



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y AMBIENTALES

Trabajo de Fin de Carrera Titulado:

**CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DE LA EMPRESA DE SERVICIOS
LOGÍSTICOS RANSA Y DETERMINACIÓN DE OPORTUNIDADES DE MEJORA, PARA
LA APLICACIÓN DE SISTEMA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA.**

Realizado por:

JUAN CARLOS MANGIA AMAGUA

Director Del Proyecto

ING. WALBERTO GALLEGOS

Como requerimiento para la obtención del título:

MAGISTER EN GESTIÓN AMBIENTAL

Quito 24 de Julio de 2017

DECLARACION JURAMENTADA

Yo JUAN CARLOS MANGIA AMAGUA, con cedula de identidad # 1715283980 declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Juan Carlos Mangia Amagua

CC.: 1715283080

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DE LA EMPRESA DE
SERVICIOS LOGÍSTICOS RANSA Y DETERMINACIÓN DE OPORTUNIDADES
DE MEJORA, PARA LA APLICACIÓN DE SISTEMA DE PRODUCCIÓN MÁS
LIMPIA.

Realizado por:

JUAN CARLOS MANGIA AMAGUA

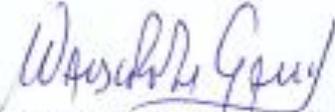
Como Requisito para la Obtención Del Título de:

MAGISTER EN GESTIÓN AMBIENTAL

Ha sido dirigido por el profesor

WALBERTO GALLEGOS

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor



ING. MSC, Walberto Gallegos

DIRECTOR

LOS PROFESORES INFORMANTES

Los profesores informantes

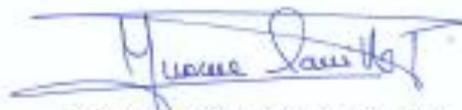
ING. MBA. JEFFERSON RUBIO

ING. MSC. IVONNE CARRILLO

Después de revisar el trabajo presentado lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador.



ING. MBA. JEFFERSON RUBIO



ING. MSC. IVONNE CARRILLO

Quito 24 de Julio de 2017

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación lo dedico a Dios ya que siempre me ha brindado oportunidades de crecimiento, a mi madre y padre que con su ejemplo de lucha me han impulsado seguir adelante, a mis hermanos que siempre estamos unidos.

Juan Carlos Mangia Amagua

AGRADECIMIENTO

A la empresa RANSA que además de permitirme realizar el trabajo de titulación, me brinda oportunidades de crecimiento profesional.

A los profesores de la Universidad SEK que compartieron sus conocimientos.

Juan Carlos Mangia Amagua

Índice del contenido.

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. TEMA.....	2
1.2. DESCRIPCIÓN DEL TEMA A DESARROLLAR	2
1.3. ANTECEDENTES	2
1.4. IMPORTANCIA DEL ESTUDIO	4
1.5. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS A ALCANZAR.....	5
2. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. ESTUDIOS PREVIOS.....	6
2.2. MARCO CONCEPTUAL.....	7
2.2.1. Huella de Carbono	7
2.2.2. Gases de efecto invernadero (GEI)	8
2.2.3. Dióxido de carbono equivalente (CO ₂ eq)	9
2.2.4. Eficiencia Energética	9
2.2.5. Producción más limpia.....	9
2.3. METODOLOGIA PARA CALCULAR LA HUELLA DE CARBONO..	10
2.3.1. Norma UNE-ISO 14064:2006	11
2.3.2. Metodología de implantación de la Norma ISO 14064:2006.....	11
2.3.3. Identificación de los alcances para el cálculo de la huella de carbono 12	
2.3.4. Fórmulas para calcular la huella de carbono	13
2.3.4.1. Emisiones de CO ₂ eq por consumo de combustibles fósiles	13
2.3.4.2. Emisiones de CO ₂ eq por consumo de electricidad	14
2.3.5. Factor de Emisión.....	14
2.4. HERRAMIENTAS DE LA PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA	16
2.5. COMPONENTES DEL CENTRO LOGÍSTICO DE RANSA	17
2.5.1. Estanterías de almacenamiento	17
2.5.2. Carretillas Automotoras.....	18
2.5.3. Transpaleta eléctrica	18
2.5.4. Order Pickers	18

2.5.5.	Elevador ETV	19
2.5.6.	Cargadores de baterías	19
2.5.7.	Baterías.....	20
2.5.8.	Equipo de Desionización de Agua.....	20
2.5.9.	Tabla de consumo eléctrico.....	21
2.6.	MARCO LEGAL	22
2.6.1.	CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR, Registro Oficial N°449 Del 20 de Octubre Del 2008.....	22
2.6.2.	LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL	23
2.6.3.	DECRETO No. 1048	23
2.6.4.	ACUERDO MINISTERIAL 027.....	24
3.	METODOLOGÍA.....	25
3.1.	CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA	25
3.1.1.	Ubicación Geográfica	25
3.2.	SUPERFICIE	25
3.3.	CARACTERISTICAS DEL PARQUE INDUSTRIAL DEL SUR	26
3.4.	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	26
3.4.1.	CANTIDAD DE TRABAJADORES.....	26
3.4.2.	PROCESOS DE LOGÍSTICOS DE RANSA	26
3.5.	METODOLOGIA PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO, APLICANDO LA NORMA UNE-ISO 14064-1:2006.....	29
3.5.1.	Definición de los límites	29
3.5.2.	Límites organizacionales.....	29
3.5.3.	Límites Operacionales	30
3.5.4.	Exclusiones	30
3.5.5.	Año Base	30
3.5.6.	Identificación de Fuentes generadoras de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en Ransa.....	31
3.6.	REVISIÓN ENERGÉTICA INICIAL.....	31
3.6.1.	Consumo de combustible por tipo de equipo y vehículo	32
3.6.2.	Consumo de combustibles fósiles.....	34
3.6.3.	Consumo de energía eléctrica.....	35
3.6.4.	Valores por consumo de energía eléctrica (2015 - 2016).....	36
3.6.5.	Inventario de equipos y consumo teórico de kWh.....	36

3.7.	APLICACIÓN DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA (P+L)	37
3.7.1.	Programa para el ahorro de diesel en el proceso de distribución.	37
3.7.1.1.	Programas de conducción ecológica	37
3.7.2.	Programa para el ahorro de energía eléctrica en el Centro de Distribución de RANSA.	41
3.7.3.	Oportunidad de mejora para reemplazar las luminarias halógenas de mercurio por lámparas LED	44
3.7.4.	Plan de capacitación para el ahorro energético	46
4.	RESULTADOS Y ANALISIS	47
4.1.	EMISIONES DE CO ₂ eq, POR CONSUMOS DE COMBUSTIBLES FOSILES (DIESEL Y GASOLINA).	47
4.1.1.	Consumo de Diesel. (Alcance 1)	47
4.1.2.	Consumo de Gasolina	47
4.1.3.	Emisiones de CO ₂ eq por consumo de energía eléctrica. (Alcance 2)	48
4.1.4.	Emisiones de tCO ₂ eq por consumo de combustibles fósiles y energía eléctrica 2016, línea base	49
4.1.5.	Análisis de ahorro de consumo de combustibles	51
4.1.6.	Análisis de ahorro de energía eléctrica	52
4.1.7.	Proyección de reducción de costos, por consumo de combustibles y energía eléctrica.	53
4.1.8.	Reducción teórica de energía eléctrica por consumo de equipos	53
Capítulo 5.		55
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	55
5.1.	CONCLUSIONES	55
5.2.	RECOMENDACIONES.	56
Capítulo 6.		58
6.	REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.	58
7.	ANEXOS	1
	Consumo energía eléctrica y almacenamiento de	2
	Parte en %	1
	Modificación del producto	2

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1.- Emisiones de tCO₂eq generadas por sectores en el Distrito Metropolitano de Quito (2011).</i>	3
<i>Tabla 2.- Composición de la huella de carbono (Alcance - Fuente de Emisión).</i>	3
<i>Tabla 3.- Gases de efecto invernadero según la fuente de emisión.</i>	8
<i>Tabla 4.- Metodologías para el cálculo de la huella de carbono</i>	10
<i>Tabla 5.- Factor de emisión para el cálculo de la huella de carbono para consumo de combustibles fósiles.</i>	15
<i>Tabla 6.- Transformación de Factor de Emisión (KgCO₂/m³) a Factor de Emisión (tCO₂/L)</i>	15
<i>Tabla 7.- Factor de emisión para consumos eléctricos.</i>	15
<i>Tabla 8.- Voltaje de equipos.</i>	21
<i>Tabla 9.- Distribución de trabajadores por áreas</i>	26
<i>Tabla 10 Alcance de estudios para RANSA - Norma ISO 14064-I</i>	30
<i>Tabla 11.-Áreas donde se realizará el Cálculo de la huella de carbono</i>	31
<i>Tabla 12.- Consumo de combustible por tipo de equipo y vehículo.</i>	33
<i>Tabla 13.- Valores en dólares por Consumo de combustible Periodo 2015 – 2016.</i>	34
<i>Tabla 14.- Valor de consumo de energía eléctrica (2015 - 2016)</i>	35
<i>Tabla 15.- Valor por consumo de energía eléctrica 2015 – 2016.</i>	36
<i>Tabla 16.- Consumo teórico de energía eléctrica de acuerdo al inventario de equipos</i>	36
<i>Tabla 17.- Programa de P+L para el uso eficiente de los consumos de combustibles .</i>	39
<i>Tabla 18.- Programa de P+L para el uso eficiente de la energía eléctrica en la operación</i>	41
<i>Tabla 19.- Análisis para el remplazo de luminarias halógenas por lámparas LED</i>	44
<i>Tabla 20.- Planificación de remplazo de luminarias</i>	45
<i>Tabla 21.- Plan de capacitación</i>	46
<i>Tabla 22.- Emisiones anuales de tCO₂eq por consumo de Diesel Periodo 2015 – 2016</i>	47
<i>Tabla 23.- Emisiones anuales de tCO₂eq por consumo de Gasolina Periodo 2015 – 2016</i>	47
<i>Tabla 24.- tCO₂eq por consumo eléctrico (2015 -2016)</i>	48
<i>Tabla 25.- Cantidad de emisión mensual de CO₂eq. (Combustibles fósiles – Energía eléctrica)</i>	49
<i>Tabla 26.- Proyección de reducción (Diesel - Gasolina).</i>	51
<i>Tabla 27.- Proyección de ahorro por consumo eléctrico.</i>	52
<i>Tabla 28.- Proyección de ahorro por consumo de energía eléctrica y combustibles</i>	53
<i>Tabla 29.- Reducción de consumo de energía electica por fuente de consumo</i>	53

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1.- Metodología de implantación Norma ISO14064:2006</i>	12
<i>Ilustración 2.- Componentes de una estantería metálica de almacenamiento</i>	18
<i>Ilustración 3.- transpaleta ERE 120</i>	19
<i>Ilustración 4.- Order Picker ECE 220/225</i>	19
<i>Ilustración 5.- Elevador ETV/ETM 214/216</i>	19
<i>Ilustración 6.- Cargador de batería</i>	19
<i>Ilustración 7.- Batería de ácido de plomo</i>	21
<i>Ilustración 8.- Desionizador de agua</i>	21
<i>Ilustración 9.- Ubicación Geográfica de RANSA</i>	25
<i>Ilustración 10.- Diagrama de flujo de la operación de RANSA</i>	28
<i>Ilustración 11.- Procedimiento para la revisión energética. ISO 50001: 2011</i>	32
<i>Ilustración 12.- Porcentaje de consumo por tipo de combustibles</i>	33
<i>Ilustración 13.- Consumo de combustible 2015 – 2016</i>	34
<i>Ilustración 14.- Consumo eléctrico</i>	35
<i>Ilustración 15.- Planificación de inversión para el reemplazo de luminarias</i>	45
<i>Ilustración 16.- Recuperación de la demanda</i>	46
<i>Ilustración 17.- Porcentaje de emisiones de tCO2 por tipo de combustible 2015 -2016</i>	48
<i>Ilustración 18.- Emisiones de tCO2eq, 2015 -2016</i>	49
<i>Ilustración 19.- Emisión de CO2eq. (Combustibles fósiles – Energía eléctrica)</i>	50
<i>Ilustración 20.- Porcentaje de emisiones de tCO2eq. (Combustibles fósiles - Energía Eléctrica)</i>	50
<i>Ilustración 21.- Proyección de reducción de tCo2eq por consumo de combustibles (Diesel – Gasolina)</i>	51
<i>Ilustración 22.- Proyección de reducción de tCo2eq, por consumo de energía eléctrica</i>	52
<i>Ilustración 23.- Reducción de consumo de energía eléctrica por equipo</i>	54

RESUMEN

Ransa Quito es una empresa de servicios logísticos para el almacenamiento y distribución de productos alimenticios, impulsada por reducir los costos de su operación logística y entendiendo los actuales problemas ambientales por los que el mundo atraviesa inicia el desafío de reducir su huella de carbono.

Para el desarrollo del estudio se ha levantado los datos de consumo eléctrico y consumo de combustibles fósiles de los periodos 2015 y 2016.

El cálculo de la huella de carbono generada por la operación Logística, se realizará siguiendo la metodología de la norma ISO 14064-1:2006 para el alcance 1, que se caracteriza por la identificación de fuentes fijas y móviles para determinar la cantidad de tCO₂eq por consumo de combustibles fósiles y para el alcance 2, que es aplicable para determinar la cantidad de tCO₂eq por consumo de energía eléctrica.

Los programas de producción más limpia estarán basados en formar una estructura de trabajo, que permita crear una cultura de ahorro energético en la empresa RANSA, y de esta manera reducir las emisiones de tCO₂eq.

Palabras clave: Cálculo, Huella de carbono, emisión, Alcance 1 y 2, Logística, tCO₂eq, Producción más limpia.

ABSTRACT

RANSA Quito, driven by reducing the costs of its logistics operation and understanding the current environmental problems that the world is going through, begins the challenge of reducing its carbon footprint.

For the development of the study has been collected data on electricity consumption and consumption of fossil fuels for the periods 2015 and 2016.

The calculation of the carbon footprint generated by the Logistics operation will be carried out following the methodology of ISO 14064-1: 2006 for scope 1, which is characterized by the identification of fixed and mobile sources to determine the amount of tCO₂eq per Consumption of fossil fuels and for scope 2, which is applicable to determine the amount of tCO₂eq per electric energy consumption.

The cleaner production programs will be based on forming a work structure, which will allow the creation of an energy saving culture in the RANSA Company, thus reducing tCO₂eq emissions.

Keywords: Calculation, Carbon footprint, emission, Scope 1 and 2, Logistics, tCO₂eq, Cleaner production.

CAPÍTULO

1. INTRODUCCIÓN.

Ransa Quito impulsada por reducir los costos de su operación logística y entendiendo los actuales problemas ambientales por los que el mundo atraviesa inicia el desafío de reducir su huella de carbono.

Para el desarrollo del estudio se ha levantado los datos de consumo eléctrico y consumo de combustibles fósiles de los periodos 2015 y 2016.

El cálculo de la huella de carbono generada por la operación Logística, se realizará aplicando la metodología de la norma ISO 14064-1:2006 para el alcance 1, que se caracteriza por la identificación de fuentes fijas y móviles para determinar la cantidad de CO₂eq por consumo de combustibles fósiles y para el alcance 2, que es aplicable para determinar la cantidad de CO₂eq por consumo de energía eléctrica.

Los resultados obtenidos muestran que RANSA ha liberado al ambiente por consumo de diesel 235 tCO₂eq en el año 2015 y 241 tCO₂eq, por consumo de gasolina en el año 2015 se ha liberado 11 tCO₂eq y la misma cantidad fue generada en el año 2016.

Basados en la cantidad de tCO₂eq generadas por RANSA se establece el programas de producción más limpia con la finalidad de reducir la huella de carbono y mejorar la calidad del aire para RANSA y la comunidad.

