

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
Dependencia	Aprobado		Pág.	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADÉMICO		i(104)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	EDDY JHOJANA GÓMEZ MORA		
FACULTAD	CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE		
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA AMBIENTAL		
DIRECTOR	ALEXANDER ARMESTO ARENAS		
TÍTULO DE LA TESIS	EVALUACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO EN CUANTO AL CONSUMO DE ENERGÍA Y EL USO DE COMBUSTIBLE VEHICULAR EN EL BATALLON DE INFANTERIA N° 15 “GENERAL FRANCISCO DE PAULA SANTANDER”		
RESUMEN (70 PALABRAS APROXIMADAMENTE)			
<p style="text-align: center;">LA HUELLA DE CARBONO SE TRANSFORMA EN UN INDICADOR FIABLE, COMPRENSIBLE Y METODOLÓGICAMENTE RECONOCIDO INTERNACIONALMENTE PARA COMPRENDER ESTA DINÁMICA, YA QUE PERMITE CUANTIFICAR LA GENERACIÓN DE LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO PRODUCIDOS POR LAS ACTIVIDADES DE CONSUMO Y GENERACIÓN DE RESIDUOS DENTRO DE LA INSTITUCIÓN Y AL MISMO TIEMPO PERMITE ESTABLECER RESPONSABILIDADES A NIVEL PERSONAL, ACADÉMICO E INSTITUCIONAL. ESTE INDICADOR ES UTILIZADO POR LAS EMPRESAS EN PROCESOS DE CERTIFICACIÓN COMERCIAL.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 104	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM: 1



EVALUACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO EN CUANTO AL CONSUMO DE
ENERGÍA Y EL USO DE COMBUSTIBLE VEHICULAR EN EL BATALLON DE
INFANTERIA N° 15 “GENERAL FRANCISCO DE PAULA SANTANDER”

AUTOR:

EDDY JHOJANA GOMEZ MORA

Trabajo de grado bajo la modalidad de pasantías Optar el título de Ingeniero Ambiental

Director:

ALEXANDER ARMESTO ARENAS

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS INGENIERIA AMBIENTAL

Ocaña, Colombia

Octubre de 2017

Agradecimientos

El autor expresa sus agradecimientos a sus padres por el apoyo incondicional y mis hijas por su amor.

A todos los docentes de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, que de una u otra manera contribuyeron al logro de este objetivo.

Índice

Introducción.....	xiii
Capítulo 1. Evaluación de la huella de carbono en cuanto al consumo de energía y el uso de combustible vehicular en el batallón de infantería N° 15 “General Francisco de Paula Santander”	15
1.1 Descripción breve de la empresa.	15
1.1.1 Misión	16
1.1.2 Visión.....	16
1.1.3 Objetivos de la empresa. Objetivos estratégicos y de calidad.....	17
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional	17
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.....	27
1.2.1 Planteamiento del problema	29
1.3 Objetivos de la pasantía.....	30
1.3.1 Objetivo general.....	30
1.3.2 Objetivos específicos	30
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar.....	30
1.5 Cronograma de actividades.....	31
Capítulo 2. Enfoque referencial	33
2.1 Enfoque conceptual.....	33
2.2 Enfoque legal.....	39
Capítulo 3. Presentación de resultados.....	42
3.1 Análisis de datos para calcular la huella de carbono en cuanto al consumo de Energía y Uso de Combustible Vehicular en el Batallón General Francisco de Paula Santander.....	42
3.1.1 Selección de indicadores.....	42
3.1.2 Hacer los formatos de recolección de datos.....	46
3.1.3 Definir listas de chequeo	47
3.1.4 Puntualizar fuentes de información	49
3.1.5 Recolección de información	50
3.1.6 Investigar y definir acerca los procedimientos de medición.....	50
3.2 Calcular y analizar la huella de carbono presente en el Batallón General Francisco de Paula Santander mediante los datos obtenidos.....	67
3.2.1 Especificar la técnica para el análisis de datos	67
3.2.2 Análisis y conversión de datos (cálculos, estimaciones, métodos estadísticos y/o técnicas graficas o por indexación, agregación o ponderación	68
3.2.3 Evaluar el impacto ambiental de la generación de Dióxidos de Carbono por el uso de energía y combustible vehicular en el Batallón General Francisco de Paula Santander	83
3.2.3 Informe y comunicación interna y externa de los resultados obtenidos	92
Capítulo 4. Diagnostico final	96
Capítulo 5. Conclusiones	97
Capítulo 6. Recomendaciones.....	98

Referencias 99

Apéndices 100

Lista de tablas

Tabla 1. Matriz DOFA	12
Tabla 2. Descripción de las actividades	14
Tabla 3. Cronograma de actividades	16
Tabla 4. Lista de chequeo	17
Tabla 5. Categorías definidas para vehículos particulares	18
Tabla 6. Factores de emisión para vehículos de pasajeros (g/km)	20
Tabla 7. Categoría definidas para camiones.	21
Tabla 8. Categoría definida para motos	22
Tabla 9. Factores de emisión para motos (g/km)	23
Tabla 10. Factores de emisión de combustión.	24
Tabla 11. Factor de emisión gas.	25
Tabla 12. Identificación de impactos ambientales.	26
Tabla 13. Identificación de impactos por componentes.	27
Tabla 14. Parámetros de calificación de importancia	28
Tabla 15. Clases de efecto	29
Tabla 16. Matriz de evaluación de impactos ambiental.	30
Tabla 17. Consumo de la energía.	31
Tabla 18. Elementos que consumen energía	32

Lista de figuras

Figura 1. Organigrama del Batallón de Infantería N° 15 “General Francisco de Paula Santander”	39
Figura 2. Organigrama de la oficina de gestión ambiental Bisan N° 15	40
Figura 3. Descripción de la estructura organizacional.	41
Figura 4. Relación de la Norma ISO 14064. Huella de Carbono	42
Figura 5. Registro del consumo de energía.	43

Lista de fotos

Foto 1. Capacitación

23

Lista de apéndices

Apéndice 1. Facturas de energía eléctrica mes abril mayo junio y julio.	25
---	----

Resumen

Las consecuencias adversas del cambio climático y la problemática mundial del desarrollo sostenible hace urgente encontrar herramientas para cuantificar el impacto real en el entorno, impulsando a organizaciones e instituciones educativas a profundizar el conocimiento respecto de los Gases de Efecto Invernadero (GEI), su dinámica, y, lo más importante, formas para invertir o corregir sus efectos dañinos a la atmósfera.

En este contexto, la Huella de Carbono se transforma en un indicador fiable, comprensible y metodológicamente reconocido internacionalmente para comprender esta dinámica, ya que permite cuantificar la generación de los Gases de Efecto Invernadero producidos por las actividades de consumo y generación de residuos dentro de la institución y al mismo tiempo permite establecer responsabilidades a nivel personal, académico e institucional.

Este indicador es utilizado por las empresas en procesos de certificación comercial y progresivamente por las instituciones de educación superior como un indicador de su responsabilidad y compromiso por el medio ambiente, dándoles así una ventaja competitiva frente a otras entidades. La Huella de Carbono es una herramienta contable originada del concepto de Huella Ecológica. Mientras que la segunda permite estimar los requerimientos en términos de recursos y asimilación de desechos de una determinada entidad, región o país, expresadas en áreas productivas globales; la primera constituye el 50% de la huella ecológica y mide el impacto de nuestras actividades en el medio ambiente en términos de la cantidad de emisiones de Gases de Efecto Invernadero medido en toneladas de CO₂ equivalente.

Introducción

La huella de carbono es un indicador ambiental, siendo la suma absoluta de todas las emisiones de Gases de Efecto Invernadero causadas directa o indirectamente por un individuo, organización, evento o producto. De forma simple, la huella de carbono se puede entender como la marca que se deja sobre el medio ambiente con cada actividad que emite gases de efecto invernadero.

Esta huella se expresa en unidades de carbono equivalente (CO₂eq). Se utiliza esta unidad, pues la Huella de Carbono va más allá de la medición única del CO₂ emitido, ya que tienen en cuenta todos los Gases de Efecto Invernadero que contribuyen en el calentamiento global para después convertir los resultados individuales de cada gas a equivalentes de CO₂.

De otra parte el efecto invernadero es un fenómeno por el cual ciertos gases retienen parte de la energía emitida por el suelo tras haber sido calentado por la radiación solar. Se produce, por lo tanto, un efecto de calentamiento similar al que ocurre en un invernadero, con una elevación de la temperatura. Aunque el efecto invernadero se produce por la acción de varios componentes de la atmósfera planetaria de forma natural, el proceso de calentamiento ha sido acentuado en las últimas décadas por la acción del hombre con la emisión gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono, metano, óxido nitroso y gases fluorados. Las emisiones de GEI han venido incrementando significativamente desde la era preindustrial, con un aumento de 70% entre 1970 y 2004.

En el desarrollo de las pasantías se tuvieron en cuenta objetivos específicos como son la recolección de datos para calcular la huella de carbono en cuanto al consumo de energía y uso de combustible vehicular en el Batallón General Francisco de Paula Santander y se calculó y analizar la huella de carbono presente en la citada institución, de igual forma con el fin de darle cumplimiento a los mencionados objetivos se adelantaron actividades como la selección de indicadores, se hicieron formatos de recolección de datos, lista de chequeo, se puntualizaron fuentes de información, se recolecto información, se investigo acerca de los procedimientos de medición, se especificó la técnica para el análisis de datos, se analizó y se hizo la conversión de datos, evaluación del impacto ambiental de la generación de Dióxidos de carbono por el uso de energía y combustible vehicular en el Batallón General Francisco de Paula Santander y por último se llegó a conclusiones, recomendaciones acerca de la metodología en la respectiva evaluación, y acerca de los procesos de mitigación de la contaminación por Dióxidos de Carbono (COx) y se emitió un informe y comunicación interna y externa de los resultados obtenidos.

Capítulo 1. Evaluación de la huella de carbono en cuanto al consumo de energía y el uso de combustible vehicular en el batallón de infantería N° 15 “General Francisco de Paula Santander”

1.1 Descripción breve de la empresa.

En el año de 1867 fue fundado el Batallón Santander, el ejecutivo nacional dicto el siguiente decreto: “Elevando el pie de fuerza del Ejercito” en uso de mis facultades que me confiere el artículo 2° de la ley 30 de abril de 1866, fijar el pie de fuerza del país para el presente año económico y el artículo 2° de la ley 22 del presente mes y año sobre orden público (Batallón de infantería No 15 General Francisco de Paula Santander, 2015).

En el año de 1913, fue nombrado como Comandante del regimiento al señor coronel NICANOR GOMEZ en el año de 1920 se reorganizo el regimiento quedando con el nombre de Regimiento de Infantería N° 04. Con sede en Cúcuta y al mando del señor coronel EDUARDO COTES LEMUS. En julio de 1967 el Batallón se traslada a Ocaña y ocupa unas instalaciones en el barrio el Tejarito, que con el tiempo fueron demolidas y allí construidas la sede del colegio departamental Alfonso López y la concentración IV centenario (Batallón de infantería No 15 General Francisco de Paula Santander, 2015).

El 5 de Octubre de 1970, el Batallón de Infantería N° 15 Santander es trasladado del barrio el Tejarito a la Hacienda el Trapiche kilómetro 5 vía a Cúcuta donde estrena sus nuevas instalaciones, bajo el mando del Señor Teniente Coronel LUIS ERNESTO LOPES RAMIREZ.

Durante los cuarenta y siete años que lleva laborando la Unidad táctica en la provincia de Ocaña, sur del cesar ha cumplido una dura labor en el campo operacional y como ayuda a la población civil especialmente al campesino. Actualmente el Batallón de Infantería N° 15 se encuentra ubicado kilómetro 2, Ocaña vía Cúcuta y al mando el Señor Teniente Coronel Carlos Eduardo Torres Figueroa Comandante del Batallón de Infantería N° 15 “General Francisco de Paula Santander” (Batallón de infanteria No 15 General Francisco de Paula Santander, 2015).

1.1.1 Misión. El Batallón de Infantería N° 15 “General Francisco de Paula Santander” conduce misiones tácticas de combate irregular, aumentando la efectividad dentro del marco de la constitución, las leyes, el respeto y protección de los DDHH y el DIH, para acelerar la desarticulación de las organizaciones narcoterroristas (ELN compañía comandante Diego, ELN cuadrilla “Carlos Armando Cacua Guerrero”, EPL cuadrilla “Libardo Mora Toro”), contribuyendo a la consolidación del orden interno de los municipios de Ocaña, Abrego, La Playa, Bucarasica, Villa Caro, Hacarí, San Calixto, Teorama en Norte de Santander; González y Rio de Oro en el departamento de Cesar (Batallón de Infanteria No 15 General Francisco de Paula Santander, 2015).

1.1.2 Visión. Ser una unidad táctica de infantería disciplinaria, entrenada y lista para combatir, al servicio de la patria, de la democracia y de la comunidad; respetuosa de los derechos humanos y líder en el manejo ecológico. Ser modelo de transparencia que nos convierta en la mejor vitrina de las fuerzas militares legitimada y respaldada por la población de Ocaña norte de Santander y sus poblaciones aledañas (Batallón de infanteria No 15 General Francisco de Paula Santander, 2015) .

1.1.3 Objetivos de la empresa. Objetivos estratégicos y de calidad. Acelerar la derrota militar del enemigo a fin de contribuir a la consolidación y construir la paz, consolidar la seguridad regional y local para garantizar el desarrollo socioeconómico, la protección de los recursos estratégicos y la gobernabilidad, fortalecer el desarrollo integral del hombre como esencia para la transformación institucional armonizada, garantizar las capacidades estratégicas para la Defensa Nacional, alianza el respeto por los DDHH y el DIH y desarrollar instrumentos para la Defensa Integral, articular la gestión institucional con mejores prácticas para el planteamiento estratégico, la optimización de recursos, desarrollo tecnológico y proyección de la Fuerza (Batallón de Infantería No 15 General Francisco de Paula Santander, 2015).

1.1.4 Descripción de la estructura organizacional.



Figura 1. Organigrama del Batallón de Infantería N° 15 “General Francisco de Paula Santander”

Fuente. PD04. Ing. Vesga Rojas Harvy. Asesor Ambiental Segunda División. Hoja de trabajo gestión ambiental.



Figura 2. Organigrama de la oficina de gestión ambiental Bisan N° 15

Fuente. PD04. Ing. Vesga Rojas Harvy. Asesor Ambiental Segunda División. Hoja de trabajo gestión ambiental.



Figura 3. Descripción de la estructura organizacional.

Fuente. PD04. Ing. Vesga Rojas Harvy.

Comandante.

Función. Supervisa y apoya el cumplimiento de las metas y funciones establecidas en el presente plan.

Ejecutivo.

Función. Garantizan la disponibilidad y nombramiento del personal de Gestor Ambiental, Gestor de servicios públicos y Operarios de las plantas de tratamiento de agua. Dotan de los elementos básicos de cómputo y espacio (oficina) para la oficina de Gestión Ambiental.

Emite las órdenes y directrices pertinentes para garantizar el desarrollo de las diferentes metas y acciones programadas en el Plan en comento.

Realizan seguimiento y garantizan que las partidas fijadas destinadas para insumos químicos, biológicos, mantenimiento de las plantas de tratamiento de agua y redes hidráulicas se ejecuten.

Realizan especial seguimiento a los procesos de obtención de permisos ambientales, referidos a vertimientos, concesión de aguas, aprovechamiento forestal.

Gestionan recursos intelectuales y logísticos (Económicos) para la implementación de los programas ambientales, obtención de permisos ambientales, elaboración de proyectos prioritarios de saneamiento básico, requerimientos de orden ambiental.

Supervisan y apoyan la labor del Gestor Ambiental, Gestor de servicios públicos y Operarios de las plantas de tratamiento de agua. Brindan condiciones logísticas para desplazamientos a Corporaciones Autónomas Regionales, asistencia capacitaciones en el Comando Superior y demás desplazamiento requeridos para la gestión ambiental.

Emite las órdenes pertinentes y realiza seguimiento para el control de los consumos de servicios públicos en las Unidades Militares, con el objeto de evitar problemas de orden contable y deterioro ambiental según Directiva Transitoria 5243/2014.

S-4.

Función. Encargado de los recursos que sean necesarios para el cumplimiento de los planes, serán con cargo al presupuesto de cada Unidad Operativa Menor y Unidades Tácticas, según disponibilidad presupuestal, plan de compras y proyectos inscritos por cada una.

Gestor ambiental.

Función.

Organización y estructura

Establece y organiza la oficina de gestión ambiental mediante el nombramiento del Gestor Ambiental, Gestor de servicios públicos y Operarios de las plantas de tratamiento de agua por orden del día, elaboración de la tabla de retención documental e implementación de las normas archivísticas.

Establecen a su nivel el plan de trabajo ambiental 2015, como documento base de la gestión ambiental de la Unidad Táctica.

Elabora y cumple con el informe de gestión del plan de acción (FO-JEM-DIPLA-071), el plan de acción (FO-JEM-DIPLA-072), Formatos de recolección de datos (soportes del plan de acción), informe ejecutivo de los programas ambientales establecidos, seguimiento – control a

permisos – obligaciones – sancionatorios ambientales, informe ejecutivo del funcionamiento de las plantas de tratamiento de agua e inversión de las partidas, seguimiento a los consumos de servicios públicos en cumplimiento de la directiva 5243/2014.

Envían mensualmente el informe general de gestión ambiental donde se deben recopilar los documentos mencionados en el punto anterior. La fecha de envío del informe general de gestión ambiental a la UOM es el día 24 de cada mes. Para el caso de cierre de trimestre, se debe recopilar y consolidar la información de los tres meses en los formatos correspondientes. La Unidad Militar que incumpla dicho plazo (que la información no este esa fecha en la UOM) quedara reseñada y evaluada como deficiente y se verá expuesta a sanciones disciplinarias y administrativas de rigor. El informe general de gestión ambiental mensual debe enviarse a la UOM de forma impresa y digital.

Envían semanalmente a la Brigada el informe (Formato establecido por la DIV) de las actividades más relevantes realizadas y proyectadas para la semana siguiente. Este documento tiene que ser enviado los días miércoles antes de las 18:00 horas en medio magnético al correo del gestor ambiental de la UOM.

Saneamiento básico. Gestionan, tramitan y supervisan la obtención de los permisos ambientales de vertimientos, concesión de aguas superficiales, subterráneas, permiso de prospección y exploración, permiso ocupación de cauce, Tala, poda y/o aprovechamiento forestal; reportando mensualmente el avance de los mismos en el formato establecido por la DIV02. Solicitando a la oficina de gestión ambiental de la Brigada y DIV02 los apoyos

necesarios para la recopilación de los documentos y requerimientos técnicos que las CAR´S soliciten.

