300-6	-	-	-	GRP
108	EXCAVADORA HIDRÁULICA	KOMATSU	PC300-6	-	-	-	GRP
109	EXCAVADORA HIDRÁULICA	CATERPILLAR	325B-L	-	-	-	GRP
110	EXCAVADORA HIDRÁULICA	CATERPILLAR	325BL	-	-	-	GRP
111	EXCAVADORA HIDRÁULICA	CATERPILLAR	325BL	-	-	-	GRP
112	EXCAVADORA HIDRÁULICA	CATERPILLAR	325BL	-	-	-	GRP
113	EXCAVADORA HIDRÁULICA	KOMATSU	PC200-6	-	-	-	GRP
TIPO: MOTOCICLETA							
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	COLOR	PLACA	AÑO	PROPIETARIO
114	MOTOCICLETA	HONDA	GL- 125	PLOMO	NB-3651	1998	GRP
115	MOTOCICLETA	YAMAHA	AG 200F	AZUL	NB57242	2008	GRP
116	MOTOCICLETA	YAMAHA	AG 200F	AZUL	NB57240	2008	GRP
117	MOTOCICLETA	YAMAHA	AG 200F	AZUL	NB57241	2008	GRP
118	MOTOCICLETA	YAMAHA	AG 200F	AZUL	NB57238	2008	GRP
119	MOTOCICLETA	HONDA	CGL125	NEGRO	NB71089	2008	GRP
120	MOTOCICLETA	YAMAHA	YB-125	AZUL	EG-0969	2009	GRP
121	MOTOCICLETA	HONDA	XL 200	BLANCO	NB39149	2007	GRP
122	MOTOCICLETA	SKYMOTO	SK 150GY-29	ROJO PLATA	P2 4758	2009	GRP
123	MOTOCICLETA	SKYMOTO	SK 150GY-29	AZUL PLATA	EA 1281	2009	GRP
124	MOTOCICLETA	HONDA	XL 200	BLANCO	EA 1953	2002	GRP
125	MOTOCICLETA	HONDA	XL 200	BLANCO	P3 4562	2002	GRP

126	MOTOCICLETA	HONDA	XL200	ROJO	EA-2907	2003	GRP
127	MOTOCICLETA	HONDA	XL 200	ROJO	P3 4453	2003	GRP
128	MOTOCICLETA	HONDA	XL 200	ROJO	P3 4451	2003	GRP
129	MOTOCICLETA	HONDA	XL 200	ROJO	P3 4449	2003	GRP
130	MOTOCICLETA	HONDA	HERO	NEGRO	1234	1999	GRP
131	MOTOCICLETA	HONDA	GL125	ROJO	EA 8751	2012	GRP
132	MOTOCICLETA	HONDA	NXR125BROS	ROJO/NEGRO	NI28358	2008	GRP
133	MOTOCICLETA	HONDA	NXR125 BROS	ROJO/NEGRO	NI28398	2008	GRP
134	MOTOCICLETA	HONDA	XL 125-S	ROJO	EA 7675	1998	GRP
135	MOTOCICLETA	HONDA	XL 125-S	ROJO	EA 7662	1998	GRP
136	MOTOCICLETA	HONDA	CB125S	ROJO	EA 0929	1996	GRP
137	MOTOCICLETA	HONDA	CB125S	ROJO	EA 0657	1996	GRP
138	MOTOCICLETA	YAMAHA	AG200	AZUL	EA 8209	2006	GRP
139	MOTOCICLETA	YAMAHA	AG200	AZUL	EA 8595	2006	GRP
140	MOTOCICLETA	HONDA	GL 150TT	NEGRO	SN	2015	GRP
141	MOTOCICLETA	HONDA	GL 150TT	ROJO	SN	2015	GRP
142	MOTOCICLETA	HONDA	GL 150TT	NEGRO	SN	2015	GRP
143	MOTOCICLETA	HONDA	GL 150TT	ROJO	SN	2015	GRP
TIPO: MOTONIVELADORA							
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	COLOR	PLACA	AÑO	PROPIETARIO
144	MOTONIVELADORA	CHAMPION	710 - A	-	-	-	GRP
145	MOTONIVELADORA	KOMATSU	GD 530-A-2BC	-	-	-	GRP
146	MOTONIVELADORA	MITSUBISHI	MG 330	-	-	-	GRP
147	MOTONIVELADORA	FIAT ALLIS	FG-75A	-	-	-	GRP

TIPO: RETROEXCAVADORA							
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	COLOR	PLACA	AÑO	PROPIETARIO
148	RETROEXCAVADORA	KOMATSU	PC 200-5	-	-	-	GRP
149	RETROEXCAVADORA	JOHN DERE	510D	-	-	-	GRP
TIPO: RODILLO VIBRATORIO							
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	COLOR	PLACA	AÑO	PROPIETARIO
150	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO	MULLER	VAP 70 L	-	-	-	GRP
151	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO	INGERSOLL RAND	SD-100D	-	-	-	GRP
TIPO: SEMBRADORA							
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	COLOR	PLACA	AÑO	PROPIETARIO
152	SEMBRADORA (OTRAS)	TOYONOKI	MCP4040	-	-	-	GRP
153	SEMBRADORA (OTRAS)	TOYONOKI	MCP4040	ROJO	-	-	GRP
TIPO: TRACTOR							
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	COLOR	PLACA	AÑO	PROPIETARIO
154	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	-	-	-	GRP
155	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	-	-	-	GRP
156	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	-	-	-	GRP
157	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	-	-	-	GRP
158	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGU	297/4	-	-	-	GRP
159	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	-	-	-	GRP
160	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	-	-	-	GRP
161	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSO	297/4	-	-	-	GRP
162	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	-	-	-	GRP
163	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	-	-	-	GRP
164	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	-	-	-	GRP
165	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	-	-	-	GRP
166	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	-	-	-	GRP
167	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	-	-	-	GRP
168	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	-	-	-	GRP
169	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	-	-	-	GRP
170	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	-	-	-	GRP

171	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	.	.	.	GRP
172	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	.	.	.	GRP
173	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	.	.	.	GRP
174	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	.	.	.	GRP
175	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	.	.	.	GRP
176	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	.	.	.	GRP
177	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	.	.	.	GRP
178	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	.	.	.	GRP
179	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	.	.	.	GRP
180	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	.	.	.	GRP
181	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	.	.	.	GRP
182	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	.	.	.	GRP
183	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	.	.	.	GRP
184	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	.	.	.	GRP
185	TRACTOR AGRICOLA	MASSEY FERGUSON	297/4	.	.	.	GRP
186	TRACTOR AGRICOLA	KUBOTA	M5030DT	.	.	.	GRP
187	TRACTOR CON RIPPER	FIAT ALLIS	14- C	.	.	.	GRP
188	TRACTOR CON RIPPER	CATERPILLAR	D7G	.	.	.	GRP
189	TRACTOR CON RIPPER	CATERPILLAR	D4H-401	.	.	.	GRP
190	TRACTOR DE LLANTA - TRACTOR DE TIRO	MULLER	T - 1 - 28	.	.	.	GRP
191	TRACTOR DE LLANTA - TRACTOR DE TIRO	KOMATSU	WD420-1	.	.	.	GRP
192	TRACTOR ORUGA	KOMATSU	D85 A	.	.	.	GRP
193	TRACTOR ORUGA	KOMATSU	D85A-21E	.	.	.	GRP
194	TRACTOR ORUGA	KOMATSU	D85A-21E	.	.	.	GRP
195	TRACTOR ORUGA	KOMATSU	D85A-21E	.	.	.	GRP

196	TRACTOR ORUGA	KOMATSU	D65EX-12	-	-	-	GRP
197	TRACTOR ORUGA	KOMATSU	D65EX-12	-	-	-	GRP
198	TRACTOR ORUGA	KOMATSU	D65EX-12	-	-	-	GRP
199	TRACTOR ORUGA	KOMATSU	D155AX-3	-	-	-	GRP
200	TRACTOR ORUGA	FIAT ALLIS	FD-14E	-	-	-	GRP
201	TRACTOR ORUGA	KOMATSU	D68E-1	-	-	-	GRP
202	TRACTOR ORUGA	FIATALLIS	14C	-	-	-	GRP
TIPO: VOLQUETE							
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	COLOR	PLACA	AÑO	PROPIETARIO
203	VOLQUETE	VOLVO	NL10PTOIC	BLANCO	XI-7988	1997	GRP
204	VOLQUETE	YVOLVO	NL10PTOIC	BLANCO	XI-7903	1997	GRP
205	VOLQUETE	VOLVO	NL10PTOIC	BLANCO	XI-7902	1997	GRP
206	VOLQUETE	VOLVO	NL10PTOIC	BLANCO	XI-7918	1997	GRP
207	VOLQUETE	VOLVO	NL10PTOIC	BLANCO	EGS 362	1997	GRP
208	VOLQUETE	VOLVO	NL10PTOIC	BLANCO	EGS 761	1997	GRP
209	VOLQUETE	VOLVO	NL10PTOIC	BLANCO	EGR 294	1997	GRP
210	VOLQUETE	VOLVO	NL10PTOIC	BLANCO	XI-8070	1997	GRP
211	VOLQUETE	VOLVO	NL10PTOIC	BLANCO	XI-8281	1997	GRP
212	VOLQUETE	VOLVO	NL10PTOIC	BLANCO	EGS 341	1997	GRP
213	VOLQUETE	VOLVO	NL10PTOIC	BLANCO	XI-8014	1997	GRP
214	VOLQUETE	VOLVO	NL10PTOIC	BLANCO	EGS 361	1997	GRP
215	VOLQUETE	VOLVO	NL10PTOIC	BLANCO	XI-7999	1997	GRP
216	VOLQUETE	VOLVO	NL10PTOIC	BLANCO	XI-7997	1997	GRP
217	VOLQUETE	VOLVO	NL10PTOIC	BLANCO	XI-8019	1997	GRP
218	VOLQUETE	VOLVO	NL10PTOIC	BLANCO	EGR 416	1997	GRP
219	VOLQUETE	VOLVO	NL10PTOIC	BLANCO	XI-8001	1997	GRP
220	VOLQUETE	VOLVO	NL10PTOIC	BLANCO	XI-7990	1997	GRP