El programa de producción más limpia sigue la metodología de la ONUDI, y estará enfocado en reducir el consumo de combustibles fósiles y energía eléctrica mediante la creación de una cultura de ahorro energético, para lo cual se realizarán programas de capacitación al personal de RANSA

1.1.TEMA

Cálculo de la huella de carbono de la empresa de servicios logísticos Ransa y determinación de oportunidades de mejora, para la aplicación de sistema de producción más limpia.

1.2.DESCRIPCIÓN DEL TEMA A DESARROLLAR

RANSA es una empresa de origen peruana, radicada en Ecuador desde el 2011, su actividad principal es, el servicio logístico que incluye almacenamiento y distribución de mercadería, para cumplir el proceso logístico requiere consumos de energía que liberan gases de efecto invernadero.

El cálculo de la huella de carbono e implementación de los programas de producción más limpia se realizará en las siguientes fases:

- Primera Fase: Levantamiento de línea base de las condiciones de la empresa, referente al consumo de energía eléctrica y de combustibles fósiles.
- Segunda Fase: Aplicación de la metodología ISO 14064-1:2006 para el ahorro energético y cálculo de la huella de carbono.
- Tercera Fase: Establecer oportunidades de mejora para la aplicación de un programa de producción más limpia.

1.3. ANTECEDENTES

Ecuador ha realizado estudios a nivel nacional sobre el impacto de la huella de carbono de los sectores productivos del país y los establece como prioritarios para la reducción de los (GEI). El Municipio de Quito en su documento denominado Plan de Acción para La Reducción de Las Huellas

Distrito Metropolitano De Quito¹, realiza un inventario en el 2011 de emisiones la Huella de Carbono del DMQ, los resultados obtenidos muestran que asciende a 5.164.946 tCO₂eq. (Distrito Metropolitano de Quito, 2013) y está conformada por los siguientes sectores:

Tabla 1.- Emisiones de tCO₂eq generadas por sectores en el Distrito Metropolitano de Quito (2011).

Sector	tCO ₂ eq	% tCO ₂ eq
Industrial	584.550	11%
Residuos	661.689	13%
Residencial	1.016.305	20%
Transporte	2.902.402	56%
Total	5.164.946	100%

Fuente: Quito, Plan de Acción para la reducción de las huellas, 2014

En el siguiente cuadro podemos observar la generación de CO₂eq en Quito de acuerdo al alcance y fuente de emisión:

Tabla 2.- Composición de la huella de carbono (Alcance - Fuente de Emisión)

Alcance	Sector	Fuente de emisión	tCO ₂ eq	% tCO ₂ eq
Alcance 1	Transporte	Gasolina	1.883.525	37%
Alcance 1	Transporte - Industria	Diesel	1.441.835	28%
Alcance 1	Relleno Sanitario	Descomposición de residuos	659.092	13%
Alcance 1	GLP	GLP	594.885	12%
Alcance 2	Electricidad	Electricidad	575.884	11%
Alcance 3	Incineración	Incineración	2.596	0,1%
		Total	5.157.817	100%

Fuente: Quito, Plan de Acción para la reducción de las huellas, 2014)

¹ Documento de evaluación de la Huella Hídrica y Huella de Carbono del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), a nivel geográfico, para el año 2011.

1.4. IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

En el Ecuador se han considerado dos criterios para la definición de sectores prioritarios para la adaptación al cambio climático. El primer criterio responde a los sectores priorizados en el Plan Nacional para el Buen Vivir y en las Políticas Públicas del país; el segundo criterio considera los sectores definidos como más vulnerables según el (IPCC): Soberanía alimentaria, agricultura, ganadería, acuicultura y pesca, Sectores Productivos y Estratégicos, Salud, Patrimonio Hídrico, Patrimonio Natural, Grupos de atención prioritaria, Asentamientos Humanos y Gestión de Riesgos. (Ministerio del Ambiente, 2012)

La huella de carbono es la medida del impacto de todos los gases de efecto invernadero producidos por nuestras actividades (individuales, colectivas, eventuales y de los productos) en el ambiente. Se refiere a la cantidad en toneladas o kilogramos de dióxido de carbono equivalente de gases de efecto invernadero, producida en el día a día, generados a partir de quemar combustibles fósiles para la producción de energía, calefacción y transporte entre otros procesos. (CEPAL, 2010)

El protocolo de Kioto es un acuerdo internacional vinculado a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que compromete a las partes mediante el establecimiento de objetivos vinculantes de reducción de emisiones en países industrializados. Bajo el protocolo, las emisiones de los países deben ser monitoreadas y almacenadas en registros precisos. (Protocolo de Kioto, 1998)

1.5. OBJETIVO GENERAL

Calcular la huella de carbono de la empresa de Servicios logísticos RANSA y establecer un programa de producción más limpia.

1.6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS A ALCANZAR

- Levantar datos relevantes del consumo de energía eléctrica y combustibles para el cálculo de la huella de carbono de la empresa RANSA.
- Aplicar la metodología de la norma ISO 14064:2006. Para el cálculo de la huella de carbono.
- Calcular de la huella de carbono para el alcance 1 referente al consumo de combustibles fósiles y para el alcance 2 referente al consumo de energía eléctrica.
- Optimizar la huella de carbono por medio de la implementación de un programa de producción más limpia.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO.

2.1. ESTUDIOS PREVIOS

En Ecuador organismos gubernamentales han realizado investigaciones e informes para identificar el cálculo de la huella de carbono y las empresas privadas han desarrollado programas de producción más limpia. .

✓ **Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos y Producción más Limpia (CEER)**

El Ministerio de Industrias y Productividad trabaja con el Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos y Producción más Limpia (CEER) con el objetivo de desarrollar en las empresas políticas de producción más limpia en su cadena productiva.

✓ **Textiles Industriales Ambateños S.A**

La empresa de Textiles Industriales Ambateños S.A, de actividad textil, ha decido analizar dos variables para la aplicación de oportunidades de mejora y obtener un sistema de producción más limpia y reducir costos en la fabricación.

La primera oportunidad se refiere a la utilización de productos más eficientes en el proceso de tinturado, ya que la sal es un agente de agotamiento de colorantes reactivos en la tintura de algodón y la presencia de dureza en la misma reduce su eficacia en el proceso, el programa aplicado le significo menor cantidad de sólidos en las aguas residuales.

Una segunda oportunidad se direcciona hacia la instalación de equipos y sistemas informáticos y tecnología en la maquinaria que le permite estandarizar la medida del material troquelado y optimizar los materiales reduciendo los desperdicios. (MIPRO, 2014)

✓ **Plasticaucho**

Plasticaucho es una empresa dedicada a la actividad de fabricación y comercialización de calzado y productos de caucho, que ha implementado procesos de producción más limpia en los siguientes procesos:

Reducir Producto No Conforme

La materia prima utilizada en el proceso de producción de calzado es de 178,797 kg de PVC, de los cuales el 6,24 % es defectuoso.

El programa de producción más limpia, se refiere a que reducirá las mermas o productos en mal estado, para lo cual Plasticaucho ha realizado cambios en los procesos de fabricación y ha realizado capacitaciones al personal. (MIPRO, 2014)

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Huella de Carbono

La huella de carbono es la medida del impacto de todos los gases de efecto invernadero producidos por nuestras actividades (individuales, colectivas, eventuales y de los productos) en el ambiente. Se refiere a la cantidad en toneladas o kilos de dióxido de carbono equivalente de gases de efecto invernadero, producida en el día a día, generados a partir de la quema de combustibles fósiles para la producción de energía, calefacción y transporte entre otros procesos. (CEPAL, 2010)

La Huella de Carbono varía notablemente en función del desarrollo alcanzado por los países, regiones y áreas dentro de un mismo país. Se detecta que entre economías desarrolladas y economías en desarrollo diferencias significativas en la huella de carbono que dejan los distintos procesos de la cadena agroalimentaria, producción primaria, transporte, procesamiento y distribución. (Ernesto, 2010)

2.2.2. Gases de efecto invernadero (GEI)

Los Gases de efecto invernadero (GEI) son componentes gaseosos de la atmósfera, naturales o antropogénicos, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de onda del espectro, esta propiedad da lugar al efecto invernadero. (IPCC, 2008)

Los gases de efecto invernadero considerados en el protocolo de Kioto:

Tabla 3.- Gases de efecto invernadero según la fuente de emisión.

Nombre	Fórmula química	Fuentes de emisión
Dióxido de carbono	CO ₂	Combustibles fósiles (CF), deforestación, cemento
Metano	CH ₄	Rellenos sanitarios, CF
Óxido nitroso	N ₂ O	CF, fertilizantes, fibras sintéticas,
Hidrofluorocarbonos	HFC	Gases refrigerantes, fundición de aluminio, producción de
		semiconductores
Perfluorocarbonos	PFC	Producción de aluminio, producción de semiconductores
Hexafluoruro de azufre	SF ₆	Transmisión y distribución de electricidad, disyuntores,
		producción de magnesio

Fuente: CEPAL: 2013

2.2.3. Dióxido de carbono equivalente (CO₂eq)

Es la concentración de CO₂ que podría causar el mismo grado de forzamiento radiactivo², consiste en una mezcla determinada de CO₂ y otros GEI. Para un GEI, las emisiones de CO₂eq se obtienen multiplicando la cantidad de GEI emitida por su Potencial de Calentamiento Global. Para una mezcla de GEI, se obtienen sumando las emisiones de CO₂eq de cada uno de los gases. Las emisiones de CO₂eq constituyen un valor de referencia y una métrica útil para comparar emisiones de GEI de diferentes muestras. (IPCC, 2008)

2.2.4. Eficiencia Energética

La Eficiencia Energética corresponde a la capacidad para usar menos energía produciendo la misma cantidad de iluminación, calor y otros servicios energéticos. Es un conjunto de acciones que permiten emplear la energía de manera óptima, incrementando la competitividad de las empresas, mejorando la calidad de vida, reduciendo costos y al mismo tiempo, limitando la producción de gases de efecto invernadero.”, a fin de lograr ahorros de energía sostenibles, que difieran las necesidades de inversión en el sector energético, mejoren las finanzas del país y reduzcan las emisiones de CO₂eq. (OLADE, 2016)

2.2.5. Producción más limpia

La Producción más Limpia es la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada a los procesos, productos y servicios con el fin de aumentar la eficiencia y disminuir los riesgos para los seres humanos y al ambiente. (RECPnet, 2016)

² Cualquier cambio en la radiación entrante o saliente de un sistema climático

La Producción Más Limpia tiene como propósito integrar los objetivos ambientales en el proceso de producción para reducir desechos y emisiones en lo que se refiere a la cantidad y toxicidad, y presenta un potencial de soluciones para mejorar la eficiencia económica de la empresa pues contribuye a reducir la cantidad de materiales y energía usados. (ONUUDI, 2006)

2.3. METODOLOGIA PARA CALCULAR LA HUELLA DE CARBONO

El cálculo de la huella de carbono ha tomado gran importancia a nivel mundial ya que se define como la medida de impacto producido por las actividades antrópicas colectivas e individuales de los diferentes sectores industriales. El Observatorio de Sostenibilidad de España (OSE) en su texto Enfoques Metodológicos para el Cálculo de la Huella De Carbono describe que prácticamente en todos los países han emprendido iniciativas para incorporar el concepto de la huella de carbono a la sociedad, bien sea en forma de etiquetado de productos o bien en forma de inventario de emisiones de CO₂eq de empresas u organizaciones. Para realizar el cálculo de la huella de carbono existen varias metodologías, en la siguiente tabla extraemos las más representativas. (OSE, 2011)

Tabla 4.-. Metodologías para el cálculo de la huella de carbono

Metodología	Ámbito de aplicación	Enfoque
Carbon Disclosure Project (CDP)	Aplicación voluntaria y de ámbito global. Ampliamente adoptada	Organización
WBCSD/WRI GHG Protocol Corporate Standard	Aplicación voluntaria y de ámbito global. Ampliamente reconocida; base para otros estándares	Organización
ISO 14064: 2006 (Partes 1 and 3)	Aplicación voluntaria y de ámbito global. Estándar internacional verificable	Organización
French Bilan Carbone	Aplicación voluntaria y de ámbito europeo. Ampliamente reconocida	Organización
DEFRA Company GHG Guidance	Aplicación voluntaria y de ámbito europeo. Ampliamente reconocida	Organización

UK Carbón Reduction Commitment (CRC)	Aplicación obligatoria y de ámbito europeo Cubre a los pequeños emisores	Organización
US EPA Climate Leaders Inventory Guidance	Aplicación voluntaria y de ámbito USA. Provee incentivos	Organización
US GHG Protocol Public Sector Standard	Aplicación voluntaria y de ámbito USA y al sector público	Organización
PAS 2050	Aplicación voluntaria. Procedencia UK	Producto
KOREA PCF	Aplicación voluntaria. Metodología creada en Corea	Producto
Carbón Footprint Program	Aplicación voluntaria. Procedencia Japón	Producto
Carbón Index Casino	Aplicación voluntaria. Procedencia Francia	Producto
Greenext	Aplicación voluntaria. Procedencia Francia	Producto
Climate Certification System	Aplicación voluntaria. Procedencia Suecia	Producto
Climatop	Aplicación voluntaria. Procedencia Suiza	Producto
GHG Protocol- Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard	Aplicación voluntaria. Ámbito Global	Producto
BP X30-323	Aplicación voluntaria. Procedencia Francia	Producto
ISO 14067	Aplicación voluntaria. Ámbito Global	Producto

Fuente: Observatorio de la Sostenibilidad España 2011

En el presente estudio aplicará la metodología 14064-1:2006 para determinar la huella de carbono de la empresa RANSA.

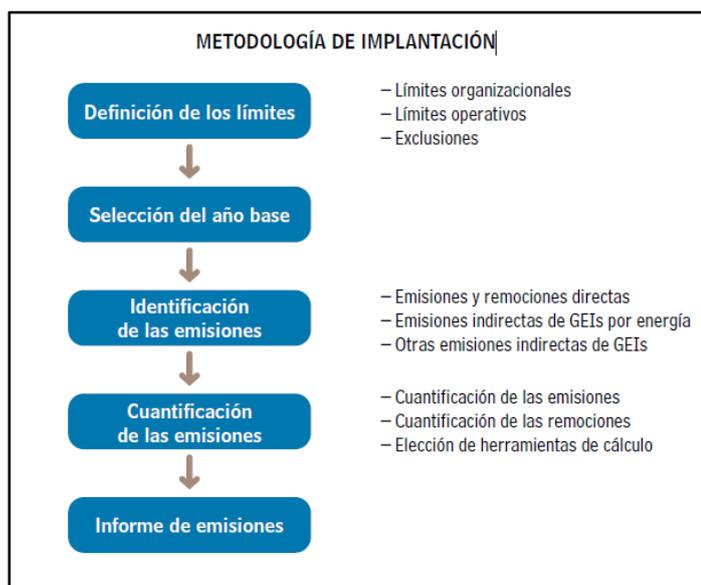
2.3.1. Norma UNE-ISO 14064:2006

La norma ISO 14064-1:2006 detalla los principios y requisitos para el diseño, desarrollo y gestión de inventarios de GEI para compañías y organizaciones, y para la presentación de informes sobre estos inventarios. (ISO, 2006)

2.3.2. Metodología de implantación de la Norma ISO 14064:2006

La Norma ISO 14064-1:2006 cuenta con una metodología para su aplicación en las organizaciones:

Ilustración 1.- Metodología de implantación Norma ISO14064:2006



Fuente: Guía metodológica. UNE-ISO 14064-1:2006

2.3.3. Identificación de los alcances para el cálculo de la huella de carbono

La norma ISO 14064-1:2006 establece tres alcances para realizar los estudios de cálculo de la huella de carbono en las industrias:

Alcance 1: emisiones directas de Gases de efecto invernadero, que son propiedad de o están controladas por la entidad en cuestión y pueden ser las siguientes:

- Emisiones de combustible para vehículos propios.
- Emisiones de consumo de combustible de maquinarias estacionarias.
Emisiones de consumo de combustible de maquinarias móviles.
- Emisiones del consumo de combustible de los generadores eléctricos.
- Emisiones fugitivas de los gases refrigerantes de los equipos de aire acondicionado.