Consolidan la información de saneamiento básico, uso de suelo, requerimientos normativos ambientales de las bases militares, a fin de tener conocimiento de la situación actual y tomar las medidas del caso, respecto a cumplimiento normativo ambiental.

Las Unidades que cuentan con Plantas de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) y agua residual (PTAR), realizan un reporte mensual de las condiciones actuales, necesidades y actividades de mantenimiento que se realicen. (Informa de forma inmediata cualquier novedad en el funcionamiento de las mismas.)

Supervisan el trabajo de los operarios de las plantas de tratamiento y gestores de servicios públicos.

Realizan seguimiento a las partidas fijas destinadas a los insumos - mantenimiento de las plantas de tratamiento y redes hidráulicas, verificando que los recursos se utilicen para tal fin. Por consiguiente se debe llevar un registro mensual con soporte (Fotográficos) de los rubros invertidos.

Garantizan la realización de análisis físico-químicos y microbiológicos de agua potable para garantizar su calidad. Estos exámenes deben realizarse mensualmente. Igualmente la

realización de caracterizaciones semestrales a los vertimientos tratados en las PTAR.

(Laboratorios certificados)

Los requerimientos que se efectúen para solventar necesidades de saneamiento básico, deben ser enviados a Brigada para posteriormente se alleguen a la División y se tomen las medidas correspondientes. Se debe cumplir con el conducto regular, a fin de conocer los aspectos en mención y que cada nivel se apropie de sus responsabilidades.

Soldado ahorrito.

Función.

Realizar las inspecciones diarias a las baterías sanitarias (lavamanos, duchas inodoros) tanto de los alojamientos, casinos, lavaderos, etc. Teniendo en consideración las horas picos es decir cuando el personal masivamente los utiliza. (Utilizando los formatos establecidos anteriormente).

Realizar revistas diarias a las dependencias (oficinas) con el objeto de controlar la utilización de luminarias, equipos de cómputo, equipos electrónicos, en horarios de NO actividad laboral, como al mediodía (hora de almuerzo), en la hora de finalización de la jornada (tarde – noche). La finalidad es evitar que el personal deje encendido las luces, equipos y demás elementos que consuman energía.

Revisar el alumbrado público en las horas del día que no esté encendido.

Reportar de forma inmediata al gestor ambiental de la Unidad, Oficial o Suboficial de servicio las observaciones encontradas, como elementos hidráulicos en mal estado, fugas y demás evidencias que impliquen consumo de servicios. A fin que se tomen las medidas necesarias para corregir de forma inmediata la observación.

Llevar bitácora, donde se registre las observaciones encontradas y el debido soporte de los requerimientos efectuados.

El soldado ahorrito debe estar dotado de uniforme con el fin de identificarlo, (casco o gorra, overol, botas, tabla de anotación).

El gestor ambiental de la Unidad es el responsable del seguimiento y control del soldado ahorrito, además de gestionar ante el ejecutivo o la sección de logística la solución de los hallazgos encontrados por el soldado.

Soldado de la planta de tratamiento de agua residual

Función.

Realizar verificaciones diarias del buen funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales.

Realizar el mantenimiento en general de la planta de tratamiento de aguas residuales de la Unidad.

Reportar de forma inmediata al gestor ambiental de la Unidad, Oficial o Suboficial de servicio las observaciones encontradas, como elementos hidráulicos en mal estado, fugas y demás evidencias que impliquen la mala operación de la planta de tratamiento de aguas residuales. A fin que se tomen las medidas necesarias para corregir de forma inmediata la observación.

El soldado encargado de la planta de tratamiento de aguas residuales debe estar dotado de uniforme con el fin de identificarlo, (casco o gorra, overol, botas, tabla de anotación, tapa bocas, guantes).

El gestor ambiental de la Unidad es el responsable del seguimiento y control del soldado encargado de la planta de tratamiento de aguas residuales, además de gestionar ante el ejecutivo o la sección de logística la solución de los hallazgos encontrados por el soldado.

1.1.5 Descripción de la dependencia. Unidad o dependencia. Oficina Gestión Ambiental BISAN N°15

Proceso. Gestión Ambiental

Objetivo del proceso. Establecer los parámetros y lineamientos que se deben aplicar en las compañías, corregir y compensar el impacto, que pueda producirse al medio ambiente como consecuencia del cumplimiento de la misión Institucional en la Jurisdicción de la Unidad y efectuar seguimiento.

Creación de la oficina de gestión ambiental. Directiva Permanente 0258/06. Creación de la Oficina de Medio Ambiente para Unidades Operativas Mayores, Menores y Tácticas

“Numeral 3.- El Comando de la Unidad dispone del Jefe de Estado Mayor y/o Ejecutivo para ser capacitado y responder por la creación y funcionamiento de la oficina de medio ambiente y la divulgación al interior de la Unidad y fuera de la misma sobre la creación y funcionamiento de las oficinas ambientales”

La oficina cuenta con un objetivo, misión y visión de gestión ambiental los cuales son los siguientes:

Objetivo de gestión ambiental. La gestión ambiental del Batallón de Infantería N° 15 “General Santander” como un componente esencial del desarrollo de la seguridad y defensa nacional, tendrá como objetivo la protección y preservación de los recursos naturales que son activos estratégicos de la nación y del mundo; en estrecha coordinación con las respectivas autoridades ambientales.

Misión de gestión ambiental. La gestión ambiental del Batallón de Infantería N° 15 “General Santander” Incorporar y ejecutar lineamientos de orden ambiental en el desarrollo de las acciones constitucionales propias de la Unidad, a fin de contribuir en la preservación y conservación de los recursos naturales, dando un uso sostenible que garantice un entorno propicio para el bienestar del ser vivo.

Visión de gestión ambiental. Establecer los parámetros y lineamientos que deben aplicar las Compañías, mitigar, corregir y compensar el impacto, que pueda producirse al medio ambiente como consecuencia del cumplimiento de la misión Institucional en el territorio Colombiano y efectuar seguimiento.

1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.

La dependencia está conformada por la oficina de gestión ambiental que a su vez está a cargo por el gestor ambiental quien es el encargado de la gestión ambiental interna, llevando a cabo la ejecución de los diferentes planes establecidos, coordinando la entrega de los informes periódicos de las condiciones actuales, necesidades y actividades de mantenimiento que se realicen, y dirige las capacitaciones y talleres a todo el personal dentro del batallón. Por otra parte se realiza la matriz DOFA, con el fin identificar las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que presenta el batallón.

Tabla 1.*Matriz DOFA*

INTERNO	FORTALEZAS (F)	DEBILIDADES (D)
	1. Presenta una oficina de gestión ambiental.	1. Desconocimiento por parte del personal militar sobre la normatividad ambiental aplicable al batallón.
EXTERNO	2. La oficina cuenta con programas ambientales como: Programa de uso eficiente de energía. Programa de educación ambiental. Programa de capacitación ambiental. Programa de residuos pos-consumo.	2. Falta de educación y cultura ambiental. 3. Ausencia de prácticas ambientales que contribuya al buen uso de la energía.
OPORTUNIDADES (O)	FO	DO
1. Mejoramiento del plan institucional de gestión ambiental.	1. Incluir los programas existentes en el plan institucional de gestión ambiental.	1. Dar a conocer la normatividad ambiental.
2. Conocer el plan institucional de gestión ambiental.	2. Implementar nuevos programas ambientales en las instalaciones del batallón.	2. ejecutar las actividades programadas para fomentar la cultura ambiental.
3. Programar las actividades a desarrollar.	3. incluir nuevos programas que permitan mejorar el plan institucional de gestión ambiental.	3. Crear buenas prácticas ambientales.
AMENAZAS (A)	FA	DA
1. El incumplimiento de los requerimientos emitidos por las autoridades ambientales.	1. Aprovechar la oficina de gestión ambiental para el cumplimiento de los requerimientos emitidos por las autoridades ambientales.	1. Cumplir con los requerimientos de las autoridades ambientales y a su vez aplicar la normatividad ambiental.
2. Afectación a los recursos naturales por parte del batallón.	2. Que la oficina de gestión ambiental tenga en cuenta la afectación de los recursos naturales.	

Nota. Fuente pasante

1.2.1 Planteamiento del problema. Al recorrer las instalaciones del batallón se evidencian los esfuerzos en mejoras en el uso eficiente de la energía, sin embargo estas actividades no son suficientes para disminuir la problemática ambiental dentro del batallón.

El Batallón, ubicado en el kilómetro 2 vía Cúcuta, genera una serie de impactos en todos sus procesos como consumo energía, emisiones, consumo de combustible vehicular, producción de residuos pos consumo etc., los cuales causan afectación al medio ambiente, por esto se ve la necesidad de evaluar la huella de carbono y mejorar el consumo energético y el uso de combustible vehicular, para lograr el cumplimiento de los requerimientos legales por parte del comando y reducir la responsabilidad ambiental.

Es por esto que el principal problema que se evidencia dentro del Batallón es la inexistencia de registros con respecto a la contaminación atmosférica por emisión de dióxidos de Carbono (CO_x), ya que este tema no está dentro de los planes de acción y su impacto al medio ambiente podría ser relevante en el deterioro de nuestro entorno e incumplimiento de la normatividad Nacional.

La evaluación de la huella de carbono y el seguimiento a los programas de uso eficiente de energía tendrá como objetivo disminución en la utilización de los recursos naturales y el desempeño ambiental dentro de la institución en cada uno de sus procesos y actividades realizadas.

1.3 Objetivos de la pasantía.

1.3.1 Objetivo general. Evaluación de la huella de carbono en cuanto al consumo de energía y el uso de combustible vehicular en el Batallón de Infantería No 15 “General Francisco de Paula Santander”

1.3.2 Objetivos específicos. Identificar los datos de consumo de Energía y Uso de Combustible Vehicular en el Batallón General Francisco de Paula Santander.

Calcular y analizar la huella de carbono presente en el Batallón General Francisco de Paula Santander mediante los datos obtenidos.

1.4 Descripción de las actividades a desarrollar.

Tabla 2.

Descripción de las actividades

OBJETIVO	OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES
Evaluación de la huella de carbono en cuanto al consumo de energía y el uso de combustible vehicular en el batallón de infantería n° 15 “general francisco de Paula Santander”	Recolección de datos para calcular la huella de carbono en cuanto al consumo de Energía y Uso de Combustible Vehicular en el Batallón General Francisco de Paula Santander.	Selección de indicadores Hacer los formatos de recolección de datos. Definir listas de chequeo Puntualizar fuentes de información.
	Calcular y analizar la huella de carbono presente en el Batallón General	Recolección de información Investigar y definir acerca los Procedimientos de medición. Especificar la técnica para el análisis de datos.

Tabla 3. (Continuación)

Visitas de campo para la recopilación de información correspondiente a los procesos que se realizan en las diferentes áreas de trabajo.	X	X	X								
Revisión de la documentación existente en la institución referente al sistema de gestión.		X	X	X							
Validación de la información obtenida.				X	X						
Realizar una inspección visual, cuantitativa y cualitativa en todas las áreas del batallón para conocer el estado actual de los componentes ambientales.					X	X	X	X	X	X	
Realizar evaluación ambiental de las actividades realizadas en el batallón.						X	X	X	X		
Revisión de las normas ambientales aplicables a la actividad desarrollada en el batallón.								X	X	X	
Formulación de los programas y proyectos encaminados a la mitigación de los impactos generados por la gestión ambiental realizada.									X	X	X

Nota. Fuente. Pasante

Capítulo 2. Enfoque referencial

2.1 Enfoque conceptual.

Huella ecológica. Es un indicador que busca medir el volumen de agua y tierra que se necesita para producir un producto requerido por una persona o una población para consumo. La huella ecológica fue concebida por Mathis Wackernagel y William Rees¹ de la Universidad de British Columbia, según estos el concepto de huella ecológica debe ser utilizado ampliamente por investigadores, empresarios, gobiernos, agencias, individuos e instituciones para monitorear el uso de los recursos y el avance del desarrollo (Bueno González, 2008).

La huella ecológica se compone de sub huellas (Cultivos, pastos, bosques, mar, superficie construida y energía) siendo la más significativa en función de su impacto directo en el cambio climático.

Según Ester Bueno González, los cálculos más fiables de la huella ecológica son los que se hacen en el ámbito nacional, considerando todos los recursos que una nación consume y los desechos que genera. El consumo nacional se calcula sumando a la producción nacional las importaciones y restando las exportaciones (Bueno González, 2008).

Para calcular la media por individuo basta con dividir la huella nacional entre el número de habitantes del país. La importancia del individuo para tener una huella mínima está clara, pero reducir la huella ecológica planetaria sólo será posible a través de un proceso político, es decir, colectivo. Ahora los Gobiernos ya no sólo tienen el PIB como indicador socioeconómico, la Huella Ecológica trata de evaluar la economía bajo otros parámetros globalmente más solidarios.

Huella de carbono. Según (Schneider & Samaniego, 2009), la huella de carbono surge a partir de la huella ecológica, ya que la huella de carbono es una subhuella de la ecológica, que por lo general abarca 50% de participación. Por representar una gran porcentaje de participación, se consideró que el análisis y generación de un indicador de emisiones de CO₂ como un proceso que requiere un análisis independiente, más concentrado, el cual ya no debe analizarse como una sub huella.

Comúnmente la huella de carbono se define como la cantidad de emisión de gases relevantes al cambio climático asociada a las actividades de producción o consumo de los seres humanos, aunque el espectro de definiciones varía desde una mirada simplista que contempla sólo las emisiones directas de CO₂, a otras más complejas, asociadas al ciclo de vida completo de las emisiones de gases de efecto invernadero, incluyendo la elaboración de las materias primas y el destino final del producto y sus respectivos embalajes. Las definiciones existentes en la literatura se centran en el CO₂ como el principal eje de análisis, siendo la gran diferencia entre éstas, además del alcance de la huella, la inclusión de los demás gases de efecto invernadero. La

propiedad a la que frecuentemente se refiere la huella de carbono es el peso en kilogramos o toneladas de emisiones de gases de efecto invernadero emitida por persona o actividad.

Este concepto de huella de carbono es aplicable a múltiples sectores, pero para efectos de nuestro análisis hablaremos del sector industrial como principal objetivo. En la empresa tanto media como grande tenemos procesos productivos que generan gran cantidad de emisiones, pero que no conocemos hasta que las medimos y tenemos un control sobre ellas. En ocasiones cuando la normativa de un país es muy laxa o cuando simplemente el gobierno no permite que se dé un cumplimiento de la misma, para las empresas este es un tema que no tiene relevancia, pues no afecta ni los costos ni la imagen del producto (Schneider & Samaniego, 2009).

A pesar de esto en la actualidad se está viviendo un cambio hacia la conciencia ambiental, entonces se tienen gobiernos que se preocupan más por este tema, vemos activistas que sacan a relucir impactos negativos que tiene el sector industrial, lo que resulta en una mala imagen para el producto y por ende para la compañía. Es por esto que esta herramienta cobra mayor importancia en este sector, porque los factores anteriormente explicados empiezan a afectar los costos de producción, legales y de venta. Por lo que se hace necesario tener un control más estricto, o simplemente tener uno sobre las emisiones contaminantes que el sector industrial genera, para evitar estos sobre costos, y para en cierto modo, ser más responsables con el impacto que se tiene sobre la región y que finalmente nos afecta a todos los que habitamos en ella (Schneider & Samaniego, 2009) .

Historial de huellas de carbono. Anterior a nuestro proyecto, se ha trabajado el indicador de huella de carbono alrededor del mundo, con mayor utilización en países desarrollados y con un mayor impacto al medio ambiente, directamente relacionado con la acción industrial. Entre los países con mayor iniciativa encontramos a Estados Unidos, Alemania y Japón, donde se ha llevado a cabo un aliento tanto industrial como gubernamental referente al consumo de carbono y a su medición y monitoreo, a continuación veremos casos puntuales donde se destaca el control sobre las emisiones de gases contaminantes, en una escala tanto macro como micro, es decir, tendremos en cuenta situaciones donde se abarca gran parte de un país y otros casos donde el control se da en una empresa mediana (Duplat Guzman & Mauricio, 2011).

Casos aplicados a países. A continuación hablaremos de diferentes acciones que se han llevado a cabo o están en curso actualmente, y que consideramos que tienen total relación con este indicador, nos hemos basado en un estudio hecho por (Schneider & Samaniego, 2009) sobre la huella de carbono en productos y servicios en general. Por ejemplo en Japón, el ministerio de Economía, Comercio e Industria, estableció una guía detallada para sacar la huella de carbono de algunos productos, la cual fue elaborada por un conjunto de expertos y también contando con la consulta pública. En dicha guía se establecieron ciertas reglas para estandarizar el análisis de dichos productos y así evitar inconsistencias entre procesos de huella entre productos similares. El método empleado en esta guía, consiste en la medición de emisiones de CO₂ en el ciclo de vida del producto o servicio, a lo largo de toda su cadena de abastecimiento, es decir desde la compra de materias primas hasta la disposición o reciclado de dicho producto o servicio.

Este proyecto piloto del gobierno japonés, tiene una cobertura de 30 empresas y dentro de los productos analizados se incluyen alimentos y bebidas. El gobierno Francés por su parte también quiere contribuir con el monitoreo del impacto de la industria nacional, para lo cual decidió establecer como legislación a partir del año 2011, un etiquetado obligatorio con información relacionada con el impacto ambiental, y la producción de carbono. Esto empezó con un proyecto llamado Granellel environnement iniciado en 2007, con el compromiso del presidente de la república de tener el desarrollo sostenible como una prioridad nacional (López Porras, 2012).

También en Francia se desarrolló una metodología y a la vez herramienta para la medición de emisiones directas e indirectas de Gases de Efecto Invernadero, llamada Bilan Carbone, está dirigida hacia el sector empresarial, industrial y a otras entidades con operaciones administrativas. Esta permite clasificar las emisiones según su fuente, y emplea la herramienta de Microsoft Office, Excel, por medio de una plantilla y una base de datos, para equivalencias y valores comunes (López Porras, 2012).

En el Reino Unido, durante el año 2005 Carbón Trust con la colaboración del Departamento de Medio Ambiente, Alimentos y Asuntos Rurales, y de British Standards Institution, se hizo un acercamiento al concepto de huella de carbono, al desarrollar una metodología donde se buscaba medir emisiones relacionadas con la cadena productiva, y no solo identificar estas emisiones sino, buscar de alguna forma reducirlas. Ya en 2007, Carbon Trust lanzo una iniciativa voluntaria para monitorear las emisiones de los GEIs (Gases de Efecto Invernadero), pero con nuevas investigaciones y avances en el tema, para lo cual se busca una

base de información transparente, confiable y consistente con el fin de que los resultados tengan buenas bases y sean más fácilmente aceptados (López Porras, 2012).