221	VOLQUETE	VOLVO	NL10PTOIC	BLANCO	XI-8060	1997	GRP
222	VOLQUETE	VOLVO	NL10PTOIC	BLANCO	XI-8069	1997	GRP
223	VOLQUETE	VOLVO	NL10PTOIC	BLANCO	EGR 626	1997	GRP
224	VOLQUETE	VOLVO	NL10PTOIC	BLANCO	XI-8280	1997	GRP
225	VOLQUETE	VOLVO	NL10PTOIC	BLANCO	EGR 293	1997	GRP
226	VOLQUETE	VOLVO	NL10PTOIC	BLANCO	XI-8285	1997	GRP
227	VOLQUETE	VOLVO	NL10 (6X4)42PTO	BLANCO	EGR 349	1997	GRP
228	VOLQUETE	VOLVO	NL10PTOIC	BLANCO	XI-8061	1997	GRP
229	VOLQUETE	VOLVO	NL10PTOIC	BLANCO	XI-7979	1997	GRP
230	VOLQUETE	VOLVO	NL12PTOIC	BLANCO	EGS 319	1998	GRP
231	VOLQUETE	VOLVO	NL12PTOIC	BLANCO	XQ-1279	1998	GRP
232	VOLQUETE	VOLVO	NL12PTOIC	BLANCO	EGR 419	1998	GRP
233	VOLQUETE	VOLVO	NL12PTOIC	BLANCO	EGR 417	1998	GRP
234	VOLQUETE	VOLVO	NL12PTOIC	BLANCO	EGR 415	1998	GRP
235	VOLQUETE	VOLVO	NL10PTOIC	BLANCO	EGS 333	1997	GRP
236	VOLQUETE	VOLVO	NL12PTOIC	BLANCO	EGR 340	1998	GRP
237	VOLQUETE	VOLVO	NL12PTOIC	BLANCO	EGR 418	1998	GRP
238	VOLQUETE	VOLVO	NL12PTOIC	BLANCO	EGR 628	1998	GRP
239	VOLQUETE	VOLVO	NL12PTOIC	BLANCO	EGR 343	1998	GRP
240	VOLQUETE	VOLVO	NL12PTOIC	BLANCO	EGR 296	1998	GRP
241	VOLQUETE	VOLVO	NL12PTOIC	BLANCO	EGR 629	1998	GRP
242	VOLQUETE	VOLVO	NL12PTOIC	BLANCO	EGR 295	1998	GRP

243	VOLQUETE	VOLVO	NL12PTOIC	BLANCO	EGR 631	1998	GRP
244	VOLQUETE	NISSAN	CWB450HDLA	ANARANJADO	EGI 861	1995	GRP
245	VOLQUETE	NISSAN	CWB450HDLA	ANARANJADO	XI-3815	1996	GRP
246	VOLQUETE	FORD	LNT8000	BLANCO	XI 5316	1994	GRP
247	VOLQUETE	VOLVO	F10 6X4	BLANCO	EGI 860	1994	GRP
248	VOLQUETE	FORD	LNT 8000	ANARANJADO	XI 4831	1995	GRP
249	VOLQUETE	FORD	LNT 8000	ANARANJADO	XI 5346	1995	GRP
250	VOLQUETE	FORD	LNT 8000	ANARANJADO	XI 2012	1995	GRP
251	VOLQUETE	VOLVO	N 1020	AMARILLO	WB 4998	1981	GRP
252	VOLQUETE	VOLVO	N-1020	AMARILLO	EGR-141	1981	GRP
253	VOLQUETE	NISSAN	CPB87-NJB	AMARILLO	WB 5768	1992	GRP
254	VOLQUETE	KENWORTH	T800	BLANCO	EGS 630	1998	GRP
255	VOLQUETE	KENWOTH	T800	BLANCO	EGS 373	1998	GRP
256	VOLQUETE	KENWORTH	T800	BLANCO	EGR 573	1998	GRP
257	VOLQUETE	KENWOORTH	T 800	BLANCO	EGR 438	1998	GRP
258	VOLQUETE	KENWORTH	T800	BLANCO	EGR366	1998	GRP
259	CAMIÓN VOLQUETE	MACK	CL 713	GUINDA	EGQ 589	1997	GRP

Fuente: Elaboración propia.

FOTOGRAFÍA N°03
VEHÍCULOS MENORES DEL GOBIERNO REGIONAL PIURA
CAMIONETA NISSAN TERRANO PLACA RB 4151



Fuente: Elaboración propia.

FOTOGRAFÍA N°04
VEHÍCULOS MENORES DEL GOBIERNO REGIONAL PIURA
CAMIONETA MITSUBISHI L200 PLACA EGV 078



Fuente: Elaboración propia.

FOTOGRAFÍA N°05
VEHÍCULOS MENORES DEL GOBIERNO REGIONAL PIURA
CAMIONETA TOYOTA LAND CRUISER PLACA EGM 114



Fuente: Elaboración propia.

FOTOGRAFÍA N°06
MAQUINARIA PESADA DEL GOBIERNO REGIONAL PIURA
VOLQUETE – CARGADOR FRONTAL



Fuente: Elaboración propia.

FOTOGRAFÍA N°07
MAQUINARIA PESADA DEL GOBIERNO REGIONAL PIURA
EXCAVADORA – CAMIÓN.



Fuente: Elaboración propia.

FOTOGRAFÍA N°08
MAQUINARIA PESADA DEL GOBIERNO REGIONAL PIURA
MOTONIVELADORA



Fuente: Elaboración propia.

FOTOGRAFÍA N°09
MAQUINARIA PESADA DEL GOBIERNO REGIONAL PIURA
VOLQUETE VOLVO PLACA EGR 416



Fuente: Elaboración propia.

5.3.2. Emisiones indirectas por energía

Se han identificado las siguientes fuentes de emisión indirectas por energía:

TABLA N°10
EMISIONES INDIRECTAS DE GEI

ALCANCE II: EMISIONES INDIRECTAS DE GEI POR ENERGÍA								
TIPO	FUENTE DE EMISIÓN	DATO DE ACTIVIDAD	GEI's ASOCIADOS					
			CO2	CH4	N2O	SF6	PFC	HFC
ELECTRICIDAD	Consumo de electricidad	Consumo de energía eléctrica						

Fuente: Elaboración propia.

TABLA N°11
INVENTARIO DE EQUIPOS QUE CONSUMEN ENERGÍA ELÉCTRICA

INVENTARIO DE EQUIPOS QUE CONSUMEN ENERGÍA ELÉCTRICA DICIEMBRE 2015			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
1	ACUMULADOR DE ENERGÍA - EQUIPO DE UPS	103	UND
2	AMOLADORA	4	UND
3	AMPLIFICADOR DE AUDIO	8	UND
4	APISONADOR VIBRATORIO - BAILARINA	4	UND
5	ASPIRADORA ELÉCTRICA	8	UND
6	CAFETERA ELÉCTRICA	6	UND
7	CAJA ACÚSTICA	2	UND
8	CALCULADORA ELECTRÓNICA	14	UND
9	CÁMARA DE VIDEO DIGITAL	19	UND
10	CÁMARA FOTOGRÁFICA	141	UND
11	CAPTURADOR DE IMAGEN - SCANNER	35	UND
12	CARGADOR DE BATERÍA EN GENERAL	3	UND
13	CIRCUITO CERRADO DE VIDEO	2	UND
14	COCINA ELÉCTRICA	2	UND
15	COMPUTADORA PERSONAL PORTÁTIL	288	UND
16	COPIADORA DE PLANOS	1	UND
17	ELECTROBOMBA	20	UND
18	EQUIPO DE CONTROL DE ACCESO BIOMÉTRICO	5	UND
19	EQUIPO DE RADIO	17	UND
20	EQUIPO DE SONIDO	6	UND

21	EQUIPO DE SOLDADURA	10	UND
22	EQUIPO MULTIFUNCIONAL COPIADORA IMPRESORA SCANNER Y/O FAX	556	UND
23	EQUIPO PARA AIRE ACONDICIONADO	153	UND
24	ESMERIL ELÉCTRICO	3	UND
25	ESTABILIZADOR	527	UND
26	EXTRACTOR DE JUGOS	1	UND
27	FACSIMIL	24	UND
28	FILMADORA	20	UND
29	FOTOCOPIADORA	9	UND
30	FRIGOBAR	2	UND
31	FUENTE DE ALIMENTACIÓN	15	UND
32	HERVIDOR ELÉCTRICO	10	UND
33	HIDROLAVADORA	2	UND
34	HORNO ELÉCTRICO PARA LABORATORIO	2	UND
35	HORNO MICROONDAS	5	UND
36	IMPRESORA	230	UND
37	IMPRESORA PARA PLANOS - PLOTTERS	16	UND
38	INTERCOMUNICADOR	3	UND
39	LAVADORA ELÉCTRICA DOMESTICA	6	UND
40	LICUADORA	8	UND
41	LUSTRADORA	6	UND
42	MINICOMPONENTE	1	UND
43	MONITOR	520	UND
44	OLLA ARROCERA ELÉCTRICA	1	UND
45	PISTOLA PARA PERNOS	1	UND
46	PISTOLA PARA PINTAR	1	UND
47	PIZARRA ELECTRÓNICA	1	UND
48	PLANCHA ELÉCTRICA	8	UND
49	PROYECTOR	61	UND
50	PUNTO DE ACCESO INALÁMBRICO - ACCESS POINT WIRELESS	16	UND
51	REFLECTOR	3	UND
52	REFRIGERADORA ELÉCTRICA DOMESTICA	27	UND
53	RELOJ MARCADOR FECHADOR ELECTRÓNICO	6	UND
54	REPRODUCTOR DE DVD/CD/VCD/SVCD/MP3 Y OTROS	5	UND
55	SANDWICHERA	2	UND