Alcance 2: Las emisiones indirectas son aquellas generadas por la electricidad comprada, la cual es consumida en los equipos que le pertenecen o que son controlados por la empresa. Estas son:

- Emisiones asociadas al consumo de energía.

Alcance 3: Son consideradas como emisiones indirectas por ejemplo:

- Movilidad de los empleados desde y hasta el centro de trabajo
- Viajes de negocios, en medios que no pertenezcan a la organización.
- Actividades contratadas externamente
- Gestión de residuos

Para el presente estudio, no se ha incluido dentro de la huella de carbono de Ransa, las emisiones correspondientes al Alcance 3, debido a que técnicamente no se pudo calcular los consumos de combustible por movilización de los trabajadores hasta el centro de trabajo.

2.3.4. Fórmulas para calcular la huella de carbono

2.3.4.1. Emisiones de CO₂eq por consumo de combustibles fósiles

Las emisiones de CO₂eq se obtienen de la multiplicación del combustible utilizado por el factor de emisión de dicho combustible, como se muestra a continuación:

$$Emisión = \sum(\text{combustible} \times EFC)$$

Dónde:

Emisión: Emisiones de CO₂ (kg)

Combustible a: Combustible utilizado (Litros)

EFc: Factor de emisión (kg/L).

C: Tipo de combustible (gasolina, diésel, GLP, GNV, etc.)

2.3.4.2. Emisiones de CO₂eq por consumo de electricidad

Para calcular estas emisiones se utilizó la siguiente ecuación, utilizando el factor de emisión del IPCC.

$$EEy = ECy \times EFy$$

Dónde:

EEy: Emisiones de energía eléctrica, en el año y (tCO₂)

ECy: Consumo de energía eléctrica, en el año y (MWh)

EFy: Factor de emisión por transporte y distribución de energía, en el año y (tCO₂/MWh)

2.3.5. Factor de Emisión

El Factor de emisión: sirven para convertir el nivel de actividad en emisiones. Estos datos son publicados por distintas entidades, ya sea agencias gubernamentales o internacionales. Los factores de emisión son específicos a las fuentes; por ejemplo, el factor de emisión para el consumo de energía o consumo de combustibles fósiles. (IPCC, 2006)

En concordancia con la Guía del IPCC, las emisiones de GEI generadas por las fuentes móviles son: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), los cuales poseen factores de emisión específicos. (IPCC, 2006).

Los factores de emisión para combustibles fósiles se obtienen de las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto

invernadero. En Ecuador se considera al IPCC como la fuente de información empleada para el cálculo del Factor de Emisión. (Ministerio del Ambiente, 2013)

Tabla 5.- Factor de emisión para el cálculo de la huella de carbono para consumo de combustibles fósiles.

Combustible	Factor de emisión Kg/TJ		
	CO2	CH4	N2O
Diesel	74100	3,9	3,9
Gasolina	69300	3,8	5,7

Fuente: IPCC 2006

Para realizar el cálculo de la huella de carbono se debe transformar las unidades de los factores de emisión, debido a que el cálculo se realizará por litro de consumo.

Tabla 6.- Transformación de Factor de Emisión (KgCO2/m3) a Factor de Emisión (tCO2/L)

Combustible	Factor de Emisión (KgCO2/m3)	Factor de Emisión (tCO2/L)
Diesel	2677	0,002677
Gasolina	2232	0,002242

Fuente: IPCC 2006

El factor de emisión para consumos eléctricos (kWh) se describe en la siguiente tabla, los mismos están basados en los valores establecidos por la Agencia Internacional de Energía, tomado del trabajo de investigación de Fausto Rene Viteri. (Moya, 2013)

Tabla 7.- Factor de emisión para consumos eléctricos

FE (CO2)	FE(CH4)	FE(N2O)
0,319	1,06x10 ⁻⁵	2,02x10 ⁻⁶

Fuente: Moya 2013 - Agencia Internacional de Energía

2.4. HERRAMIENTAS DE LA PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

- **Equipo, política y motivación.-** La empresa debe crear una política de producción más limpia que tenga un claro compromiso ambiental y asegura el involucramiento del más alto nivel jerárquico de su compañía al ser aprobada por la gerencia y con ello establecer un programa de mejora continua. (ONUUDI, 2006)
- **El análisis del flujo de materiales.-** El análisis del flujo de materiales es una reconstrucción sistemática de la manera que un elemento químico, un compuesto o un material participa en un ciclo natural y/o económico. (ONUUDI, 2006)
- **Análisis Energético.-** El objetivo de la Producción Más Limpia no es ver la energía que se compra (entrada) como una constante invariable, sino que es elaborar medidas diseñadas para incrementar la eficiencia en términos de conversión, distribución y utilización de la energía. El principal objetivo es crear productos y servicios en la compañía con un mínimo de energía consumida. (ONUUDI, 2006)
- **Innovación y creatividad en la búsqueda de opciones Análisis de viabilidad, fuentes de información.-** El objetivo es fomentar la creatividad y el pensamiento lógico para lo cual las industrias deben adoptar técnicas y métodos de generar procesos direccionados en el ahorro de energía y materiales. (ONUUDI, 2006)

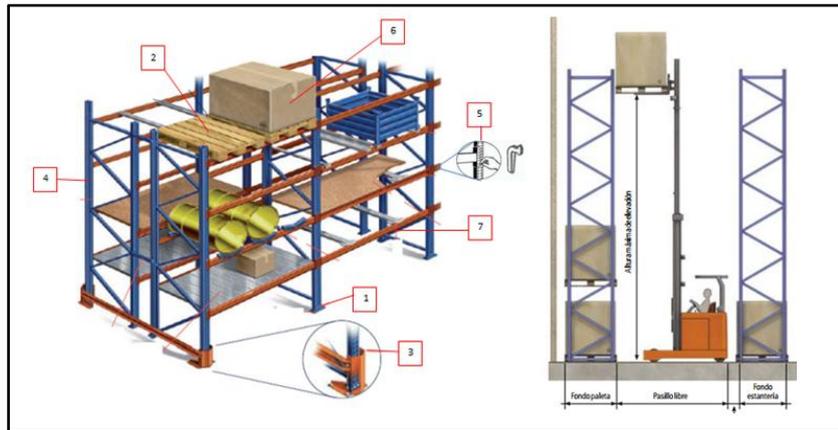
- **Adquisiciones ecológicas y materiales peligrosos.-** La producción más limpia impulsa las adquisiciones ecológicas el propósito en lo posible es evitar la compra de materiales peligrosos. (ONUUDI, 2006)
- **Control ambiental e indicadores de impacto.-**El control ambiental es una parte importante de la dirección de la compañía, como instrumentos de planificación y control, basados en el cumplimiento legal. (ONUUDI, 2006)
- **Gestión de desechos y reciclaje.-** En cada empresa debe analizar el sistema de gestión de sus desechos generados y mejorar su logística, clasificándolo por tipo de desechos (peligrosos y no peligrosos). (ONUUDI, 2006)
- **Auditorías de Producción más Limpia.-** Una auditoría de Producción Más Limpia es una metodología para identificar las áreas de uso ineficiente de los recursos y donde exista una gestión deficiente de los desechos generados por los procesos operativos con la finalidad de minimiza los impactos ambientales. (ONUUDI, 2006)

2.5. COMPONENTES DEL CENTRO LOGÍSTICO DE RANSA

2.5.1. Estanterías de almacenamiento

El sistema de almacenamiento de RANSA consiste en la utilización de estanterías metálicas de tipo selectivo y esta provista de los siguientes elementos:

Ilustración 2.- Componentes de una estantería metálica de almacenamiento



Fuente: MECALUX, 2011

2.5.2. Carretillas Automotoras

Carretillas automotoras son todas las máquinas que se desplazan por tracción motorizada, destinadas fundamentalmente a transportar, empujar, tirar o levantar cargas. En el centro de distribución de Ransa se utilizan de los siguientes tipos:

2.5.3. Transpaleta eléctrica

La transpaleta eléctrica es una carretilla de pequeño recorrido de elevación, equipada con una horquilla formada por dos brazos paralelos horizontales con una medida de 1,15 m (Jungheinrich, 2012)

2.5.4. Order Pickers

Denominado recoge pedidos, al igual que la transpaleta está formado por horquilla de dos brazos paralelos horizontales con una medida de 2,25 m. (Jungheinrich, 2016)

<i>Ilustración 3.- transpaleta ERE 120</i>	<i>Ilustración 4.- Order Picker ECE 220/225</i>
	
Fuente: Jungheinrich, 2016	

2.5.5. Elevador ETV

Carretilla elevadora apiladora de largueros portantes en la cual la carga, transportada entre los dos ejes, puede ser situada en las estanterías metálicas por avance del mástil, altura. (Jungheinrich, 2013)

2.5.6. Cargadores de baterías

Para la carga de las baterías de tracción se requiere cargadores de recirculación iónica del electrolito. (Agencia Alemana, 2017)

<i>Ilustración 5.- Elevador ETV/ETM 214/216</i>	<i>Ilustración 6.- Cargador de batería</i>
-------------------------------------------------	--------------------------------------------



2.5.7. Baterías

Baterías de tracción de ácido de plomo, tiene la capacidad de almacenar energía. (Agencia Alemana, 2017)

2.5.8. Equipo de Desionización de Agua

Convierte agua potable, en agua desionizada apropiada para el uso en baterías industriales. (Agencia Alemana, 2017)

<i>Ilustración 7.- Batería de ácido de plomo</i>	<i>Ilustración 8.- Desionizador de agua</i>
	
Fuente: www.celectric.com	Fuente: Ransa2017

2.5.9. Tabla de consumo eléctrico

En el siguiente cuadro se presenta el voltaje de cada uno de los equipos utilizados en el Centro de Distribución de RANSA.

Tabla 8.- Voltaje de equipos

EQUIPOS DE CONSUMO	Cantidad	Voltaje	Amperios	Vatios
Cargadores de Baterías	34	24	100	2400
Elevador	9	48	320	15360
Order Pickers	15	24	465	11160
Transpaleta	10	35	375	13125

Fuente: Jungheinrich, 2013

2.6. MARCO LEGAL

2.6.1. CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR, Registro Oficial N°449 Del 20 de Octubre Del 2008.

Art. 14.- “Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*”

Art. 15.- “El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto”.

Art. 66, “numeral 27.- Se reconoce y garantiza a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza”;

Art. 71, 3er inciso: “El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema”.

Art. 408, último inciso: “El Estado garantizará que los mecanismos de producción, consumo y uso de los recursos naturales y la energía preserven y recuperen los ciclos naturales y permitan condiciones de vida con dignidad”.

Art. 413.- “El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua”. (CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR, 2008)

2.6.2. LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL

Art. 2.- “La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales”. (LEY DE GESTION AMBIENTAL, 2004)

2.6.3. DECRETO No. 1048 (Se crea El Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables, Como Entidad Adscrita Al Ministerio de Electricidad y Energía Renovable)

Art. 3.- Funciones y facultades.- El Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables, tendrá entre otras, las siguientes funciones y facultades:

1. Desarrollar y ejecutar planes, programas, proyectos y actividades de investigación para la innovación tecnológica, en el ámbito de la eficiencia energética y la generación basada en energías renovables y no renovables.
2. Investigar y difundir los procedimientos, tecnologías y equipamiento más eficiente en el campo de la producción, transmisión, distribución y uso eficiente de la energía, así como promover las mejores prácticas nacionales e internacionales en el campo de la eficiencia energética y energías renovables.
3. Coordinar, ejecutar y evaluar planes, programas y proyectos de eficiencia energética y energía renovable a ser aplicados en los distintos sectores de consumo energético, con la finalidad de hacer eficiente el uso de la energía y diversificar las fuentes de suministro.
4. Contribuir a la implementación de metodologías, procedimientos y tecnologías que aporten al desarrollo socioeconómico de forma sostenible a través del uso eficiente de la energía y aprovechamiento de las energías renovables.

5. Impartir y difundir conocimientos especializados en ciencia y tecnología relacionados con el sector energético, en colaboración con los centros de formación e investigación de ámbito universitario y profesional.
6. Integrar la información energética del país, proporcionada por los diversos actores como herramienta de apoyo para la toma de decisiones.
(DECRETO No. 1048, 2013)

2.6.4. ACUERDO MINISTERIAL 027. Procedimiento General para Otorgar la Autorización Ambiental para la Deducción Adicional Del 100% De La Depreciación De Maquinas Equipos y Tecnologías Destinadas a la Implementación de Mecanismos de Producción Más Limpia, A Mecanismos de Generación de Energía de Fuentes Renovables (Solar, Eólica o Similares) o a la Reducción del Impacto Ambiental de la Actividad Productiva, y la Reducción de Emisores de Gases de Efecto Invernadero.

Art. 3 .- Alcance.- Se aplicara a nivel nacional respecto de las maquinarias, equipos y tecnologías que se adquieran para la implementación de mecanismos de producción más limpia, generación de energía de fuente renovables, reducción del impacto ambiental de la actividad productiva; y reducción de los gases de efecto invernadero.

CAPÍTULO 3.

3. METODOLOGÍA.

3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA

3.1.1. Ubicación Geográfica

Ilustración 9.- Ubicación Geográfica de RANSA



Fuente: Google Earth

La empresa RANSA se encuentra localizada en la Provincia de Pichincha Cantón Quito, Parroquia Turubamba, Barrio san Juan de Turubamba. (Lat. 0°21'18.32"S – Long 78°32'22.55"O)

3.2. SUPERFICIE

El Parque Industrial de Turubamba fue autorizado Mediante la Ordenanza Municipal 0245, del 26 de noviembre del 2007 para la instalación y funcionamiento, dentro de la zona industrial se encuentra RANSA y cuenta con un predio de 60.000 m² de los cuales utiliza 15.382 m²

3.3. CARACTERISTICAS DEL PARQUE INDUSTRIAL DEL SUR

Cuenta con vías asfaltadas que facilitan el ingreso de vehículos y el tránsito de personas, En cuanto a los servicios básicos está dotado con energía eléctrica, agua potable, alcantarillado y líneas telefónicas.