Aplicación de huella de carbono a una planta de químicos. Hablando de aplicaciones más específicas en el sector industrial, podemos ver el estudio de huella aplicado a planta de producción de químicos, el cual fue elaborado por STEIN y KHARE5 donde se adoptó la metodología desarrollada por The Greenhouse Gas Protocol, en esta se busca crear un estándar para la medición y el reporte de emisiones de GEIs. En este caso se trabajaron varias fuentes de emisiones, la primera es las directas de GEIs, la segunda es lo relacionado con el consumo energético del proceso productivo y por último están las emisiones indirectas, las cuales están relacionadas con actividades que no son controladas o pertenecen a la empresa. En este estudio se encontraron resultados como que el porcentaje correspondiente de aporte de carbono de emisiones directas, consumo energético y emisiones indirectas es de 21,08%, 13,41% y 65,52% respectivamente (Stein & Anshuman, 2011).

Uso y consumo energético. Según la definición de (Yunus & Michael, 2006), la energía puede existir en varias formas; térmica, mecánica, cinética, potencial, magnética, nuclear y química, y según la primera ley de la termodinámica esta no se crea ni se destruye, sino que cambia de una forma a otra. La energía también se define como la capacidad de realizar trabajo.

Basándonos en información de (Castells, 2015), la mayoría de la energía comercial en el mundo es producida por medio de la quema de combustibles fósiles, entonces estaríamos hablando de fuentes energéticas. Estas se pueden clasificar dependiendo de si provienen de

fuentes renovables o no renovables. Dentro de las fuentes no renovables encontramos el carbón, el petróleo, el gas natural y el uranio. Por otra parte las fuentes renovables que se han identificado son la energía hidráulica, solar, eólica, de biomasa, geotérmica y mareomotriz.

Para efectos de nuestro proyecto hablaremos sobre las no renovables que son las que causan emisiones, de gases de efecto invernadero, y por tanto son necesarias para nuestro análisis de consumo energético y también teniendo en cuenta que la mayoría de las industrias hoy en día trabaja con fuentes energéticas no renovables.

2.2 Enfoque legal.

Constitución política de Colombia de 1991. Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución (República de Colombia, 2012).

Ley 99 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos

naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental –SINA y se dictan otras disposiciones

Artículo 2. créase el ministerio del medio ambiente como organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de impulsar una relación de respeto y armonía del hombre con la naturaleza y de definir, en los términos de la presente ley, las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente de la Nación a fin de asegurar el desarrollo sostenible (Ministerio del Medio Ambiente, 2013).

Norma ISO 14064. Las normas ISO 14.064 tienen como objetivo dar credibilidad y confiabilidad a los reportes de emisión de gases efecto invernadero y a las declaraciones de reducción o eliminación de gases efecto invernadero.

Las normas pueden ser usadas por organizaciones que participan en el comercio, en proyectos o mecanismos voluntarios de reducción de emisiones. Se pueden aplicar a todos los tipos de gases efecto, no estando limitadas al CO₂. Se divide en tres partes y se enfoca en la contabilización, reducción y verificación de estos gases de empresas y administraciones, a continuación, se presenta la relación entre las partes de la norma (Norma Técnica Colombiana, 2014).

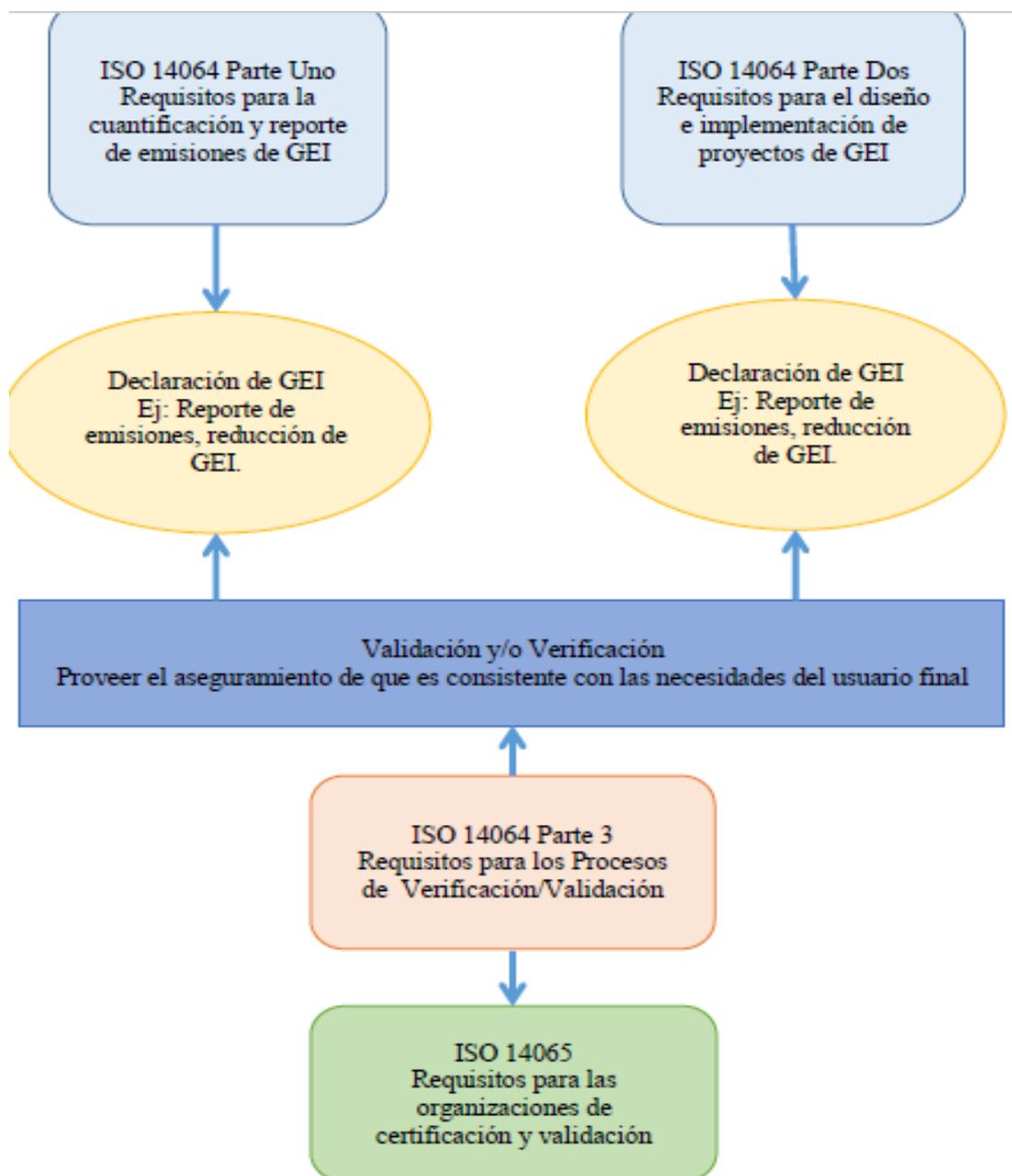


Figura 4. Relación de la Norma ISO 14064. Huella de Carbono

Fuente: CEPAL. Metodologías de cálculo de huella de carbono y sus potenciales implicaciones para América Latina. pág. 2.

Capítulo 3. Presentación de resultados

3.1 Análisis de datos para calcular la huella de carbono en cuanto al consumo de Energía y Uso de Combustible Vehicular en el Batallón General Francisco de Paula Santander.

3.1.1 Selección de indicadores. Un indicador es algo que indica o que sirve para indicar. Este verbo, por su parte, refiere a significar o mostrar algo con señales o indicios.

Los indicadores para la EDA (Evaluación de desempeño ambiental) son seleccionados por las organizaciones como un medio para presentar la información o los datos cuantitativos o cualitativos de una manera más comprensible y útil. Los indicadores de la EDA ayudan a convertir los datos pertinentes en información concisa sobre los esfuerzos de la dirección para influir en el desempeño ambiental de la organización y en el de sus operaciones, o en la condición ambiental. Una organización debería seleccionar un número suficiente de indicadores pertinentes y comprensibles para evaluar su desempeño ambiental. El número de indicadores seleccionados para la EDA debería reflejar la naturaleza y magnitud de las operaciones de la organización. La selección de los indicadores para la EDA determinará qué datos deberían utilizarse. Para facilitar este esfuerzo, las organizaciones podrían utilizar datos ya disponibles y recopilados por ellas o por otros.

La información transmitida a través de indicadores para la EDA se puede expresar como medidas directas o relativas, o como índices. Los indicadores para la EDA pueden ser agregados o ponderados según corresponda a la naturaleza de la información y al uso que se le pretenda dar.

La agregación y ponderación se deberían realizar con precaución para asegurar que son verificables, coherentes, comparables y comprensibles. Deberían comprenderse claramente las hipótesis formuladas para el tratamiento de los datos y su conversión en información e indicadores para la EDA.

Este indicador fue seleccionado porque es un método confiable que permite una identificación adecuada de los datos en cada una de las etapas de la investigación, evaluación y análisis, logrando con esto observar y tener en cuenta oportunidades de mejoramiento en el desempeño ambiental.

Energía. Si la dirección está interesada en el desempeño ambiental en relación con el total de energía o el tipo de energía consumida por las operaciones, o la eficiencia energética de las operaciones de la organización, los posibles IDOs incluyen:

Cantidad de energía consumida por año o por unidad de producto.

Cantidad de energía consumida por servicio o cliente.

Cantidad de cada tipo de energía consumida.

Cantidad de energía generada con subproductos o flujos de proceso.

Cantidad de unidades de energía ahorrada mediante programas de conservación de energía.

Emisiones. Si la dirección está interesada en el desempeño ambiental relativo a las emisiones al aire provenientes de sus operaciones, los posibles IDOs incluyen:

Cantidad de emisiones específicas por año.

Cantidad de emisiones específicas por unidad de producto.

Cantidad de energía residual emitida al aire.

Cantidad de emisiones al aire con potencial de deterioro de la capa de ozono.

Cantidad de emisiones al aire con potencial de cambio climático.

Si la dirección está interesada en el desempeño ambiental relativo a las descargas al suelo o al agua proveniente de sus operaciones, los posibles IDOs incluyen:

Cantidad de material específico descargado por año;

Cantidad de material específico descargado al agua por unidad de producto;

Cantidad de energía residual descargada al agua;

Cantidad de material enviado a disposición final por unidad de producto;

Cantidad de descargas por servicio o por cliente.

Si la dirección está interesada en el desempeño ambiental relativa a otras emisiones resultantes de sus operaciones, los posibles IDOs incluyen:

Ruido medido en cierta ubicación.

Cantidad de radiación liberada.

Cantidad de calor, vibración o luz emitida.

Indicadores de la Condición Ambiental. Este apartado proporciona ejemplos de indicadores de la condición ambiental.

El desarrollo y la aplicación de ICAs es frecuentemente la función de agencias gubernamentales, de organizaciones no gubernamentales locales, regionales, nacionales o internacionales, y de instituciones científicas y de investigación, más que la función de una empresa en particular.

Para propósitos de investigación científica, el desarrollo de normas y reglamentaciones ambientales o comunicación al público, estas agencias, organizaciones e instituciones pueden recopilar datos e información sobre:

Las propiedades y la calidad de grandes masas de agua.

Calidad regional del aire.

Especies en peligro.

Cantidad y calidad de recursos.

Temperatura de los océanos.

Concentración de contaminantes en el tejido de organismos vivos.

Reducción de la capa de ozono.

Cambio climático global.

Parte de esta información puede presentarse en forma de ICAs y pueden ser útiles para una organización en el manejo de sus aspectos ambientales o para indicar asuntos específicos que una organización debería considerar en la implementación de su EDA.

Algunas organizaciones que pueden identificar una relación entre sus actividades y la condición de algún componente del medio ambiente local, pueden desarrollar sus propios ICAs como ayuda para la evaluación de su desempeño ambiental de acuerdo a sus capacidades, intereses y necesidades.

ICAs locales o regionales. El aire, el agua, el suelo, la flora, la fauna, los seres humanos, el paisaje, el patrimonio y la cultura son ejemplos de áreas para las cuales se pueden desarrollar ICAs son:

a) Aire. Si la dirección está interesada en la información sobre la condición del aire a escala local o regional, los posibles ICAs incluyen:

Concentración de un contaminante específico en el aire ambiente en ubicaciones seleccionadas para el seguimiento.

Temperatura ambiente en ubicaciones a una distancia específica de las instalaciones de la organización.

Niveles de opacidad del aire medidos a sotavento y barlovento de las instalaciones de la organización.

Frecuencia de eventos de smog fotoquímico en un área local definida.

Nivel ponderado medio de ruido en el perímetro de las instalaciones de la organización.

Olor medido a una distancia específica de las instalaciones de la organización.

3.1.2 Hacer los formatos de recolección de datos. La investigación es diseñada para reunir información exacta que explique conceptos o eventos que no son bien comprendidos. La recolección de información exacta es una parte crítica de la investigación. Dependiendo del tipo de diseño de investigación utilizado, la información para una investigación puede ser recolectada de muchas maneras. El método para reunir información depende de las preguntas que el investigador pretende responder.

Hay muchas maneras de recolectar información en una investigación. El método elegido por el investigador depende de la pregunta de investigación que se formule. Algunos métodos de recolección de información incluyen encuestas, entrevistas, pruebas, evaluaciones fisiológicas, observaciones, revisión de registros existentes y muestras.

Para darle cumplimiento a esta actividad se utilizó la metodología de Conesa, y en la actividad de la evaluación del impacto se puede evidenciar.

3.1.3 Definir listas de chequeo. Las listas de chequeo permiten realizar un primer inventario o verificación de las características de la empresa, pueden aplicarse también a conglomerados empresariales y pueden acondicionarse de acuerdo con la estructura objeto de chequeo. Este instrumento permite identificar puntos débiles así como oportunidades de mejora a través de la verificación de un listado de aspectos presentes o no en el área a revisar. Pueden aplicarse en las diferentes actividades de la empresa y en los diferentes eslabones de la cadena del producto; también pueden combinarse con otros instrumentos de la ecoeficiencia, por ejemplo para el desarrollo de una Revisión Ambiental Inicial.

Su versatilidad admite la integración de las dimensiones del desarrollo sostenible, por lo cual permite la inclusión de aspectos sociales, de manejo ambiental y aspectos económicos de la actividad, proceso o producto objeto de verificación. Esta herramienta utiliza preguntas orientadas a identificar problemas por áreas y sirven para motivar posibles soluciones o la detección de oportunidades de mejora.

La aplicación del instrumento requiere de objetividad, ya que las particularidades de las listas permiten el acondicionamiento a las características de la empresa y posiblemente a la generación de preguntas y sub preguntas que no abarquen de la manera más imparcial el diagnóstico de la organización. En este sentido, pese a la versatilidad de la herramienta un acondicionamiento, a las características de cada empresa o unidad para revisión, debe realizarse lo más objetivamente posible.

Tabla 4.

Lista de chequeo

LISTA DE CHEQUEO		FECHA		
RESPONSABLE:	DIRIGIDO			
		A:		
COMPONENTE	AREA DE INFLUENCIA	SI	NO	OBSERVACIONES
INSTALACIONES FISICAS	1. La entidad no está ubicado en focos de contaminación?			
	2. El establecimiento del Batallón está alejado de contaminación por residuos sólidos y aguas residuales?			
	3. Está restringida el área de producción solo por el personal que labora?			
	4. Cuenta con la señalización requerida?			
	5. Cuál es el área total del terreno donde se encuentra ubicado el Batallón?			
	6. Existe un medio de transporte para el traslado?			
AREA DE PRODUCCION	7. Se cuenta con las paredes y pisos limpios?			
	8. Los pisos son lavables, facilita el proceso de limpieza, posee rejillas o sifones?			
	9. El techo está en buen estado y permite su posterior limpieza?			
	10. El lugar es ventilado y de adecuada iluminación?			
	11. La materia prima y los insumos están almacenados en condiciones sanitarias y en áreas			

	independientes?
	12. El Batallón cuenta con un programa de limpieza y desinfección del área y utensilios de trabajo?
Tabla 4. (Continuación)	1. Los residuos son removidos con frecuencia?
SUELO	2. Las instalaciones cuentan con un lugar apropiado para la disposición de residuos?
	3. Posee recipientes para la recolección y almacenamiento de los residuos?
CONDICIONES EN EL PROCESO PRODUCTIVO	1. El material, el diseño y la instalación permite la fácil limpieza y desinfección?
	2. El proceso de elaboración tiene una secuencia?
	3. Los implementos a utilizar permite la inocuidad?
AGUA	1. El agua que se usa es potable o fácil de higienizar?
	2. Se realiza un ahorro y uso eficiente del agua?
AIRE	1. Se efectúan controles ante las emisiones atmosféricas y vertimientos?
	2. Existe algún control ante la emisión de gases?

Nota. Fuente. Pasante

3.1.4 Puntualizar fuentes de información. Se denominan fuentes de información a diversos tipos de documentos que contienen datos útiles para satisfacer una demanda de información o conocimiento.

Conocer, distinguir y seleccionar las fuentes de información adecuadas para el trabajo que se está realizando es parte del proceso de investigación.

Teniendo en cuenta lo anterior como se menciona fuentes directas como son:

Alojamientos, Casas fiscales de (Oficiales y Suboficiales), Casinos (Oficiales, Suboficiales y del soldado), comando, distrito, emisora radial, establecimiento de sanidad militar, gimnasio, iglesia,

kiosco el Carajo, lavandería, panadería, rancho de tropa, oficinas, tienda del soldado, restaurante, dispensario, talabartería y zona de transporte. De otra parte la fuente indirecta es las referencias que se encuentran al final del trabajo.

3.1.5 Recolección de información. Hay muchas maneras de recolectar información en una investigación. El método elegido por el investigador depende de la pregunta de investigación que se formule. Algunos métodos de recolección de información incluyen. Encuestas, entrevistas, pruebas, evaluaciones fisiológicas, observaciones, revisión de registros existentes y muestras.

3.1.6 Investigar y definir acerca los procedimientos de medición. Con la identificación, selección, clasificación, diseño y documentación adecuada de los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad, coherentes con su planeación estratégica, una organización solo tiene un punto de partida que puede orientarla para medir su desempeño y obtener información oportuna para encausar la mejora continua. Sin embargo, no será hasta que la organización materialice y ejecute sus acciones de seguimiento, medición, análisis y revisión de la forma en que se ha descrito en el diseño de dichos procesos y la planeación estratégica, que el enfoque y la gestión por procesos tendrán su verdadera utilidad y efecto en los resultados de la organización, de lo contrario dichas acciones serán letra muerta en documentos y proyectos.