56	SERVIDOR	19	UND
57	SIERRA CIRCULAR	3	UND
58	SISTEMA DE GRABACION, VERIFICACION Y RECONOCIMIENTO DE HUELLA	2	UND
59	SURTIDOR DE AGUA ELÉCTRICO - DISPENSADOR ELÉCTRICO	24	UND
60	SWITCH PARA RED	31	UND
61	TABLETA PAD	1	UND
62	TALADRO ELÉCTRICO PORTÁTIL	17	UND
63	TELÉFONO CELULAR	113	UND
64	TELÉFONO INALÁMBRICO	2	UND
65	TELEVISOR	15	UND
66	UNIDAD CENTRAL DE PROCESO - CPU	739	UND
67	VENTILADOR	321	UND
68	VIDEOGRABADORA	7	UND
TOTAL		4244	UND

Fuente: Elaboración propia.

5.4. Exclusiones

Emisiones fugitivas: no fue posible obtener la cantidad de emisiones fugitivas generadas por el uso de gas refrigerante de los equipos de aire acondicionado ubicados en las diferentes instalaciones de la organización, puesto que el servicio de mantenimiento de estos equipos es realizado por terceros, y en la orden de servicio no se especifica qué tipo de mantenimiento se realizó, si fue necesario realizar recarga y la cantidad de gas utilizado para ello.

5.5. Año Base

El presente documento constituye el primer reporte de emisiones de gases de efecto invernadero desarrollado por la Sede Central del Gobierno Regional Piura, por cuanto se ha fijado, para efectos oficiales, el 2015 como año base, a partir del cual se comparará la gestión de emisiones de GEI's de la entidad.

Posteriores modificaciones o recálculos en las emisiones de GEI del año base se realizarán cuando, durante los próximos periodos de reporte o se detecte al menos una de las siguientes circunstancias:

- Cambios estructurales significativos.
- Cambios en las metodologías de cálculo, o mejoras en la precisión de los factores de emisión o de los datos de actividad, que resulten en un cambio significativo en las emisiones del año base.
- Descubrimiento de errores significativos, o de la acumulación de un número importante de errores menores que, de manera agregada, tengan consecuencias relevantes sobre el nivel de emisiones.

5.6. Recopilación de información

Para recopilar toda la información fue necesario identificar a los responsables del manejo de la información requerida para realizar los cálculos respectivos. El coordinador principal del cálculo de la presente huella de carbono fue el Ing. Vicente Merino Merino, Subgerente de Recursos Naturales, quien apoyó en la identificación de los principales responsables y la solicitud de información respectiva.

La información requerida, solicitada y recopilada, según alcances para el cálculo de la huella de carbono de la Sede Central del Gobierno Regional Piura correspondiente al año 2015, se detalla en la siguiente tabla.

TABLA N°12
TIPO DE INFORMACIÓN SOLICITADA

TIPO DE ALCANCE	INFORMACIÓN SOLICITADA
General	Inventario de bienes muebles de la Sede Central del Gobierno Regional Piura.
Alcance 1	Tipo de combustible usado por vehículos que son propiedad de la Sede Central del Gobierno Regional Piura.
	Cantidad de combustible usado por vehículos que son propiedad de la Sede Central del Gobierno Regional Piura.
Alcance 2	Energía eléctrica consumida por locales de la Sede Central del Gobierno Regional Piura

Fuente: Elaboración propia.

La información obtenida, en la mayoría de casos, fue entregada en los plazos previstos y en su totalidad.

La información solicitada y el responsable de esta, se detalla en la tabla a continuación:

TABLA N°13
INFORMACIÓN SOLICITADA Y RESPONSABLES.

INFORMACIÓN SOLICITADA	RESPONSABLE
Inventario de bienes muebles de la Sede Central del Gobierno Regional Piura.	Ing. Andrés Silva Talledo.
Tipo de combustible usado por vehículos que son propiedad de la Sede Central del Gobierno Regional Piura.	Ing. Arturo Nieves Requena.
Cantidad de combustible usado por vehículos que son propiedad de la Sede Central del Gobierno Regional Piura.	Econ. Juan Carlos Maza Palacios.
Energía eléctrica consumida por locales de la Sede Central del Gobierno Regional Piura	Sra. Carmen Villar Laberry.

Fuente: Elaboración propia.

5.7. Cuantificación de emisiones (Ver Anexo N° 01)

Emisiones Directas

Para realizar la cuantificación, se debe conocer el tipo y cantidad de combustible utilizado para el desarrollo de las actividades.

Se conoce que se adquiere Gasolina (Gasohol) de 84, 90 y 95 octanos, así mismo, Diésel 2 (Gasoil, Gasóleo) y Diésel B5 (mezcla de 95% de Diésel 2 y 5% de Biodiesel 100).

**TABLA N°14
CONSUMO DE GASOLINA – PERÍODO 2015.**

TIPO DE COMBUSTIBLE	GASOLINA						CONSUMO MENSUAL
	GASOLINA 84 OCT		GASOLINA 90 OCT		GASOLINA 95 OCT		
MES	CANT	UND	CANT	UND	CANT	UND	CANT
ENERO	0.00	GI	0.00	GI	0.00	GI	0.00
FEBRERO	0.00	GI	1650.00	GI	1970.00	GI	3620.00
MARZO	5000.00	GI	1500.00	GI	0.00	GI	6500.00
ABRIL	0.00	GI	900.00	GI	0.00	GI	900.00
MAYO	0.00	GI	290.87	GI	2434.22	GI	2725.08
JUNIO	0.00	GI	0.00	GI	0.00	GI	0.00
JULIO	0.00	GI	0.00	GI	0.00	GI	0.00
AGOSTO	5000.00	GI	0.00	GI	0.00	GI	5000.00
SEPTIEMBRE	0.00	GI	2000.00	GI	0.00	GI	2000.00
OCTUBRE	0.00	GI	0.00	GI	0.00	GI	0.00
NOVIEMBRE	110.00	GI	0.00	GI	0.00	GI	110.00
DICIEMBRE	35.00	GI	0.00	GI	0.00	GI	35.00
CONSUMO ANUAL							20890.081

Fuente: Elaboración propia.

**TABLA N°15
CONSUMO DE DIÉSEL – PERÍODO 2015.**

TIPO DE COMBUSTIBLE DIESEL							
DIESEL 2				DIESEL B5			
MES	CANT	UND	CONSUMO MENSUAL	MES	CANT	UND	CONSUMO MENSUAL
ENERO	0.00	GI	0.00	ENERO	3000.00	GI	3000.00
FEBRERO	0.00	GI	0.00	FEBRERO	3060.99	GI	3060.99
MARZO	787.00	GI	787.00	MARZO	6866.47	GI	6866.47
ABRIL	0.00	GI	0.00	ABRIL	6170.00	GI	6170.00
MAYO	0.00	GI	0.00	MAYO	4979.39	GI	4979.39
JUNIO	0.00	GI	0.00	JUNIO	6000.00	GI	6000.00
JULIO	0.00	GI	0.00	JULIO	7000.00	GI	7000.00
AGOSTO	0.00	GI	0.00	AGOSTO	7680.00	GI	7680.00
SEPTIEMBRE	550.00	GI	550.00	SEPTIEMBRE	3153.00	GI	3153.00
OCTUBRE	0.00	GI	0.00	OCTUBRE	7050.00	GI	7050.00
NOVIEMBRE	0.00	GI	0.00	NOVIEMBRE	6250.00	GI	6250.00
DICIEMBRE	5810.00	GI	5810.00	DICIEMBRE	6600.00	GI	6600.00
CONSUMO ANUAL			7147.00	CONSUMO ANUAL			67809.84

Fuente: Órdenes de compra. Elaboración propia.

Emisiones Indirectas

Para realizar la cuantificación, se debe conocer el consumo de energía eléctrica durante el periodo de evaluación.

**TABLA N°16
CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA – PERÍODO 2015.**

CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA		
MES	CANT	UND
ENERO	1328.64	kwh
FEBRERO	1721.17	kwh
MARZO	1862.71	kwh
ABRIL	1830.73	kwh
MAYO	1347.07	kwh
JUNIO	1249.90	kwh
JULIO	1273.50	kwh
AGOSTO	1669.00	kwh
SEPTIEMBRE	1178.00	kwh
OCTUBRE	1110.90	kwh
NOVIEMBRE	1312.90	kwh
DICIEMBRE	1308.60	kwh
CONSUMO TOTAL	17193.12	kwh

Fuente: Facturas de consumo. Elaboración propia.