3.4. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

3.4.1. CANTIDAD DE TRABAJADORES

En el año 2016, ha contado con un promedio de 156 trabajadores en dichas instalaciones, y estas poseen un total de 15,382 m². La distribución del número de trabajadores y área por negocio se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 9.- Distribución de trabajadores por áreas

AREAS	N° EMPLEADOS
ARCHIVO	5
ADMINISTRACION	6
SOLIDOS UIO TRANSPENAC	15
ALMACENES UIO - VARIOS	37
SANTA MARIA	93
TOTAL	156

Elaborado: El Autor

3.4.2. PROCESOS DE LOGÍSTICOS DE RANSA

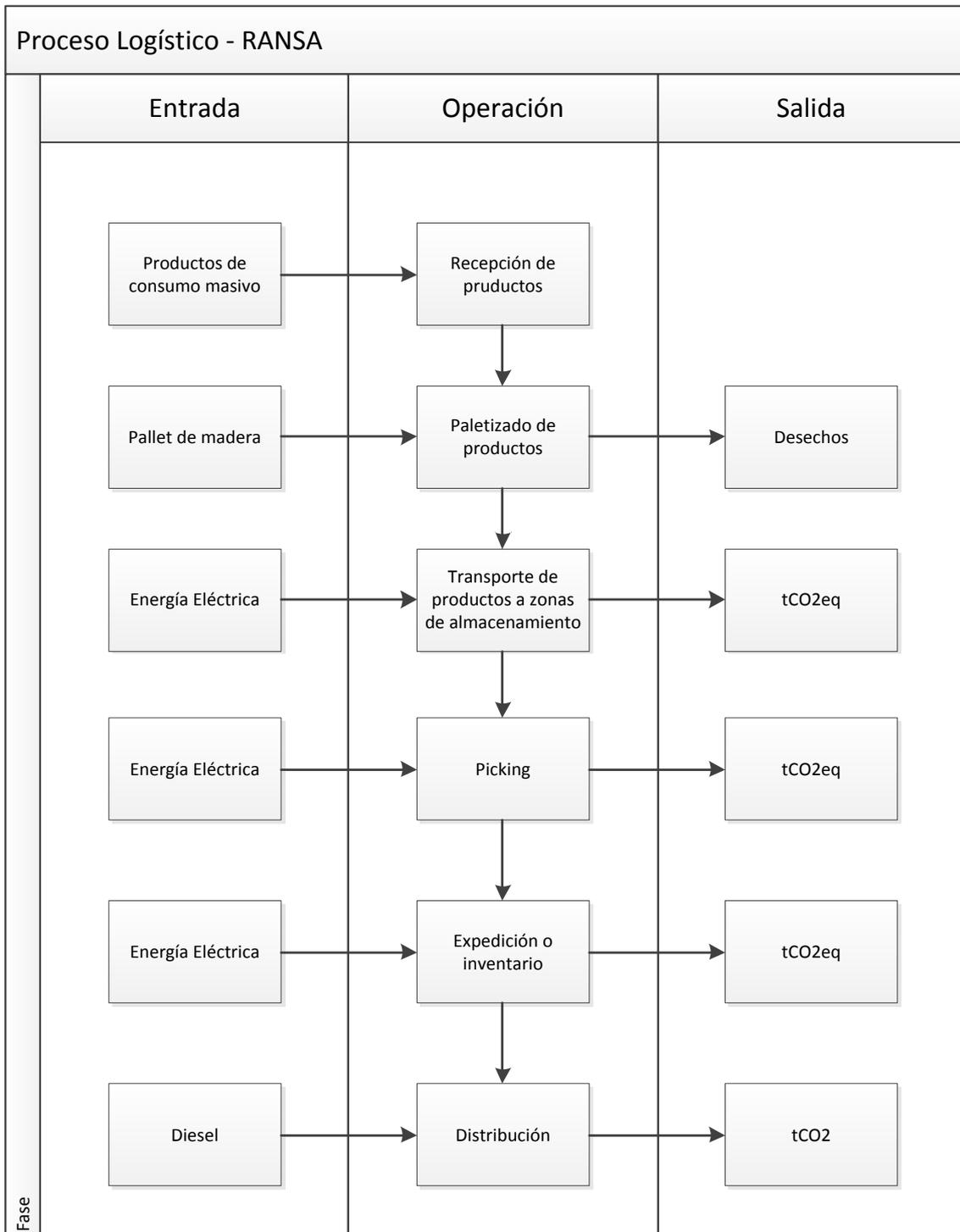
Ransa ha diseñado sus procesos para cumplir con la cadena de recepción, almacenaje y distribución de productos de consumo masivo.

En la empresa Ransa se identifican seis procesos principales para el manejo logístico de productos:

1. **Recepción de mercancía**, es el proceso de planificación de la entrada de la mercancía, descarga y verificación de la misma.
2. **Paletización de productos**, los productos son apilados en pallet de madera según las características de cada producto.
3. **Transporte y Almacenamiento de mercancía**, se refiere a la administración del espacio físico necesario para el mantenimiento de las existencias y controles de inventario.
4. **Picking**, reparación de pedidos a partir de las órdenes del cliente, actividad más conocida como picking.
5. **Expedición**, es la auditoría y control de las cantidades despachadas por cada pedido, previo a la distribución.
6. **Distribución**, Carga de la mercancía en el vehículo de reparto para entrega a los diferentes destinos de acuerdo a la hoja de ruta.

El siguiente diagrama de flujo muestra las entradas y salidas del proceso logístico de RANSA.

Ilustración 10.- Diagrama de flujo de la operación de RANSA



Elaborado: El Autor

3.5. METODOLOGIA PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO, APLICANDO LA NORMA UNE-ISO 14064-1:2006

3.5.1. Definición de los límites

La norma ISO 14064:2006 define los límites del inventario de emisiones en dos sentidos:

1. Límites organizacionales.
2. Límites operativos.

3.5.2. Límites organizacionales

La empresa Ransa Quito está compuesta por tres áreas principales:

1. Área Administrativa
2. Área Operativa
3. Área de distribución

Las emisiones de GEI se han clasificado, tal como lo propone la Norma ISO 14064-1; 2006, en función a los dos alcances a reportar. El presente Inventario de emisiones de GEI considera el CO₂eq en las fuentes de emisiones para el desarrollo del proceso logístico de RANSA se clasifican de acuerdo al alcance tanto en emisiones directas o de alcance 1, indirectas que son asociadas a la electricidad o alcance 2.

La recopilación de información se llevó a cabo con el apoyo del área administrativa y operativa de Ransa. Para esto, se solicitó valores mensuales de consumo de energía y combustibles fósiles de los años 2015 y 2106.

3.5.3. Límites Operacionales

La consolidación de las emisiones de GEI en la operación Logística de RANSA se aborda desde el enfoque de control operacional. El presente Inventario de emisiones de GEI considera el CO₂eq para el cálculo de la huella de carbono. Las fuentes consideradas en cada uno de ellos se muestran a continuación:

Tabla 10 Alcance de estudios para RANSA - Norma ISO 14064-I

Tipo de emisión (Alcance)	Fuente de emisión
Directa (alcance 1)	Generador Eléctrico
	Sistema Hidráulico contra incendios
	Transporte de mercadería
Indirecta (alcance 2)	Consumo Eléctrico Iluminación CD, consumo eléctrico oficinas, cargador de baterías

Elaborado: El Autor

3.5.4. Exclusiones

Para el presente estudio del cálculo de la Huella de Carbono de Ransa, no se ha incluido el alcance 3 por consumos de combustible fósiles utilizados por los trabajadores para la movilización hasta el centro de trabajo.

3.5.5. Año Base

El presente estudio realizara el cálculo de la huella de carbono de los años 2015 – 2016. Pero se tomará como año base el 2016, para la

implementación de programas de producción más limpia y reducir las emisiones de tCO₂eq.

3.5.6. Identificación de Fuentes generadoras de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en Ransa

El inventario de la huella de carbono se aplicará en las siguientes áreas de la empresa se servicios logísticos RANSA:

Tabla 11.-Áreas donde se realizará el Cálculo de la huella de carbono

Tipo de emisión (Alcance)	Fuente de emisión	Clasificación	Tipo de Emisión	Descripción
Directa (alcance 1)	Generador Eléctrico	Emisiones Directas	Fuente fija	Se produce por la combustión de combustible
	Sistema Hidráulico contra incendios	Emisiones Directas	Fuente fija	Se produce por la combustión de combustible
	Transporte de mercadería	Emisiones Directas	Fuente móvil	Se produce por la combustión de combustible en medios de transporte
Indirecta (alcance 2)	Consumo Eléctrico Iluminación CD, consumo eléctrico oficinas, cargador de baterías	Emisiones indirectas de GEI asociadas a la electricidad	Emisiones por proceso de producción	Emisiones ocasionadas por la demanda energética

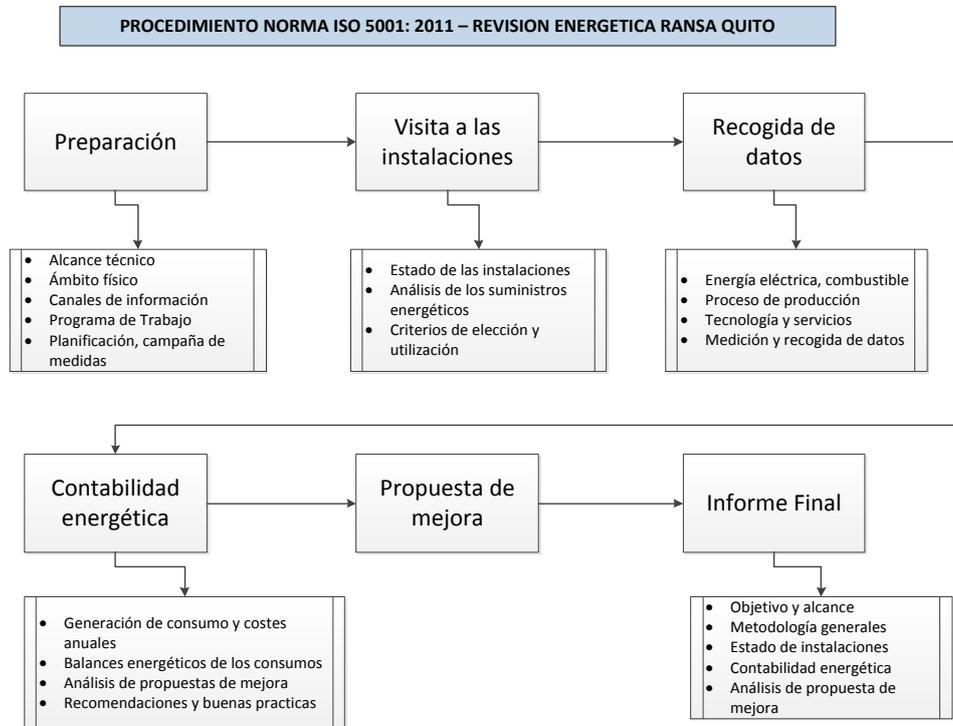
Elaborado: El Autor. *Referencia ISO 14064:2006*

3.6. REVISIÓN ENERGÉTICA INICIAL

La revisión energética inicial se realizará bajo los lineamientos de la norma ISO 50001: 2011, que hace referencia al inventariado de equipos

utilizados por la organización por una parte, y de tipos de consumos de combustibles y energía eléctrica.(Sánchez, 2012).

Ilustración 11.- Procedimiento para la revisión energética. ISO 50001: 2011



Fuente: ISO 50001: 2011,

Los datos obtenidos por consumos energéticos serán considerado como la línea base de RANSA y servirá para calcular ahorros energéticos e implementar acciones de reducción de la huella de carbono.

3.6.1. Consumo de combustible por tipo de equipo y vehículo

Ransa cuenta con una flota de seis camiones para realizar el despacho de mercadería en los distintos puntos de la ciudad de Quito y representa el 95% del consumo de diesel. En menor porcentaje se encuentran el consumo de gasolina y diesel para los equipos electrógenos (generador eléctrico y bomba

contra incendios). El porcentaje se ha obtenido de acuerdo a la cantidad de litros requeridos para su actividad.

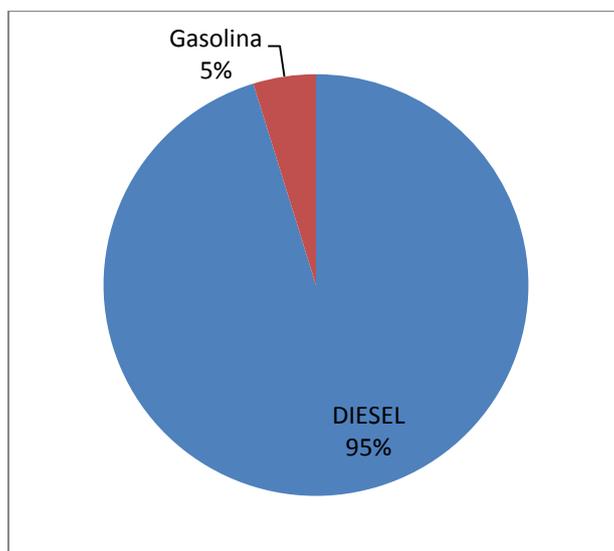
Tabla 12.- Consumo de combustible por tipo de equipo y vehículo

AÑO	EQUIPO / VEHICULO	Litro de Diesel	Litro Gasolina
2015	BOMBA CONTRA INCENDIOS	789	
	CAMION DE ENTREGA	86.333	
	CAMIONETA EMPRESARIAL		4.394
	GENERADOR ELECTRICO	591	
2016	BOMBA CONTRA INCENDIOS	789	
	CAMION DE ENTREGA	88.660	
	CAMIONETA EMPRESARIAL		4.510
	GENERADOR ELECTRICO	591	
Total		177.753	8.904

Elaborado: El Autor

A continuación se presenta un gráfico del porcentaje consumo por tipo de combustible, observamos que el diesel utilizado para el transporte de alimentos es el mayor punto de consumo.

Ilustración 12.- Porcentaje de consumo por tipo de combustibles



Elaborado: El Autor

3.6.2. Consumo de combustibles fósiles

EL consumo de combustibles fósiles en RANSA es fundamental para cumplir con el proceso de distribución de productos de consumo masivo, en el siguiente cuadro, observamos la cantidad de litros consumidos y el valor pagado mensualmente.

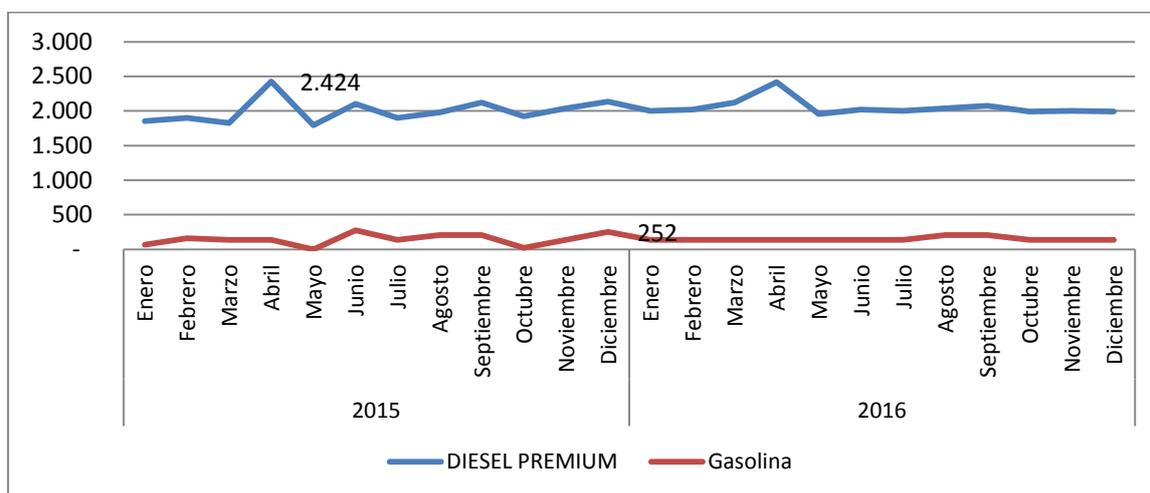
Tabla 13.- Valores en dólares por Consumo de combustible Periodo 2015 – 2016

AÑO	Volumen - Producto		Valor USD de dólar
	Litros DIESEL	Litros Gasolina	
2015	87.713	4.394	25.727
2016	90.040	4.510	26.409
Total	177.753	8.904	52.136

Elaborado: El Autor

El siguiente grafico muestra la cantidad de consumo de combustibles durante los años 2015 y 2016.

Ilustración 13.- Consumo de combustible 2015 – 2016



Elaborado: El Autor

Los consumos de combustible en el periodo 2015 - 2016 son variables, pero se observa una gran diferencia entre el consumo de diesel frente al de la gasolina.

3.6.3. Consumo de energía eléctrica.

Continuando con la revisión energética levantamos los datos de consumo eléctrico por año.