El seguimiento, medición, análisis y revisión de los procesos debe ser monitoreada por indicadores que brinden información de cómo está resultando su efectividad de acuerdo al

resultado o estado deseado; según criterios de medidas de referencia predeterminados que digan si el proceso está comportándose óptimamente o críticamente.

Los indicadores pueden ser de eficacia o pueden ser de eficiencia, que adecuadamente integrados a la medición del proceso se pueden aplicar a su funcionamiento y resultados globales. Se pueden determinar además indicadores parciales que pueden ser útiles, para conocer el comportamiento de una etapa o parte específica del proceso, sin tener que llegar el resultado global del mismo. La selección, medición y obtención de indicadores generalmente es una tarea de cierta complejidad, que consume esfuerzo, tiempo e intelecto, ya que resulta de mayor utilidad una pequeña cantidad de indicadores que realmente midan el desempeño del proceso, que una gran cantidad que no brinden la información necesaria.

Los indicadores para el seguimiento y la medición deben distinguirse por su criterio, que no es más que la regla que se ha de ajustar al proceso para considerarlo de buen o mal desempeño. Por ejemplo, el indicador "Satisfacción de Clientes", se puede medir por el porcentaje de clientes satisfechos.

Factor de emisión de CO₂.

Energía. Para calcular las emisiones asociadas, debe aplicarse un factor de emisión de CO₂ atribuible al suministro eléctrico –también conocido como mix eléctrico (g de CO₂/kWh)– que representa las emisiones asociadas a la generación eléctrica conectada a la red nacional necesaria para cubrir el consumo. La electricidad que consumimos, y que no hemos autogenerado, proviene de la red eléctrica peninsular, sin poder distinguir exactamente en qué planta de

generación de electricidad se ha producido la electricidad importada. Por lo tanto, el mix que recomendamos utilizar es el valor del mix peninsular que refleje las emisiones de CO₂ generadas en la península para producir la electricidad de la red, y que tiene en cuenta que existen unas pérdidas de electricidad que se asocian al transporte y a la distribución. El mix eléctrico del año 2010 es de 181 g CO₂/kWh⁴

Transporte terrestre. La metodología de cálculo que se propone para el transporte en camión y camioneta es la misma que la del cálculo de emisiones de transporte. En este sentido, se considera que las emisiones asociadas al transporte de cualquier mercancía en estos medios coinciden con sus emisiones totales, independientemente de la carga total transportada. Debe tenerse en cuenta que esta aproximación se puede hacer en los casos en que la carga total del camión, camioneta o furgoneta sea lo más parecida posible a la carga transportada para la cual se quieren estimar las emisiones. Cuanto más parecidas sean las cargas, mayor consistencia tendrá la estimación de las emisiones. Igualmente, si se dispone del dato de qué porcentaje de la carga total supone la carga transportada, las emisiones asociadas se reducen proporcionalmente.

Transporte aéreo. Las emisiones asociadas a los viajes en avión se estiman, por cada tipo de avión, según distintos parámetros como la distancia recorrida (kilómetros), la altura de despegue y la altura de navegación, entre otros. Por lo tanto, las emisiones asociadas no son proporcionales a los kilómetros recorridos. La Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO en inglés) ha desarrollado una calculadora de emisiones de CO₂ de los viajes aéreos basada en una metodología específica. De acuerdo con la ICAO, dicha metodología aplica los mejores datos disponibles de forma pública, y tiene en consideración distintos factores, como por

ejemplo el tipo de avión, los datos específicos de la ruta, los factores de carga de los pasajeros y la carga transportada.

Gas Licuado del Petróleo. En este caso se tiene una combustión completa con exceso de aire. En la medida en que se disponga de información acerca de la tecnología utilizada para llevar a cabo la combustión, se podrá alcanzar mayor precisión en el valor del factor lambda. Para especificar el equipo de combustión se han de aplicar criterios de selección relativos al combustible y en particular a la aplicación concreta. Una vez establecido el equipo requerido, para cada tipo de quemador se puede trazar una curva de exceso de aire en función de la carga o demanda de calor, que permita establecer con precisión el exceso de aire requerido.

Para el cálculo del aire requerido, del poder calorífico y del volumen de gas quemado el desarrollo de la metodología descrita a continuación, contempló la composición elemental de los combustibles sólidos y líquidos, es decir, porcentaje en peso de cada uno de sus elementos componentes (Carbono, Hidrógeno, Azufre, Cloro, Oxígeno, Flúor) y la composición en volumen de los combustibles gaseosos, es decir, porcentaje en volumen de cada uno de sus componentes (metano, propano, etc.).

Energía. El Factor de Emisión del Sistema Interconectado Nacional SIN puede ser utilizado para proyectos y mediciones específicas de emisiones de GEI, para estimación de GEI por consumo de energía eléctrica, para calcular inventarios de emisiones de GEI y para calcular la huella de carbono empresarial o corporativa (mediante la cual se cuantifican las emisiones de GEI de una organización y se identifican las acciones específicas con el fin de mejorar la gestión

de los GEI). Lo anterior, siguiendo lo establecido en la norma ISO 14067 y el Protocolo GHG y la cuantificación de emisiones GEI por unidad generada promedio (la cual es una herramienta de fácil aplicación y cálculo ya que la información de la generación y consumo de combustibles utilizados puede ser consultado fácilmente en los portales oficiales).

El factor de emisión en la generación-FEG se calcula a partir de las emisiones de CO₂ provenientes del consumo de combustible divididas entre la cantidad de electricidad generada.

$FEG = \text{Emisiones Totales de CO}_2 \text{ de la Generación/Electricidad Generada}$ Existen ventajas de utilizar el FEG:

- 1) Es más sencillo de calcular y está ampliamente disponible en fuentes públicas nacionales e internacionales.
- 2) Se basa en un enfoque comúnmente utilizado para calcular la intensidad de emisiones, por ejemplo, emisiones por unidad de producción generada.

Definición del factor de emisión del sistema eléctrico de proyectos MDL. El factor de emisión de la red eléctrica del Sistema Interconectado SIN permite estimar las emisiones de GEI asociadas a la generación o al desplazamiento de energía eléctrica de dicha red. La aplicación de este factor de emisión depende del tipo de actividad de reducción de emisiones y de las características del proyecto que se busque acreditar en el marco del MDL.

El cálculo por parte de los propietarios, desarrolladores, promotores y gestores de los proyectos MDL. La UPME, como entidad estatal, decide calcular el Factor de Emisión del SIN para proyectos MDL, puesto que la información oficial de los sectores de minas y energía en

Colombia es suministrada por la UPME, encargada por Ley del mantenimiento y publicación de dicha información a través del Sistema de Información Minero-Energético de Colombia SIMEC.

Los proyectos interesados en acceder a recursos del Mecanismo de Desarrollo Limpio, MDL requieren disponer del factor de emisión adoptado por la República de Colombia para continuar con las actividades dentro del ciclo de proyectos del MDL para lo cual se hace necesario que el Ministerio de Minas y Energía adopte el Factor de Emisión correspondiente al período de generación considerado (Herrera Florez, 2013).

La consideración de emplear un factor de emisión oficial, calculado por la UPME, presenta ventajas:

Hace más sencilla, económico y accesible la estimación del Factor de Emisión pues se elimina la necesidad de consultar las fuentes de los datos requeridos para el cálculo.

Reduce el tiempo y costo de formulación de los proyectos bajo el MDL ya que no se haría necesario el desarrollo de un modelo para el cálculo del factor de emisión específico para cada proyecto.

Estandariza la información a ser empleada en el cálculo, permitiendo que éste sea más transparente y conservador en datos y supuestos.

Mitiga el riesgo por el uso inapropiado de la información durante el cálculo del factor de emisión.

El empleo de estos Factores de Emisión es optativo y los formuladores de proyectos podrán utilizar otro factor de emisión diferente al calculado en este documento, para lo cual deberán seguir los procedimientos definidos para tal fin por la Convención Marco de las

Naciones Unidas sobre Cambio Climático, la reunión de las partes del Protocolo de Kioto y/o la junta ejecutiva del mecanismo de desarrollo limpio, MDL y las metodologías consideradas para tal fin.

Métodos y opciones de cálculo. El valor calculado determina el factor de emisión de CO₂ para el desplazamiento de la electricidad generada por las plantas de energía en un sistema eléctrico. El factor de emisión se determina a partir del cálculo del margen combinado (MC), que es el resultado de promediar y ponderar dos factores de emisión de un sistema eléctrico: i) el factor de emisión del margen de operación (MO) y ii) el factor de emisión del margen de construcción (MCo) (Herrera Florez, 2013).

El MO se refiere al factor de emisión del grupo de plantas de generación de energía existentes, cuya generación de electricidad sería afectada por la actividad de proyecto MDL. Este parámetro representa los cambios sobre la energía generada por el sistema eléctrico por:

La generación de energía por la actividad de proyecto propuesta
Por cambios en la demanda de energía eléctrica por actividades de proyecto que disminuyen el consumo de electricidad. El MCo se refiere al factor de emisión al grupo de plantas de generación de energía cuya construcción y futura entrada en operación se vería afectada por la actividad de proyecto MDL.

Para el cálculo del factor de emisión del Margen Combinado, en la herramienta se ha establecido la aplicación de seis pasos, los cuales permiten determinar los factores de emisión del

MO y el MCo teniendo en cuenta las características del sistema eléctrico, el tipo de plantas de generación a ser consideradas, la disponibilidad de información y datos relevantes.

Paso 1. Identificar los sistemas eléctricos relevantes.

Paso 2. Seleccionar un método para determinar el factor de emisión del MO.

Paso 3. Calcular el factor de emisión del margen de operación (MO) de acuerdo con la metodología seleccionada.

Paso 4. Identificar el grupo de plantas de energía a ser incluido en el margen de construcción (MCo).

Paso 5. Calcular el factor de emisión del MCo.

Paso 6. Calcule el factor de emisión del margen combinado (MC) (Herrera Florez, 2013).

Identificar el sistema eléctrico relevante. El sistema eléctrico hace referencia a la extensión física que abarca a las centrales generadoras de electricidad que se encuentran conectadas a través de líneas de transmisión y distribución y por las que se puede despachar energía sin restricciones significativas de transmisión (Herrera Florez, 2013).

Transporte terrestre. Para los vehículos de pasajeros se consideran los siguientes parámetros:

Camiones.

Livianos: VP con cilindraje $< 2L$

Medianos: VP con cilindraje $\geq 2L$ y $\leq 4L$

Pesados: VP con cilindraje ≥ 4

Combustible:

Diesel y gasolina

Tecnología de control:

Sin catalizador: se supone que son todos aquellos cuyo año modelo es menor a 1997

Con catalizador: aquellos vehículos con año modelo mayor o igual a 1997

Se supone que toso los vehículos cuentan con PCV'

La siguiente tabla nos muestra la categoría de los camiones que se encuentra en el Batallón de Infantería N°15 General Santander, Ocaña. Los cuales por tener las siguientes características: combustible Diesel, kilometraje entre 80-161 km, peso/pesado, se clasifica en la categoria vp17 dicha categoría se relaciona con la tabla número 6 que indica la cantidad de 1.6 CO emitida por kilometraje de cada vehículo.

Tabla 5.

Categorías definidas para vehículos particulares

No	Código	Descripción	Combustible	Peso	Control A/C	Catalizador	Kilometraje	Índice IVE
1	VP1	Auto/Camión pequeño	Gasolina	Lv	Carburador	NO	80-161K km	1
2	VP2	Auto/Camión pequeño	Gasolina	Lv	Carburador	NO	>161K km	2
3	VP3	Auto/Camión pequeño	Gasolina	Med	Carburador	NO	80-161K km	4
4	VP4	Auto/Camión pequeño	Gasolina	Med	Carburador	NO	>161K km	5
5	VP5	Auto/Camión pequeño	Gasolina	Pdo	Carburador	NO	80-161K km	7
6	VP6	Auto/Camión pequeño	Gasolina	Pdo	Carburador	NO	>161K km	8
7	VP7	Auto/Camión pequeño	Gasolina	Lv	Carburador	3-Vías	<79 K km	27
8	VP8	Auto/Camión pequeño	Gasolina	Lv	Carburador	3-Vías	80-161K km	28
9	VP9	Auto/Camión pequeño	Gasolina	Med	Carburador	3-Vías	<79 K km	30
10	VP10	Auto/Camión pequeño	Gasolina	Med	Carburador	3-Vías	80-161K km	31
11	VP11	Auto/Camión pequeño	Gasolina	Pdo	Carburador	3-Vías	<79 K km	33
12	VP12	Auto/Camión pequeño	Gasolina	Pdo	Carburador	3-Vías	80-161K km	34
13	VP13	Auto/Camión pequeño	Diesel	Lv	Inyec. Indirecta	NO	80-161K km	739

14	VP14	Auto/Camión pequeño	Diesel	Lv	Inyec. Indirecta	NO	>161K km	740
15	VP15	Auto/Camión pequeño	Diesel	Med	Inyec. Indirecta	NO	80-161K km	742
16	VP16	Auto/Camión pequeño	Diesel	Med	Inyec. Indirecta	NO	>161K km	743
17	VP17	Auto/Camión pequeño	Diesel	Pdo	Inyec. Indirecta	NO	80-161K km	745
18	VP18	Auto/Camión pequeño	Diesel	Pdo	Inyec. Indirecta	NO	>161K km	746
19	VP19	Auto/Camión pequeño	Diesel	Lv	Inyec. Indirecta	Controles	<79 K km	747
20	VP20	Auto/Camión pequeño	Diesel	Lv	Inyec. Indirecta	Controles	80-161K km	748
21	VP21	Auto/Camión pequeño	Diesel	Med	Inyec. Indirecta	Controles	<79 K km	750
22	VP22	Auto/Camión pequeño	Diesel	Med	Inyec. Indirecta	Controles	80-161K km	751
23	VP23	Auto/Camión pequeño	Diesel	Pdo	Inyec. Indirecta	Controles	<79 K km	753
24	VP24	Auto/Camión pequeño	Diesel	Pdo	Inyec. Indirecta	Controles	80-161K km	754

Nota. Fuente. Dayana Herrera Montañez, Modelo de emisiones vehiculares para la ciudad de Bogotá

(EVB), 2007

Tabla 6.

Factores de emisión para vehículos de pasajeros (g/km)

Código	Índice IVE	CO	COV	NOx	MP _{2,5}	N ₂ O
VP1	1	27	3,3	2,0	0,002	0,0003
VP2	2	34	4,2	2,1	0,006	0,0003
VP3	4	27	3,3	2,0	0,002	0
VP4	5	34	4,2	2,1	0,007	0,001
VP5	7	28	4,4	3,5	0,002	0,001
VP6	8	34	5,2	3,5	0,070	0,002
VP7	27	3,0	0,1	0,7	0,002	0,004
VP8	28	9,4	0,3	0,9	0,002	0,005
VP9	30	10	0,3	1,9	0,002	0,010
VP10	31	13	0,6	1,9	0,002	0,010
VP11	33	12	0,4	2,3	0,002	0,020
VP12	34	16	0,7	2,3	0,002	0,020
VP13	739	1,6	0,9	1,1	0,07	0,0003
VP14	740	2,0	1,3	1,2	0,1	0,0003
VP15	742	1,6	0,9	1,1	0,07	0
VP16	743	2,0	1,3	1,2	0,1	0
VP17	745	1,6	0,9	1,1	0,07	0
VP18	746	2,0	1,3	1,2	0,18	0,002
VP19	747	0,5	0,2	0,8	0,05	0,0003
VP20	748	0,7	0,3	0,9	0,07	0,0003
VP21	750	0,6	0,2	0,7	0,05	0,001
VP22	751	0,7	0,3	0,8	0,07	0,001
VP23	753	0,6	0,2	0,7	0,06	0,001
VP24	754	0,7	0,3	0,8	0,07	0,001

Nota. Fuente. Dayana Herrera Montañez, Modelo de emisiones vehiculares para la ciudad de Bogotá

(EVB), 2007

En la tabla anterior se muestra la clasificación que se ha identificado de los camiones, dando como resultado según muestran la tabla 6 de una emisión de 1.6 CO por cada kilómetro de cada uno de los camiones, calculando así el total de emisiones generadas por esta categoría de vehículos usados en el Batallón de Infantería N°15 General Santander, Ocaña

Camiones. Para los camiones se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros.

Tamaño.

Livianos: Camiones con cilindraje $\leq 4L$

Medianos: Camiones con cilindraje $> 4 L$ y $< 8 L$

Pesados: Camiones con cilindraje $\geq 8 L$

Combustible.

Diesel y gasolina

Tecnología de control

Convencional. Camiones con año modelo ≤ 1996

EUROI. Camiones con año modelo ≥ 1997 y ≤ 2000

EUROI. Camiones con año modelo ≥ 2001

Tabla 7.

Categoría definidas para camiones.

No	Código	Descripción	Combustible	Peso	Tecnología	Kilometraje	Índice IVE
1	C1	Camión/Bus	Gasolina	Lv	Conv.	>161K km	830
2	C2	Camión/Bus	Gasolina	Med	Conv.	>161K km	833
3	C3	Camión/Bus	Gasolina	Pdo	Conv.	>161K km	836
4	C4	Camión/Bus	Gasolina	Lv	Eurol	>161K km	920
5	C5	Camión/Bus	Gasolina	Med	Eurol	>161K km	923
6	C6	Camión/Bus	Gasolina	Pdo	Eurol	>161K km	926

7	C7	Camión/Bus	Gasolina	Lv	Euroll	<79 K km	927
8	C8	Camión/Bus	Gasolina	Lv	Euroll	80-161K km	928
9	C9	Camión/Bus	Gasolina	Lv	Euroll	>161K km	929
10	C10	Camión/Bus	Gasolina	Med	Euroll	<79 K km	930
11	C11	Camión/Bus	Gasolina	Med	Euroll	80-161K km	931
12	C12	Camión/Bus	Gasolina	Med	Euroll	>161K km	932
13	C13	Camión/Bus	Gasolina	Pdo	Euroll	<79 K km	933
14	C14	Camión/Bus	Gasolina	Pdo	Euroll	80-161K km	934
15	C15	Camión/Bus	Diesel	Lv	Conv	>161K km	1073
16	C16	Camión/Bus	Diesel	Med	Conv	>161K km	1076
17	C17	Camión/Bus	Diesel	Pdo	Conv	>161K km	1079
18	C18	Camión/Bus	Diesel	Lv	Eurol	>161K km	1118
19	C19	Camión/Bus	Diesel	Med	Eurol	>161K km	1121
20	C20	Camión/Bus	Diesel	Pdo	Eurol	>161K km	1124
21	C21	Camión/Bus	Diesel	Lv	Euroll	<79 K km	1125
22	C22	Camión/Bus	Diesel	Lv	Euroll	80-161K km	1126
23	C23	Camión/Bus	Diesel	Lv	Euroll	>161K km	1127
24	C24	Camión/Bus	Diesel	Med	Euroll	<79 K km	1128
25	C25	Camión/Bus	Diesel	Med	Euroll	80-161K km	1129
26	C26	Camión/Bus	Diesel	Med	Euroll	>161K km	1130
27	C27	Camión/Bus	Diesel	Pdo	Euroll	<79 K km	1131
28	C28	Camión/Bus	Diesel	Pdo	Euroll	80-161K km	1132

Nota. Fuente. Dayana Herrera Montañez, Modelo de emisiones vehiculares para la ciudad de Bogotá

(EVB), 2007

Motos. El modelo IVE define 156 tipos de tecnología para las motos, las cuales incluyen no solo diferentes tipos de configuraciones de motores sino el tipo de combustible utilizado.

