



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUAREA DE  
MANABÍ MANUEL FELÍZ LÓPEZ**

**CARRERA DE MEDIO AMBIENTE**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO EN MEDIO AMBIENTE**

**TEMA:**

**ESTIMACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO PRODUCIDA POR  
LA ACTIVIDAD BANANERA DE LA FINCA “NUEVA  
ESPERANZA” PARA UN MANEJO AMBIENTAL**

**AUTOR (ES):**

**FREDITE PAÚL ALCÍVAR ZAMBRANO  
MARÍA FERNANDA PAZMIÑO MOREIRA**

**TUTOR:**

**ING. CARLOS RICARDO DELGADO VILLAFUERTE Mg. C.A.**

**CALCETA, NOVIEMBRE 2016**

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

Fredite Paúl Alcívar Zambrano y María Fernanda Pazmiño Moreira, declaran bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de su autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

.....  
**FREDITE P. ALCÍVAR Z.**

.....  
**MARÍA F. PAZMIÑO M.**

## **CERTIFICACIÓN DE LA TUTOR**

Carlos Ricardo Delgado Villafuerte certifica haber tutelado la tesis **ESTIMACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO PRODUCIDA POR LA ACTIVIDAD BANANERA DE LA FINCA “NUEVA ESPERANZA” PARA UN MANEJO AMBIENTAL**, que ha sido desarrollada por Fredite Paúl Alcívar Zambrano y María Fernanda Pazmiño Moreira, previa la obtención del título de Ingeniero en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....  
**ING. CARLOS DELGADO VILLAFUERTE, Mg. C.A.**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** la tesis titulada **ESTIMACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO PRODUCIDA POR LA ACTIVIDAD BANANERA DE LA FINCA “NUEVA ESPERANZA” PARA UN MANEJO AMBIENTAL**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Fredite Paúl Alcívar Zambrano y María Fernanda Pazmiño Moreira, previa la obtención del título de Ingeniero en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....  
Ing. Margarita Delgado M.Sc.  
**MIEMBRO**

.....  
Ing. Julio Loureiro M.Sc.  
**MIEMBRO**

.....  
Ing. Carlos Solórzano M.Sc.  
**PRESIDENTE**

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a Dios por permitirme disfrutar de mi familia y vida, gracias a la vida por demostrarme cada día lo hermosa que es, a mis padres, por haberme proporcionado la mejor educación y lecciones de la vida, especialmente a mi madre por haberme enseñado que con esfuerzo, trabajo constancia todo se puede conseguir, y hacerme ver la vida de una forma diferente y confiar en mis decisiones, y mi abuelita Rosa que no hay palabras para describir lo que ella aportado en mi vida.

A mi familia en general a todos aquellos que estuvieron desde el principio, algunos siguen hasta ahora con su apoyo, consejos y confianza, a mis compañeros de clases, con los que he compartido grandes momentos, a todos aquellos que siguen estando cerca de mí y que le regalan a mi vida algo de ellos.

**Fredite P. Alcívar Zambrano**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por haberme dado la fuerza y valor para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida, el que permite sonreír ante todos mis logros que son el resultado de su ayuda.

A mi madre y mi abuela por ser apoyo incondicional, las que me han enseñado a no rendirme ante nada y preservar a través de sus sabios consejos.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, gracias por haberme permitido formarme como persona e investigador, a los docentes que fueron partícipes de todo este proceso que el día de hoy se vería reflejado en la culminación de formación profesional.

Le agradezco al Ing. Luis Cedeño administrador de la Finca Orgánica “Nueva Esperanza” quien nos dio la oportunidad de desarrollar nuestra investigación, por consiguiente al Ing. Javier Castro Coordinador del Departamento de Ambiente y Seguridad por el acceso a la información, facilidades de documentación y tiempo.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida, quiero darles las gracias por todo lo que me han brindado.

**María F. Pazmiño Moreira**

## **DEDICATORIA**

A toda mi familia, especialmente a mis padres que han sido un pilar fundamental en mi objetivo de ser profesional, por brindarme su confianza, oportunidad y apoyo incondicional para hacerlo realidad, a mi abuelita quien por haber estado siempre en esos momentos difíciles brindándome su amor, paciencia y comprensión, y por ultimo a todas aquellas personas que de una manera u otra han contribuido en mi formación como profesional.

**Fredite P. Alcívar Zambrano**

## **DEDICATORIA**

A Dios el que me ha dado fortaleza, humildad y sencillez para haber llegado hasta este momento importante de mi formación profesional.

A mi madre y abuela que me han sabido formarme con buenos hábitos y valores, que con sus consejos me han sabido guiar para culminar mi carrera profesional.

A ciertas personas que esperaban mi fracaso que supusieron que no lograría la culminación de mis estudios, es por ellos que soy lo que soy ahora.

**María F. Pazmiño Moreira**



## ÍNDICE

<b>DERECHOS DE AUTORÍA.....</b>	<b>II</b>
<b>CERTIFICACIÓN DE LA TUTOR .....</b>	<b>III</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL .....</b>	<b>IV</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>V</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>VI</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>VII</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>VIII</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>XII</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>XIII</b>
<b>CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....</b>	<b>15</b>
1.1. Planteamiento y Formulación del Problema.....	15
1.2. Justificación .....	16
1.3. Objetivos .....	18
1.3.1. Objetivo General.....	18
1.3.2. Objetivos Específicos .....	18
1.4. Premisas y/ o Ideas a Defender.....	18
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>19</b>
2.1. Cambio Climático .....	19
2.2. Efecto Invernadero.....	19
2.3. Gases de Efecto Invernadero .....	20
2.4. Convención Marco Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) ....	20
2.5. Huella Carbono .....	21
2.6. Cultivo de Banano.....	23
2.7. Principios para el Cálculo de la Huella de Carbono .....	24
2.8. GHG Protocol (Greenhouse Gas Protocol) .....	24
2.10.1 Base Metodológica del Cálculo .....	25
2.12. Métodos.....	26
2.12.1. Cuantitativo .....	26
2.12.2. Deductivo .....	26
2.12.3. No Experimental.....	26
2.13. Técnicas .....	27
2.13.1. Observación .....	27
2.13.2. Entrevista .....	27
2.13.3. Cuestionario .....	27
2.14. Auditoria In Situ .....	27
2.15. Flujograma.....	28
2.16. Plan de Manejo Ambiental.....	28
<b>CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO .....</b>	<b>29</b>
3.1. Ubicación .....	29
3.2. Mapa de la Finca Orgánica “Nueva Esperanza” .....	29
3.3. Duración de la Investigación .....	29
3.4. Método .....	30