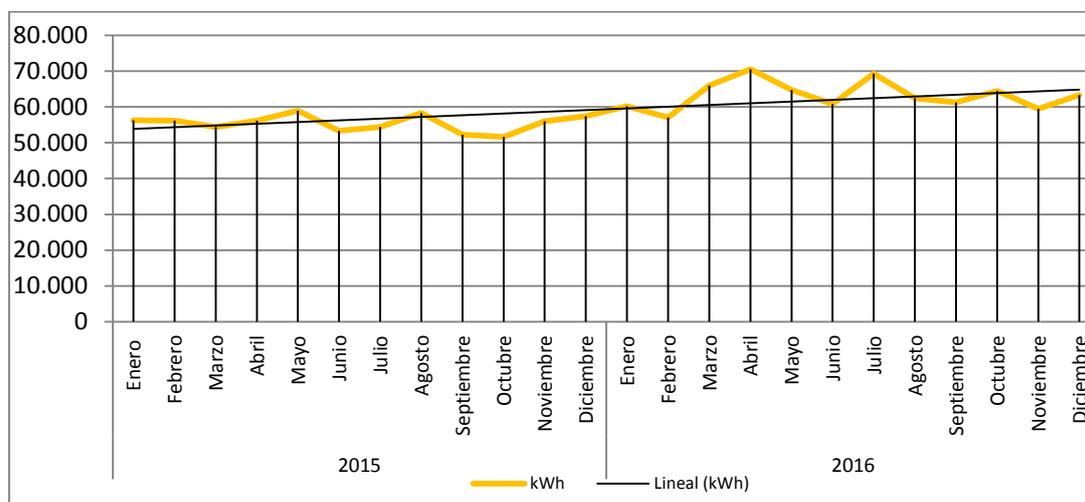
Tabla 14.- Valor de consumo de energía eléctrica (2015 - 2016)

AÑO	Kwh
2015	665.136
2016	759.229

Elaborado: El Autor

En la siguiente ilustración se observa el consumo eléctrico mensual de la empresa RANSA, en el periodo 2015 -2016.

Ilustración 14.- Consumo eléctrico



Elaborado: El Autor

El grafico muestra que el consumo energético tiene la tendencia a incrementarse en los próximos años.

3.6.4. Valores por consumo de energía eléctrica (2015 - 2016)

EL consumo de energía eléctrica en RANSA es muy importante para cumplir con el proceso de almacenamiento, el siguiente cuadro presenta la cantidad de kWh consumidos y el valor pagado por el servicio anual. El valor por el consumo de kWh fue calculado de acuerdo al tarifario del ARCOTEL para el sector industrial que es de 0,091 centavos de dólar.

Tabla 15.- Valor por consumo de energía eléctrica 2015 – 2016

AÑO	Kwh	Valor USD de Dólar
2015	665.136	60.527
2016	759.229	69.090

Elaborado: El Autor

3.6.5. Inventario de equipos y consumo teórico de kWh

El inventario de equipos electrónicos levantado en Ransa muestra consumo teórico de kWh por año.

En la tabla se puede observar que el mayor consumo teórico de energía eléctrica se encuentra en los servicios de iluminación, esta representación la utilizaremos para planificar estrategias de reducción de consumo eléctrico.

Tabla 16.- Consumo teórico de energía eléctrica de acuerdo al inventario de equipos

EQUIPO DE TRABAJO	Cant. de equipos	kW/h Año
Secadores	2	399
Servidor	1	2.621
Copiadora	4	3.744
Computadoras	34	10.130
Aparatos eléctricos	9	17.516
Focos fluorescentes	442	47.258
Cargadores de Baterías	34	104.509
Focos Halógenos	169	295.277
Total general	695	481.455

Elaborado: El Autor

3.7. Aplicación del programa de producción más limpia (P+L)

Las experiencias de trabajo en RANSA y el trabajo de campo durante la recolección de datos indican que podemos aplicar programas de producción más limpia al consumo de diesel del proceso de distribución y consumo de energía eléctrica de los servicios de iluminación del centro de distribución.

Para conseguir los objetivos propuestos se trabajara en dos frentes, el primero será crear una cultura de ahorro energético, mediante la capacitación constante. El segundo frente será las inversiones con potencial de reducir los costos operativos.

3.7.1. Programa para el ahorro de diesel en el proceso de distribución.

La flota de camiones de RANSA se puede denominar como pequeña ya que cuenta con 6 camiones de 12 toneladas para cumplir con el proceso de distribución.

El programa de ahorro de consumo de diesel, se enfocará en la gestión del combustible permitiendo aprovechar de la manera más rentable cada litro de combustible adquirido, contribuyendo con ello no sólo a la economía de la empresa, sino también al ahorro energético y a la mejora de la conservación del ambiente. (Secretaria General de Transporte, 2006)

3.7.1.1. Programas de conducción ecológica

El programa es de fácil implementación y debe ser incorporado en el entrenamiento a conductores de la empresa RANSA. La mejora en las técnicas de conducción puede resultar en un ahorro significativo en el consumo de combustible y reducción de las emisiones de (GEI) (LINEASUR,

2014). Las principales medidas para Conducción ecológica son las siguientes:

- Optimizar el cambio de marchas
- Evitar que el vehículo se mantenga prendido mientras este estacionado por largos periodos de tiempo
- Evitar aceleraciones rápidas y paradas
- Conducir a velocidades eficientes, entre 60-90km/h. Al sobrepasar los 120 km/h, la eficiencia se reduce notablemente
- Realizar revisiones diarias de presión a las llantas
- Reducir el peso del vehículo y remover objetos innecesarios

“Si se contemplan estas recomendaciones, el consumo de combustible podría verse reducido en un promedio de 5-10%; con lo que se alcanzaría reducciones de hasta del 20%” (LINEASUR, 2014).

Tabla 17.- Programa de P+L para el uso eficiente de los consumos de combustibles

METODOLOGIA ONUDI - FASE	Oportunidades de Mejora	Beneficio	Actividades a realizar:	Responsable	Fecha de implementación	Costo
Equipo, política y motivación	Política	Compromiso de la organización para alcanzar una mejora en desempeño energético.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar una política de producción más limpia programas de producción más limpia. 	Gerencia	sep-17	\$ 200,00
	Equipo,	Conformación de un de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un equipo de trabajo para implementar los programas de producción más limpia 	Gerencia	sep-17	\$ 100,00
			<ul style="list-style-type: none"> • Reuniones de trabajo para planificar las actividades 	Gerencia	sep-17	\$ 100,00
	Motivación	Fomentar una cultura de ahorro de energía y cuidado ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de metas y alcances 	Gerencia - Seguridad Industrial	sep-17	\$ -
Análisis energético	Análisis Energético	Conocer la situación actual de consumos energéticos	<ul style="list-style-type: none"> • Transmitir la información con el personal de RANSA y establecer planes de mejora 	Gerencia - Seguridad Industrial	oct-17	\$ 200,00
Innovación y creatividad	Capacitación al personal - Conducción ecológica	Reducir el consumo de combustible un 10%	Capacitar a los conductores en el programa de conducción ecológica.	RRHH-Operaciones	nov-17	\$ 400,00
	Mantenimiento preventivo de	Reducir el consumo de combustible un 2,5%	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento del cronogramas de mantenimiento 	Supervisor de mantenimiento	ago-17	\$ -

	camiones		<ul style="list-style-type: none"> • Control de los neumáticos - Diariamente: de manera visual. 	Supervisor de Mantenimiento	nov-17	\$ -
			<ul style="list-style-type: none"> • El filtro de aceite en mal estado, incrementa el riesgo de sufrir graves averías en el motor y puede aumentar el consumo del vehículo hasta un 0,5%. 	Supervisor de mantenimiento	Cada 5000 km de recorrido	Costo anual de mantenimiento \$ 15840
			<ul style="list-style-type: none"> • El filtro del aire en mal estado, habitualmente por un exceso de suciedad, provoca mayores pérdidas de carga de las deseables en el circuito de admisión, lo que hace aumentar también el consumo hasta un 1,5%. 	Supervisor de mantenimiento	Cada 5000 km de recorrido	
			<ul style="list-style-type: none"> • El filtro de combustible: su mal funcionamiento puede causar aumentos en el consumo de hasta un 0,5%, además de que, en caso de bloqueo, pararía el motor. 	Supervisor de mantenimiento	Cada 5000 km de recorrido	
Control ambiental e indicadores de impacto ambiental	Conocer la cantidad de emisión de la huella de Carbono	Obtener información necesaria sobre los consumos de combustible	<ul style="list-style-type: none"> • Llevar registro de compras de combustible por camión 	Administración	ago-17	
Auditoria	Evaluar los resultados y seguimiento de los programas de producción más limpia	identificar las áreas de uso ineficiente de los recursos y establecer planes de mejora	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar los resultados • Seguimiento sobre las acciones correctivas • El reporte para la Dirección 	Coordinador de Seguridad Industrial	ene-18	\$ 200,00

Elaborado: El Autor, basado en la metodología ONUDI de Producción más limpia, 2006

3.7.2. Programa para el ahorro de energía eléctrica en el Centro de Distribución de RANSA.

Tabla 18.- Programa de P+L para el uso eficiente de la energía eléctrica en la operación

METODOLOGIA ONUDI - FASE	Oportunidades de Mejora	Beneficio	Actividades a realizar:	Responsable	Fecha de implementación	Costo
Equipo, política y motivación	Política	Compromiso de la organización para alcanzar una mejora en desempeño energético.	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar una política de producción más limpia programas de producción más limpia. 	Gerencia	sep-17	\$ 200,00
	Equipo,	Conformación de un de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Establecer un equipo de trabajo para implementar los programas de producción más limpia 	Gerencia	sep-17	\$ 100,00
			<ul style="list-style-type: none"> Reuniones de trabajo para planificar las actividades 	Gerencia	sep-17	\$ 100,00
	Motivación	Fomentar una cultura de ahorro de energía y cuidado ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de metas y alcances 	Gerencia - Seguridad Industrial	sep-17	\$ -
Análisis energético	Análisis Energético	Conocer la situación actual de consumos energéticos	<ul style="list-style-type: none"> Transmitir la información con el personal de RANSA y establecer planes de mejora 	Gerencia - Seguridad Industrial	oct-17	\$ 200,00

Innovación y creatividad	Plan de mantenimiento	Reducción en el consumo de electricidad	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar e implementar un plan de mantenimiento preventivo del sistema energético, equipo y maquinaria (limpieza y reparaciones). 	Coordinador de mantenimiento	ago-17	\$ 200,00
	Capacitación	Fomentar una cultura de ahorro de energía y cuidado ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar entre los empleados el desarrollo de buenas prácticas para la reducción del consumo de energía. 	RRHH	nov-17	\$ 100,00
	Reducción de consumo eléctrico de equipos informáticos e iluminación de las áreas administrativas	Con las medidas tomadas se planifica tener un ahorro del 10% del consumo eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> • Ajustar el brillo de la pantalla de la computadora un nivel medio • Utilizando fondos de escritorio con tonos oscuros y salvapantallas negro (configurarlo para que se active el salvapantallas tras 10 min de inactividad). • Apagar las copadoras, copadoras durante la noche y los fines de semana. • Apague el monitor o cierre su portátil, si tiene que salir de la oficina por periodos cortos, la pantalla es lo que más consume. • Aprovechamiento de la luz del día, únicamente encender las lámparas si es necesario. <p>Apagar las luces cuando no se estén usando, aunque sean periodos cortos.</p>	Trabajadores	nov-17	\$ -
Adquisiciones ecológicas y materiales peligrosos	Reducción de consumo kWh por Iluminación	Reducir 50% de consumo de kWh por servicios de iluminación	<ul style="list-style-type: none"> • Sustituir las lámparas halógenas de mercurio por lámparas de LED de bajo consumo para un mismo nivel de iluminación en el Centro de Distribución. 	Gerencia - Administración	Septiembre 2017 - Julio 2018	\$ 42.288

Control ambiental e indicadores de impacto ambiental	Conocer la cantidad de emisión de la huella de Carbono	Conocer la cantidad de consumos de energía eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar el consumo mensual de energía, potencia y factor de potencia (recibos y lecturas mensuales de los medidores) en las entradas y salidas de cada etapa del proceso. 	Administración	nov-17	\$ 100,00
Auditoria	Evaluar los resultados y seguimiento de los programas de producción más limpia	identificar las áreas de uso ineficiente de los recursos y establecer planes de mejora	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar los resultados • Seguimiento sobre las acciones correctivas • El reporte para la Dirección 	Coordinador de Seguridad Industrial	ene-18	\$ 200,00

Elaborado: El Autor, basado en la metodología ONUDI de Producción más limpia, 2006

3.7.3. Oportunidad de mejora para reemplazar las luminarias halógenas de mercurio por lámparas LED

Entre las oportunidades de mejora presentadas a Gerencia de RANSA, se encontró viable el realizar el remplazo de luminarias halógenas de mercurio de 400W por lámparas LED de 200W. El análisis realizado indica que se puede reducir el consumo de energía eléctrica y los costos por servicio de iluminación en un 50%.

Tabla 19.- Análisis para el remplazo de luminarias halógenas por lámparas LED

DESCRIPCION DE LAMPARA	Lámparas halógenas de Hg de 400 W	Propuesta Lámparas LED 200 W
Características técnicas de iluminación	100 luxes - 90°	150 luxes - 120 °
Cantidad de lámparas	169	169
Consumo * lámpara por hora en watt [W]	400	200
Total de watts consumidos por el total de lámparas en el CD [W]	67.600	33.800
Horas de consumo diario [h]	12	12
kWh consumido por día por el total de lámparas	811	406
Días laborados al mes	26	26
kWh consumidos por mes	21.091	10.546
Costo de mantenimiento por cambio de lámparas	\$ 298,00	-
Costo de kWh	\$ 0,10	\$ 0,10
Valor de Consumo estimado por mes	\$ 2.109,12	\$ 1.054,56
Ahorro estimado por mes	\$ -	\$ 1.054,56
% de ahorro estimado	0%	50%

Elaborado: El Autor

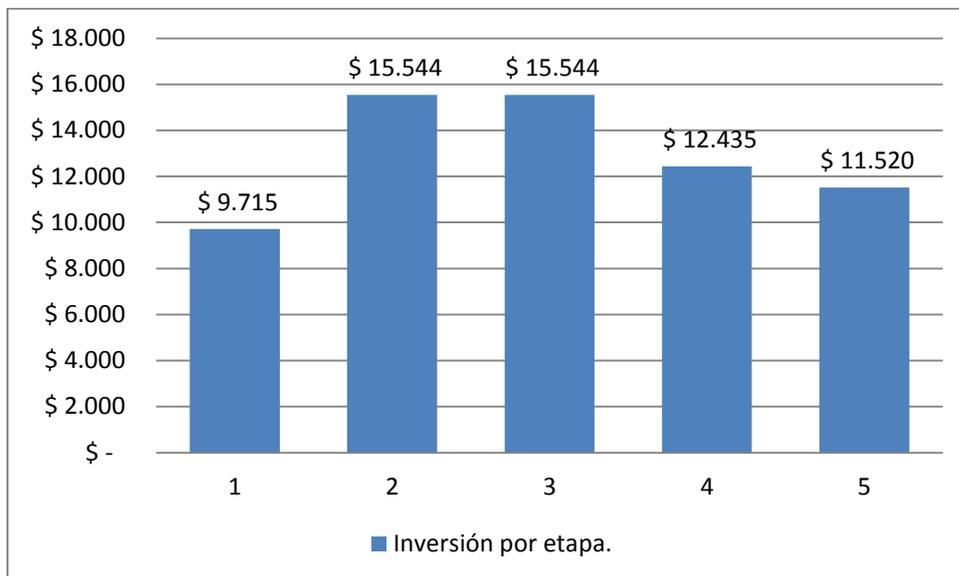
Una vez aprobado por gerencia el proyecto inicio en abril del 2017 y se estableció que se realizarán en cinco etapas, actualmente en los meses de abril y mayo se ha completado la primera etapa y las siguientes están en programación, la razón de planificar en varias etapas se debe a que de esta manera la inversión no afectara a otros gastos operativos.