Para este estudio dado la situación se tuvieron en cuenta únicamente las tecnologías que usan gasolina. Son 81 tecnologías a partir de las cuales se lleva a cabo la siguiente caracterización.

Tamaño.

Livianas: motos con cilindraje $\leq 250\text{cm}^3$

Medianas: motos con cilindraje $> 250\text{ cm}^3$ y $<1000\text{cm}^3$

Pesadas: motos con cilindraje $\geq 1000\text{ cm}^3$

Tipo de motor

De 2 tiempos: moto con cilindraje $\leq 250\text{ cm}^3$

De 4 tiempos: motos con cilindraje $> 250\text{ cm}^3$

Adicionalmente se supone que todas los motos con motores de tamaño inferior a 250 cm³ y con año modelo exclusivamente mayor a 1998 son de 4 tiempos.

El batallón de infantería general Santander cuenta con motocicletas para las diferentes actividades que se desarrollan en el interior de la institución las cuales generan al igual que los vehículos una emisión importante de CO que se identificó de acuerdo a unas características y clasificadas por el tamaño del motor, modelo, kilometraje, peso y tipo de combustible, siendo datos relevantes para el cálculo total de emisión de CO.

Tabla 8.

Categoría definida para motos

No	Código	Descripción	Combustible	Peso	Control AC	Catalizador	Kilometraje	Índice IVE
1	M1	Motor pequeño	Gasolina	Lv	2-Ciclos	NO	26-50k	1171
2	M2	Motor pequeño	Gasolina	Lv	2-Ciclos	NO	>50k	1172
3	M3	Motor pequeño	Gasolina	Lv	4-Ciclos Carb	NO	26-50k	1207
4	M4	Motor pequeño	Gasolina	Lv	4-Ciclos Carb	NO	>50k	1208
5	M5	Motor pequeño	Gasolina	Med	4-Ciclos Carb	NO	26-50k	1210
6	M6	Motor pequeño	Gasolina	Med	4-Ciclos Carb	NO	>50k	1211
7	M7	Motor pequeño	Gasolina	Pdo	4-Ciclos Carb	NO	26-50k	1213
8	M8	Motor pequeño	Gasolina	pdo	4-Ciclos Carb	NO	>50k	1214

Nota. Fuente. Dayana Herrera Montañez, Modelo de emisiones vehiculares para la ciudad de Bogotá

(EVB), 2007

Tabla 9.

Factores de emisión para motos (g/km)

Código	Índice IVE	CO	COV	NOx	MP _{2,5}	N ₂ O
M1	1171	11	6,5	0,04	0,2	0,0
M2	1172	15	8,3	0,05	0,2	0,0
M3	1207	6,5	1,6	0,2	0,02	0,0
M4	1208	8,3	2,0	0,3	0,03	0,0

M5	1210	8,1	2,0	0,3	0,03	0,0
M6	1211	10	2,6	0,4	0,04	0,0
M7	1213	16	4,0	0,6	0,06	0,0
M8	1214	20	5,2	0,8	0,08	0,0

Nota. Fuente. Dayana Herrera Montañez, Modelo de emisiones vehiculares para la ciudad de Bogotá (EVB), 2007

Según la clasificación de la tabla 8 se identificó las motocicletas M2, motor pequeño, combustible gasolina, kilometraje mayor a 50 kilómetros, peso liviano, con emisión de 15 CO por kilómetro. Igualmente se edificaron la motocicletas M8 motor pequeño, combustible gasolina, kilometraje mayor a 50 kilómetros, peso pesado, con emisión de 20 CO por kilómetro.

Transportes aéreo. Los medios de transporte aéreos como los helicópteros, avionetas y aviones no utilizan gasolina o gasóleo diesel, utilizan un combustible llamado ‘queroseno’. Este combustible se obtiene por destilación del petróleo y tiene un color transparente con un ligero tono amarillento, además, posee una densidad intermedia entre la gasolina y el gasóleo. Pero para poder hablar del queroseno y los aviones hay que diferenciar entre los aviones que utilizan turborreactores y los que utilizan turboventiladores.

Los turboventiladores son una generación de motores a reacción que reemplazaron a los turborreactores. Éstos se caracterizan por tener un ventilador en la parte frontal del motor, con el que el aire al entrar se divide en dos caminos. Y no es la única diferencia, ya que, los turboventiladores consumen menos combustible, lo que los hace más económicos, producen menor contaminación y reducen el ruido ambiental. Pero la gran diferencia es que el turboventilador utiliza otro tipo de combustible llamado JET A-1.

El JET A-1 es un tipo de queroseno que procede de la destilación del crudo del petróleo que sólo se utiliza en aeronaves propulsadas por motores de turbina. Su función principal es suministrar potencia al avión, por eso es tan importante que su contenido energético y su calidad de combustión sean altas y cumplan con las expectativas.

Las principales características de este combustible son que es inflamable a temperaturas superiores a 38 °C en presencia de llama o chispa, que tiene una gran potencia calorífica que permite obtener la máxima energía posible con el mínimo peso, que cuenta con una pequeña volatilidad que le permite evitar las pérdidas por evaporación y los peligros de incendio en caso de accidente, que su punto de cristalización y congelación es muy bajo, siendo perfectos para los aviones ya que, a las alturas a las que se desplazan, las temperaturas son muy bajas, y que también es posible usarlo como fluido hidráulico en los sistemas del motor y como refrigerante en otros componentes del sistema de combustible.

Tabla 10.

Factores de emisión de combustión.

TIPO DE COMBUSTIBLE	COMBUSTIBLE	FACTOR DE EMISIÓN	
		CANTIDAD	UNIDAD
	ACPM	10,15	Kg CO ₂ e/gal
	Combustóleo	11,76	Kg CO ₂ e/gal
	Crudo de Castilla	11,72	Kg CO ₂ e/gal
	Diesel Genérico	10,15	Kg CO ₂ e/gal
	Gasolina Genérico	8,15	Kg CO ₂ e/gal
	Kerosene Col.	9,71	Kg CO₂ e/gal
	Kerosene Genérico	9,72	Kg CO ₂ e/gal
	Oil crude	11,54	Kg CO ₂ e/gal
	Biodiesel Genérico	9,44	Kg CO ₂ e/gal
	Biogasolina Genérica	7,17	Kg CO ₂ e/gal

Nota. Fuente. Paula Carolina Castro Peña y Lina Margarita Escobar Winston. 2006

Gas Licuado del Petróleo. GLP. El GLP tiene dos orígenes: el 60% de la producción se obtiene durante la extracción de gas natural y petróleo del suelo. El 40% restante se produce durante el refinado de crudo de petróleo. El GLP es, por tanto, un producto secundario que existe de forma natural. En el pasado, el GLP se destruía por venteo o quema en antorcha (era un producto indeseable y se quemaba). Con ello, se desperdiciaba el enorme potencial de esta fuente de energía excepcional.

Aunque el GLP está asociado a la producción de gas natural y crudo de petróleo, lo cierto es que tiene sus ventajas características y puede desempeñar prácticamente cualquiera de las funciones de los combustibles primarios de los que se deriva.

Extracción de petróleo y gas natural.

Cuando se extrae de la tierra gas natural y crudo de petróleo, lo que se obtiene es una mezcla formada por distintos gases y líquidos, de la que el GLP supone más o menos un 5%. Antes de transportar o utilizar el gas natural o el petróleo, es preciso separar los gases que forman el GLP, que son ligeramente más pesados.

Refinado de crudo de petróleo.

El refinado del petróleo es un proceso complejo que se desarrolla en muchas etapas. En varias de esas etapas, como las de destilación atmosférica, reformado, craqueo y otras, se produce GLP a partir del petróleo. Los gases que componen el GLP (butano y propano) están atrapados en el crudo. Para estabilizar el crudo de petróleo antes de transportarlo a través de oleoductos o mediante cisternas, estos gases naturales “asociados” se procesan dando como resultado GLP.

En el refinado del crudo de petróleo, los gases que componen el GLP son los primeros productos que se desprenden a lo largo del proceso de preparación de combustibles más pesados, como gasóleo, combustible de aviación, fueloil y gasolina. Alrededor del 3% de un barril de crudo típico se refina para dar GLP, aunque sería posible transformar en GLP hasta el 40% del barril. Tels que le diesel, le kérosène, le mazout et l'essence. Environs 3% d'un baril standard de pétrole brut est raffiné en GPL, alors que jusqu'à 40% du baril pourraient être convertis en GPL.

El Batallón de Infantería N° 15 General Santander Ocaña utiliza bombonas de gas propano para diferentes actividades en los que se encuentra la preparación de alimentos, emitiendo CO a la atmosfera, según la cantidad de gas (cilindros) gastados mensualmente se pudo evaluar qué cantidad de CO está produciendo la institución.

Tabla 11.

Factor de emisión gas.

COMBUSTIBLE	FACTOR DE EMISIÓN
Gas natural (m ³)	2,15 Kg CO ₂ / Nm ³ de gas natural
Gas butano (Kg)	2,96 Kg CO ₂ /kg de gas butano
Gas butano (Número de bombonas)	37,06Kg CO ₂ /bombona (considerando 1 Bombona de 12,5 kg)
Gas propano (kg)	2,94 kg CO₂/kg de gas propano
Gas propano (número de bombonas)	102,84 kg CO₂/bombona (considerando 1 Bombona de 35 kg)
Gasoil (litros)	2,79 kg CO ₂ /L de gasoil
Fuel (kg)	3,05 kg CO ₂ /kg de fuel
GLP genérico (kg)	2,96 kg CO ₂ /kg de GLP genérico
Carbón nacional (kg)	2,30 kg CO ₂ /kg de carbón nacional
Carbón de importación (kg)	2,53 kg CO ₂ /kg de carbón de importación
Coque de petróleo (kg)	3,19 kg CO ₂ /kg de coque de petróleo

Nota. Fuente. Guía práctica para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). 2011

3.2 Calcular y analizar la huella de carbono presente en el Batallón General Francisco de Paula Santander mediante los datos obtenidos.

3.2.1 Especificar la técnica para el análisis de datos. Una vez concluidas las etapas de colección y procesamiento de datos se inicia con una de las más importantes fases de una investigación: el análisis de datos. En esta etapa se determina como analizar los datos y que herramientas de análisis estadístico son adecuadas para éste propósito. El tipo de análisis de los datos depende al menos de los siguientes factores.

- a) El nivel de medición de las variables.
- b) El tipo de hipótesis formulada.
- c) El diseño de investigación utilizado indica el tipo de análisis requerido para la comprobación de hipótesis.

El análisis de datos es el precedente para la actividad de interpretación. La interpretación se realiza en términos de los resultados de la investigación. Esta actividad consiste en establecer inferencias sobre las relaciones entre las variables estudiadas para extraer conclusiones y recomendaciones (Kerlinger, 1982). La interpretación se realiza en dos etapas:

- a) Interpretación de las relaciones entre las variables y los datos que las sustentan con fundamento en algún nivel de significancia estadística.
- b) Establecer un significado más amplio de la investigación, es decir, determinar el grado de generalización de los resultados de la investigación.

Las dos anteriores etapas se sustentan en el grado de validez y confiabilidad de la investigación.

Ello implica la capacidad de generalización de los resultados obtenidos.

En esta etapa del proceso de investigación se procede a racionalizar los datos colectados a fin de explicar e interpretar las posibles relaciones que expresan las variables estudiadas.

Los resultados de una investigación basados en datos muestrales requieren de una aproximación al verdadero valor de la población. Para lograr lo anterior se requiere de una serie de técnicas estadísticas. Estas técnicas se derivan tanto de la estadística paramétrica como de la estadística no paramétrica. La primera tiene como supuestos que la población estudiada posee una distribución normal y que los datos obtenidos se midieron en una escala de intervalo y de razón. La segunda no establece supuestos acerca de la distribución de la población sin embargo requiere que las variables estudiadas se midan a nivel nominal u ordinal.

3.2.2 Análisis y conversión de datos (cálculos, estimaciones, métodos estadísticos y/o técnicas graficas o por indexación, agregación o ponderación. La Huella de Carbono cuantifica la cantidad total de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que son liberadas directa o indirectamente a la atmósfera, como consecuencia del desarrollo de cualquier actividad (individuo, organización, evento, proyecto, servicio o producto).

Huella de Carbono, equivalente o emisiones de CO₂ equivalentes

Emisiones Directas. Aquellas que son emitidas desde fuentes que son controladas.

Emisiones Indirectas. Aquellas que son consecuencia de las actividades, pero que son emitidas desde fuentes que no son controladas.

Selección de indicadores de la EDA.

Orientaciones generales. Los indicadores para la EDA son seleccionados por las organizaciones como un medio para presentar la información o los datos cuantitativos o cualitativos de una manera más comprensible y útil. Los indicadores de la EDA ayudan a convertir los datos pertinentes en información concisa sobre los esfuerzos de la dirección para influir en el desempeño ambiental de la organización y en el de sus operaciones, o en la condición ambiental.

Una organización debería seleccionar un número suficiente de indicadores pertinentes y comprensibles para evaluar su desempeño ambiental. El número de indicadores seleccionados para la EDA debería reflejar la naturaleza y magnitud de las operaciones de la organización. La selección de los indicadores para la EDA determinará qué datos deberían utilizarse. Para facilitar este esfuerzo, las organizaciones podrían utilizar datos ya disponibles y recopilados por ellas o por otros.

La información transmitida a través de indicadores para la EDA se puede expresar como medidas directas o relativas, o como índices. Los indicadores para la EDA pueden ser agregados o ponderados según corresponda a la naturaleza de la información y al uso que se le pretenda dar. La agregación y ponderación se deberían realizar con precaución para asegurar que son verificables, coherentes, comparables y comprensibles. Deberían comprenderse claramente las hipótesis formuladas para el tratamiento de los datos y su conversión en información e indicadores para la EDA.

Características de los datos para indicadores de la EDA.

Medidas o cálculos directos: datos básicos o información, tales como toneladas de contaminantes emitidas.

Medidas o cálculos relativos: datos o información comparados con o en relación con otro parámetro (por ejemplo: nivel de producción, tiempo, ubicación o condiciones de base), tales como toneladas de contaminante emitidas por tonelada de producto fabricado o toneladas de contaminante emitidas por unidad de volumen de ventas.

Indexados: datos descriptivos o información convertida en unidades o en una forma que relacione la información con un patrón seleccionado o con una línea base, tales como emisiones contaminantes en el año en curso expresados como un porcentaje de estas emisiones en un año base.

Agregados: datos descriptivos o información del mismo tipo, pero de diferentes fuentes, compilada y expresada en un valor combinado, como las toneladas totales de un contaminante dado, emitidas por la producción de un producto en un año dado, determinado por la suma de las emisiones de múltiples instalaciones que fabrican el mismo producto.

Ponderados: datos descriptivos o información modificada aplicando un factor relacionado con su importancia.

Existen varias consideraciones que una organización pudiera tener en cuenta cuando selecciona indicadores para la EDA, y varios enfoques que pudiera utilizar para seleccionar sus IDAs (IDOs e IDGs), e ICAs. Algunas consideraciones para la selección de los indicadores de la EDA se describen en el apartado.

Algunos aspectos ambientales pueden ser complejos y puede ser beneficioso seleccionar una combinación de los IDAs y los ICAs para proporcionar una evaluación completa del desempeño relacionado con dichos aspectos. Se deberían seleccionar los indicadores de la EDA de tal forma que la dirección cuente con suficiente información para entender el efecto que el progreso hacia el cumplimiento de cualquier criterio de desempeño ambiental tiene sobre otros elementos de desempeño ambiental. Puede ser útil para las organizaciones seleccionar varios indicadores de la EDA derivados de un conjunto común de datos, dependiendo del público a quién va dirigido cada indicador.

Organización selecciona varios indicadores para la EDA derivados de un conjunto común de datos dependiendo del público a quien va dirigido. Una organización que descarga agua residual tratada a un lago puede seleccionar los siguientes indicadores para la EDA:

Cantidad total de un contaminante específico descargado por año (público a quien posiblemente va dirigido: comunidades locales).

Concentración de contaminantes en agua residual (público a quien posiblemente va dirigido: Autoridades legales y reguladoras).

Cantidad de contaminante descargado por producto fabricado (público a quien posiblemente va dirigido: dirección y consumidores).

Cambio en la cantidad de contaminantes descargados por año en relación a la inversión en tecnologías más limpias o mejoras de proceso (público a quien posiblemente va dirigido: Dirección e inversionistas).

Agencias gubernamentales, organizaciones no gubernamentales e instituciones científicas y de investigación desarrollan indicadores regionales, nacionales y globales relacionados con el desempeño ambiental y el desarrollo sostenible. Al seleccionar los indicadores para la EDA y al recopilar los datos, las organizaciones pueden considerar los indicadores desarrollados por estas entidades y la compatibilidad con la información que se les proporciona.

Selección de IDGs. En el contexto de la EDA, la gestión de la organización incluye las políticas, el personal, las actividades de planificación, las prácticas y los procedimientos en todos los niveles de la organización, así como las decisiones y acciones asociadas con los aspectos ambientales de la organización. Los esfuerzos realizados y las decisiones tomadas por la dirección de la organización pueden afectar al desempeño de las operaciones de la organización y por lo tanto pueden contribuir al desempeño ambiental global de la organización. Los IDGs deberían proporcionar información sobre la capacidad y los esfuerzos de la organización para gestionar temas tales como formación, requisitos legales, asignación y utilización eficiente de los recursos, administración de los costos ambientales, compras, desarrollo de productos, documentación o acciones correctivas que tengan o puedan tener influencia en el desempeño ambiental de la organización. Los IDGs deberían facilitar la evaluación de los esfuerzos, de las decisiones y de las acciones de la dirección para mejorar el desempeño ambiental.