**TABLA N°17
CUANTIFICACIÓN DE EMISIONES**

EMISIONES DE GEI's																			
ALCANCE I: EMISIONES DIRECTAS DE GEI																			
TIPO	DESCRIPCIÓN	CONSUMO ANUAL	UNIDAD	DENSIDAD DE COMBUSTIBLE		PODER CALORÍFICO INFERIOR		DATO DE ACTIVIDAD		Factor de Emisión CO2		Emisiones CO2 (Ton CO2)	Factor de Emisión CH4		Emisiones CH4 (Ton CH4)	Factor de Emisión N2O		Emisiones N2O (Ton N2O)	EMISIONES GEI (Ton CO2 e)
COMBUSTIÓN	Gasolina	20890.0810	Gl	720.0000	kg/m3	44.3000	GJ/Ton	2.5187	TJ	69.3000	TonCO2/TJ	174.5426	0.0250	TonCH4/TJ	0.0630	0.0080	TonN2O/TJ	0.0201	182.1212
	Diésel 2	7147.0000	Gl	845.0000	kg/m3	42.4000	GJ/Ton	0.9679	TJ	74.1000	TonCO2/TJ	71.7227	0.0039	TonCH4/TJ	0.0038	0.0039	TonN2O/TJ	0.0038	72.9419
	Diésel B5	67809.8415	Gl	842.0000	kg/m3	41.6300	GJ/Ton	8.9847	TJ	73.9350	TonCO2/TJ	664.2830	0.5037	TonCH4/TJ	4.5256	0.0037	TonN2O/TJ	0.0336	787.4240
Total (Ton CO2 e)																			1042.4871
Total Emisiones Alcance I (Ton CO2 e)																			1042.4871
ALCANCE II: EMISIONES INDIRECTAS DE GEI POR ENERGÍA																			
TIPO	DESCRIPCIÓN	INSTALACIÓN	CONSUMO ANUAL	UNIDAD	PROVEEDOR	FACTOR DE EMISIÓN CO2		Emisiones CO2 (Ton CO2)	Emisiones CH4 (Ton CH4)	Emisiones N2O (Ton N2O)	EMISIONES GEI (Ton CO2 e)								
ELECTRICIDAD	Conexión trifásica aérea	Sede Central del Gobierno Regional Piura	17193.12	kwh	Electronoroeste S.A.	0.000545	TonCO2/kwh	9.370	0.000	0.000	9.3702504								
Total (Ton CO2 e)											9.3702504								
Total Emisiones Alcance II (Ton CO2 e)											9.3702504								
Total Emisiones Alcance I + Alcance II (Ton CO2 e)											1051.8574								

Fuente: Elaboración propia

TABLA N°18
DATOS UTILIZADOS PARA LA CUANTIFICACIÓN DE EMISIONES

DATOS DE COMBUSTIBLES			
PODER CALORÍFICO INFERIOR (PCI)			
TIPO DE COMBUSTIBLE	PCI	UNIDADES	FUENTE
Gasolina	44.3	GJ/Ton	2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Chapter 1 Table 1.2
Diésel 2	42.4	GJ/Ton	2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Chapter 1 Table 1.2
Biodiésel 100	27	GJ/Ton	2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Chapter 1 Table 1.2
Diésel B5	41.63	GJ/Ton	Ponderación en base al contenido (95% Diésel 2 y 5% Biodiésel B100).
FACTOR DE EMISIÓN CO ₂			
TIPO DE COMBUSTIBLE	FE	UNIDADES	FUENTE
Gasolina	69.3	TonCO ₂ /TJ	2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Vol. 2: Energy Pág.: 3.16 (Table 3.2.1).
Diésel 2	74.1	TonCO ₂ /TJ	2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Vol. 2: Energy Pág.: 3.16 (Table 3.2.1).
Biodiésel 100	70.8	TonCO ₂ /TJ	2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Vol. 2: Energy Pág.: 2.21 (Table 2.4).
Diésel B5	73.935	TonCO ₂ /TJ	Ponderación en base al contenido (95% Diésel 2 y 5% Biodiésel B100).
FACTOR DE EMISIÓN CH ₄			
TIPO DE COMBUSTIBLE	FE	UNIDADES	FUENTE
Gasolina	0.025	TonCH ₄ /TJ	2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Vol. 2: Energy Pág.: 3.21 (Table 3.2.2).
Diésel 2	0.0039	TonCH ₄ /TJ	2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Vol. 2: Energy Pág.: 3.21 (Table 3.2.2).
Biodiésel 100	10	TonCH ₄ /TJ	2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Vol. 2: Energy Pág.: 2.21 (Table 2.4).
Diésel B5	0.503705	TonCH ₄ /TJ	Ponderación en base al contenido (95% Diésel 2 y 5% Biodiésel B100).
FACTOR DE EMISIÓN N ₂ O			
TIPO DE COMBUSTIBLE	FE	UNIDADES	FUENTE
Gasolina	0.008	TonN ₂ O/TJ	2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Vol. 2: Energy Pág.: 3.21 (Table 3.2.2).
Diésel 2	0.0039	TonN ₂ O/TJ	2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Vol. 2: Energy Pág.: 3.21 (Table 3.2.2).
Biodiésel 100	0.0006	TonN ₂ O/TJ	2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Vol. 2: Energy Pág.: 2.21 (Table 2.4).
Diésel B5	0.003735	TonN ₂ O/TJ	Ponderación en base al contenido (95% Diésel 2 y 5% Biodiésel B100).
DATOS DE COMBUSTIBLES			
DENSIDAD			
TIPO DE COMBUSTIBLE	DENSIDAD	UNIDADES	FUENTE
Gasolina	720	kg/m ³	Ficha de datos de seguridad Gasolina.
Diésel 2	845	kg/m ³	Ficha de datos de seguridad Diésel 2
Diésel B5	842	kg/m ³	Ficha de datos de seguridad Diésel B5
ELECTRICIDAD			
FACTOR DE EMISIÓN CO ₂ eq			
ELECTRICIDAD	FE	UNIDADES	FUENTE
Electricidad	0.000545	TonCO ₂ e	Guía de Ecoeficiencia para Instituciones del Sector Público 2012
POTENCIAL DE CALENTAMIENTO GLOBAL			
GEI	PCG	FUENTE	
CH ₄	25	IPCC - AR 4- WG 2- Chapter 2	
N ₂ O	298	IPCC - AR 4- WG 2- Chapter 2	

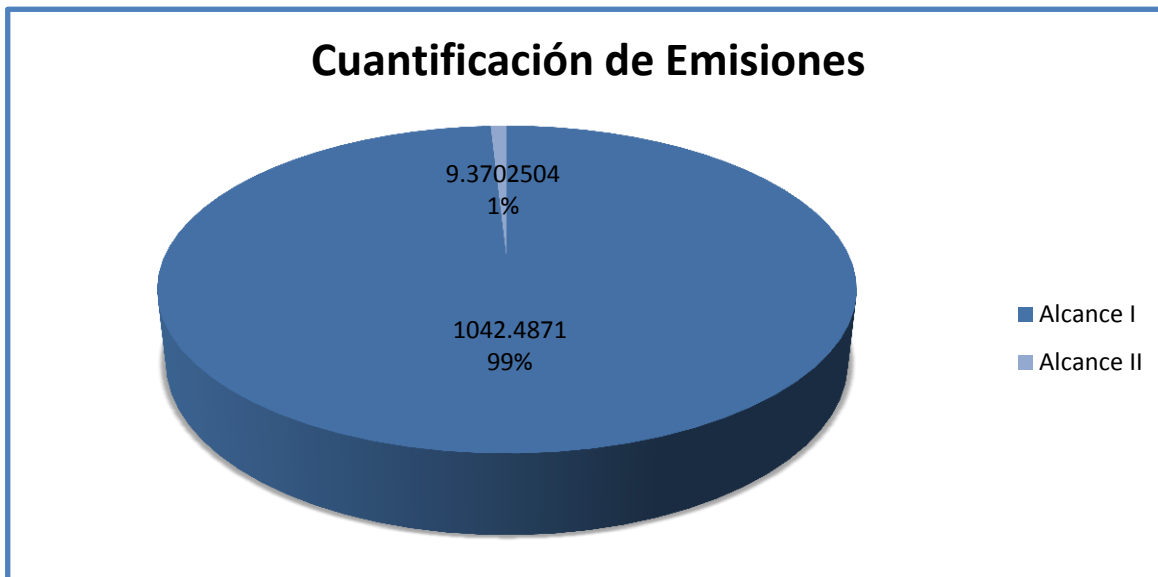
Fuente: Elaboración propia

5.8. Análisis de Resultados

Para todas estas fuentes de emisiones de Gases de Efecto Invernadero se calcularon un total de 1051.86 tCO_{2eq} emitidas durante el año 2015.

Considerando la clasificación por Alcance, las mayores emisiones se presentan en el Alcance 1, el mismo que representa el 99% de emisiones generadas por la Sede Central del Gobierno Regional Piura.