Tabla 20.- Planificación de remplazo de luminarias

Etapas	Año	Fecha de inicio	Fecha de fin	Tiempo de duración	Costo por unidad	Cantidad de luminarias a remplazar	Inversión por etapa.
1	2017	Abri	Mayo	1	\$ 389	25	\$ 9.715
2	2017	Agosto	Septiembre	3	\$ 389	40	\$ 15.544
3	2017	Noviembre	Diciembre	3	\$ 389	40	\$ 15.544
4	2018	Febrero	Marzo	3	\$ 389	32	\$ 12.435
5	2018	Junio	Julio	3	\$ 360	32	\$ 11.520
					Total	169	\$ 64.758

Elaborado: El Autor

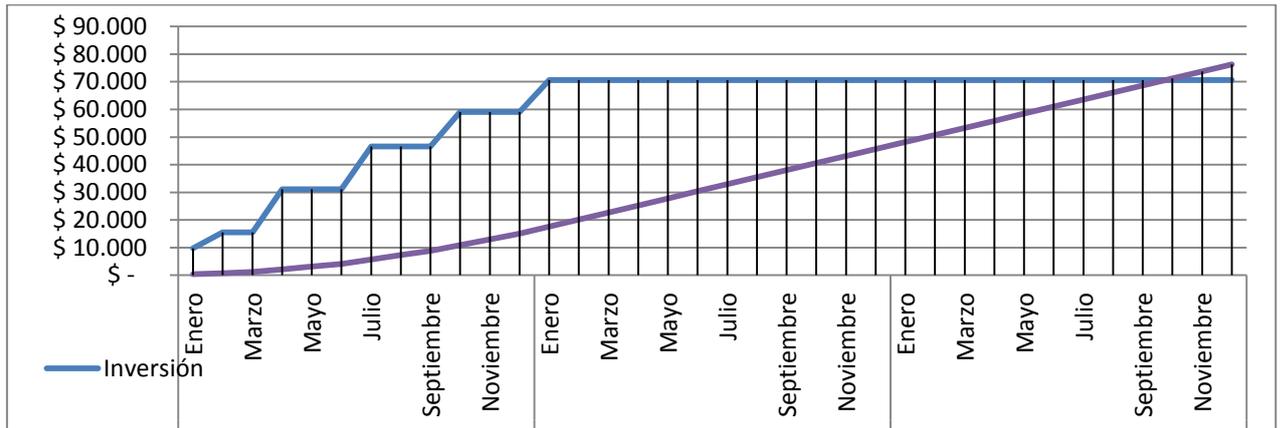
Ilustración 15.- Planificación de inversión para el reemplazo de luminarias



Elaborado: El Autor

Por cada etapa se podrá apreciar una reducción en el consumo de energía eléctrica por servicios de iluminación, y por ende los costos en 34 meses.

Ilustración 16.- Recuperación de la demanda, de acuerdo a la cantidad de meses.



Elaborado: El Autor

El gráfico nos muestra la inversión que se realizará por cada una de las etapas hasta finalizar el proyecto de instalación de lámparas LED, la recuperación de la inversión se realizará a los 34 meses por medio del ahorro en pagos por consumo de energía.

3.7.4. Plan de capacitación para el ahorro energético

Con la finalidad de fomentar una cultura de producción más limpia se realizará capacitaciones a los trabajadores.

Tabla 21.- Plan de capacitación

TEMAS DE CAPACITACIÓN	PERSONAL RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ORDEN Y LIMPIEZA, APLICADA A LA GESTIÓN DE DESECHOS	RR - HH - OPERACIONES	17 AL 18				
CONDUCCIÓN ECOLÓGICA	RR - HH - OPERACIONES		21 AL 22			
MANEJO EFICIENTE DE MONTACARGAS ELÉCTRICOS	RR - HH - OPERACIONES			19 AL 20		
BUENAS PRÁCTICAS PARA EL AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	RR - HH - OPERACIONES				21 AL 22	
PRESENTACIÓN DE INDICADORES	GERENCIA - SEGURIDAD INDUSTRIAL					14 AL 15

Elaborado: El Autor

CAPITULO 4

4- RESULTADOS Y ANALISIS

Los datos obtenidos por la emisión de tCO₂eq del año 2016 serán considerados como la línea base de RANSA.

4.1. EMISIONES DE CO₂eq, POR CONSUMOS DE COMBUSTIBLES FOSILES (DIESEL Y GASOLINA)

4.1.1. Consumo de Diesel. (Alcance 1)

La siguiente tabla muestra la huella de carbono en tCO₂eq, por el consumo de diesel, en el periodo 2015 - 2016.

Tabla 22.- Emisiones anuales de tCO₂eq por consumo de Diesel Periodo 2015 – 2016

AÑO	litros DIESEL	tCO ₂ Diesel	tCH ₄ Diesel	N ₂ O DIESEL	tCO ₂ eq
2015	87.713	235	1,2x10 ⁻²	1,2x10 ⁻²	235
2016	90.040	241	1,2x10 ⁻²	1,2x10 ⁻²	241

Elaborado: El Autor

4.1.2. Consumo de Gasolina

La siguiente tabla muestra la huella de carbono en tCO₂eq, por el consumo de gasolina, en el periodo 2015 - 2016.

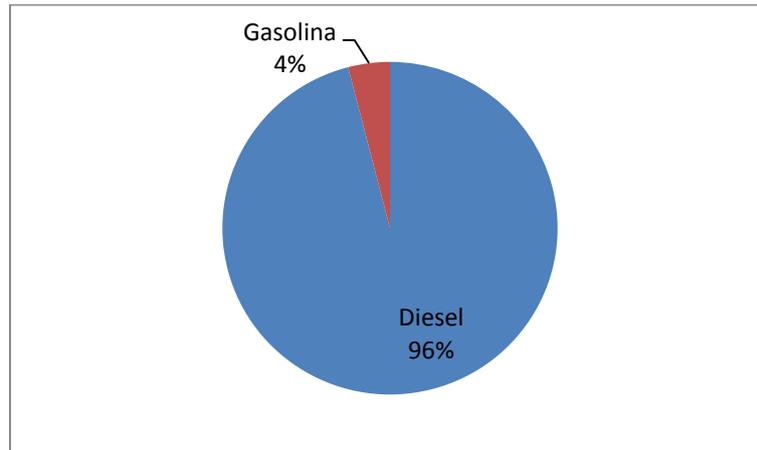
Tabla 23.- Emisiones anuales de tCO₂eq por consumo de Gasolina Periodo 2015 – 2016

AÑO	Litros Gasolina	tCO ₂ Gasolina	tCH ₄ Gasolina	N ₂ O Gasolina	tCO ₂ eq
2015	4.394	11	6,19 X10 ⁻⁴	6,19 X10 ⁻⁴	11
2016	4.510	11	6,35 X10 ⁻⁴	6,35 X10 ⁻⁴	11

Elaborado: El Autor

El consumo de diesel genera mayor emisión de tCO₂eq. En el siguiente grafico se observa el porcentaje de emisión de tCO₂ por tipo de combustible.

Ilustración 17.- Porcentaje de emisiones de tCO2 por tipo de combustible 2015 -2016



Elaborado: El Autor

4.1.3. Emisiones de CO2eq por consumo de energía eléctrica. (Alcance 2)

La siguiente tabla muestra la huella de carbono en tCO2eq, por el consumo de energía eléctrica, en el periodo 2015 - 2016.

Tabla 24.- tCOeq por consumo eléctrico (2015 -2016)

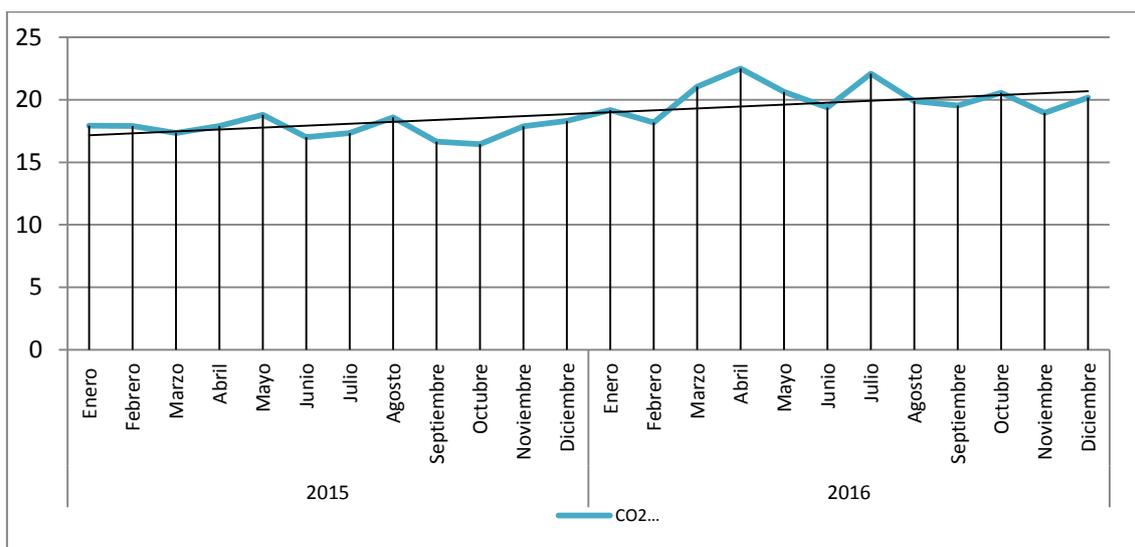
AÑO	kWh	t CO2	t CH4	t N2O	tCO2eq
2015	665.136	212.178	7,05	1,35	212,19
2016	759.229	242.194	8,05	1,54	242,20

Elaborado: El Autor

Es importante aclarar que en el Ecuador un porcentaje de generación eléctrica proviene de energías renovables pero de acuerdo a la metodología ISO 14064:2006, se debe calcular las emisiones de (GEI) que provienen de la generación de electricidad, de origen externo consumidos por la organización.

El siguiente gráfico muestra las emisiones mensuales de tCO2eq por consumo de energía eléctrica.

Ilustración 18.- Emisiones de tCO2eq, 2015 -2016



Elaborado: El Autor

4.1.4. Emisiones de tCO2eq por consumo de combustibles fósiles y energía eléctrica 2016, línea base

En el 2016 se ha generado 495 toneladas de CO2eq por consumos energéticos, en la siguiente tabla se describe el porcentaje de emisiones generadas.

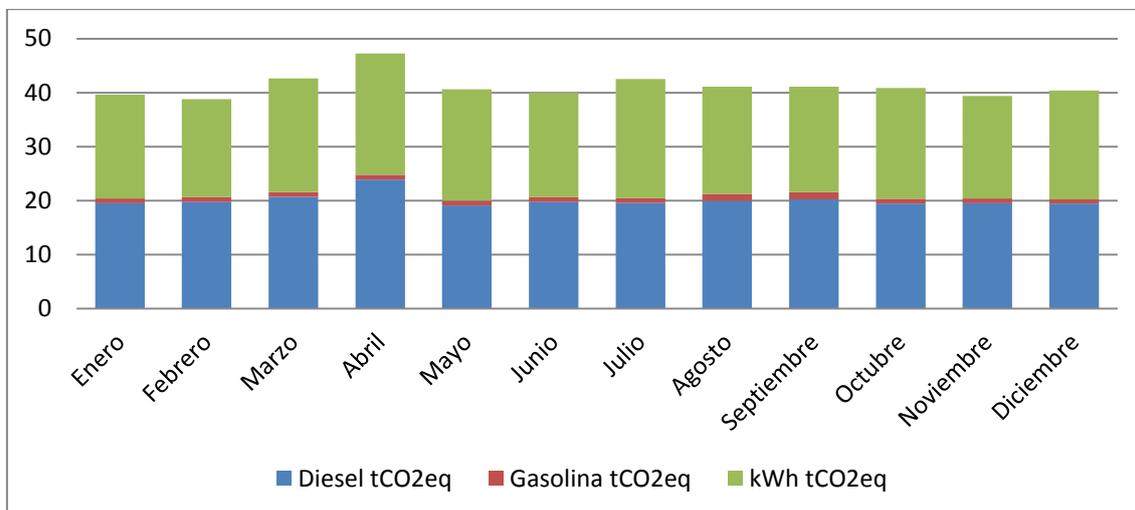
Tabla 25.- Cantidad de emisión mensual de CO2eq. (Combustibles fósiles – Energía eléctrica)

MES	Diesel tCO2eq	Gasolina tCO2eq	kWh tCO2eq
Enero	19,6	0,88	19,19
Febrero	19,8	0,88	18,19
Marzo	20,7	0,88	21,04
Abril	23,9	0,88	22,50
Mayo	19,1	0,88	20,65
Junio	19,8	0,88	19,38
Julio	19,6	0,88	22,10
Agosto	19,9	1,31	19,90
Septiembre	20,3	1,31	19,54
Octubre	19,5	0,88	20,56
Noviembre	19,6	0,88	18,96
Diciembre	19,4	0,79	20,18

Elaborado: El Autor

A continuación se presenta un gráfico comparativo de emisiones de tCO₂eq, por consumos energéticos.

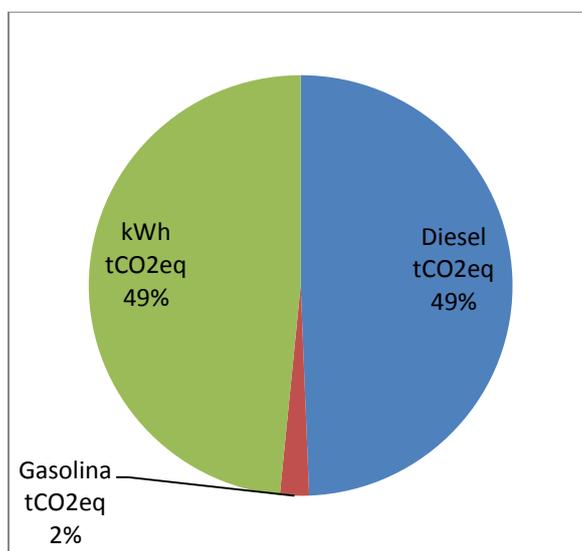
Ilustración 19.- Emisión de CO₂eq. (Combustibles fósiles – Energía eléctrica)



Elaborado: El Autor

El siguiente gráfico muestra el porcentaje de emisiones de tCO₂ por tipo de energía utilizada en la empresa RANSA.

Ilustración 20.- Porcentaje de emisiones de tCO₂eq. (Combustibles fósiles - Energía Eléctrica)



Elaborado: El Autor

4.1.5. Análisis de ahorro de consumo de combustibles

Se planifica reducir un 12,5% de las emisiones de tCO₂eq, en relación al año base (2016). El 10% corresponde a capacitación a los conductores y 2,5% a trabajos de mantenimiento.