Los IDGs se pueden usar para dar seguimiento a:

La implementación y eficacia de varios programas de gestión ambiental.

Las acciones de la dirección que influyen en el desempeño ambiental de las operaciones de la organización y posiblemente en la condición ambiental.

Los esfuerzos de particular importancia para la gestión ambiental exitosa de la organización.

Las capacidades de gestión ambiental de la organización incluyendo la flexibilidad de enfrentarse a condiciones cambiantes, el cumplimiento con objetivos específicos, la coordinación eficaz y la capacidad para resolver problemas.

El cumplimiento con requisitos legales y reglamentarios y la conformidad con otros requisitos suscritos por la organización, los costos o beneficios financieros.

Adicionalmente, los IDGs eficaces pueden ayudar a:

Predecir cambios en el desempeño;

Identificar las causas primordiales cuando el desempeño real excede, o no cumple, los criterios ambientales pertinentes.

Identificar oportunidades para acciones preventivas.

Tabla 12.

Consumo mensual combustible

CONSUMO MENSUAL COMBUSTIBLE MES DE JULIO / GALONES -2016							
CLASE DE VEHICULO	MODELO	TIPO DE COMBUSTIBLE	CANTIDAD COMBUSTIBLE (galón)	KILOMETROS / GALON	DISTANCIA	FACTOR DE EMISION CO	EMISION CO (g)
AMBULANCIA	2010	ACPM	110	20	2200	1,6	3520
CAMIONETA	2010	ACPM	215	20	4300	1,6	6880
CAMION LIVIANO 1	1998	ACPM	310	14	4340	4,4	19096
CAMION LIVIANO 2	2003	ACPM	220	14	3080	4,4	13552
CAMION LIVIANO 3	2003	ACPM	250	14	3500	4,2	14700
CAMION LIVIANO 4	2007	ACPM	280	14	3920	4,2	16464
CAMION LIVIANO 5	2010	ACPM	285	14	3990	4,2	16758
CAMION LIVIANO 6	2010	ACPM	310	14	4340	4,2	18228
CAMION LIVIANO 7	2010	ACPM	305	14	4270	4,2	17934
CAMION LIVIANO 8	2010	ACPM	315	14	4410	12	52920
CAMION GRANDE 1	1996	ACPM	350	9	3150	12	37800
CAMION GRANDE 2	1998	ACPM	375	9	3375	9,6	32400
CAMION GRANDE 4	2007	ACPM	365	9	3285	9,6	31536
CAMION GRANDE 5	2016	ACPM	340	9	3060	9,6	29376
CAMION GRANDE 6	2016	ACPM	350	9	3150	9,6	30240
CAMION GRANDE 7	2016	ACPM	385	9	3465	9,6	33264
CAMION GRANDE 8	2016	ACPM	375	9	3375	9,6	32400
MOTOCICLETA 1	2011	GASOLINA	55	40	2200	20	44000
MOTOCICLETA 2	2010	GASOLINA	58	40	2320	15	34800
MOTOCICLETA 3	2007	GASOLINA	60	40	2400	20	48000
MOTOCICLETA 4	2011	GASOLINA	63	40	2520	20	50400
MOTOCICLETA 5	2011	GASOLINA	65	40	2600	20	52000
TOTAL			5806		76535		

Nota. Fuente. Pasante

AMBULANCIA	3520
CAMIONETA	6880
CAMION LIVIANO	169652
CAMION GRANDE	258552
MOTOCICLETA	229200

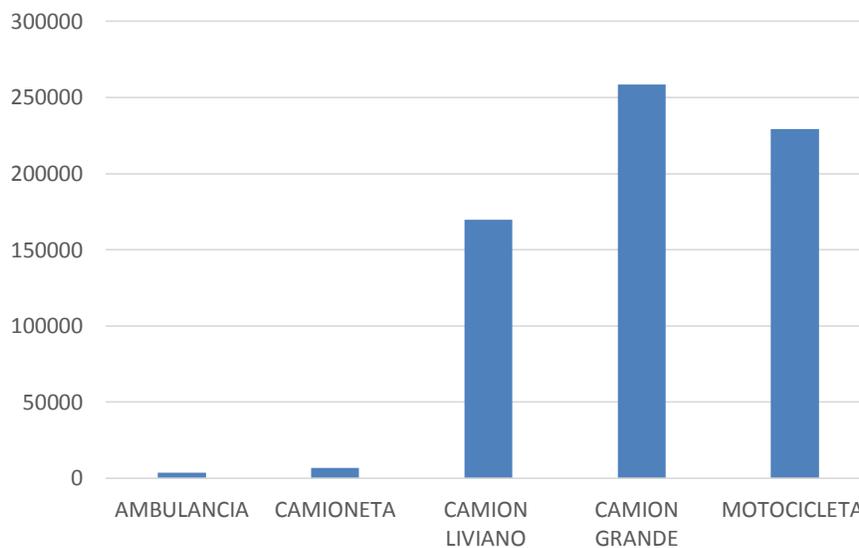


Figura 5. Consumo del combustible en el transporte terrestre.

Fuente. Pasante

Se puede decir que en cuanto al consumo de combustible en el transporte terrestre, los camiones grandes son los que más demanda este elemento, siguiendo en su orden las motocicletas y los camiones livianos, y en una menos cuantía las camionetas y las ambulancias.

Tabla 13.

Consumo vehículos

Transporte	Mes
------------	-----

	Abril	Mayo	Junio	Julio
AMBULANCIA	3680	3840	4320	3520
CAMIONETA	6400	5120	8160	6880
CAMION LIVIANO	148680	134890	198730	169652
CAMION GRANDE	296136	282960	308318,4	258552
MOTOCICLETA	232800	242800	254600	229200

Nota. Fuente. Pasante

De otra parte en cuanto al consumo se puede decir que en el mes de junio los camiones grandes tuvieron un mayor consumo, disminuyendo en el mes de julio, lo mismo ocurrió con los camiones livianos y las motocicletas.

Tabla 14.

Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo

RESUMEN	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Fila 1	4	15360	3840	119466,6667
Fila 2	4	26560	6640	1578666,667
Fila 3	4	651952	162988	772038642,7
Fila 4	4	1145966,4	286491,6	454172365,4
Fila 5	4	959400	239850	129796666,7
Columna 1	5	687696	137539,2	17366864403
Columna 2	5	669610	133922	16894740820
Columna 3	5	774128,4	154825,68	19901325185
Columna 4	5	667804	133560,8	14757716531

Nota. Fuente. Pasante

En cuanto al análisis de la varianza se debe decir que se tomaron dos factores los que dieron como resultado que mayor se dio en la fila tres y cuatro y posteriormente en la columna tres, esto teniendo en cuenta que el análisis de la varianza es un método para comparar dos o más

medias, que es necesario porque cuando se quiere comparar más de dos medias es incorrecto utilizar repetidamente el contraste basado en las dos variables o motivos.

Tabla 15.

Análisis de varianza

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Tipo de	277203867280,932	4	68282687464	321,0988632	4,36819-12	3,259166727
Tabla 15. (Continuación)		3	507093174	2,384602126	0,120279751	3,490294819
Error	1551837902,33606	12	212653158,5			
Total	277203867280,932	19				

Nota. Fuente pasante

Tabla 16.

Transporte aéreo

Transporte aéreo				
MES	CONSUMO DE COMBUSTIBLE galón por hora	FACTOR DE EMISION Kg CO/ Kwh	Kg CO	
ABRIL		3050	9,71	29615,5
MAYO		2500	9,71	24275
JULIO		2650	9,71	25731,5
JUNIO		1800	9,71	17478

Nota. Fuente. Pasante

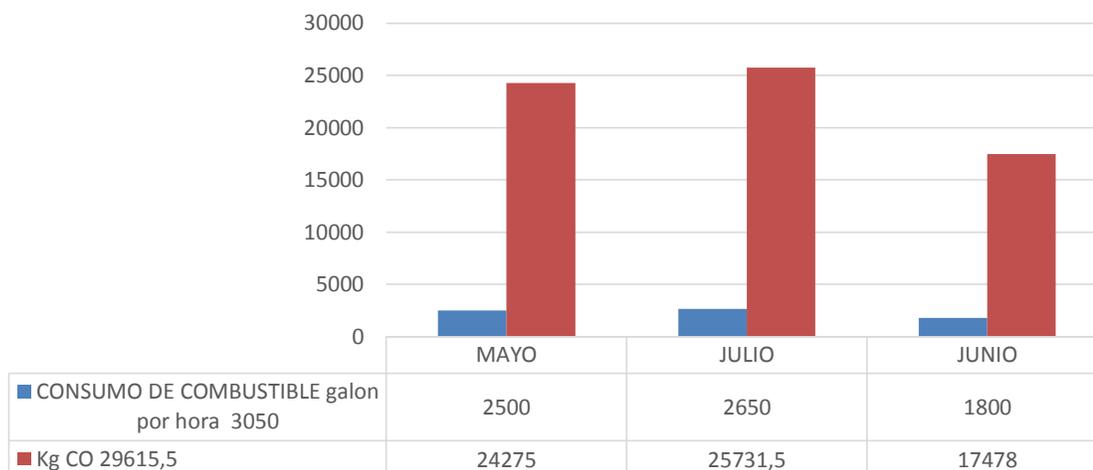


Figura 6. Consumo combustible por galón

Fuente. Pasante

En cuanto al transporte aéreo se puede decir que el mes de Julio fue donde se registró un mayor consumo es decir de 2650 galones, esto por el aumento de la actividad realizada y de las operaciones de la base militar, que dieron resultados en cuanto a la seguridad a la región y al país.

Tabla 16.

Consumo por kilómetros de CO₂

Mes	kilogramos de co2
Abril	29615.5
Mayo	24275
Junio	25731.5
Julio	17478

Nota. Fuente. Pasante

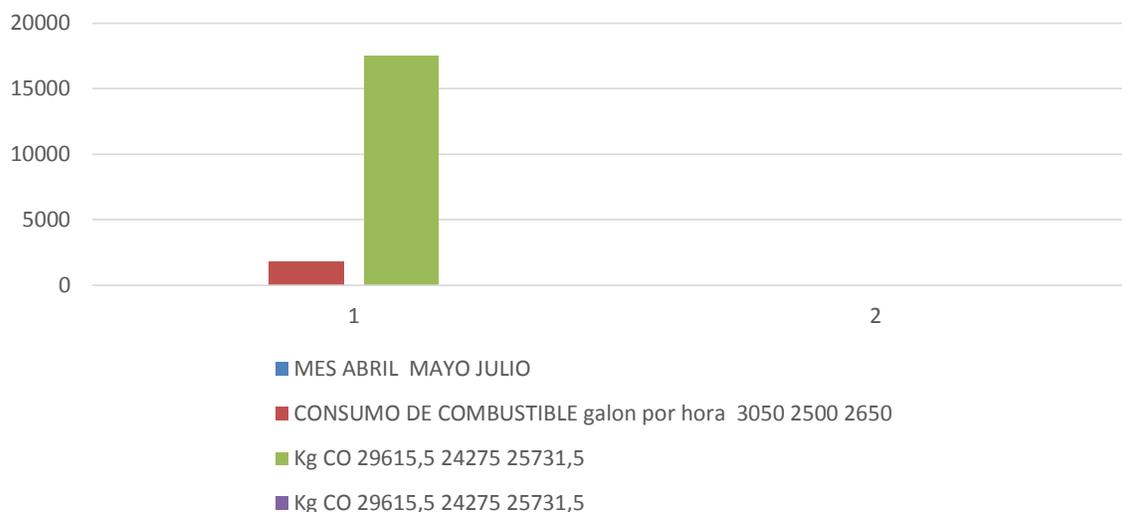


Figura 7. Consumo por kilómetros de CO₂

Fuente. Pasante

En cuanto al consumo por kilómetros de CO₂ se debe decir que en el mes de abril aumento este consumo, lo que se evidencia en la tabla de valores y según los datos recolectados por la pasante, esto también puede ser por las operaciones militares registradas en la zona.

Tabla 17.

Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo

RESUMEN	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Fila 1	3	32675,21	10891,73667	265245326
Fila 2	3	26784,71	8928,236667	178192745
Fila 3	3	28391,21	9463,736667	200222876
Fila 4	3	19287,71	6429,236667	92357663
Columna 1	4	10000	2500	271666,667
Columna 2	4	38,84	9,71	0
Columna 3	4	97100	24275	25613847,2

Nota. Fuente. Pasante

Tabla 18.*Análisis de varianza*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Filas	31161280,5	3	10387093,5	1,34040674	0,34667494	4,757062663
Columnas	1425541957	2	712770978,7	91,9798229	3,1512-05	5,14325285
Error	46495261	6	7749210,167			
Total	1503198499	11				

Nota. Fuente. Pasante

Tabla 19.*Consumo mensual de energía eléctrica 2016*

consumo mensual de energía eléctrica 2016			
Mes	consumo de energía Kwh	factor de emisión Kg CO/ Kwh	Kg CO
Abril		43890	0,02 877,8
Mayo		54560	0,02 1091,2
Junio		52800	0,02 1056
Julio		55100	0,02 1102

Nota. Fuente. Pasante

Tabla 20.*Consumo de energía eléctrica por kilogramo CO₂*

Mes	kilogramos co2
Abril	877,8
Mayo	1091,2
Julio	1056
Junio	1102

Nota. Fuente. Pasante

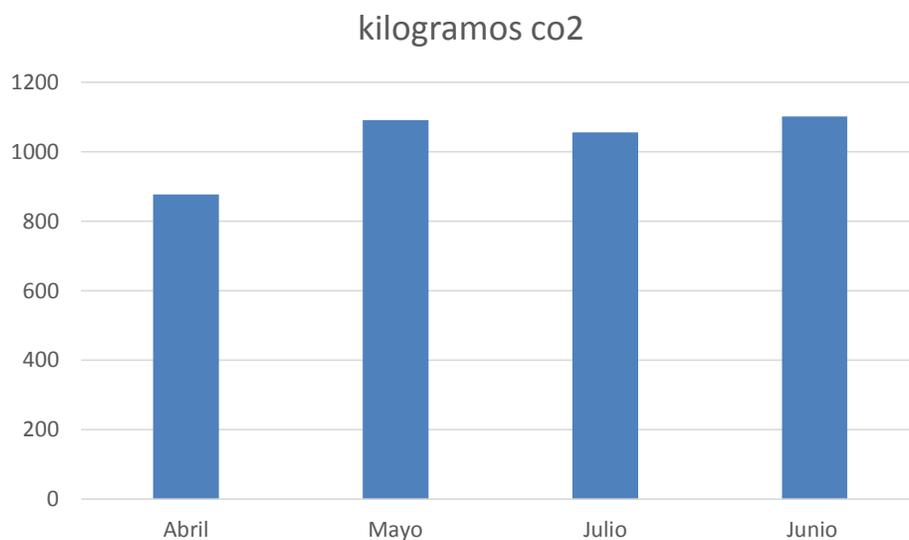


Figura 8. Consumo de energía eléctrica por kilogramo CO2

Fuente. Pasante

En cuanto a la energía eléctrica es necesario afirmar que en el mes de junio se observó un aumento, seguido por los meses de mayo y julio, esto puede ser porque en dichos meses aumento el número de soldados alojados en la base militar, para las operaciones realizadas en esos meses, lo que llevo a dicho incremento.

Tabla 21.

Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo

RESUMEN	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Fila 1	3	44767,82	14922,60667	629525031,8
Fila 2	3	55651,22	18550,40667	972815777,5
Fila 3	3	53856,02	17952,00667	911065753
Fila 4	3	56202,02	18734,00667	992167693,3
Columna 1	4	206350	51587,5	27298358,33
Columna 2	4	0,08	0,02	0
Columna 3	4	4127	1031,75	10919,34333

Nota. Fuente. Pasante

Tabla 22.*Análisis de varianza*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Filas	28401212,01	3	9467070,67	1,06119951	0,43250993	4,757062663
Columnas	6957621890	2	3478810945	389,9529855	4,4498E-07	5,14325285
Error	53526621,02	6	8921103,503			
Total	7039549723	11				

Nota. Fuente. Pasante

Tabla 23.*Consumo gas propano*

CONSUMO DE GAS PROPANO / CILINDRO					
MES	cilindros gastados 8 50		cantidad de gas en kg	factor de emisión kg co2	kg co
	kg cada uno				
ABRIL		4	200	2,94	588
MAYO		5	250	2,94	735
JUNIO		4	200	2,94	588
JULIO		3	150	2,94	441

Nota. Fuente. Pasante

Tabla 24.*Kilogramo del CO₂*

MES	kilogramos de CO ₂
Abril	588
Mayo	735
Junio	588
Julio	441

Nota. Fuente. Pasante

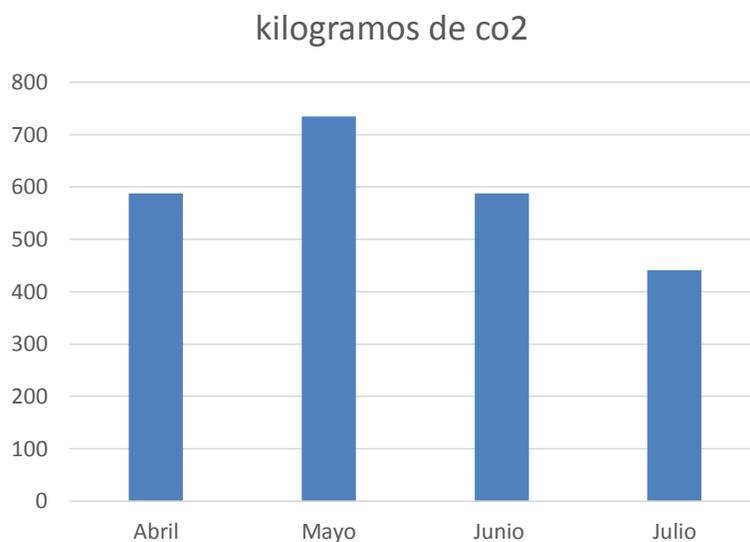


Figura 9. Kilogramo del CO2

Fuente. Pasante

En cuanto a las emisiones de CO₂, se puede decir que el mayor aumento se tuvo en el mes de mayo con 735, siguiendo en su orden abril, junio y julio, esto debido a que en esos meses fue mayor el consumo de gas propano, por el aumento del personal y el aumento del consumo de alimentos.

Tabla 25.

Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo

RESUMEN	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Fila 1	3	206,94	68,98	12874,9612
Fila 2	3	257,94	85,98	20177,9812
Fila 3	3	206,94	68,98	12874,9612
Fila 4	3	155,94	51,98	7205,9412
Columna 1	4	16	4	0,666666667

Columna 2	4	800	200	1666,666667
Columna 3	4	11,76	2,94	0

Nota. Fuente. Pasante

Tabla 26.