3.5. Variables en Estudio .....	30
3.5.1. Variable independiente .....	30
3.5.2. Variable dependiente .....	30
3.6. Técnicas.....	30
3.7. Procedimientos.....	31
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DICUSIÓN .....</b>	<b>35</b>
4.1. Determinación la Situación Actual Ambiental .....	35
4.2. Valoración de las Emisiones a través del Software Greenhouse Gas.....	47
4.3. Identificación y Valoración de los Hallazgos Ambientales .....	49
4.3. Plan de Manejo Ambiental.....	50
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>59</b>
5.1. Conclusiones.....	59
5.2. Recomendaciones.....	60
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>61</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## CONTENIDO DE CUADROS, FIGURAS, GRÁFICOS

### CUADROS

Cuadro 4. 1. Manejo y Mantenimiento de la Plantación .....	37
--	----

Cuadro 4. 2. Empaque .....	38
Cuadro 4. 3. Consumo Combustible Semestral .....	45
Cuadro 4. 4. Consumo de Lubricantes Semestral .....	45
Cuadro 4. 5. Consumo de GLP .....	45
Cuadro 4. 6. Análisis Microbiológicos de los Efluentes .....	46
Cuadro 4. 7. Generación de Desechos/Residuos en la Finca Orgánica .....	46
Cuadro 4. 8. Consumo de Combustibles en seis meses en la Finca Orgánica .....	47
Cuadro 4. 9. Consumo de GLP, Lubricantes, Energía Eléctrica en la Finca .....	47
Cuadro 4. 10. Valoración de los Hallazgos Ambientales .....	49
Cuadro 4. 11. Plan de Prevención y Mitigación .....	51
Cuadro 4. 12. Plan de Manejo de Desechos No Peligrosos .....	53
Cuadro 4. 13. Plan de Manejo de Desechos Peligrosos .....	54
Cuadro 4. 14. Plan de Manejo de Efluentes .....	55
Cuadro 4. 15. Plan de Capacitación y Educación Ambiental .....	56
Cuadro 4. 16. Plan de Rehabilitación de áreas afectadas .....	57
Cuadro 4. 17. Plan de Monitoreo y Seguridad .....	58

## FIGURAS

Figura 2.1. Pasos para la Auditoria in Situ .....	28
Figura 3.1. Mapa de la Finca “Nueva Esperanza” .....	29

## GRÁFICOS

Gráfico 4. 1. Transporte de cajas con destino a Guayaquil exporta la Finca .....	40
Gráfico 4. 2. Residuos de Papel que genera la Finca “Nueva Esperanza” .....	41
Gráfico 4. 3. Desechos de Plásticos que genera la Finca “Nueva Esperanza” .....	41

Gráfico 4. 4. Desechos de Cartón que genera la Finca “Nueva Esperanza” .....	42
Gráfico 4. 5. Residuos Orgánicos que genera la Finca “Nueva Esperanza” .....	42
Gráfico 4. 6. Desechos Especiales que genera la Finca “Nueva Esperanza” .....	43
Gráfico 4. 7. Desechos Toxicos que generen en la finca.....	43
Grafico 4. 8. Desechos Biológicos que genera el Dispensario en la finca.....	44
Gráfico 4. 9. Consumo Eléctrico que genera la Finca “Nueva Esperanza” .....	44
Gráfico 4. 10. Fuentes de Emisiones que genera la Finca Orgánica .....	48
Gráfico 4. 11. Toneladas Métricas de las fuentes de emisiones de la Finca .....	48

## **RESUMEN**

La investigación tiene como objetivo la estimación de la huella de carbono, que consiste en el cálculo de la cantidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos de manera directa e indirecta por la finca orgánica “Nueva Esperanza”, en lo referente a los procesos productivos del banano que

exporta a nivel internacional. Este impacto ambiental se reflejó mediante el software Greenhouse Gas Protocol (versión 2.0); los datos ingresados fueron generados en base al área de estudio que tiene una superficie de 207 hectáreas; donde se recopiló la información mediante procedimientos de auditoría ambiental en cada una de sus áreas identificando hallazgos ambientales, los mismos que están reflejados dentro del Plan de Manejo Ambiental propuesto por los autores. Una vez estimada las fuentes de emisión se indica que la cantidad de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) que se generó en el área de estudio es de 642,7 tCO<sub>2</sub>eq, durante los primeros seis meses del año 2016, es decir, por cada tonelada producida de banano, se generan alrededor de 55 KgCO<sub>2</sub>eq.

**Palabras claves:** huella de carbono, gases de efecto invernadero, hallazgos ambientales, emisiones, plan de manejo ambiental.

## ABSTRACT

The research was aimed at estimating the carbon footprint, which consists in the calculation of the greenhouse amount gas (GHG), issued directly and indirectly by the organic farm "Nueva Esperanza", in respect of the productive processes of

the bananas for exportation. This environmental impact was reflected by the Greenhouse Gas Protocol software (version 2.0); the entered data were generated on the basis of the study area, which has a surface of 207 hectares; where the information was collected through procedures of environmental auditing in each of their areas by identifying environmental findings, the same that are reflected within the Environmental Management Plan proposed by the authors. Once, the emission sources were estimated, it is indicated that the amount of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) that was generated in the area of study is 642, 7 tCO<sub>2</sub>eq, during the first six months of the year 2016, that is, for each ton produced of bananas, about 55 KgCO<sub>2</sub>eq is generated.

**Keywords:** carbon Footprint, greenhouse gases, environmental findings, emissions, environmental management plan.

# CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

## 1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La preocupación a nivel mundial, el cambio climático, aumento de la temperatura del planeta este problema se acentúa por el rápido incremento actual en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (Cordero, O. 2011). De acuerdo a Umaña, J. (2012) el cambio climático se ha generado por varias razones, la más notable es el agotamiento de los recursos que día a día va aumentando la contaminación ambiental.