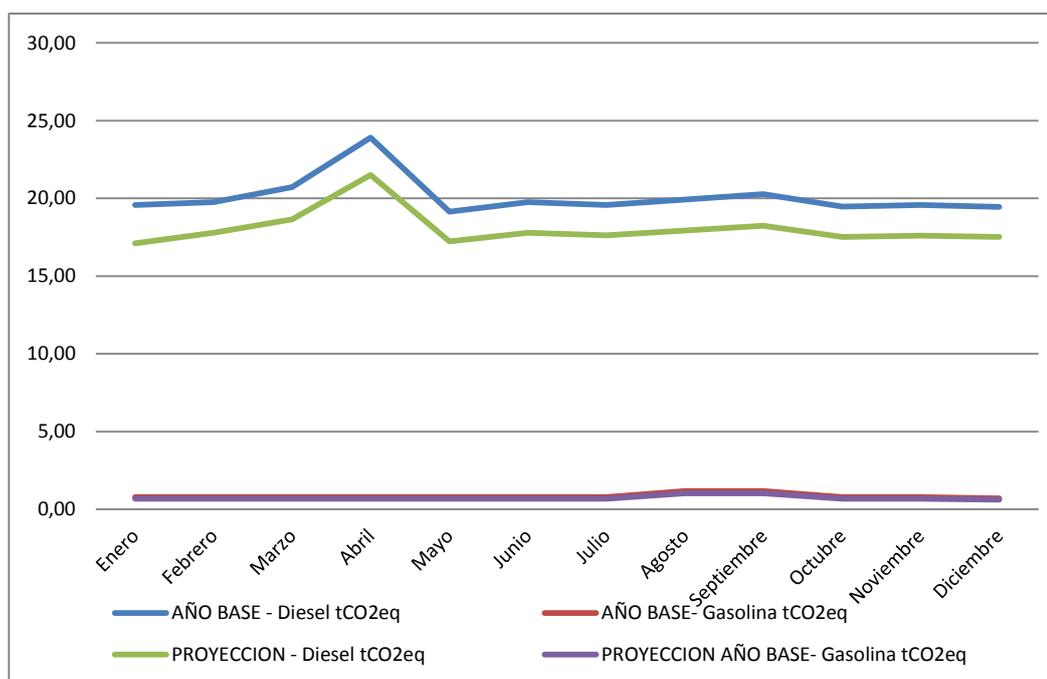
Tabla 26.- Proyección de reducción (Diesel - Gasolina)

AÑO	litros de Diesel	Litros Gasolina	Diesel tCO ₂ eq	Gasolina tCO ₂ eq
Año Base	90.040	4.510	241,06	10,11
Proyección año	80.853	3.946	216,47	8,85

Elaborado: El Autor

A continuación se muestra un gráfico donde se observa la tendencia a disminuir el consumo de combustibles fósiles, en relación al año base y la proyección a futuro.

Ilustración 21.- Proyección de reducción de tCo₂eq por consumo de combustibles (Diesel – Gasolina)



Elaborado: El Autor

4.1.6. Análisis de ahorro de energía eléctrica

Aplicando los programas de producción más limpia, enfocado en la capacitación al personal, se planifica, se planifica una reducción del 10% del consumo eléctrico comparado con los datos del año base.

El siguiente cuadro muestra la proyección de ahorro de energía eléctrica,

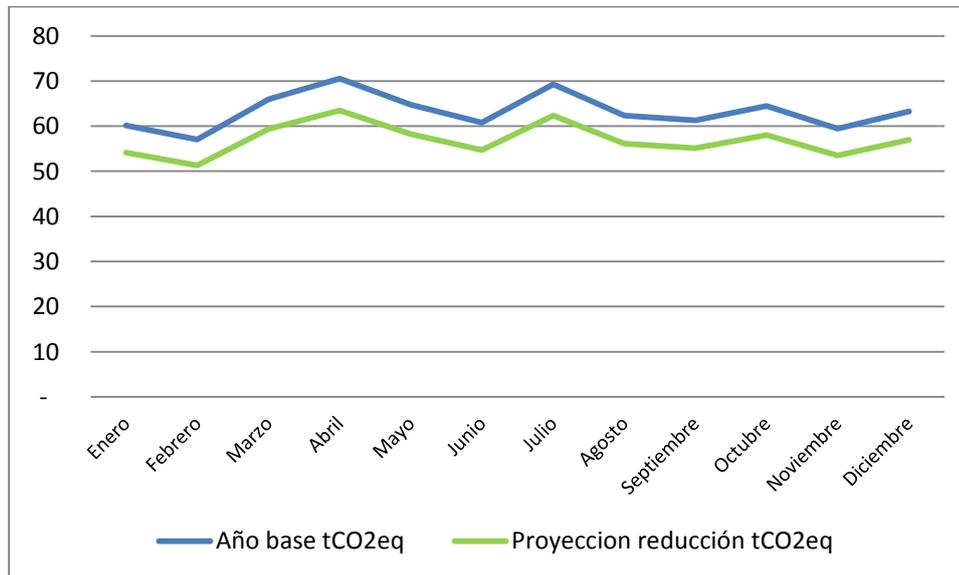
Tabla 27.- Proyección de ahorro por consumo eléctrico.

Año	kWh	tCO2eq
Año base	759.229	242
Proyección Año	683.306	218

Elaborado: El Autor

El siguiente grafico muestra la reducción de emisiones de tCO2eq, por consumo de energía eléctrica.

Ilustración 22.- Proyección de reducción de tCo2eq, por consumo de energía eléctrica



Elaborado: El Autor

4.1.7. Proyección de reducción de costos, por consumo de combustibles y energía eléctrica.

Una vez aplicado los programas de producción más limpia la empresa RANSA, reducirá la emisión de tCO₂eq y los costos por compra de combustibles y pagos por consumo de energía.

La siguiente tabla muestra los valores cancelados durante el año base y los valores proyectados a cancelar.

Tabla 28.- Proyección de ahorro por consumo de energía eléctrica y combustibles

Combustible / Energía	USD Dólar	USD Dólar	Ahorro proyectado USD Dólar
Diesel	\$ 26.202	\$ 23.528	\$ 2.673
Gasolina	\$ 1.732	\$ 1.515	\$ 217
Energía Eléctrica	\$ 69.090	\$ 62.181	\$ 6.909
Total	\$ 97.023	\$ 87.224	\$ 9.799

Elaborado: El Autor

4.1.8. Reducción teórica de energía eléctrica por consumo de equipos

El consumo de energía eléctrica de equipos puede reducir 10%, la siguiente tabla muestra la reducción aplicadas a las fuentes de mayor consumo.

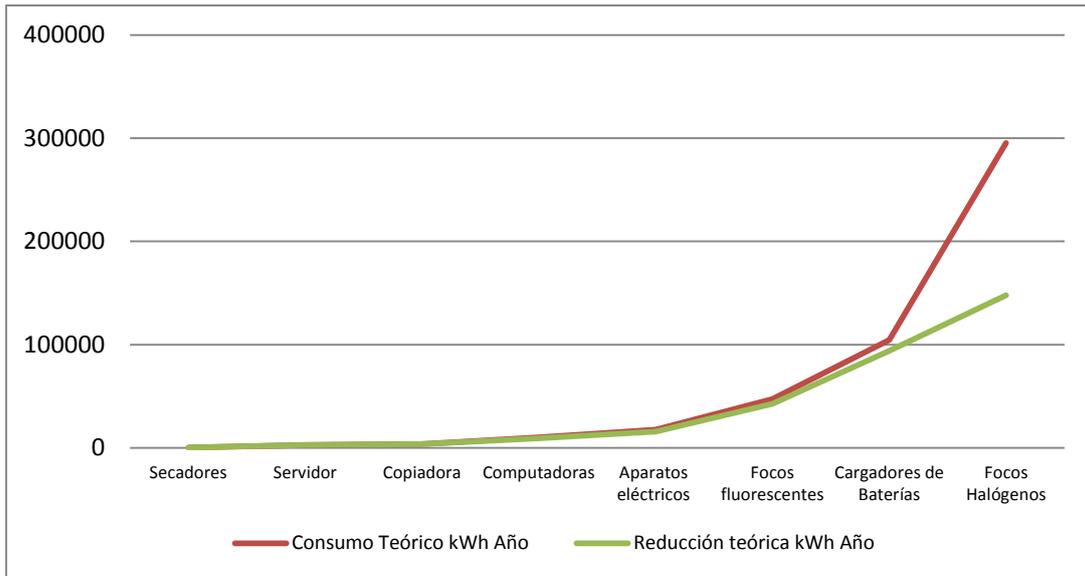
Tabla 29.- Reducción de consumo de energía eléctrica por fuente de consumo

EQUIPO DE TRABAJO	Canto. de equipos	Consumo Teórico kWh Año	Reducción teórica kWh Año
Secadores	2	399	399
Servidor	1	2.621	2.621
Copiadora	4	3.744	3.744
Computadoras	34	10.130	9.117
Aparatos eléctricos	9	17.516	15.764
Focos fluorescentes	442	47.258	42.532
Cargadores de Baterías	34	104.509	94.058
Focos Halógenos	169	295.277	147.639
Total general	695	481.455	315.874

Elaborado: El Autor

El siguiente grafico muestra la línea de consumo teórico y la reducción proyectada, podemos observar que al realizar el cambio de iluminación LED se conseguirá una mayor reducción de consumo de energía eléctrica.

Ilustración 23.- Reducción de consumo de energía eléctrica (Kwh) por equipo



Elaborado: El Autor

Capítulo 5.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

1. El conocimiento de los trabajadores sobre métodos de eficiencia energética y producción más limpia traerá beneficios a la empresa que puedan ser transmitidos a sus hogares.
2. Aplicando la metodología de la ONUDI y potenciando los programas de capacitación de producción más limpia se reducirá 10% de consumo de energía eléctrica y combustibles.
3. Aplicando la metodología ISO14064-1:2006 se determinó la huella de carbono generada por la empresa RANSA, de acuerdo a la cantidad, y tipo de energía utilizada.
 - El consumo de diesel (Alcance 1) en el año 2016 ha generado 241 tCO₂eq.
 - El consumo de gasolina (Alcance 1) en el año 2016 ha generado 11 tCO₂eq.
 - El consumo de energía eléctrica (Alcance 2), en el 2016 ha generado 242 tCO₂eq.
4. La revisión energética inicial de la empresa RANSA, determinó las fuentes de mayor consumo de energía. y a las cuales se deben aplicar programas de producción más limpia.
 - Los programas de producción más limpia se aplicaran al consumo de diesel utilizado por los camiones.
 - El mayor consumo eléctrico de acuerdo al inventario de equipos se registra en el consumo de energía eléctrica, pero aplicando medidas

de ahorro o eficiencia energética que conseguirá una reducción del 10%, obteniendo beneficios ambientales y económicos.

5. Aplicando los programas de producción más limpia el consumo de energía eléctrica del centro de Distribución de RANSA, tiene planificado reducir el consumo en 10%, esto quiere decir que de 242 tCO₂eq, podemos reducir a 218 tCO₂eq. Para conseguir la meta es necesario realizar capacitaciones con la finalidad de implementar buenas prácticas para el uso de la energía y cambiar la cultura de los trabajadores fomentando la eficiencia energética.

5.2. RECOMENDACIONES.

1. Ampliar el estudio en RANSA del cálculo de la huella de carbono para el alcance 3, con la finalidad de poder determinar las emisiones excluidas del presente informe, y continuar con la medición anual de la Huella de Carbono, como indicador fundamental asociado a la eficiencia en el consumo de recursos naturales y gestión de residuos.
2. En RANSA la implementación de un programa de Producción Más Limpia debe ser considerada como una estrategia ambiental integrada a los procesos logísticos.
3. La Producción Más Limpia debe ser aplicado inicialmente a los procesos de almacenamiento, con la finalidad de reducir el consumo eléctrico por servicios de iluminación. Consecutivamente se aplicarán a los procesos de distribución.
4. Se ejecutará el cronogramas de auditoria para dar seguimiento y verificar el cumplimiento y eficacia de los programas de producción más limpia
5. Se debe establecer indicadores de eficiencia energética para el consumo de combustibles fósiles y energía eléctrica.

6. El personal de RANSA y la Gerencia deben trabajar en equipo para conseguir los objetivos propuestos en los programas de producción más limpia.

Capítulo 6.

6. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.

- Agencia Alemana. (2017). *Agencia Alemana*. Recuperado el 20 de Junio de 2017, de Agencia Alemana: <http://agencia-alemana.com/pec/products/cargadores-para-baterias-de-traccion>
- Agencia Alemana. (2017). *Agencia Alemana*. Recuperado el 20 de Junio de 2017, de <http://agencia-alemana.com/pec/products/baterias-de-traccion>
- Agencia Alemana. (2017). *Agencia Alemana*. Recuperado el 20 de Junio de 2017, de http://agencia-alemana.com/contenido/2609_equipo-de-desionizacion-de-agua.pdf
- Austermühle, S. (2015). *Sostenibilidad y Eco eficiencia en la empresa Moderna*. Bogota, Colombia: Ediciones de la U.
- CEPAL. (2010). *Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2016, de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3753/1/S2009834_es.pdf
- CEPAL. (2013). *Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2016, de <http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4101/6/S2013998rev1.pdf>
- CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR. (13 de Julio de 2008). *Ecuador*. Recuperado el Febrero de 2016, de http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.PDF
- Davila Collahuazo , F. J., & Varela Rosario, D. S. (Marzo de 2014). Determinacion de la huella de carbono en la universidad Politecnica Saleciana, sede Quito, campus sur. Quito: Trabajo de titulación - Politecnica Saleciana.
- DECRETO No. 1048. (2013). Recuperado el 20 de Julio de 2017, de <http://www.iner.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/14-Decreto-1048.pdf>
- Distrito Metropolitano de Quito. (2013). *Proyecto Huella de Ciudades*. Quito.
- Distrito Metropolitano de Quito. (2014). *Plan de Acción para la reducción de las huellas*. Recuperado el Febrero de 2017, de <http://gobiernoabierto.quito.gob.ec/Archivos/CPCCS/2015/RC2014/Ambiente.pdf>
- Ernesto, V. (2010). *Huella de Carbono, ambiente y agricultura en el Cono Sur de Sudamérica* . Montevideo : Procisur.
- Ihobe. (Junio de 2012). *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*. Recuperado el Enero de 2017, de http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/uneiso14064/es_def/adjuntos/PUB-2012-019-f-C-001_guia%20UNE-ISO%20castV3.pdf
- IPCC. (2006). *Directrices del ipcc de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2016, de http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/0_Overview/V0_0_Cover.pdf

- IPCC. (2008). *Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Obtenido de Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático: https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf
- ISO. (2006). *ISO 14064-1:2006(es)*. Recuperado el 26 de mayo de 2017, de Online Browsing Platform (OBP): <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14064:-1:ed-1:v1:es>
- Jungheinrich. (2012). Transpaleta eléctrica ERE 120. En Jungheinrich, *Transpaleta eléctrica ERE 120* (pág. 4). España: Jungheinrich.
- Jungheinrich. (2013). Elevador ETV/ETM 214/216. En Jungheinrich. España.
- Jungheinrich. (2016). Transpaleta ECE 220/225. España.
- LEY DE GESTION AMBIENTAL. (10 de Septiembre de 2004). *Ecuador*. Recuperado el 10 de Enero de 2016, de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>
- Libelula. (2014). *Inventario de Gases de efecto invernadero Ransa Comercial 2014*. Lima: Libélula Comunicación Ambiente y Desarrollo S.A.C.
- LINEASUR. (Abril de 2014). *Crisis Ambiental, Cambio Climático y Geopolítica*. Recuperado el 15 de Mayo de 2017, de <http://www.cancilleria.gob.ec/wp-content/uploads/2014/10/L%C3%ADnea-Sur-7.pdf#page=92>
- MECALUX. (2011). *Logística productiva*. Recuperado el 10 de febrero de 2017, de <http://www.logisticaproductiva.com/uploads/1/5/2/2/15229884/selectivo.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (2012). *Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador*. Quito : Flacso .
- Ministerio del Ambiente. (2013). *Factores de Emisión de CO2 del Sistema Nacional Interconectado del Ecuador*. Recuperado el Febrero de 2017, de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/03/Factor-de-emisi%C3%B3n-2013-PUBLICADO.pdf>
- MIPRO. (2014). <http://www.industrias.gob.ec/wp-content/uploads/2013/08/2.-Caso-exitoso-Teimsa.pdf>. Recuperado el Enero de 2017, de Producción mas Limpia - Textiles industriales Ambateños: <http://www.industrias.gob.ec/wp-content/uploads/2013/08/2.-Caso-exitoso-Teimsa.pdf>
- MIPRO. (2014). *Plasticacucho - Produccion más Limpia*. Obtenido de <http://www.industrias.gob.ec/wp-content/uploads/2013/08/1.-Caso-exitoso-Plasticaucho-Industrial.pdf>
- Moya, F. R. (Agosto de 2013). Cálculo de la huella de carbono de la facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Tecnológica Equinoccial . Quito, Ecuador.
- OLADE. (2016). *Organización Latinoamericana de Energía*. Recuperado el 16 de Mayo de 2017, de <http://www.olade.org/sectores/eficiencia-energetica/>
- ONUDI. (2006). *Producción mas limpia*. Recuperado el 15 de Enero de 2017, de http://www.unido.org/fileadmin/import/71360_1Textbook.pdf
- OSE. (2011). *Enfoques metodológicos para el cálculo de la Huella de Carbono*. España: Estudios Gráficos Europeos, S.A.
- Protocolo de Kioto. (1998). *Naciones Unidas*. Recuperado el Enero de 2017, de <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>
- Punto Verde. (2010 - 2011). *Mecanismo Para Otorgar la Certificación Ecuatoriana Ambiental "Punto Verde"*. Recuperado el Abril de 2017, de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/Mecanismo-Certificacion-AM225-Punto-Verde.pdf>

- RECPnet. (2016). *Red Latinoamericana de Producción más Limpia*. Recuperado el 15 de Enero de 2017, de <http://www.recpnet.org/wp-content/uploads/2016/08/10-a%C3%B1os-RECPnet-LAC-report.pdf>
- Sánchez, A. C. (2012). *Gestión de la eficiencia energética: cálculo del consumo, indicadores y mejora*. Madrid: AENOR.
- Secretaria del ambiente Quito. (2014). *Actualización de la Huella Ecológica del Distrito Metropolitano de Quito*.
- Secretaria General de Transporte. (Enero de 2006). *Guía para la Gestión del Combustible en las Flotas de Transporte por Carretera*. Recuperado el Abril de 2017, de Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía: http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10232_Guia_gestion_combustible_flotas_carretera_06_32bad0b7.pdf
- Van Hoof, B., Monroy, N., & Saer, A. (2008). *Producción más Limpia - Paradigma de gestión ambiental*. Colombia: Alfaomega.