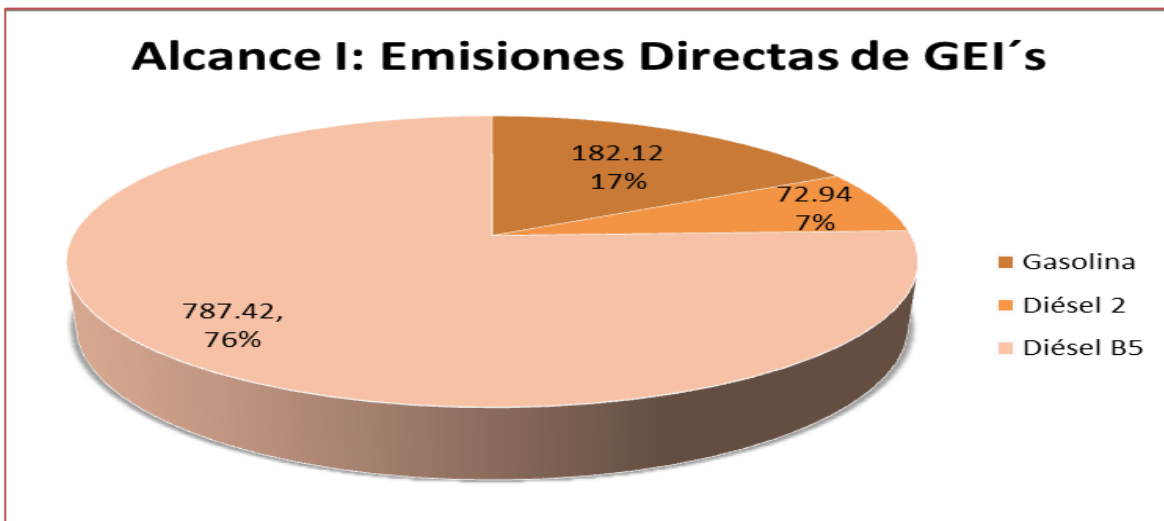
GRÁFICO N°06
CUANTIFICACIÓN DE EMISIONES CLASIFICADA POR ALCANCE



Fuente: Elaboración propia

En el siguiente gráfico se aprecia que las mayores fuentes de emisión de Alcance 1, son generadas por el consumo de Diésel B5, combustible que realiza un aporte de 787.42 Ton CO_{2eq}, representando un 76% del total.

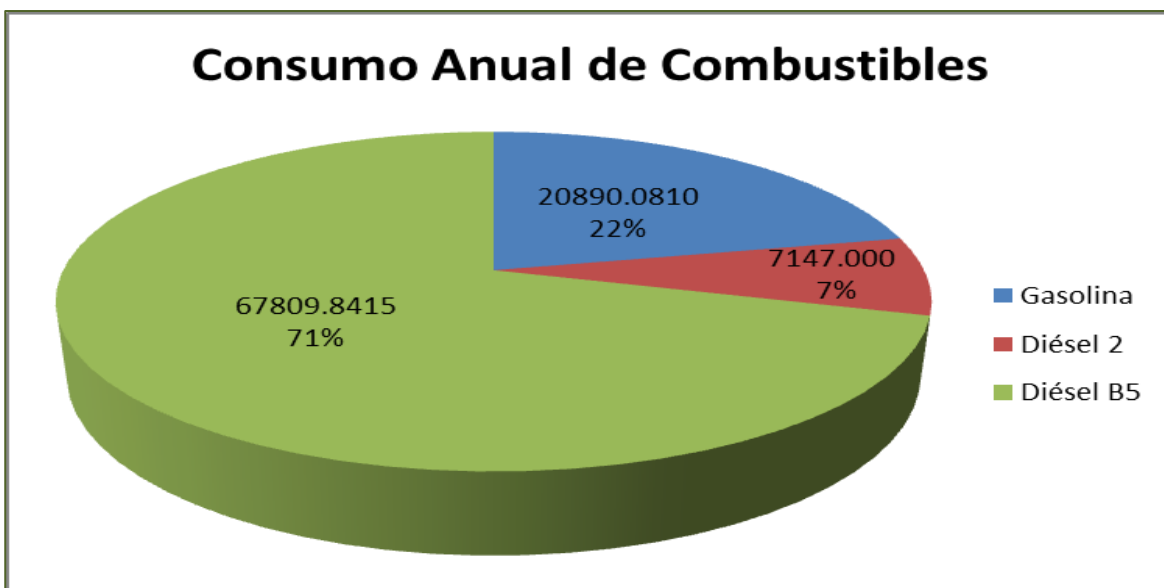
GRÁFICO N°07
CUANTIFICACIÓN DE EMISIONES DIRECTAS



Fuente: Elaboración propia

Según los datos recopilados, en el periodo de estudio se han consumido 67,809.8415 GI de Diésel B5, 20,890.0810 GI de gasolina y 7,147 GI de Diésel 2.

GRÁFICO N°08
CONSUMO DE COMBUSTIBLE DURANTE EL AÑO 2015

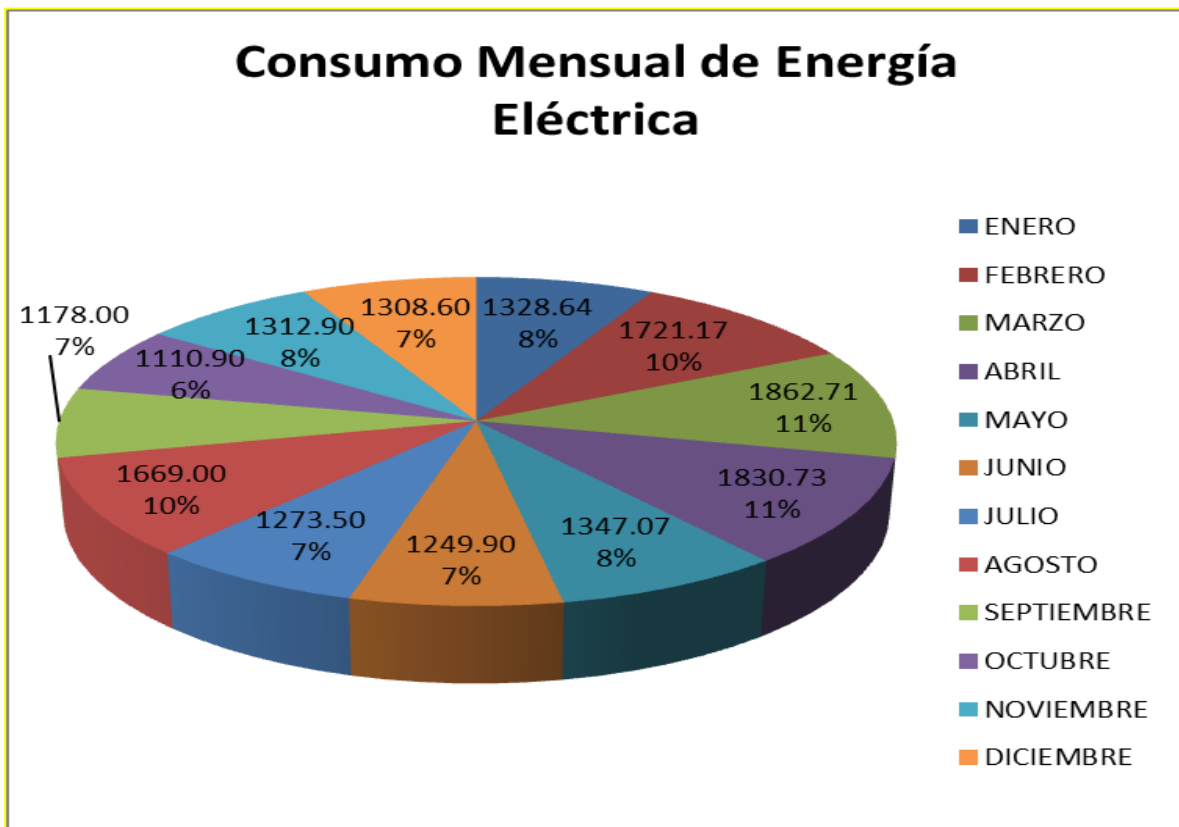


Fuente: Elaboración propia

Para el caso del Alcance II, está representado por emisiones indirectas generadas por el consumo de energía eléctrica, representando 1% del total de emisiones generadas, lo que equivale a 9.37 Ton CO_{2eq}.

Los consumos de energía durante el periodo de evaluación se mantienen constantes, oscilando entre los 1,110.9 y 1,862.71 kwh.

GRÁFICO N°09
CONSUMO MENSUAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA DURANTE EL PERIODO
2015.



Fuente: Elaboración propia

5.9. Plan de Reducción

La utilidad de la huella de carbono viene dada además de por el conocimiento de las emisiones de GEI's de las que es responsable una actividad, por la posibilidad de actuar sobre éstas, estableciendo unos objetivos de mejora o reducción.

Es difícil gestionar y mejorar una actividad si no disponemos de una medición comparable y objetiva que la defina.

Mediante el cálculo de la huella de carbono se identifican todas las fuentes de emisión de GEI's y consecuentemente se logra un mejor conocimiento de cuáles son los puntos críticos.

Este documento permitirá a la organización reducir sus emisiones de CO₂ y por tanto, sus costes asociados al consumo de energía y combustible.

5.9.1. Consumo de combustible

Alternativas para reducir el consumo de combustible

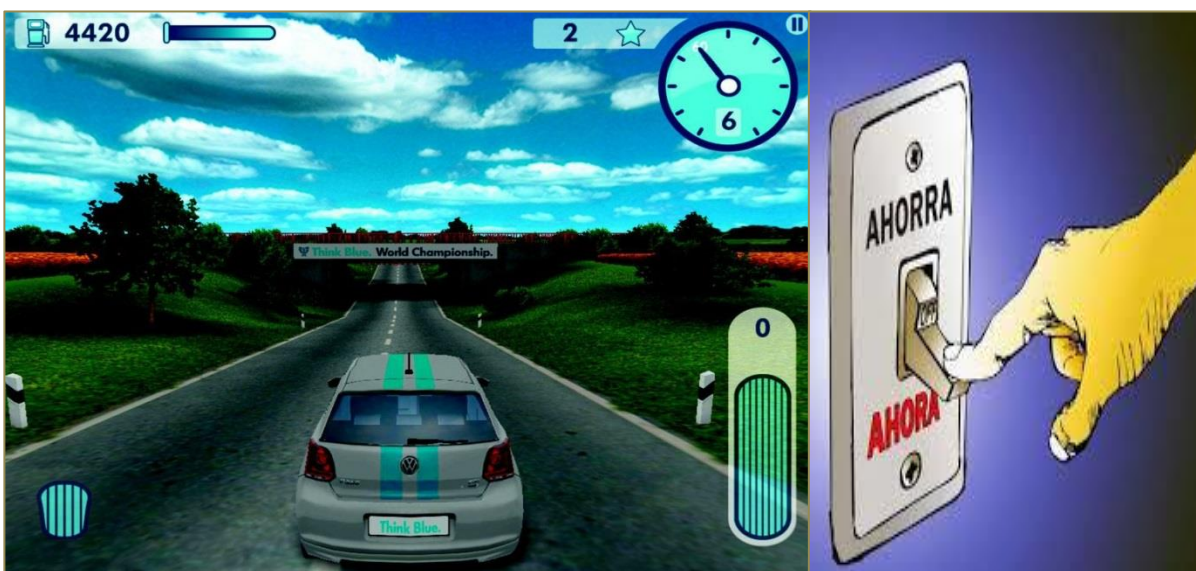
- Elegir vehículos de dimensión adecuada a las necesidades reales: considerar que a mayor tamaño del vehículo, mayor consumo de combustible.
- Optimizar rutas: hacer una planificación que permita la reducción de uso de combustible, reflejando rutas más cortas, con menos interrupciones de tráfico y más seguras.
- Realizar las revisiones periódicas del vehículo: el mantenimiento de los vehículos como cambio de filtros y aceites deben realizarse con la regularidad estipulada por el

fabricante, ya que al no suceder puede restar eficiencia al vehículo.