El cambio climático representa un problema importante en la producción bananera, las condiciones climáticas comenzará a perjudicar a las plantaciones de banano en lo referente a las plagas y enfermedades esto obligará a introducir cambios importantes en la producción (Elbehr, A. 2015). Los efectos indirectos causados por las actividades humanas en el ciclo del carbono también ocasionan cambios biogeoquímicos, altera la composición atmosférica por medio de la adición de contaminantes, cambios en la calidad de vida, biodiversidad (Gómez, M. 2014).

Los principales GEI como el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el metano (CH<sub>4</sub>) el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), el ozono (O<sub>3</sub>) y los halocarbonos han incrementado la temperatura media global en  $0,6 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$  a partir del siglo XX (IPCC 2001). La contribución de las actividades antropogénicas asociadas al uso de suelo, deforestación, uso de combustibles fósiles y combustión de biomasa siguen siendo la causa principal del calentamiento global (IPCC 2007).

América Latina sufre los efectos del cambio climático con sequías, inundaciones y fenómenos climáticos extremos, la generación de emisiones de gases de efecto invernadero en la región ha sido mínima (Frohmann *et al.*, 2015).

En Ecuador los fenómenos climáticos se ha convertido en una de las preocupaciones de la sociedad, este escenario empieza a ser estudiado por el gobierno y el sector privado, el aumento de las emisiones de gases invernadero que son generadas por la producción y transporte de bienes que se consumen, existen empresas ecuatorianas que han obtenido el certificado de huella de carbono, pero la idea es que más empresas se sumen a este proceso.

En la Provincia de Manabí no se ha realizado ningún estudio pertinente a estimar la huella de carbono según el uso de suelo, es una buena alternativa para las empresas en cuanto a la reducción de la contaminación y el mejoramiento ambiental de la zona, se plantea la siguiente pregunta:

¿Cómo estimar la huella de carbono producida por la actividad bananera de la Finca “Nueva Esperanza” para un manejo ambiental?

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación se realiza por la preocupación mundial en el cambio climático, está impactando los ecosistemas y la relación sociedad-naturaleza por ende se verán afectados los sistemas socioeconómicos (Andrade, 2008). La Constitución Ecuatoriana de “2008”, plantea en el Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir *sumak kawsay*. En el Plan Nacional del Buen Vivir en el Objetivo 7.- Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental, territorial y global, asume el liderazgo mundial en el reconocimiento de los derechos de la naturaleza y la consolidación de propuestas ambientales innovadoras para enfrentar el cambio climático (SENPLADES 2013).



Esta investigación constituye un paso de gran escala para conocer la cantidad que de gases invernadero que emiten las actividades bananeras, a nivel internacional se han firmado convenios y tratados para lograr la estabilización de las concentraciones, el protocolo de Kioto este tuvo como objetivo reducir la concentración de los gases invernadero de origen antropogénicos, el siguiente acuerdo fue la conferencia de Copenhague este estipula los planes de mitigación para lograr un límite máximo para el incremento de la temperatura global (Bustos, F. 2016).

Esta investigación es de mucha importancia la cual ayudará a reducir los gases de efecto invernadero producida por la actividad bananera, de esta manera establecer un plan de manejo ambiental que permita fortalecer las relaciones entre empresa y proveedores, reduciendo ahorros en los costos de producción, es factible de realizar porque se cuenta con la predisposición del personal para obtener la información necesaria, se dispone del tiempo y de los recursos, la cual es muy significativa para directivos y personal operario de la bananera.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Estimar la huella de carbono producida por la actividad bananera de la finca “Nueva Esperanza” en la Provincia de Manabí, para un manejo ambiental.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Establecer la situación actual a nivel ambiental de la finca “Nueva Esperanza”.
- b) Valorar las emisiones de gases de efecto invernadero que se producen en el área de estudio
- c) Elaborar un plan de manejo ambiental con medidas alternativas para la reducción de los Gases de Efecto Invernadero.

### **1.4. PREMISAS Y/ O IDEAS A DEFENDER**

El cálculo de la huella de carbono, permitirá estimar las actividades que causan mayor cantidad de gases de efecto invernadero.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. CAMBIO CLIMÁTICO**

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (PICC) definió el cambio climático como una modificación en el estado del clima que mediante el uso de pruebas estadísticas puede ser identificada por los cambios en la media y la variabilidad de sus propiedades que persiste durante un periodo prolongado. Este cambio puede deberse a procesos internos naturales, a fuerzas externas a cambios antropogénicos persistentes en la composición de la atmósfera o en el uso de la tierra (Herrán, C. 2012).

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) se refiere a este fenómeno como un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante periodos de tiempo comparables. Si bien es cierto que como parte de su evolución la Tierra ha experimentado cambios climáticos, el aumento de la temperatura como consecuencia de las acciones humanas tiene implicaciones realmente importantes y es precisamente en estas en las que la CMNUCC ha centrado sus esfuerzos desde hace varias décadas (Herrán, C. 2012).

### **2.2. EFECTO INVERNADERO**

Es un proceso que ocurre de forma natural, la emisión de radiación infrarroja calienta la superficie del planeta, interviene consecuentemente como una manta de aislamiento, atrapando la energía solar suficiente para mantener la temperatura media global en una gama confortable para mantener la vida. Los aumentos en los niveles de gases de efecto invernadero asociados a actividades humanas se deben fundamentalmente a la quema de combustibles fósiles, mayores cambios agrícolas (Rodas, S. 2014).

### 2.3. GASES DE EFECTO INVERNADERO

Las modificaciones climáticas son procesos naturales que a lo largo de 4.600 millones de años han provocado que la tierra sufra una serie de problemas climáticos como el incremento de la temperatura en la era Mesozoica y las glaciaciones provocadas en el Pleistoceno, sin embargo, en el último siglo las variaciones climáticas se han incrementado debido a la sobre acumulación de los (GEI) Gases de Efecto Invernadero (Colque *et al.*, 2007).