7 ANEXOS.

7. ANEXOS

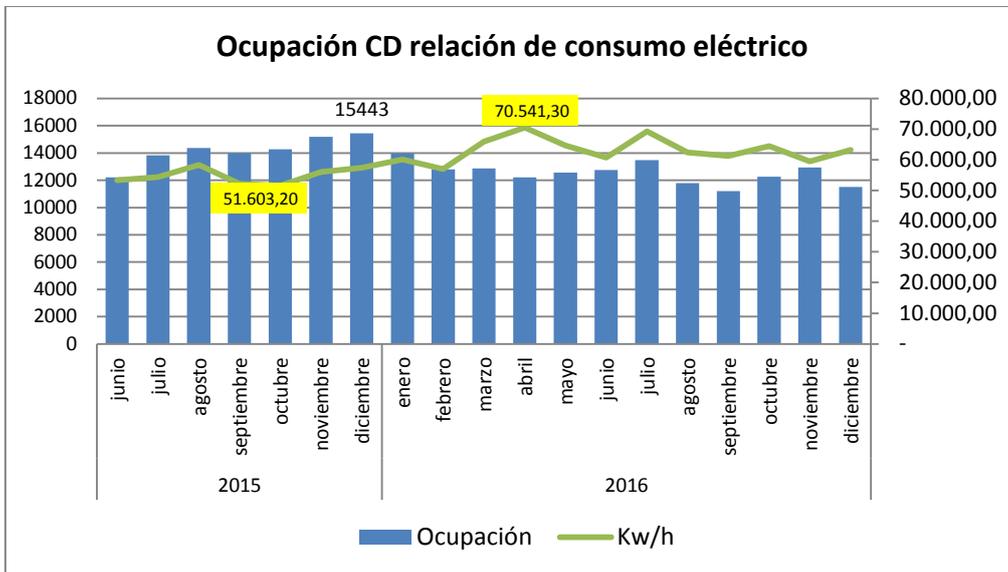
Ocupación mensual de las posiciones de almacenamiento y consumo de energía eléctrica.

AÑO	Mes	Posiciones disponibles	Cant, posiciones ocupadas	kwh
2015	junio	15382	12220	53.318
	julio	15382	13829	54.384
	agosto	15382	14373	58.322
	septiembre	15382	13994	52.208
	octubre	15382	14281	51.603
	noviembre	15382	15181	56.023
	diciembre	15382	15443	57.435
2016	enero	15382	13979	60.150
	febrero	15382	12801	57.021
	marzo	15382	12872	65.952
	abril	15382	12206	70.541
	mayo	15382	12574	64.726
	junio	15382	12762	60.764
	julio	15382	13469	69.283
	agosto	15382	11783	62.371
	septiembre	15382	11214	61.262
	octubre	15382	12250	64.450
	noviembre	15382	12929	59.440
	diciembre	15382	11511	63.269
Total		15382	13144	1.142.522

Elaborado: El Autor

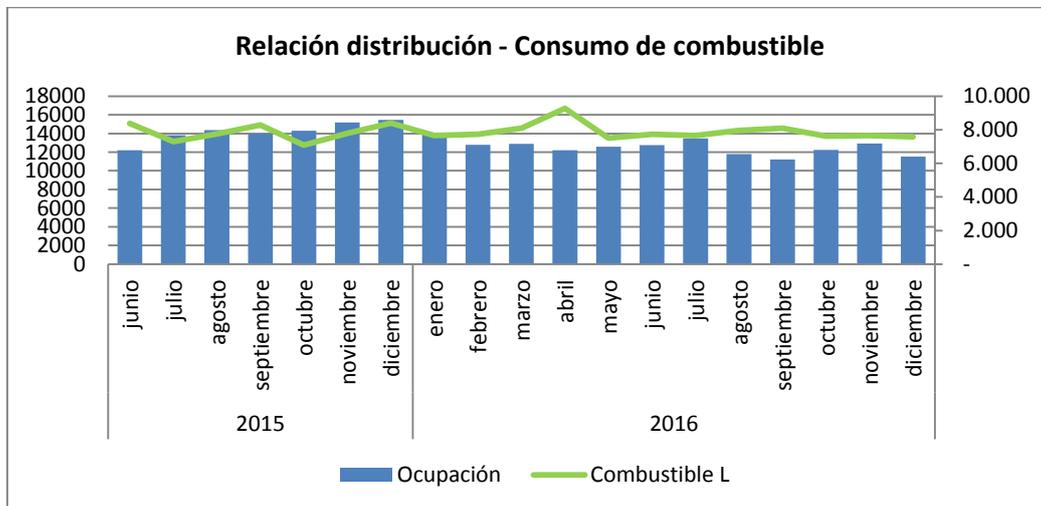
Consumo energía eléctrica y almacenamiento de

Relación de consumo de Energía y Almacenamiento



Elaborado: El Autor

Relación de consumos de combustible y Distribución



Elaborado: El Autor

Relación de Consumo y Valor por kW /h. Periodo 2015 – 2016

AÑO	Mes - Año	Kwh	Valor por KW/h
2015	Enero	56.242,30	\$ 5.118,05
	Febrero	56.133,20	\$ 5.108,12
	Marzo	54.391,50	\$ 4.949,63
	Abril	56.132,80	\$ 5.108,08
	Mayo	58.942,30	\$ 5.363,75
	Junio	53.318,00	\$ 4.851,94
	Julio	54.383,50	\$ 4.948,90
	Agosto	58.321,90	\$ 5.307,29
	Septiembre	52.208,40	\$ 4.750,96
	Octubre	51.603,20	\$ 4.695,89
	Noviembre	56.023,10	\$ 5.098,10
	Diciembre	57.435,40	\$ 5.226,62
2016	Enero	60.149,60	\$ 5.473,61
	Febrero	57.020,50	\$ 5.188,87
	Marzo	65.951,90	\$ 6.001,62
	Abril	70.541,30	\$ 6.419,26
	Mayo	64.726,30	\$ 5.890,09
	Junio	60.764,40	\$ 5.529,56
	Julio	69.282,90	\$ 6.304,74
	Agosto	62.371,00	\$ 5.675,76
	Septiembre	61.261,80	\$ 5.574,82
	Octubre	64.449,80	\$ 5.864,93
	Noviembre	59.440,10	\$ 5.409,05
	Diciembre	63.269,05	\$ 5.757,48
Total		1.424.364,25	\$ 129.617,15

Emisiones mensuales de tCO₂eq, por consumo de diesel (2015 – 2016)

AÑO	MES	t CO₂ Diesel	tCH₄ - Diesel	N₂O DIESEL	Diesel tCO₂eq
2015	Enero	18,10	9,52E-04	9,52E-04	18,10
	Febrero	18,57	9,77E-04	9,77E-04	18,57
	Marzo	17,86	9,40E-04	9,40E-04	17,86
	Abril	23,97	1,26E-03	1,26E-03	23,97
	Mayo	17,54	9,23E-04	9,23E-04	17,54
	Junio	20,56	1,08E-03	1,08E-03	20,56
	Julio	18,59	9,78E-04	9,78E-04	18,59
	Agosto	19,32	1,02E-03	1,02E-03	19,32
	Septiembre	20,74	1,09E-03	1,09E-03	20,74
	Octubre	18,79	9,89E-04	9,89E-04	18,79
	Noviembre	19,90	1,05E-03	1,05E-03	19,91
	Diciembre	20,88	1,10E-03	1,10E-03	20,88
2016	Enero	19,56	1,03E-03	1,03E-03	19,56
	Febrero	19,75	1,04E-03	1,04E-03	19,75
	Marzo	20,72	1,09E-03	1,09E-03	20,72
	Abril	23,89	1,26E-03	1,26E-03	23,90
	Mayo	19,13	1,01E-03	1,01E-03	19,13
	Junio	19,75	1,04E-03	1,04E-03	19,75
	Julio	19,58	1,03E-03	1,03E-03	19,58
	Agosto	19,92	1,05E-03	1,05E-03	19,92
	Septiembre	20,27	1,07E-03	1,07E-03	20,27
	Octubre	19,46	1,02E-03	1,02E-03	19,46
	Noviembre	19,56	1,03E-03	1,03E-03	19,56
	Diciembre	19,45	1,02E-03	1,02E-03	19,45

Elaborado: El Autor

Emisiones mensuales de tCO₂eq, por consumo de gasolina (2015 – 2016)

AÑO	MES	Consumo Litros Gasolina	tCO ₂ Gasolina	tCH ₄ - Gasolina	N ₂ O Gasolina	Gasolina tCO ₂ eq
2015	Enero	175	0,39	2,46E-05	2,46E-05	0,39
	Febrero	409	0,92	5,76E-05	5,76E-05	0,92
	Marzo	350	0,78	4,92E-05	4,92E-05	0,78
	Abril	350	0,78	4,92E-05	4,92E-05	0,78
	Mayo		-	0,00E+00	0,00E+00	-
	Junio	699	1,57	9,85E-05	9,85E-05	1,57
	Julio	350	0,78	4,92E-05	4,92E-05	0,78
	Agosto	524	1,18	7,39E-05	7,39E-05	1,18
	Septiembre	524	1,18	7,39E-05	7,39E-05	1,18
	Octubre	58	0,13	8,21E-06	8,21E-06	0,13
	Noviembre	350	0,78	4,92E-05	4,92E-05	0,78
	Diciembre	606	1,36	8,54E-05	8,54E-05	1,36
2016	Enero	350	0,78	4,92E-05	4,92E-05	0,78
	Febrero	350	0,78	4,92E-05	4,92E-05	0,78
	Marzo	350	0,78	4,92E-05	4,92E-05	0,78
	Abril	350	0,78	4,92E-05	4,92E-05	0,78
	Mayo	350	0,78	4,92E-05	4,92E-05	0,78
	Junio	350	0,78	4,92E-05	4,92E-05	0,78
	Julio	350	0,78	4,92E-05	4,92E-05	0,78
	Agosto	524	1,18	7,39E-05	7,39E-05	1,18
	Septiembre	524	1,18	7,39E-05	7,39E-05	1,18
	Octubre	350	0,78	4,92E-05	4,92E-05	0,78
	Noviembre	350	0,78	4,92E-05	4,92E-05	0,78
	Diciembre	315	0,71	4,44E-05	4,44E-05	0,71

Elaborado: El Autor

Emisiones mensuales de tCO₂eq, por consumo de electricidad (2015 – 2016)

AÑO	MES	kWh	kgCO ₂	kg CH ₄	kg N ₂ O	tCO ₂ eq
2015	Enero	56.242	17.941	0,60	0,11	17,94
	Febrero	56.133	17.906	0,60	0,11	17,91
	Marzo	54.392	17.351	0,58	0,11	17,35
	Abril	56.133	17.906	0,60	0,11	17,91
	Mayo	58.942	18.803	0,63	0,12	18,80
	Junio	53.318	17.008	0,57	0,11	17,01
	Julio	54.384	17.348	0,58	0,11	17,35
	Agosto	58.322	18.605	0,62	0,12	18,61
	Septiembre	52.208	16.654	0,55	0,11	16,66
	Octubre	51.603	16.461	0,55	0,10	16,46
	Noviembre	56.023	17.871	0,59	0,11	17,87
	Diciembre	57.435	18.322	0,61	0,12	18,32
2016	Enero	60.150	19.188	0,64	0,12	19,19
	Febrero	57.021	18.190	0,60	0,12	18,19
	Marzo	65.952	21.039	0,70	0,13	21,04
	Abril	70.541	22.503	0,75	0,14	22,50
	Mayo	64.726	20.648	0,69	0,13	20,65
	Junio	60.764	19.384	0,64	0,12	19,38
	Julio	69.283	22.101	0,73	0,14	22,10
	Agosto	62.371	19.896	0,66	0,13	19,90
	Septiembre	61.262	19.543	0,65	0,12	19,54
	Octubre	64.450	20.559	0,68	0,13	20,56
	Noviembre	59.440	18.961	0,63	0,12	18,96
	Diciembre	63.269	20.183	0,67	0,13	20,18
Total		1424364,25	454372,20	15,11	2,88	454,39

Elaborado: El Autor

HOJAS DE TRABAJO – METODOLOGIA ONUDI

Hoja de Trabajo 1-3: Datos de Energía

Compañía:

Editor:

Página:

No .	Energía	Cantidad por año	Unidad	Costos espec.	Conversión en kWh	Consumo en kWh	Parte en %	Costos totales en	Parte en %
1	Electricidad Carga máxima		kWh kW						
2	Distribución del calor Carga máxima		GJ kW		x 277,8				
3	Petróleo		kg		x 11,4				
4	Gas		Nm ³		x 10,0				
5	³								
6								
7								
8								
9	Combustibles: Diesel Gasolina		Litros Litros		x 10,0 x 9,0				
10								
	Total:						100 %		100 %

³ Otros portadores de energía como: carbón, gas licuado, madera, pelletas, energía solar,...

Hoja de Trabajo 1-5: Actividades de Producción Más limpia en nuestra compañía

Compañía:

Editor:

Página:

Desecho/Emisión/ Problema										
A evitarse por										
Sustitución/cambio de materiales										
Modificación de tecnología										
Buenas prácticas (Ej. dosificación, concentración, incremento de la capacidad del proceso, ...)										
Logística mejorada de desecho										
Información mejorada										
Estandarización, automatización										
Compra mejorada										
Cierre interno de ciclo reutilización, uso adicional										
Reciclaje externo										
Ciclos biógenos, compostaje										
Cambio de procesos secuencia / salto de etapas del proceso										
Material de empaque retornable										

Hoja de Trabajo 1-7: Nuestra situación ambiental

Compañía:

Nombre:

				
Uso de materias primas				
Uso de energía				
Aguas residuales				
Evitar la contaminación				
Separación de desechos				
Escape de aire				
Olor				
Ruido				
Autoridades				
Vecinos				
Motivación de la dirección				
Motivación de los empleados				

Condiciones del lugar de trabajo				
....				

REGISTROS RANSA

Posiciones de almacenamiento	Proceso de Picking
	
Izaje de carga	Muelles de carga
	