- Comprobar el estado de los neumáticos regularmente: una pérdida de presión en los neumáticos respecto a la recomendada por el fabricante incide de forma importante en el consumo de combustible y en la seguridad. Si la presión del neumático es inferior a la que recomienda, la resistencia a la rodadura de los neumáticos se incrementa y por tanto, se incurre en un mayor consumo de combustible.
- Moderar la velocidad: el consumo de combustible del vehículo es mayor cuando más elevada es la velocidad.
- Mantener una velocidad uniforme: la aceleración y frenado repetidos necesitan mucha energía y en consecuencia un aumento en el consumo de combustible.

IMAGEN N°07

ALTERNATIVAS PARA REDUCIR EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE.



Fuente: Elaboración propia

- Apagar el motor en paradas de más de un minuto: el consumo de combustible durante el ralentí es de unos 0,5-0,7 litros/hora dependiendo del tipo de motor. Con lo cual, apagar el motor en las situaciones adecuadas puede conllevar ahorros interesantes de combustible.
- Evitar cargas innecesarias en el vehículo: el peso del vehículo tiene un efecto relevante sobre el consumo de combustible.
- Controlar el uso de los accesorios del vehículo: el alumbrado del vehículo incrementa el consumo de combustible, el aire acondicionado debe utilizarse de forma racional.
- Evaluar la probabilidad de remodelar los vehículos que cuentan con más 20 años de antigüedad.
- Considerar la antigüedad de los vehículos para posteriores adquisiciones.

5.9.2. Consumo de energía eléctrica

Alternativas para optimizar el consumo de energía eléctrica

- Es importante fomentar el hábito de apagar el monitor de la PC, cuando éste no esté en uso, por salidas diversas de tiempo prolongado como: reuniones de trabajo, almuerzo, etc.
- Aprovechar la luz natural: para facilitar el buen uso de la luz natural se pueden pintar las instalaciones de colores claros, de forma que se maximice la efectividad de la luz suministrada y utilizar persianas o cortinas, que permitan regular la luz natural y eviten deslumbramientos.

- Apagar las luces: es importante cambiar la cultura, ser conscientes de la relevancia de apagar las luces que no están siendo utilizadas, o bien cuando la luz natural proporciona una iluminación suficiente.
- Eliminar luminarias innecesarias: verificar que no existan luminarias conectadas que están haciendo un consumo innecesario de energía.

- Comprobar que el nivel de iluminación es el adecuado: a veces los niveles de iluminación están determinados por las lámparas y luminarias que se instalaron en su día y no se ha hecho un análisis posterior de los niveles de iluminación, pudiendo resultar que la intensidad lumínica pueda ser superior a la necesaria,

- Limpiar regularmente ventanas y lámparas: la limpieza de ventanas garantiza la entrada de la luz natural. Así mismo, es importante limpiar regularmente bombillas y lámparas pues la presencia de polvo o insectos supone una pérdida de eficiencia en la iluminación.

- Utilizar iluminación eficiente: utilizar luminarias de máxima eficiencia energética, de bajo consumo, alta duración, y alto rendimiento.

- Reemplazar la lámparas de incandescencia o tradicionales por lámparas fluorescentes, en zonas donde no haya muchos encendidos y apagados.

IMAGEN N°08

ALTERNATIVAS PARA OPTIMIZAR EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.



Fuente: Elaboración propia

- Apagar los aparatos eléctricos cuando no se usan, los equipos deben de apagarse y desenchufarse al finalizar la jornada laboral.
- Los lugares que posean aire acondicionado deberán mantener sus puertas y ventanas cerradas mientras los equipos estén funcionando.
- El mantenimiento adecuado de los equipos de aire acondicionado mediante la limpieza mensual de los filtros genera ahorro de energía.

5.9.3. Comunicación de los resultados

En el Plan se debe considerar una estrategia educativa, que parta de la sensibilización sobre la Huella de Carbono y los impactos negativos que origina, así como formar conciencia en los trabajadores de las diferentes áreas de la Sede Central del Gobierno Regional Piura en temas de ecoeficiencia, a fin de cambiar hábitos y conductas para reducir la cantidad de emisiones generadas.

FOTOGRAFÍA N°10 **TRABAJADORES DEL CENTRO DE SERVICIO DE EQUIPO MECANIZADO** **GOBIERNO REGIONAL PIURA.**



Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES.

- En la Sede Central del Gobierno Regional Piura no se contaba con información referida a la cantidad de gases de efecto invernadero que se emiten producto del desarrollo de las actividades, lo que limitaba la elaboración de un Plan que integre métodos que orienten la reducción de la Huella de Carbono.
- Haber elaborado un inventario de fuentes de emisión de gases de efecto invernadero, permitió conocer características importantes y definir el alcance al que cada una corresponde para su posterior cuantificación. Así mismo permitió conocer la antigüedad de los vehículos que son adquiridos por el Gobierno Regional y plantear oportunidades de mejora.
- Haber elaborado un consolidado de los consumos mensuales de energía eléctrica y combustible de la Sede Central del Gobierno Regional Piura durante el periodo 2015, permitió estimar la cantidad de Ton CO_{2eq} generada por las actividades de esta organización.
- Haber determinado la huella de carbono permitió conocer las emisiones de Gases de Efecto Invernadero de las que es responsable la Sede Central del Gobierno Regional Piura, identificar las fuentes de generación y los puntos críticos, así como establecer métodos de mejora orientados a reducir las emisiones y por tanto, sus costos asociados al consumo de energía y combustible.
- El Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero ha sido calculado siguiendo los requisitos de la Norma Internacional ISO 14064:1: “Gases de efecto invernadero”, Parte 1.

- Este documento constituyó el primer reporte de emisiones de gases de efecto invernadero desarrollado por la Sede Central del Gobierno Regional Piura, por cuanto se fijó, para efectos oficiales, el 2015 como año base, a partir del cual se comparará la gestión de emisiones de GEI's de la entidad.
- Para todas las fuentes de emisiones de Gases de Efecto Invernadero se calcularon un total de 1051.86 tCO_{2eq} emitidas durante el año 2015.
- Considerando la clasificación por Alcance, las mayores emisiones se presentaron en el Alcance 1, el mismo que representó el 99% de emisiones generadas por la Sede Central del Gobierno Regional Piura.
- No fue posible obtener la cantidad de emisiones fugitivas generadas por el uso de gas refrigerante de los equipos de aire acondicionado ubicados en las diferentes instalaciones de la organización, puesto que el servicio de mantenimiento de estos equipos es realizado por terceros, y en la orden de servicio no se especifica qué tipo de mantenimiento se realizó, si fue necesario realizar recarga y la cantidad de gas utilizado para ello.
- Las alternativas de solución planteadas para reducir el consumo de combustible y energía eléctrica permitieron elaborar un Plan de mejora que propone una serie de actividades para reducir la Huella de Carbono articulando la participación de los trabajadores de la Sede Central del Gobierno Regional Piura.
- Entre las medidas para reducir el consumo de combustible, se establecieron: elegir vehículos de dimensión adecuada a las necesidades reales, optimizar rutas, realizar las revisiones periódicas del vehículo, comprobar el estado de los neumáticos regularmente, moderar y mantener una velocidad uniforme, apagar el motor en paradas de más de un minuto,

evitar cargas innecesarias en el vehículo, controlar el uso de los accesorios del vehículo.

- Entre las medidas para optimizar el consumo de energía eléctrica, se establecieron: fomentar el hábito de apagar las luces y desenchufar los equipos cuando no estén en uso, aprovechar la luz natural, eliminar luminarias innecesarias, comprobar que el nivel de iluminación es el adecuado, limpiar regularmente ventanas y lámparas, utilizar iluminación eficiente, los lugares que posean aire acondicionado deberán mantener sus puertas y ventanas cerradas, mantenimiento adecuado de los equipos de aire acondicionado.

RECOMENDACIONES.