Análisis de varianza

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Filas	1734	3	578	1,06119951	0,43250993	4,757062663
Columnas	102999,6896	2	51499,8448	94,55295863	2,9083E-05	5,14325285
Error	3268	6	544,6666667			
Total	108001,6896	11				

Nota. Fuente. Pasante

3.2.3 Evaluar el impacto ambiental de la generación de Dióxidos de Carbono por el uso de energía y combustible vehicular en el Batallón General Francisco de Paula

Santander. Se realizaron varias visitas en las diferentes áreas del BISAN para conocer sus aspectos y la valoración de cada impacto ambiental, identificando también las entradas y salidas que cada actividad produce.

Tabla 12.*Identificación de impactos ambientales.*

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	PROCESO GEOFÍSICOS						AIRE	AGUA	SUELO	FLORA	FAUNA	PROCESOS ECOLÓGICOS	ASPECTO SOCIOECONÓMICO									
	Morfología	erosión	sedimentación	Inestabilidad	Nivel de ruido y vibraciones	Generación de calor	Emissiones de CO2	Aguas superficiales	Aguas subterráneas	Usos del suelo	Características edáficas	Comunidades terrestres	Comunidades acuáticas	Comunidades terrestres	Comunidades acuáticas	Corredores ambientales	Alteración de nichos	Cadenas y redes tróficas	generación de empleo	Inconformidades de la Comunidad	Riesgo laborales	
1	Uso de energía eléctrica						X															
2	Transporte de vehículos						X	X	X													
3	Transporte aéreo						X	X	X													
4	Uso de gas propano GLP						X															

Nota. Fuente. Pasante

Tabla 13.*Identificación de impactos por componentes.*

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDADES DEL PROYECTO			
		1	2	3	4
AIRE	Alteración de la calidad del aire por la presencia de presión sonora		X	X	
	Generación de calor		X	X	
	Contaminación atmosférica por emisiones de gases de CO2		X	X	

Nota. Fuente. Pasante

SIMBOLOGIA

- 1: Uso de energía eléctrica.
- 2: Transporte de vehículos.
- 3: Transporte aéreo.
- 4: Uso de GLP.

Para la valoración de los impactos ambientales se utilizó la matriz Vicente Conesa Fernández donde la prioridad es la identificación de los aspectos ambientales y su valoración para determinar su importancia (Arboleda, 2016).

Los parámetros evaluados por la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández son los siguientes:

Naturaleza. Se refiere a si el orden del impacto generado es de carácter positivo o negativo.

Extensión (EX). Se refiere al área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto.

Intensidad (I). Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto.

Momento (MO). El plazo de manifestación del impacto se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el medio considerado.

Persistencia (PE). Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.

Reversibilidad (RV). Se refiere a la posibilidad de construcción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Recuperabilidad (MC). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctivas).

Sinergia (SI). Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Acumulación (AC). Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Efecto (EF). Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

Periodicidad (PR). La periodicidad se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

Tabla 14.

Parámetros de calificación de importancia

Naturaleza		Intensidad	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión		Momento	
Local	4	Largo plazo	1
Puntual	4	Mediano plazo	2
Regional	8	Inmediato	4
Extra regional	12	Crítico	(+4)
Sinergia		Acumulación	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto		Periodicidad	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Persistencia		Reversibilidad	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Mediano plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Recuperabilidad			
Recuperable inmediato	1		
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable o compensable	4		
Irrecuperable	8		

Nota. Fuente. Manual de evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Por: Jorge A.

Ecuación para diagnosticar la importancia del impacto.

$$I = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

A continuación se establecen los rangos establecidos, para estipular los valores de importancia en donde se ubica el impacto.

Tabla 15.

Clases de efecto

RANGO DE IMPORTANCIA	CLASE DE EFECTO	TRAMA
≤ 25	Leve	Verde
26 - 50	Moderado	Amarillo
51 - 75	Alto	Naranja
>75	Muy alto	Rojo

Nota. Fuente. Manual de evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Por: Jorge A. Arboleda

G.

Tabla 16.

Matriz de evaluación de impactos ambiental.

ACTIVIDAD/ ETAPA	COMPONENTES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	TRIBUTOS																						IMPORTANCIA																				
			N		I		AI		PZ		PE		RV		S		AC		RCE		RM		RE																						
			positivo	negativo	baja	media	alta	muy alta	TOTAL	puntual	local	regional	extra	TOTAL	largo	medio	inmediato	TOTAL	fugaz	temporal	permanente	TOTAL	plazo	mediano		inverso	TOTAL	sinérgica	sinérgica	muy sinérgica	TOTAL	simple	acumulativo	TOTAL	directo	indirecto	TOTAL	irregular	periódico	continuo	TOTAL	recuperable	mitigable	irrecuperable	bl
AIRE	emisión de gases de CO2	-		4		4				4	4			4	4				4	4			2	2			2	2				4	4	4	4			4	4	2			2	34	MODERADO
	Ruido y vibraciones	-		4		4				4	4			4	4				4	4			2	2			2	2				4	4	4	4			4	4	2			2	34	MODERADO
	generación de calor	-		2		2	2							4	4				4	4			2	2			2	2				4	4	4	4			2	2			2	30	MODERADA	

Nota. Fuente. Pasante

Diagnóstico recurso energético. Se llevó el registro del consumo durante el tiempo de la pasantía dentro del batallón, según los registros de la empresa prestadora del servicio.

Tabla 27.

Consumo de la energía.

Nº	MES	CONSUMO (kW/h)
1	Abril	43.890
2	Mayo	54.560
3	Junio	52.800
4	Julio	55.100

Nota. Fuente. Pasante.

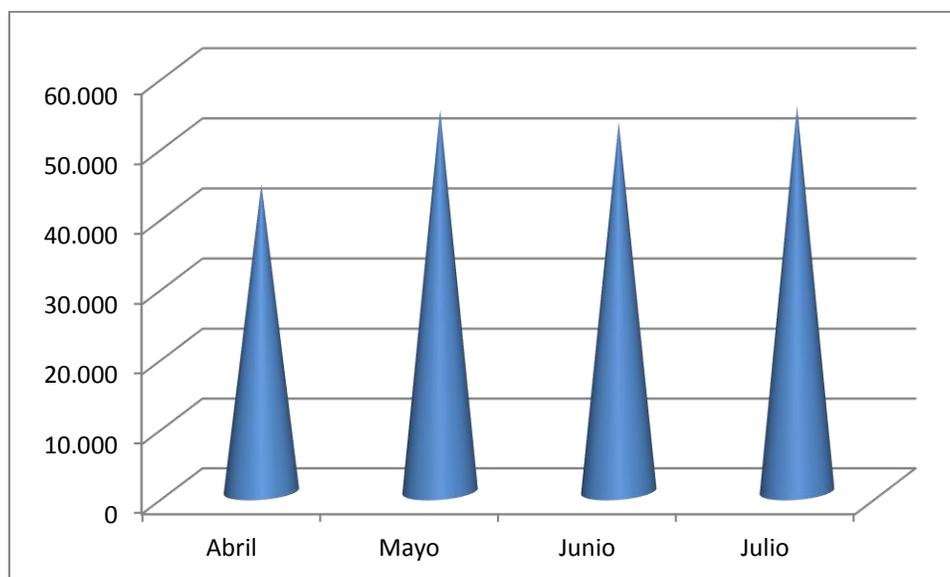


Figura 5. Registro del consumo de energía.

Fuente. Pasante

En la figura anterior arrojo un resultado similar al consumo de energía en el mes de mayo y julio, disminuyo en el mes de abril, esto pudo ser por la poca población en la institución.

En la siguiente tabla se puede observar un conteo aproximado de equipos de cómputo, bombillas, televisores, y demás elementos que consumen energía dentro del BISAN, como los son las casas fiscales, alojamientos, casinos, entre otros.

Tabla 18.

Elementos que consumen energía

ELEMENTOS	CANTIDAD
Computadores	65
Televisores	40
Impresoras	26
Bombillas ahorradoras	531
Aire acondicionado	42
Lámparas de vela	66
Bombillas no ahorradoras	16
Ventilador	12
Neveras	12
congeladores	8
Máquinas de juego	8
Lavadoras	3
Cuarto frio	1
calderas	8
licuadoras	30
Teléfonos móviles	831
Teléfonos fijos	35
Equipos de comunicación	5
TOTAL	1.739

Nota. Fuente. Pasante

Existe una planta eléctrica que suministrara energía eléctrica al Batallón en cualquier eventualidad, el combustible de la planta es ACPM.

En el primer semestre del 2016 no se tuvo evidencia que se haya realizado sensibilizaciones del ahorro de energía en las instalaciones del batallón.

3.2.3 Informe y comunicación interna y externa de los resultados obtenidos. La nueva norma ISO 14067 que está desarrollando la ISO incluye una metodología para el cálculo de la huella de carbono en producto, y su comunicación incluyendo el etiquetado. La norma bajo desarrollo tiene dos partes sobre las cuales están trabajando grupos técnicos, la parte 1 (cuantificación) y la parte 2 (comunicación). Se espera que ambas estén completas en 2012.

La norma ISO toma como base la metodología de ciclo de vida ya contenida en normas ISO 14040 y 14044. El borrador, que ya está en circulación, especifica criterios y requisitos específicos para los estudios que procuren cuantificar la huella de carbono a lo largo del ciclo de vida del producto. Los estudios de ciclo de vida deberán definir el objetivo y alcance de la medición, realizar un inventario de emisiones, y evaluar el impacto de las mismas de acuerdo a la metodología descrita en la norma. La huella de carbono en producto estará determinada por la sumatoria de impactos.

A su vez, la segunda parte de la norma detalla los requisitos y principios y guías para la comunicación de la huella de carbono en producto, basada en el informe y otra información a partir del estudio de la huella de carbono. Por ejemplo, indica que si los resultados del estudio de huella de carbono serán comunicados a los consumidores, el informe de impacto debe ser verificado por una tercera parte independiente. El objetivo de esta segunda norma es lograr que las declaraciones públicas sobre huella de carbono en producto sean precisas, verificables, relevantes y no engañosas, proveyendo una estructura robusta para proveer información sobre huella de carbono a las partes interesadas.

El desarrollo de normas ISO, por su alto grado de aceptación internacional, permite la compatibilización entre diversos sistemas de medición de huella de carbono. En la actualidad las metodologías más utilizadas para la medición de huella de carbono en producto son la PAS 2050 desarrollada por Carbón Trust (Reino Unido) la cual tiene un enfoque de ciclo de vida de las emisiones procedentes de las actividades relativas tanto a la producción de bienes como de servicios; y el GHG Protocol desarrollado por el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) y el World Resources Institute (WRI) en conjunto con empresas y ONGs.

Bregar por la compatibilidad entre diversos sistemas de medición de huella de carbono es clave para América Latina. Por ejemplo, la ISO 14064 es consistente y compatible con el sistema GHG Protocol (utilizado por varias empresas brasileñas – ver Brasil e Mudanças Climáticas: Ação de Governo, Empresas e Sociedade Civil), y el Voluntary Carbon Standard (VCS) está basado en la ISO 14064 (partes 2 y 3) e ISO 14065. El PAS 2050 por su parte se construye sobre los estándares ISO 14040 y 14044 sobre manejo ambiental y evaluación de ciclo de vida, desarrollando requisitos para la evaluación del emisiones de gases de efecto invernadero a lo largo del ciclo de vida de productos.

Pero hay muchas metodologías más, incluyendo aquellas utilizadas en Francia para su normativa de huella de carbono obligatoria que comenzará a regir en 2011 para el ámbito doméstico (Grenelle II). La aprobación de una norma ISO sobre huella de carbono en producto será útil, ya que podría ser tomada como el estándar internacional aplicable en futuros conflictos presentados en el ámbito de la OMC, constituyéndose de esta manera en el estándar al cual

deberán atenerse países como Francia al momento de implementar normas que pudieran discriminar a productos importados según su huella de carbono.

Teniendo en cuenta lo anterior se procedió a capacitar un grupo militares de la entidad donde se les explico la importancia de cuidar el medio ambiente, con la emisión del Dióxidos de carbono por el uso de energía y combustible vehicular en el Batallón General Francisco de Paula Santander, por lo que se debe emplear medidas pertinentes para evitar daños que afecten el medio ambiente y estos a su vez se comprometieron a ser multiplicadores de la información recibida.



Foto 1. Capacitación

Fuente. Pasante



Fuente. Pasante

Capítulo 4. Diagnostico final

La cuantificación y medición de indicadores ambientales como la huella de carbono permite planear medidas encaminadas hacia una mejora de las condiciones que propician un impacto positivo en el entorno, disminuyendo o mitigando la cantidad de emisiones de dióxido de carbono y de otros gases que aceleran el efecto invernadero. En el batallón de infantería No 15, se pretende realizar la medición continua de este indicador, con el fin de poder implementar políticas y acciones que integren a la totalidad de la población de la guarnición militar encaminada hacia un buen desarrollo sustentable de la institución.

El objetivo de este estudio es el de cuantificar, en el periodo de mayo a julio, la huella de carbono de la entidad militar, para poder analizar y comparar su comportamiento en el tiempo, según los aspectos aplicables contemplados en el cálculo. Para el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) se aplicó la metodología avalada por el Instituto Meteorológico Nacional (IMN), utilizando los factores oficializados, indicados en el Manual de factores de emisión de gases de efecto invernadero, en su cuarta edición del 2014. Como resultado. Lo anterior debido a aumentos en varios aspectos, como la cantidad de personas en la institución, así como la contaminación emitida por los viajes aéreos. Con estos resultados se pretende identificar aumentos o disminuciones en las emisiones y establecer estrategias o medidas ambientales específicas para su reducción.

Capítulo 5. Conclusiones

Teniendo en cuenta la identificación de los datos para calcular la huella de carbono en cuanto al consumo de energía y uso de combustible vehicular en el Batallón General Francisco de Paula Santander, se debe decir que se aplicó para analizar el impacto ambiental la matriz de Conesa, donde se tuvo en cuenta la energía, transporte terrestre y aéreo, siendo estos los principales generados de CO₂ en la entidad.

Con el objetivo de calcular y analizar la huella de carbono presente en el Batallón General Francisco de Paula Santander mediante los datos obtenidos, se realizó un inventario de los equipos que utilizan energía eléctrica, de igual forma se hicieron cálculos donde se pudo determinar la varianza y el mes que fue más alto el consumo y afectación ambiental.

Capítulo 6. Recomendaciones

En necesario evaluar contantemente el impacto o daño ambiental que se produce por el uso de la energía y combustible vehicular en el Batallón General Francisco de Paula Santander, con el fin de proponer planes de mitigación a dichas afectaciones.

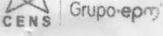
Se recomienda implementar constantes capacitaciones a todo el personal del Batallón General Francisco de Paula Santander, sobre el cuidado y uso razonable de los recursos como la energía, con el objetivo de mejorar el impacto generado con dichos recursos.

Referencias

- Arboleda, J. A. (30 de 11 de 2016). Manual de evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Obtenido de http://evaluaciondelimpactoambiental.bligoo.com.co/media/users/20/1033390/files/255491/1_Manual_EIA.pdf.
- Batallón de infantería No 15 General Francisco de Paula Santander. (14 de Noviembre de 2015). <http://www.ejercito.mil.co/?idcategoria=230816>. Obtenido de Información.
- Batallón de Infantería No 15 General Francisco de Paula Santander. (10 de Diciembre de 2015). <http://www.ejercito.mil.co/?idcategoria=230816>. Obtenido de Misión y Visión.
- Bueno González, E. (2008). Nuestra huella ecológica. Centro Nacional de Educación Ambiental.
- Castells, X. (2015). Tratamiento y Valoración Energética de Residuos. Fundación Universitaria Iberoamericana.
- Duplat Guzman, M., & Mauricio, S. A. (2011). Huella de carbono de producto de consumo masivo en empresa del Valle del Cauca. Santiago de Calí: Universidad Icesi.
- Herrera Florez, H. H. (2013). Factores de emisión del S.I.N. Sistema interconectado nacional Colombia 2013. Bogotá: Unidad de Planeación Minero y Energético.
- López Porras, K. (2012). Industria alimentaria en Japón: el caso de los tapenades de palmito, café carbono neutral y licor de café. Costa Rica: Procomer.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2013). Ley 99 de 1993. Bogotá.
- Norma Técnica Colombiana. (2014). ISO 14064.
- República de Colombia. (2012). Constitución Política de Colombia de 1991. Bogotá: Cupido.
- Schneider, H., & Samaniego, J. L. (2009). La huella del carbono en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Stein, M., & Anshuman, h. (2011). Cálculo de la huella de carbono de una planta química: un estudio de caso de Akzonobel. Imperial College Pres.
- Yunus, C., & Michael, B. (2006). Termodinámica, . México: McGraw-Hill- Quinta Edición.

Apéndices

Apéndice 1. Facturas de energía eléctrica mes abril, mayo, junio y julio.