**Cuadro 2. 1.** Gases de Efecto Invernadero

GASES DE EFECTO INVERNADERO	FUENTE
<b>Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)</b>	Gas de invernadero producido por el uso de combustible fósil (petróleo, gas, carbón, etc.) y por el cambio de uso de la tierra, este gas ha contribuido a mantener una temperatura constante dentro de la tierra sin embargo en la actualidad es responsable de casi el 76% del calentamiento global.
<b>Metano (CH<sub>4</sub>)</b>	Al igual que el (CO <sub>2</sub> ) es producido por la combustión fósil, se produce por los pozos petróleo, minas de carbón al aire libre, cultivos de arroz, y por la digestión alimenticia de los animales.
<b>Óxido Nitroso N<sub>2</sub>O</b>	Liberado por la combustión de vehículos motorizados diésel, empleo de fertilizantes nitrogenados
<b>Vapor de Agua</b>	Por evaporación, ebullición del agua líquida o por sublimación del hielo
<b>Ozono (O<sub>3</sub>)</b>	Presente en la estratosfera y la troposfera
<b>Hidrofluorocarbonos o HFC</b>	Es usado por el hombre como disolvente para los aerosoles, refrigerantes, dispersores de espuma de uso industrial y doméstico.
<b>Perfluorocarbonos o PFC</b>	Provocado por la acción del hombre por la producción de aluminio por electrolisis.
<b>Hexafluoruro de Azufre o SF<sub>6</sub></b>	Provocado por la acción del hombre en la producción de magnesio.

Fuente: (Colque, M; Sánchez, V. 2007).

### 2.4. CONVENCIÓN MARCO NACIONES UNIDAS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO (CMNUCC)

En 1992, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático adoptó como base para una respuesta mundial al problema del cambio climático, cuenta entre sus miembros a casi todos los países del mundo, el objetivo último es estabilizar las concentraciones de gases invernadero (Universidad Autónoma del Estado de México, 2008).

El Protocolo de Kioto sentó el compromiso de los países industrializados de reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero en al menos un 5% para el período 2008-2012, en relación a los niveles de 1990 (Sistema Nacional de Información Ambiental, 2015).

Cumbre de Copenhague se logró fijar acciones de cooperación a largo plazo, para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero con acciones que se puedan medir y comprobar, mediante incentivos financieros se alentó el paso a tecnologías más limpias (Vengoechea, A. 2012).

## **2.5. HUELLA CARBONO**

Es un indicador de la cantidad de gases de efecto invernadero (GEI) generados y emitidos por una empresa o durante el ciclo de vida de un producto a lo largo de la cadena de producción, incluyendo su consumo, recuperación al final del ciclo y su eliminación (Frohmann *et al.*, 2013).

La Huella de Carbono considera los 6 GEI identificados en el Protocolo de Kioto: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), se mide en toneladas equivalentes de dióxido de carbono (tCO<sub>2</sub>e), a fin de poder expresar las emisiones de los distintos gases de efecto invernadero en una unidad común. La medida CO<sub>2</sub>e se calcula multiplicando las emisiones de cada uno de los 6 GEI por su respectivo potencial de calentamiento global (PCG) al cabo de 100 años (Frohmann *et al.*, 2013).

Medir las emisiones puede tener objetivos como un buen sistema de registro y organización del proceso productivo, como una mayor eficiencia energética, aumentan en la productividad de una empresa por otra parte, los productos “verdes” certificados (Frohmann *et al.*, 2013).

El origen de la huella de carbono viene de los ambientalistas británicos, que empezaron hace algunos años a adoptar el consumo preferencial de alimentos de origen local, el término ha sido asumido por países como Alemania, Estados Unidos, Francia, Japón, Reino Unido, (cuadro 2.2) los cuáles han logrado avances en la definición y aplicación de metodologías orientadas al cálculo de la huella de carbono para incorporarla al etiquetado y así poder contabilizar las emisiones (Samaniego *et al.*, 2009).

**Cuadro 2. 2.** Iniciativa a nivel mundial

PAÍS	INICIATIVA	FECHA	SITIO WEB	FOCO
<b>Alemania</b>	Proyecto piloto Product Carbon Footprint (PCF)	2008	<a href="http://www.pcf-projekt.de">www.pcf-projekt.de</a>	Proyecto piloto gestionado por un consorcio de empresas, sobre la huella de carbono en productos y servicios (10 empresas, 15 etiquetas en la fase 1 de 2008).
<b>Estados Unidos</b>	Clean Energy and Security Act	2009	Comisión de Energía de los Estados Unidos <a href="http://energycommerce.house.gov">http://energycommerce.house.gov</a>	En la sección 274 de la legislación solicitar se a la EPA que diseñe un programa de carbono.
<b>Estados Unidos</b>	Iniciativa de sostenibilidad Wal Mart	2007	<a href="http://walmartstores.com">http://walmartstores.com</a>	Líder en pruebas de huella de carbono e los productos de 40 proveedores
<b>Francia</b>	Bilan Carbone	2002	<a href="http://www.ademe.fr">www.ademe.fr</a> (en Francés)	Soporte del gobierno para probar etiquetas de carbono (cerca de 3000 productos etiquetados en 2009)
<b>Francia</b>	Proceso del Grenelle de l' environnement	2007	<a href="http://www.ademe.fr">www.ademe.fr</a> (en Francés)	Agenda medioambiental del gobierno (apoyo a Bilan Carbone)
<b>Japón</b>	Guías del Ministerio de Economía. Comercio e Industria (METI) para huella de carbono en productos	2009	<a href="http://www.meti.go.jp/english">http://www.meti.go.jp/english</a>	Guía elaborada por el gobierno para el cálculo de la huella de carbono en productos y etiquetado (incluye reglas de categorías por productos, PCR)
<b>Nueva Zelanda</b>	Estrategia neozelandesa de gases invernadero	2007	<a href="http://www.maf.govt.nz">www.maf.govt.nz</a>	Estrategia Nacional para el cálculo y la reducción de la Huella de Carbono
<b>Nueva Zelanda</b>	Pastoral GHG Research Consortium	2004	<a href="http://www.pggrc.co.nz">www.pggrc.co.nz</a>	Consorcio Nacional académico y comercial queda soporte a la medición y reducción de la huella de carbono (mitigación para actividades de pastoreo)
<b>Reino Unido</b>	PAS 2550	2008	<a href="http://www.carbontrust.co.uk">www.carbontrust.co.uk</a>	Guías elaboradas con el apoyo del gobierno para la huella de carbono en productos (Utilizada en Reino Unido y otros lugares).
<b>Reino Unido</b>	Tesco	Desde 2007	<a href="http://www.tesco.com">www.tesco.com</a>	Líder en las pruebas de etiquetado en los supermercados, basadas en la metodología propuesta por el PAS-2050 (100 productos)