- Publicar el Informe de emisiones de Gases de Efecto Invernadero, logrando que se conozca la cantidad de emisiones de las que es responsable la Sede Central del Gobierno Regional.
- Elaborar anualmente un inventario de fuentes de emisión de gases de efecto invernadero, para evaluar oportunidades de mejora que contribuyan a la reducción de la huella de carbono, en este inventario se debe considerar el tipo de combustible que cada bien utiliza.
- Elaborar un consolidado de los consumos mensuales de energía eléctrica y combustible de la Sede Central del Gobierno Regional Piura, para facilitar la determinación de la huella de carbono en los próximos periodos de evaluación.
- Aplicar los métodos y recomendaciones orientados a reducir las emisiones de Gases de efecto Invernadero propuestos en el Plan de mejora, considerando una estrategia educativa, que parta de la sensibilización a los trabajadores sobre la Huella de Carbono y los impactos negativos que origina, así como formar conciencia en los colaboradores de las diferentes áreas de la Sede Central del Gobierno Regional Piura en temas de ecoeficiencia, a fin de cambiar hábitos y conductas para reducir la cantidad de emisiones generadas.

BIBLIOGRAFÍA

Tesis

RODAS SAMAYOA, Sofía Gabriela. ESTIMACIÓN Y GESTIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO DEL CAMPUS CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR. Universidad Rafael Landivar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas.

Guatemala de la Asunción, Abril 2014.

En: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/06/15/Rodas-Sofia.pdf>

CALLE BENAVIDES, Carmen Carolina; GUZMÁN BEJAR, Romina. CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DEL ECOLOGE ULCUMANO UBICADO EN EL SECTOR DE LA SUIZA, DISTRITO DE CHONTABAMBA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, REGIÓN PASCO. Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Ciencias Forestales.

Lima – Perú, Enero 2001.

End: <https://ulcumanoecolodge.files.wordpress.com/2011/10/ulcumano-ecolodge-carbo-footprint-by-calle-guzman.pdf>

BRITO CONTRERAS, Olivia Alejandra. DIAGNÓSTICO DE IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE LA HUELLA DE AGUA Y HUELLA DE CARBONO EN EMPRESA DSM. Universidad Austral de Chile, Escuela de Ingeniería Civil Industrial.

Puerto Montt – Chile, 2011.

En: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2011/bpmfcib862d/doc/bpmfcib862d.pdf>

Guías

Guía metodológica para la aplicación de la norma UNE-ISO 14064-1:2006 para el desarrollo de inventarios de Gases de Efecto Invernadero en organizaciones.

En: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/uneiso14064/es_def/adjuntos/PUB-2012-019-f-C-001_guia%20UNE-ISO%20castV3.pdf

Protocolo de Gases de Efecto Invernadero.

En: https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjt_py-sc_PAhWSsh4KHfYZCtsQFggcMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ghgprotocol.org%2Ffiles%2Fghgp%2Fpublic%2Fprotocolo_de_gei.pdf&usg=AFQjCNEliT1kN0OwK277xhc0Jthqd7EeOQ&sig2=E0KMVyoc0J3FKC2G3P3K9g

Directrices del IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change.

En: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/>

Guía de Ecoeficiencia para Instituciones del Sector Público – 2012.

En: <http://ecoficiencia.minam.gob.pe/public/docs/28.pdf>

LINCOGRAFÍA

- <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Huella_de_carbono
- <http://www.camposol.com.pe/prensa/revista-internacional-el-camposolino.html>
- <http://www.camposol.com.pe/responsabilidad-social/ambiente-.html>
- <http://www.camposol.com.pe/userfiles/cms/pagina/documento/32revistaelcamposolino.pdf>
- http://www.camposol.com.pe/userfiles/cms/pagina/documento/camposol_informe_sostenibilidad_2011_es.pdf
- http://www.camposol.com.pe/userfiles/cms/pagina/documento/camposol_informe_sostenibilidad_2011_es.pdf
- <https://www.unglobalcompact.org/system/attachments/36751/original/INFORME%20CAMPOSOL%202012.pdf?1380638159>
- http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/publicaciones/manual_comercios_final_tcm7-230140.pdf
- http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/public/protocolo_de_gei.pdf
- http://redpeia.minam.gob.pe/admin/files/item/4d77f3603d4e0_Informe_Final_HC_MINAM_2009_261010_v0.pdf
- <http://www.minam.gob.pe/semanaclimatica/wp-content/uploads/sites/104/2015/06/1La-Huella-de-Carbono-y-Neutralizaci%C3%B3n-como-instrumentos-de-sostenibilidad.pdf>
- http://www.regionpiura.gob.pe/index_institucional.php?pag=3&grupo=6&id=5
- http://www.euskadi.eus/contenidos/manual/uneiso14064/es_def/adjuntos/PUB-2012-019-f-C-001_guia%20UNE-ISO%20castV3.pdf
- http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guia_huella_carbono_v2_tcm7-379901.pdf
- <http://www.petroperu.com.pe/portalweb/archivos/Certificado-ISO-14064-I.pdf>

- http://www.regionpiura.gob.pe/index_institucional.php?pag=2
- http://www.regionpiura.gob.pe/index_institucional.php?pag=1
- http://www.regionpiura.gob.pe/index_ubicacion.php
- http://www.regionpiura.gob.pe/index_ubicacion.php
- [http://www.regionpiura.gob.pe/documentos/organigrama_grp_29.12.14.](http://www.regionpiura.gob.pe/documentos/organigrama_grp_29.12.14.pdf)
[pdhttp://www.regionpiura.gob.pe/index_institucional.php?pag=6&id=1](http://www.regionpiura.gob.pe/index_institucional.php?pag=6&id=1)

ANEXOS

Anexo N° 01

Metodología para calcular la Huella de Carbono.

1) DETERMINACIÓN DE EMISIONES DIRECTAS

ALCANCE I: EMISIONES DIRECTAS DE GEI																			
TIPO	DESCRIPCIÓN	CONSUMO ANUAL	UNIDAD	DENSIDAD DE COMBUSTIBLE		PODER CALORÍFICO INFERIOR		DATO DE ACTIVIDAD		Factor de Emisión CO2		Emisiones CO2 (Ton CO2)	Factor de Emisión CH4		Emisiones CH4 (Ton CH4)	Factor de Emisión N2O		Emisiones N2O (Ton N2O)	EMISIONES GEI (Ton CO2 e)
COMBUSTIÓN	Gasolina	20890.0810	Gl	720	kg/m3	44.3000	GJ/Ton	2.5187	TJ	69.3000	TonCO2/TJ	174.5426	0.0250	TonCH4/TJ	0.0630	0.0080	TonN2O/TJ	0.0201	182.1212
	Diésel 2	7147.0000	Gl	845	kg/m3	42.4000	GJ/Ton	0.9679	TJ	74.1000	TonCO2/TJ	71.7227	0.0039	TonCH4/TJ	0.0038	0.0039	TonN2O/TJ	0.0038	72.9419
	Diésel B5	67809.8415	Gl	842	kg/m3	41.6300	GJ/Ton	8.9847	TJ	73.9350	TonCO2/TJ	664.2830	0.5037	TonCH4/TJ	4.5256	0.0037	TonN2O/TJ	0.0336	787.4240
Total (Ton CO2 e)																			1042.4871
Total Emisiones Alcance I (Ton CO2 e)																			1042.4871

a) Ingresamos a la Tabla el consumo anual (Gl) de combustible, discerniendo Gasolina, Diésel 2 y Diésel B5.

b) El volumen medido en galones, lo convertimos en m³, considerando que 1 Gl es igual 0.00378 m³.

Gasolina:

$$20890.08 \text{ Gl} \times 0.00378 \frac{\text{m}^3}{\text{Gl}} = 78.96 \text{ m}^3$$

c) El resultado obtenido (m³) se multiplica por la densidad del combustible (kg / m³), eliminando m³ y obteniendo el resultado en kg, el mismo que es necesario multiplicar por 0.001 para convertirlo en Toneladas.

$$78.96 \text{ m}^3 \times 720 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 56854 \text{ kg} \times 0.001 \frac{\text{Ton}}{\text{kg}} = 56.85 \text{ Ton}$$

- d) El producto (Ton) se multiplica por el Poder Calorífico Inferior (GJ/Ton), eliminando las unidades de masa, a su vez se multiplica por 0.001 para obtener el dato de la actividad en unidades de energía (TJ).

$$56.85 \text{ Ton} \times 44.3 \frac{\text{GJ}}{\text{Ton}} = 2518.65 \text{ GJ} \times 0.001 \frac{\text{TJ}}{\text{GJ}} = 2.52 \text{ TJ}$$

- e) El Dato de la actividad (TJ) se multiplica por el Factor de emisión CO₂ (Ton CO₂/TJ), obteniendo las emisiones en Ton CO₂.

$$2.52 \text{ TJ} \times 69.3 \frac{\text{Ton CO}_2}{\text{TJ}} = 174.54 \text{ Ton CO}_2$$

- f) El Dato de la actividad (TJ) se multiplica por el Factor de emisión CH₄ (Ton CH₄/TJ), obteniendo las emisiones en Ton CH₄.

$$2.52 \text{ TJ} \times 0.025 \frac{\text{Ton CH}_4}{\text{TJ}} = 0.063 \text{ Ton CH}_4$$

- g) El Dato de la actividad (TJ) se multiplica por el Factor de emisión N₂O (Ton N₂O/TJ), obteniendo las emisiones en Ton N₂O.

$$2.52 \text{ TJ} \times 0.008 \frac{\text{Ton N}_2\text{O}}{\text{TJ}} = 0.02 \text{ Ton N}_2\text{O}$$

h) Obtenidos los resultados de emisiones por cada Gas de Efecto Invernadero, se procede a multiplicar por el Potencial de Calentamiento Global que le corresponde. Siendo 25 para el CH₄ y 298 para el N₂O.

$$0.063 \text{ Ton } CH_4 \times 25 \frac{\text{Ton } CO_{2e}}{\text{Ton } CH_4} = 1.57 \text{ Ton } CO_{2e}$$

$$0.02 \text{ Ton } N_2O \times 298 \frac{\text{Ton } CO_{2e}}{\text{Ton } N_2O} = 6.004 \text{ Ton } CO_{2e}$$

i) Se efectúa una suma para obtener el total de emisiones medida en Ton CO_{2e}.