Servicio Autorizado por la Ley de CREE, Art. 2º Decreto 1828 Ago/2013
 Grupos Contribuyentes: Resolución No. 0241 For. 02/2014 - Agencia Reguladora NA

Marque 115
 Línea de Atención al Cliente

DETALLE PERIODO DE FACTURACION			
PERIODO DE FACTURACION	DEBIDO: 26 MAR/2016	HASTA: 22 ABR/2016	
PERIODO DE PAGO	12 MAY/2016	PERIODO DE RECARGO	20 MAY/2016
CONDICION DE PAGOS	AL DIA	SUBSIDIO	

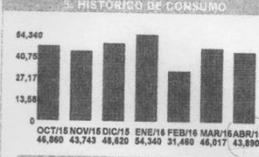
NUMERO DEL CLIENTE: 0254553-7 <small>Cite este número para consultas y pagos</small>	FACTURA DE VENTA N: 85856833-1
VALOR TOTAL A PAGAR: \$0	

Expedida ABRIL 28/2016

1. INFORMACION DEL CLIENTE

Nombre: **BATALLON SANTANDER**
 Dirección: **KDX A2**
 Ciudad - Barrio: **498-OCANA - CARTERA CENS CUCUTA** Clase de Servicio: **OFICIAL**

2. INFORMACION TECNICA	
Medidor Ac N°: 212437 Propiedad: CLIENTE	
Ruta: 90 008 002000	
Alimentador: OCAOCANA3	
Medidor Rc N°: 212437	
Nivel de Tensión: 2	
Carga Instalada (kVA): 1.00 Factor de Ponderación: 220	

3. HISTORICO DE CONSUMO	
	OCT/15 NOV/15 DIC/15 ENE/16 FEB/16 MAR/16 ABR/16 46,860 43,743 48,620 54,340 31,460 46,017 43,890

4. TARIFA	
Código Tarifa: 419.28 Opción Tarifaria (CU): 375.52	
COMPONENTES DE LA TARIFA	
Generación: 211.26 Contribución: 0.00%	Transmisión: 29.34 Subsidio: 0.00%
Distribución: 106.92 Tarifa Aplicada: 375.52	Costo Variable: 48.92 Fecha Publicación: MAR - 2016
Perd. Reconocidas: 10.22 Consumo Base Sub: 0	Restricciones: 12.64 Se Aplica Opción Tarifaria Resoluciones: Creg 168-08 y 168-16

5. CALIDAD DEL SERVICIO	
Código Transformador: 3T00480 Valor a Compensar (F): 0	Grupo de Calidad: 4 Costo Reemplazamiento (SAWh): 0.00
Duración de Interrupciones del trimestre (Horas): 0.00 Consumo Mensual Promedio del trimestre (kWh): 0	

6. INFORMACION ASEO					
Concepto	Recolección	Barrio	Costos	Subsidio o Contribución	Puerta a Puerta
Frecuencia					
Periodo	HISTORICO DE CONSUMO				
Consumo					

7. DETALLE DE LA CUENTA	
CONSUMO OFICIAL	16,481,573
CONSUMO OFICIAL	-16,481,573
COSTO UNITARIO FIJO	0
ABONO POR RELIQUIDACION DE CON	786,926
ABONO POR RELIQUIDACION DE CON	-786,926
SUBTOTAL CONSUMOS	0
IMPUESTO ALUMBRADO PUBLICO	-2,472,236
IMPUESTO ALUMBRADO PUBLICO	2,472,236
SUBTOTAL OTROS SERVICIOS	0

8. SUBSIDIO ASES	
Código Subsidio: 0	
Subsidio (SAWh): 0	TOTAL SUBSIDIO: 0

ESTIMADO CLIENTE - ES USTED UN CLIENTE DESTACADO DE CENS, CUANDO VISITE NUESTRAS OFICINAS O PUNTOS DE PAGO, PREGUNTE POR SU SERVICIO PREFERENCIAL.

SERVICIO AL CLIENTE: Dirección Central: Bogotá y punto de atención al cliente en las ciudades de Medellín, Bucaramanga, Bogotá y Pereira. Teléfono: 01 (57) 312 2222. Correo electrónico: servicioalcliente@cens.com.co
 ESTIMADO CLIENTE: ESPERE SU AGENDAMIENTO EN EL PUNTO DE PAGO.

FACTURACION DE ALUMBRADO PUBLICO	
Municipio (Municipalidad): 498-OCANA	
Municipio (Contribuyente): BATALLON SANTANDER	
Nombre municipal por este servicio: ACUERDO 02 DE 2013	
Código CPSCCU que genera el servicio: 25	

REFERENCIA DE PAGO: 0254553-7	FACTURA DE VENTA N: 85856833-1	VALOR DE ALUMBRADO PUBLICO: \$0
---	--	---

Para información y mantenimiento de Alumbrado Público Marque: **AGM DESARROLLOS TEL. 8653788**



CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.
 491 Bucaramanga



(415) 770998001794 (802010023453779)858533 (13901)00000000 (16) 201602

FACTURACION TOTAL			
PERIODO DE FACTURACION	DEBIDO: 26 MAR/2016	HASTA: 22 ABR/2016	
PERIODO DE PAGO	12 MAY/2016	PERIODO DE RECARGO	20 MAY/2016
CONDICION DE PAGOS	AL DIA	SUBSIDIO	

NUMERO DEL CLIENTE: 0254553-7 <small>Cite este número para consultas y pagos</small>	FACTURA DE VENTA N: 85856833-1
VALOR TOTAL A PAGAR: \$0	

1. INFORMACION DEL CLIENTE

Nombre: **BATALLON SANTANDER**
 Dirección: **KDX A2**
 Ciudad - Barrio: **498-OCANA - CARTERA CENS CUCUTA** Clase de Servicio: **OFICIAL**



CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

Para Reportes de Daños

Marque 115

Línea de Atención al Cliente

DETALLE PERIODO DE FACTURACIÓN

PERIODO FACTURADO	DESDE: 22 ABR/2016	HASTA: 20 MAY/2016
PERIODO DE PAGO	DESDE: 13 JUN/2016	HASTA: 21 JUN/2016
ESTADO DE LA CUENTA	AL DIA	SIN PAGOS

NUMERO DEL CLIENTE: **0254553-7**

Che este número para consultas y pagos

FACTURA DE VENTA N.º **86355055-2** VALOR TOTAL A PAGAR **\$0**

Expedida MAYO 27/2016

1. INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Nombre: **BATALLON SANTANDER**
 Dirección: **KDX A2**
 Ciudad - Barrio: **498-OCANA - CARTERA CENS CUCUTA**
 Dirección Postal: **CUCUTA**
 Clase de Servicio: **OFICIAL**

2. INFORMACIÓN TÉCNICA

Medidor Ac N.º: **212437** Propiedad: **CLIENTE**
 Ruta: **90 008 002000**
 Almacenador: **OCAOCANA3**
 Medidor Rc N.º: **212437**
 Nivel de Tensión: **2**
 Carga Instalada (kW): **1,00** Factor de Potenciación: **220**

3. HISTÓRICO DE CONSUMO



INFORMACIÓN DE CONSUMO

	ACTIVA (kWh)	REACTIVA (kVArh)
Lectura Actual:	19092	9451
Lectura Anterior:	17844	9350
Consumo:	54560	22220
Promedio (6 Meses):	44678 kWh	

4. TARIFA (Línea)

Costo Unitario (CU) \$16.11 Opción Tarifaria (CU): 381.16

COMPONENTES DE LA TARIFA

Generación:	212.69	Contribución:	0.00%
Transmisión:	27.17	Subsidio:	0.00%
Distribución:	106.49	Tarifa Aplicada:	381.16
Costo Variable:	48.28	Fecha Publicación:	ABR - 2016
Perf. Reconocidas:	-10.66	Consumo Base Sub:	0
Restricciones:	9.82	De Aplica Opción Tarifaria Resoluciones Creg 188-08 y 188-18	

5. CALIDAD DEL SERVICIO

Código Transformador: **3T00480** Valor a Compensar (\$): **0**
 Grupo de Calidad: **4** Costo Racionamiento (\$/kWh): **0.00**
 Duración de Interrupciones del bimestre (Horas): **0.00** Consumo Mensual Promedio del Bimestre (kWh): **0**

6. INFORMACIÓN ASEO

Concepto	Recepción	Barrido	Costos	Subsidio o Contribución	% Subsidio Contribución	Puerta a Puerta
HISTÓRICO						
Frecuencia						
Periodo						
Consumo						

ESTIMAD@ CLIENTE: ES USTED UN CLIENTE DESTACADO DE CENS, CUANDO VIRE NUESTRAS OPCIONES O PUNTOS DE PAGO, PREGUNTE POR SU SERVICIO PREFERENCIAL

COSTOS DEL SERVICIO						
CIVIL	VBA	TREL	TREL	TRRA	TRA	TARIFA

CENS: Cuentas Pasivas no aprobadas: TREL: Tensión, Servicio y Limpieza TRRA: Tensión Reclamo de Aprovechamiento TRRA: Tensión Reclamo no Aprovechamiento VBA: Valor Base Aprovechamiento TREL: Tensión Limpieza Urbana TRR: Tensión Flujo de Aprovechamiento TARIFA: Tensión Reclamo no Aprovechamiento

7. DETALLE DE LA CUENTA

CONSUMO OFICIAL	20,796,090
CONSUMO OFICIAL	-20,796,090
COSTO UNITARIO FIJO	0
SUBTOTAL CONSUMOS	0
IMPUESTO ALUMBRADO PUBLICO	3,119,424
IMPUESTO ALUMBRADO PUBLICO	-3,119,424
SUBTOTAL OTROS SERVICIOS	0

DUPLICADO

8. SUBSIDIO FOES

0	TOTAL SUBSIDIO

FACTURACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO

Clave de CPSCU que aprueba:
 Sujeto Activo (Municipio): **498-OCANA**
 Sujeto Pasivo (Contribuyente): **BATALLON SANTANDER**
 Norma municipal que aprueba:

REFERENCIA DE PAGO	FACTURA DE VENTA N.º	VALOR DE ALUMBRADO PÚBLICO
0254553-7	86355055-2	\$0

ADM DESARROLLOS-TEL: 8663769
 Para información y mantenimiento de Alumbrado Público Marque



CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.



4165 110950903 794 (80201 022455 7968300552 : 3900) 000000000 (9612216042)

FACTURACIÓN TOTAL

Mayo

PERIODO FACTURADO	desde: 22 ABR/2016	HASTA: 20 MAY/2016
PERIODO DE PAGO	desde: 13 JUN/2016	HASTA: 21 JUN/2016

FACTURA DE VENTA N.º **86355055-2**
 VALOR TOTAL A PAGAR **\$0**
 NUMERO DEL CLIENTE **0254553-7**



CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.
 NIT: 89650514-9
 Junta Asesora Técnica y de Abastecimiento: Resolución 1471 del 2002
 Sistema de Regulación y Control de CENS: Ley 21 de 1992 - Ley 1471 del 2002
 Grande, Contribuyente: Resolución No. 0041 del 2004 - Agosto 2005

Para Reportar de Daños

Marque 115
 Línea de Atención al Cliente

DETALLE PERIODO DE FACTURACIÓN	
PERIODO DE FACTURACIÓN	DESDE: 20 MAY/2016 HASTA: 20 JUN/2016
PERIODO DE CANCELACIÓN	DESDE: 13 JUL/2016 HASTA: 21 JUL/2016
PERIODO DE VIGENCIA	AL DIA

NÚMERO DEL CLIENTE: **0254553-7**
 Cite este número para consultas y pagos

FACTURA DE VENTA N.º: **86818077-1** VALOR TOTAL A PAGAR: **\$0**
 Expedida JUNIO 27/2016

1. INFORMACIÓN DEL CLIENTE
 Nombre: **BATALLON SANTANDER**
 Dirección: **KDX A2**
 Ciudad - Barrio: **488-OCANA** Clase de Servicio: **OFICIAL**
 Dirección Postal: **CARTERA CENS CUCUTA**

2. DETALLE DE LA CUENTA

CONSUMO OFICIAL	20,426,736
CONSUMO OFICIAL	-20,426,736
COSTO UNITARIO FIJO	0
SUBTOTAL CONSUMOS	0
IMPUESTO ALUMBRADO PUBLICO	-3,064,010
IMPUESTO ALUMBRADO PUBLICO	3,064,010
SUBTOTAL OTROS SERVICIOS	0

3. INFORMACIÓN TÉCNICA
 Medidor de N.º: **212437212437**
 Ruta: **90 508 002000**
 Aliméntación: **OCACANA3**
 Medidor de N.º: **212437**
 Nivel de Tensión: **2**
 Carga Instalada (VA): **1.00** Factor de Potenciación: **223**



5. TARIFA
 Costo Unitario (Cv): **370.48** Opción Tarifaria (CU): **388.87**
COMPONENTES DE LA TARIFA
 Generación: **184** Contribución: **0.00%**
 Transmisión: **27.13** Subsidio: **0.00%**
 Distribución: **104.62** Tarifa Aplicada: **368.87**
 Costo Variable: **40.24** Fecha Publicación: **MAY - 2016**
 Perd. Recogidas: **5.87**
 Restricciones: **-4.07** Se Aplica Opción Tarifaria Resolutorio Cmg 158-04 y 158-15

6. INFORMACIÓN DE CONSUMO

LECTURA	LECTURA	LECTURA
ACTUAL	ANTERIOR	PROMEDIO
18332	9554	46481
Consumo:	52809	22660
Promedio (kWh):	46481	

7. CALIDAD DEL SERVICIO
 Código Transformador: **3700482** Valor a Compensar (\$): **0**
 Grupo de Calidad: **4** Costo Recargo (S/mwh): **0.00**
 Duración de Interrupción del Trimestre (horas): **0.00** Consumo Mensual Programado del trimestre (kWh): **0**

8. INFORMACIÓN ASESOR

Concepto	Recepción	Barrio	Costos	Subsidio o Contribución	% Subsidio Contribución	Puerto a Puerto
HISTÓRICO DE CONSUMO						
Periodo						
Cuando						

RESERVA CLIENTES: SE DEBE DE CANCELAR CANCELACIÓN DE CENS, CUANDO VAYEN SISTEMAS OFICIALES O PAGO DE PAGO, RESERVA SIN SER SERVICIO PRESTACIONADO.

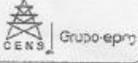
9. SUBSIDIOS

Subsidio	TOTAL
Subsidio	3064010

FACTURACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO

Sujeto Activo (Municipio): _____
 Sujeto Pasivo (Contribuyente): _____
 Norma municipal que aprueba: _____
 Cláusula CPSCCU que aprueba: _____

REFERENCIA DE PAG.: **0254553-7** FACTURA DE VENTA N.º: **86818077-1** VALOR DE ALUMBRADO PÚBLICO: **\$0**
 Para información y recuperación de Aluminio Público Marque: **AGN DESARROLLOS TEL. 963738**



CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.
 NIT: 89650514-9
 Junta Asesora Técnica y de Abastecimiento: Resolución 1471 del 2002
 Sistema de Regulación y Control de CENS: Ley 21 de 1992 - Ley 1471 del 2002
 Grande, Contribuyente: Resolución No. 0041 del 2004 - Agosto 2005



FACTURACIÓN TOTAL

PERIODO DE FACTURACIÓN	PERIODO DE CANCELACIÓN
DESDE: 20 MAY/2016 HASTA: 20 JUN/2016	DESDE: 13 JUL/2016 HASTA: 21 JUL/2016
AL DIA	AL DIA

FACTURA DE VENTA N.º: **86818077-1** VALOR TOTAL A PAGAR: **\$0**
0254553-7

Junio

DETALLE PERIODO DE FACTURACION

PERIODO FACTURADO: DESDE: **20 JUN/2016** HASTA: **21 JUL/2016**
 MES DE FACTURACION: **16 AGO/2016** PERIODO DE CARGO: **24 AGO/2016**
 ESTADO DE CUENTA: **AL DIA** SUPLENDO:

NUMERO DEL CLIENTE: **0254553-7**

FACTURA DE VENTA N°: **87295996-1** VALOR TOTAL A PAGAR: **\$0**
 Expedida JULIO 27/2016

1. INFORMACION DEL CLIENTE
 Nombre: **BATALLON SANTANDER KDX A2**
 Dirección: **498-OCANA - CARTERA CENS CUCUTA**
 Clase de Servicio: **OFICIAL**

2. INFORMACION TECNICA
 Medidor AC N°: **212437** Propiedad: **CLIENTE**
 Ruta: **90 008 002000**
 Alimentador: **OCAOCANAS**
 Medidor Rc N°: **212437**
 Nivel de Tensión: **2**
 Carga Instalada (kVA): **1.00** Factor de Ponderación: **220**



4. TARIFA (\$/kWh)
 Costo Unitario (CU): **\$95.48** Opción Tarifaria (CU): **392.68**
COMPONENTES DE LA TARIFA
 Generación: **158.31** Contribución: **0.00%**
 Transmisión: **28.26** Subsidio: **0.00%**
 Distribución: **104.72** Tarifa Aplicada: **392.68**
 Costo Variable: **47.74** Fecha Publicación: **JUN - 2016**
 Perd. Reconocidas: **6.88** Consumo Base Sub: **0**
 Restricciones: **19.57** Se Aplica Opción Tarifaria Resoluciones Creg 163-06 y 158-16

INFORMACION DE CONSUMO

	ACTIVA (kWh)	REACTIVA (kVArh)
Lectura Actual:	18582	9681
Lectura Anterior:	18332	9554
Consumo:	55000	23540
Promedio (6 Meses):	47178 kWh	

5. CALIDAD DEL SERVICIO
 Código Transformador: **3T00480** Valor a Compensar (\$): **0**
 Grupo de Calidad: **4** Costo Racionamiento (\$/kWh): **0.00**
 Duración de Interrupciones del trimestre (Horas): **0.00** Consumo Mensual Provocado del trimestre (kWh): **0**

6. INFORMACION/ASEO

Concepto	Recolección	Barrido	Costos	Subsidio o Contribución	% Subsidio Contribución	Puerta a Puerta
HISTORICO						
Consumo						

ESTIMADO/AHORRANTE: ES USTED UN CLIENTE DESTACADO DE CENS, CUANDO VISITE NUESTRAS OPCIONES O PUNTOS DE PAGO, PREGUNTE POR SU SERVICIO PREFERENTE.
COSTOS DEL SERVICIO
 CVNA: Costos Residuos No Aprovechables TRBL: Toneladas Barrido y Limpieza TRSA: Toneladas Residuos de Aprovechamiento TRBA: Toneladas Residuos No Aprovechados
 VBA: Valor Base Aprovechamiento TRLU: Toneladas Limpieza Urbana TRRA: Toneladas Eficiencia de Aprovechamiento TAPRA: Toneladas Residuos No Aprovechados Altrados

7. DETALLE DE LA CUENTA

CONSUMO OFICIAL	21,597,400
CONSUMO OFICIAL	-21,597,400
COSTO UNITARIO FIJO	0
SUBTOTAL CONSUMOS	0
IMPUESTO ALUMBRADO PUBLICO	-3,239,610
IMPUESTO ALUMBRADO PUBLICO	3,239,610
SUBTOTAL OTROS SERVICIOS	0

8. SUBSIDIO FOES

ID Sector	Consumo (kWh)	TOTAL SUBSIDIO

FACTURACION DE ALUMBRADO PUBLICO Clausula CPSCC que aprueba:
 Sujeto Activo (Municipio): **498-OCANA** **25**
 Sujeto Pasivo (contribuyente): **BATALLON SANTANDER**
 Norma municipal que aprueba: **ACUERDO 02 DE 2013**

REFERENCIA DE PAGO: **0254553-7** FACTURA DE VENTA N°: **87295996-1** VALOR DE ALUMBRADO PUBLICO: **\$0**
 Para información y mantenimiento de Alumbrado Público Marquet: **AGM DESARROLLOS TEL. 5693758**



FACTURACION TOTAL
 PERIODO FACTURADO: DESDE: **20 JUN/2016** HASTA: **21 JUL/2016**
 MES DE FACTURACION: **16 AGO/2016** PERIODO DE CARGO: **24 AGO/2016**

FACTURA DE VENTA N°: **87295996-1** VALOR TOTAL A PAGAR: **\$0**
 NUMERO DEL CLIENTE: **0254553-7**