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

## 2.6. CULTIVO DE BANANO

Cuando se habla de la sostenibilidad del cultivo de banano, existen oportunidades de mejorías en las buenas prácticas agrícolas ejemplo en dos aspectos: aplicación adecuada de pesticidas y el manejo de desechos. Entre las mayores limitantes para un manejo sostenible de este cultivo están los problemas fitosanitario, los cuales han sido manejados hasta la actualidad con el uso de plaguicidas, en especial de fungicidas para el control de la Sigatoka Negra. Análisis de la actividad agrícola como contaminante del agua, alternativas tecnológicas para la desinfección del agua para el consumo humano en comunidades rurales y recursos legislativos para la prevención y su conservación (Párraga, *et al.*, 2010).

El cambio climático representa un problema importante en la producción bananera, las condiciones climáticas comenzará a perjudicar a las plantas de banano en lo referente a las plagas y enfermedades esto obligará a introducir cambios importantes en la producción (Elbehr, A. 2015).

La actividad agraria en el Ecuador, está estimada en una superficie aproximada de 12,654.242 hectáreas según la FAO, la misma está contemplada según el III Censo Nacional Económico por un 71% de su superficie cultivable con destino al sembrío de cultivos transitorios como el maíz, el arroz, la soya y la papa, sin embargo el 63% de la producción procede de los cultivos permanentes como cacao, café, banano y otros. (Silva, *et al.*, 2016).

La zonificación agroclimática se identificaron zonas homólogas ubicadas en Colombia, Ecuador, Costa Rica y Colombia que afirman la posibilidad de transferencia de tecnología y conocimiento para la mitigación y adaptación a la variabilidad y cambio climático con base a la realidad local de cada una de las áreas productoras de banano (Sánchez, C. 2016).

## 2.7. PRINCIPIOS PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO

La contabilidad de gases de efecto invernadero requiere de principios (cuadro 2.3) que permitan cálculos concretos y manejar resultados con adecuación a la realidad, los mismos que consideran todas las metodologías de cálculo, que pretenden ofrecer orientación para asegurar que la información sea verdadera, creíble y representativa de las emisiones de gases de efecto invernadero de las empresas. (OSE, 2010).

**Cuadro 2. 3.** Principios para el Cálculo de la Huella de Carbono

Relevancia	<b>El cálculo se incluye la información que es determinante para obtener un dato de las emisiones de GEI, incluir las emisiones donde haya sido responsable por el desarrollo de su actividad.</b>
Integridad	Todas las fuentes de emisión relevantes y las emisiones deben estar en el inventario contabilizadas, siempre que se justifiquen y documenten de forma transparente.
Consistencia	Se deben usar metodologías que permitan comparaciones de las emisiones a lo largo del tiempo, estos deben ser documentados para asegurar la consistencia y la comparabilidad.
Transparencia	La documentación debe ser sólida, transparente y auditable; manera objetiva y coherente y que se explican las metodologías de cálculo utilizadas, así como las fuentes de información.
Precisión	Los datos para el cálculo deben ser ciertos y no contener errores sistemáticos o desviaciones con respecto a las emisiones reales.

Fuente: (OSE, 2010).

## 2.8. GHG PROTOCOL (GREENHOUSE GAS PROTOCOL)

La iniciativa del Protocolo de Gases Efecto Invernadero fue lanzada en 1998 con la misión de desarrollar estándares de contabilidad y reporte para empresas aceptados internacionalmente y promover su amplia adopción, la iniciativa convocada por el Instituto de Recursos Mundiales (WRI) y el Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sustentable (WBCSD), permitió la alianza entre empresas, organizaciones no gubernamentales (ONGs), gobiernos y otras entidades (Álava, D. 2015).

De acuerdo (Álava, D. 2015). La metodología establece una línea base para la evaluación y análisis de las emisiones GEI, para reportar las emisiones, reducciones y capturas de éstos gases y establece las emisiones directas e indirectas de una organización, a través de los siguientes tres alcances que se describen a continuación:



**ALCANCE 1:** Emisiones directas de GEI asociadas a fuentes de emisión controladas por la organización como: combustibles fósiles, embalajes, entre otras.

**ALCANCE 2:** Emisiones indirectas de GEI asociadas al consumo energético.

**ALCANCE 3:** Las emisiones indirectas no son controladas por la empresa suele ser el transporte o las relaciones de uso de reciclaje del producto cuando ya está en poder del consumidor.

### 2.10.1 BASE METODOLÓGICA DEL CÁLCULO

El cálculo de la huella de carbono comprende todos los consumo de energía eléctrica, combustible fósil, residuos, desechos y transporte entre otros, a través de todas las actividades del ciclo de vida, los datos obtenidos de cada actividad se multiplica por el factor de emisión (se sugiere trabajar en función de la actividad que se trate y del país), consiste en aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{kgCO}_2\text{e} = \text{Dato actividad} * \text{FE}$$

#### **Dónde:**

El dato de actividad: es el parámetro que define el grado o nivel de la actividad generadora de las emisiones de GEI.

El factor de emisión (FE): supone la cantidad de GEI emitidos por cada unidad del parámetro “dato de actividad”. (Hernández, M. 2014).

**Cuadro 2. 4.** Factor de emisión de suelos de tierras agrícolas

Nombre clase de clima	FE: N <sub>2</sub> O (Kg ha-1año <sup>-1</sup> )	FE: C (Kg ha-1año <sup>-1</sup> )
Tropical Húmedo	16	20

Fuente: (FAO, 2015).

**Cuadro 2. 5.** Factor de emisión de combustible y electricidad

Elemento	Gasóleo	Gasolina motores	Gas natural	GLP	Fuel oleo residual	Carbón	Electricidad
Factor de emisión CO <sub>2</sub> (kg/TJ)	74100	69300	64200	63100	77400	94600	Dependiendo del mix energético nacional para la generación de electricidad
Factor de emisión CH <sub>4</sub> (kg/TJ)	4,15	80	10	5	10	300	1,2
Factor de emisión N <sub>2</sub> O (kg/TJ)	26,6	2	0,6	0,1	0,6	1,5	0,01

Fuente: (FAO, 2015).