$$174.54 \text{ Ton } CO_{2e} + 1.57 \text{ Ton } CO_{2e} + 6.004 \text{ Ton } CO_{2e} = 182.12 \text{ Ton } CO_{2e}$$

j) El mismo procedimiento se aplica para los diferentes tipos de combustible: **Diésel 2 y Diésel B5**, obteniéndose 72.94 Ton CO_{2e} y 787.42 Ton CO_{2e} respectivamente.

k) Finalmente se realiza una suma vertical para obtener el resultado de emisiones directas (Alcance I), medida en Ton CO_{2e}.

$$182.12 \text{ Ton } CO_{2e} + 72.94 \text{ Ton } CO_{2e} + 787.42 \text{ Ton } CO_{2e} = 1042.49 \text{ Ton } CO_{2e}$$

2) DETERMINACIÓN DE EMISIONES INDIRECTAS

ALCANCE II: EMISIONES INDIRECTAS DE GEI POR ENERGÍA											
TIPO	DESCRIPCIÓN	INSTALACIÓN	CONSUMO ANUAL	UNIDAD	PROVEEDOR	FACTOR DE EMISIÓN CO ₂		Emisiones CO ₂ (Ton CO ₂)	Emisiones CH ₄ (Ton CH ₄)	Emisiones N ₂ O (Ton N ₂ O)	EMISIONES GEI (Ton CO ₂ e)
ELECTRICIDAD	Conexión trifásica aérea	Sede Central del Gobierno Regional Piura	17193.12	kwh	Electronoroeste S.A.	0.000545	TonCO ₂ /kwh	9.370	0.000	0.000	9.3702504
Total (Ton CO ₂ e)											9.3702504
Total Emisiones Alcance II (Ton CO ₂ e)											9.3702504

- Ingresamos a la Tabla el consumo anual (kwh) de energía eléctrica.
- El consumo anual (kwh) se multiplica por el factor de emisión de CO₂ (Ton CO₂/kwh) para obtener el resultado de emisiones indirectas (Alcance II), medida en Ton CO_{2e}.

$$17193.12 \text{ kwh} \times 0.000545 \frac{\text{Ton CO}_{2e}}{\text{kwh}} = 9.37 \text{ Ton CO}_{2e}$$

3) DETERMINACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO

Total Emisiones Alcance I + Alcance II (Ton CO ₂ e)	1051.8574
--	-----------

La Huella de Carbono se calcula sumando las Emisiones Directas (Alcance I) y las Emisiones Indirectas (Alcance II).

$$1042.49 \text{ Ton } CO_{2e} + 9.37 \text{ Ton } CO_{2e} = 1051.86 \text{ Ton } CO_{2e}$$

Anexo N° 02

Instrumentos de Recolección de Datos

- Guía de Entrevista
- Guía de Observación de campo.

a) Guía de entrevista.



UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

El presente cuestionario se realiza con el objetivo de recopilar información necesaria para ejecutar el proyecto de tesis “Estimación y Gestión de la Huella de carbono de la Sede Central del Gobierno Regional Piura.”

Nombre del Entrevistado: Ing. Arturo Nieves Requena.

Cargo: Jefe de División de Operaciones – Centro de Servicios de Equipos Mecanizados.

Lugar y Fecha: Piura, 09 de mayo del 2016.

- 1. ¿Se cuenta con un inventario del año 2015 de las máquinas y equipos que consumen energía eléctrica?**
 - Nuestra oficina no posee ese dato, pero la Oficina de Control Patrimonial realiza inventarios anuales de todos los bienes muebles de la Sede Central del Gobierno Regional.

- 2. ¿Se cuenta con un inventario del año 2015 de las máquinas y equipos que consumen combustible?**
 - Sí, en el Centro de Servicios de Equipos Mecanizados contamos con un cuadro del Pool de maquinaria del Gobierno Regional.

- 3. ¿Qué tipo de combustible utilizan los vehículos y máquinas?**
 - La maquinaria pesada es abastecida con Diésel 5, en el caso de las camionetas y motos, utilizan gasolina.

- 4. ¿Se conoce el dato exacto de la cantidad de combustible que consume cada máquina al mes?**
 - No, pero se puede calcular a partir del rendimiento y las horas trabajadas.

- 5. ¿Los vehículos y maquinaria son de propiedad del Gobierno?**
 - Sí, todos los vehículos y maquinaria con los que contamos son propiedad del Gobierno Regional Piura.

- 6. ¿Conoce la cantidad de combustible que consumen mensualmente las máquinas?**
 - Contamos con un Servicentro donde se despacha Diésel, sólo podemos calcular el consumo de este tipo de combustible. OASA te puede brindar mayor información.



FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

El presente cuestionario se realiza con el objetivo de recopilar información necesaria para ejecutar el proyecto de tesis “Estimación y Gestión de la Huella de carbono de la Sede Central del Gobierno Regional Piura.”

Nombre del Entrevistado: Ing. Andrés Silva Talledo.

Cargo: Responsable de control de bienes muebles – Control Patrimonial.

Lugar y Fecha: Piura, 09 de mayo del 2016.

1. ¿Se cuenta con un inventario de vehículos, máquinas y equipos que consumen combustible y/o energía eléctrica?

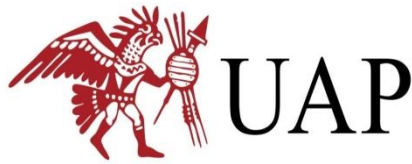
- Sí, contamos con un registro de todos los bienes muebles con los que cuenta el Gobierno Regional Piura, listados hasta diciembre del 2015.

2. ¿Los bienes muebles registrados, son de propiedad del Gobierno Regional Piura?

- Así es, todos los bienes registrados pertenecen a la Sede Central del Gobierno Regional Piura.

3. ¿Qué metodología se utilizó para realizar el inventario?

- Formamos 3 grupos, con cuatro integrantes, los mismos que trabajamos en el inventario durante aproximadamente 3 meses.



UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

El presente cuestionario se realiza con el objetivo de recopilar información necesaria para ejecutar el proyecto de tesis “Estimación y Gestión de la Huella de carbono de la Sede Central del Gobierno Regional Piura.”

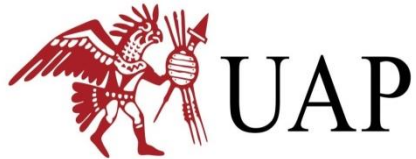
Nombre del Entrevistado: Econ. Juan Carlos Maza Palacios.

Cargo: Encargado del Área de Programación – Oficina de Abastecimiento y Servicios Auxiliares.

Lugar y Fecha: Piura, 10 de mayo del 2016.

1. **¿Existe información consolidada sobre el consumo de energía eléctrica, combustible y gas refrigerante de la Sede Central del Gobierno Regional Piura?**
 - No, en la Oficina de Abastecimiento y Servicios Auxiliares almacenamos información de todo el Gobierno Regional Piura.
Lo viable es ingresar al Sistema Integrado de Gestión Administrativa y filtrar mensualmente lo generado por Electronoroeste, por los Grifos San José, Vice, Bolognesi, San Ramón, entre otros. En el caso de gas refrigerante, no se tiene un control.
2. **¿En el Sistema Integrado de Administración Financiera - SIAF se visualiza el consumo mensual de energía eléctrica?**
 - No, en el sistema sólo podrás apreciar las cantidades de dinero que se cancelan y los números de Expediente SIAF con los que puedes solicitar recibos de Electronoroeste en la Oficina de Tesorería.
3. **¿En el Sistema Integrado de Administración Financiera - SIAF se visualiza el consumo mensual de combustible, su uso y su área usuaria?**
 - Sí, en el sistema se evidencia el consumo de combustible, el costo y área que solicita.
4. **¿Qué tipo de combustible se adquiere frecuentemente?**
 - Se solicita diferentes tipos de combustible como: diésel y gasolina.
5. **¿Existe información sobre los viajes por medio terrestre y/o aéreo que realiza el personal del Gobierno Regional Piura?**
 - Las comisiones de servicio que se realizan dentro de la región se ejecutan utilizando las camionetas asignadas a cada área, por medio aéreo no hay información consolidada específicamente.
6. **El servicio de mantenimiento de equipos de aire acondicionado es ejecutado por un área de esta sede o se terceriza?**
 - El servicio lo realizan varios contratistas, los mismos que no hacen llegar informe, por lo que no se especifica si existe recarga o no de gas refrigerante.

b) Guía de observación de campo.



UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Estimación y Gestión de la Huella de carbono de la Sede Central del Gobierno Regional Piura.”

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO

DESCRIPCIÓN: Recorrido en los interiores de la Sede Central del Gobierno Regional Piura, para recopilar evidencias de las principales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero.

FECHA: 19 de mayo del 2016.

HORA DE INICIO: 14:00

HORA DE TÉRMINO: 16:45

LUGARES A RECORRER:

- 1.- Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente.
- 2.- Centro de Servicio de Equipo Mecanizado.
- 3.- Oficina de Abastecimiento y Servicios Auxiliares.
- 4.- Oficina de Control Patrimonial.
- 5.- Oficina de Tesorería.
- 6.- Subgerencia de Gestión Ambiental.

Anexo N° 03

Evidencias.

- Solicitud Remitida.
- Oficio de Aceptación para ejecutar proyecto de Tesis.
- Memorándum de presentación.
- Órdenes de Compra de Combustible (Muestra).
- Recibos por consumo de energía eléctrica (Muestra).