## 2.12. MÉTODOS

### 2.12.1. CUANTITATIVO

Se distinguen por medir valores cuantificables, que pueden ser frecuencias, porcentajes, costos, tasas y magnitudes, entre otros (Jubb, N. 2016). Busca describir la magnitud de los fenómenos y sus causas, intenta simplificar la realidad y establecer generalizaciones empíricas (García, R. 2010).

### 2.12.2. DEDUCTIVO

Es un método que se fundamenta en la observación para deducir por medio del razonamiento lógico para luego aplicarlo a casos individuales y comprobar así su validez este garantiza la veracidad de las conclusiones (Hernández *et al.*, 2013).

### 2.12.3. NO EXPERIMENTAL

Se realiza sin manipular deliberadamente las variables o asignar aleatoriamente a los sujetos o a las condiciones estos son observados en su realidad (Mendoza, M. 2010). Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos (Escamilla, M. 2013).

## **2.13. TÉCNICAS**

### **2.13.1. OBSERVACIÓN**

Se utiliza para medir aspectos cuantificables de comportamientos puede ser directa o indirecta (se refiere a si la población se da cuenta que está siendo observada) es decir, consiste en la percepción del hecho o fenómeno que pueda ser percibido por el investigador (Arias, F. 2006).

### **2.13.2. ENTREVISTA**

La entrevista no se considera una conversación normal, sino una conversación formal, con una intencionalidad, que lleva implícitos objetivos englobados en una investigación (Arias, F. 2006).

### **2.13.3. CUESTIONARIO**

Es un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir puede ser tan variado como los aspectos que mida, básicamente podemos hablar de dos tipos de preguntas: cerradas y abiertas, el tamaño depende del número de variables y dimensiones a evaluar (Behar, D. 2008).

## **2.14. AUDITORÍA IN SITU**

Esta etapa de auditoría es la más estricta, para lo cual se definen objetivos, metodología que se empleará y técnicas que se utilizarán, se examinarán las evidencias objetivas de los documentos y registros para comprobar el cumplimiento, tanto de las políticas y procedimientos como de la norma (Bustos, F. 2016).

**OBJETIVO 1.-** Verificación de la situación técnica y ambiental de la empresa, a partir de la información recopilada, documentos de entrevistas, cuestionarios, normativa y reglamentación existente.

**OBJETIVO 2.-** Análisis y discusión crítica de los resultados en función de los objetivos planteados en un principio para completar así las informaciones recopiladas.

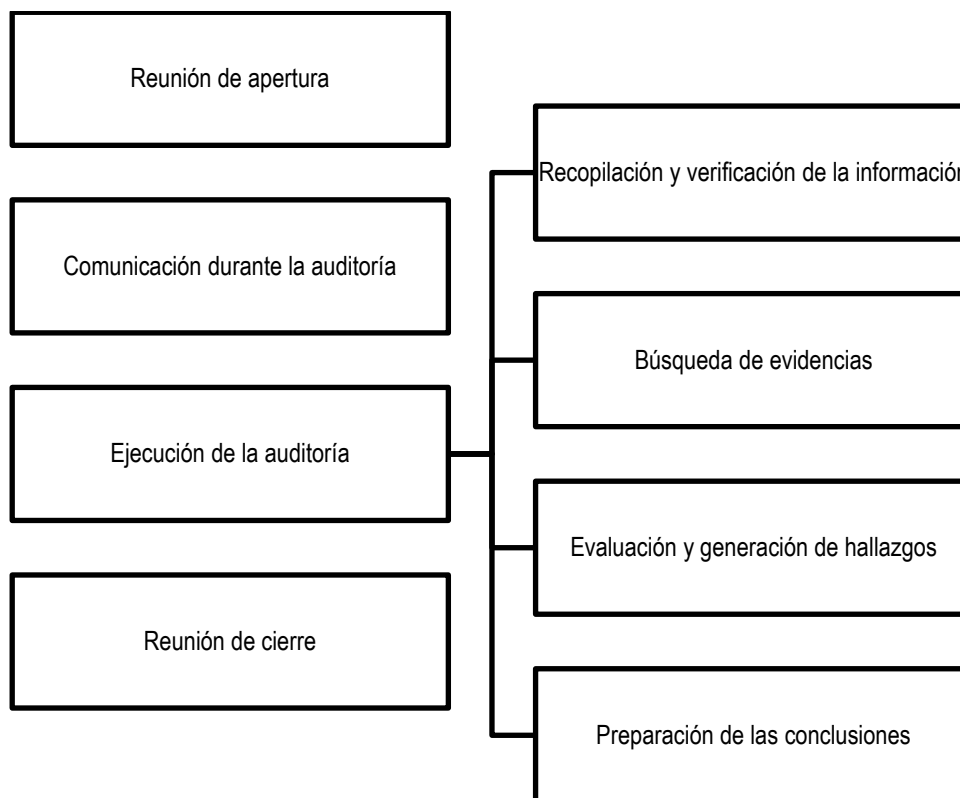


Figura 2. 1. Pasos para la Auditoría in situ

## 2.15. FLUJOGRAMA

Herramienta para analizar todo el proceso y ver los cambios que se pueden hacer, permiten visualizar las diferentes actividades de proceso comprenderlos y estudiarlos para mejorar sus procedimientos (Rodríguez *et al.*, 2007).

## 2.16. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Es una herramienta dinámica y por tanto variable en el tiempo, es necesario que sea actualizado y mejorado permanentemente, en la medida en que las actividades cambien o se modifiquen, esto involucra un compromiso de parte de la administración del proceso y los trabajadores, para el mejoramiento continuo de los aspectos ambientales relacionados con el desarrollo de las actividades (Biosfera, 2009).

# CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

## 3.1. UBICACIÓN

La investigación se ejecutó en la Finca Orgánica “Nueva Esperanza” se encuentra ubicada 300m vía la Estancilla – La Pastora, Parroquia Ángel Pedro Giler, Cantón Tosagua de la Provincia de Manabí.

## 3.2. MAPA DE LA FINCA ORGÁNICA “NUEVA ESPERANZA”

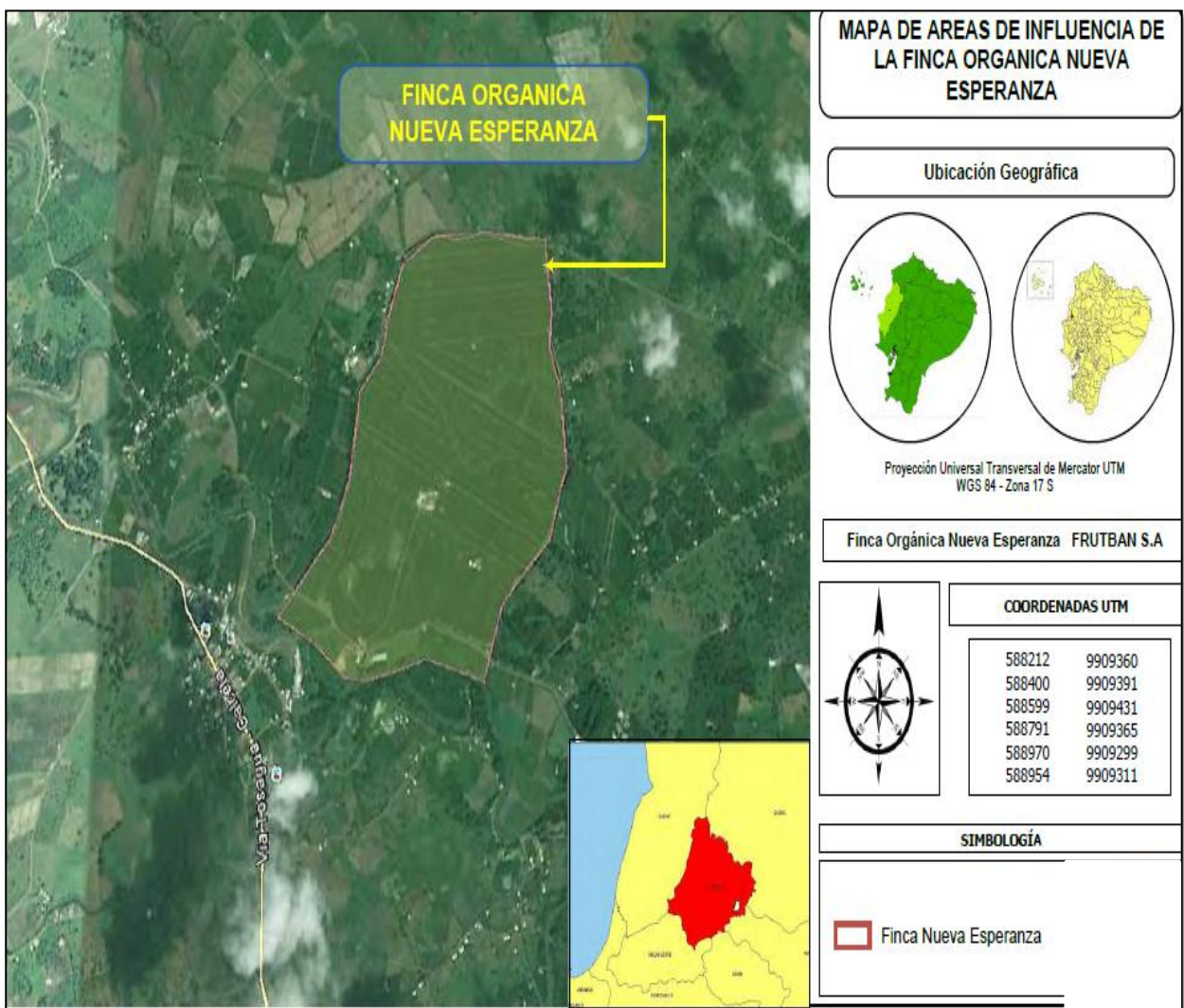


Figura 3. 1. Mapa de la Finca “Nueva Esperanza”

## 3.3. DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El tiempo que duró la investigación fue desde Enero hasta Junio del 2016.

### **3.4. MÉTODO**

La investigación es de tipo cuantitativo por que describió la magnitud de los fenómenos y sus causas, en lo referente a lo deductivo se inició de lo general a lo específico donde se analizó cada línea de proceso productivo, no experimental a nivel de campo el cual determinó la realidad estudiada para cada actividad de la finca orgánica “Nueva Esperanza”.

### **3.5. VARIABLES EN ESTUDIO**

#### **3.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE**

Huella de carbono

#### **3.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE**

Manejo ambiental

### **3.6. TÉCNICAS**

Se emplearon diferentes técnicas para la obtención de información y datos relevantes que permitieron analizar las actividades de proceso bananero:

**OBSERVACIÓN:** consistió en la percepción del hecho o fenómeno que pueda ser percibido por el investigador Arias, F. (2006). Se pudo visualizar los procesos productivos y las condiciones de la finca para poder describirlo y analizarlos durante la investigación.

**ENTREVISTA:** la intención de esta, es recaudar la mayor cantidad de información de las áreas de manejo, mantenimiento, empaque de la plantación en lo referente a los desechos generados y consumo eléctrico, combustible consumido entre otros.

**CUESTIONARIO:** Es un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir, fueron de tipo abiertas se realizaron al administrador de la finca, al encargado del departamento de salud y seguridad ocupacional - Medio Ambiente y trabajadores de diferentes actividades del proceso bananero.

### **3.7. PROCEDIMIENTOS**

Las actividades que se realizaron para el cumplimiento de los objetivos, se detallan a continuación:

#### **3.7.1. SITUACIÓN ACTUAL AMBIENTAL DE LA FINCA “NUEVA ESPERANZA”**

Recopilación de información utilizando los pasos de una auditoria in situ (ver fig. 2.1) que consta en el manual de gestión y control ambiental que cita Bustos, F. (2016), para contrastar las líneas de proceso en base de las actividades bananera, analizando cada uno de los detalles para describir el proceso productivo de manejo y mantenimiento de la plantación y empaque de la fruta (ver cuadro 4.1 y 4.2).

Para el levantamiento de información se realizó un cuestionario al administrador, y al encargado del Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional – Medio Ambiente, trabajadores de diferentes actividades (ver anexo 2, 3 ,4) con el fin de conocer los objetivos de productividad bananera, la seguridad que les brinda la finca a sus empleados, el manejo y disposición final de los desechos generados.

Se procedió a identificar y verificar toda la información necesaria para el cálculo como: consumo de combustible, energía eléctrica, gas consumido por cocción de alimentos, aceites o lubricantes que se utilizan en el taller de mantenimiento para motores con los que cuenta la finca para realizar la actividad, generación de desechos biológicos, peligrosos, no peligrosos, tóxicos, especiales, (ver anexo 5) los datos obtenidos a los primeros seis meses del año 2016.

#### **3.7.2. VALORACIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO QUE SE PRODUCEN EN EL ÁREA DE ESTUDIO**

Para el levantamiento de información secundaria, se realizó la revisión bibliográfica sobre la metodología Greenhouse Gas Protocol (versión 2.0) el software que estimó la cantidad de emisiones de todas las fuentes relevantes como se explica en la metodología de cálculo utilizada, lo que reporto el programa se basa en los principios de relevancia que refleja de manera real las emisiones de la finca.

Con la integridad de calcular todas las fuentes de emisión que genera el proceso productivo bananero, la información obtenida fue de transparencia analizando y seleccionando cada dato que estuviera dentro del alcance de la investigación para la estimación de la huella de carbono (ver anexo 6).

La base metodológica que cita Hernández, M. (2014) establece la siguiente fórmula la cual está estipulada en el software el cual calculará para cada fuente de emisión multiplicando por su factor de emisión emitidos por cada actividad (ver cuadro 2.4 y 2.5).

$$\text{kgCO}_2\text{e} = \text{Dato actividad} * \text{FE}$$

### 3.7.3. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS HALLAZGOS

El proceso de la identificación y valoración de los hallazgos ambientales que comprende el funcionamiento de la Finca Orgánica “Nueva Esperanza” ha sido determinada para cada una de las actividades que se desarrollan en ella, utilizando la determinación de la criticidad.

Se identifican y valoran los hallazgos ambientales de acuerdo a la metodología (cuadro 3.4 y 3.5), que consta en la guía práctica del manual de gestión ambiental que cita Masoliver, D. (2000). Para determinar que rango de criticidad (cuadro 3.6) que tienen los hallazgos sobre los factores considerados, se estimó de 1–10 como nivel bajo, de 11–25 niveles medio y de 26–40 nivel alto respectivamente.

**Cuadro 3. 1.** Escalas de valoración de hallazgos ambientales

		1	2	4	10	
<b>FRECUENCIA</b>	<b>SIEMPRE</b>	4	8	16	40	4
	<b>A MENUDO</b>	3	6	12	30	3
	<b>A VECES</b>	2	4	8	20	2
	<b>CASI NUNCA</b>	1	2	4	10	1
		<b>BAJA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>ALTA</b>	<b>MUY ALTA</b>	
						<b>GRAVEDAD</b>

Fuente: (Masoliver, D. 2000).



**Cuadro 3. 2.** Definición estimada de frecuencia y gravedad

<b>FRECUENCIA</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
<b>Frecuencia Baja (1)</b>	No ha sucedido o ha sucedido en alguna ocasión, alguna vez al año.
<b>Frecuencia Media (2)</b>	Sucede a menudo, varias veces al mes.
<b>Frecuencia Alta (3)</b>	Es muy frecuente, varias veces a la semana.
<b>Frecuencia muy Alta (4)</b>	Ocurre habitualmente, diariamente.
<b>GRAVEDAD</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
<b>Gravedad Baja (1)</b>	Repercusión poco importante sobre la salud humana o el ambiente por una baja peligrosidad del impacto o por una escasa vulnerabilidad del entorno. La alteración producida desaparece al cesar la actividad que la origina y por lo tanto no es necesaria la adopción de medidas correctoras pero si cambios de gestión.
<b>Gravedad Media (2)</b>	Repercusión significativa sobre la salud humana y/o el medio ambiente por la moderada peligrosidad del efecto, por la vulnerabilidad del entorno o por las molestias y las quejas de la población o empresas colindantes. Incumplimiento legal de poca entidad fácilmente solucionable mediante la adopción de medidas correctoras o solicitud de autorizaciones y permisos.
<b>Gravedad Alta (4)</b>	La peligrosidad del impacto o la vulnerabilidad del medio hacen imprescindible la adopción y puesta en marcha de medidas correctoras, ya que en caso contrario existe un riesgo importante por incumplimiento legal y afección grave al medio ambiente y/o la salud humana.
<b>Gravedad Muy Alta (10)</b>	La peligrosidad del impacto y la alta vulnerabilidad del medio originan una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación aun cuando se tomen medidas correctoras. Se produce un incumplimiento manifiesto de la legislación medio ambiental vigente.

Fuente: (Masoliver, D. 2000).

**Cuadro 3. 3.** Valor de criticidad

1 – 10	11 - 25	26 – 40
<b>CRITICIDAD BAJA</b>	<b>CRITICIDAD MEDIA</b>	<b>CRITICIDAD ALTA</b>

Fuente: (Masoliver, D. 2000).

### **3.7.4. ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL CON MEDIDAS ALTERNATIVAS PARA LA REDUCCIÓN DE LOS GEI**

Con la cuantificación de los hallazgos ambientales se propone un plan de manejo, el cual ayuda a la minimización de los impactos negativos que se producen en las diferentes actividades de la Finca Orgánica “Nueva Esperanza” el alcance de este apartado es reducir los gases de efecto invernadero (GEI), a través de los subplanes que están reflejados en base a una matriz de resumen.

Cuadro 3. 4. Matriz de Resumen del Plan de Manejo Ambiental

ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDA	RESULTADO ESPERADO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Uso de combustible	Cambio de tecnología	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Adaptación de los motores (grandes, pequeños, hidráulicos) con mezcla de biocombustibles y combustible convencional</li> <li>✓ Instalación de sistemas de bombeos e irrigación a través de paneles fotovoltaicos.</li> <li>✓ Recalibración de maquinarias y/o compras de nuevos equipos</li> </ul>	<p>Ordenes de compras de biocombustibles y paneles fotovoltaicos</p> <p>Ordenes de trabajo para re- calibración</p> <p>Registro fotográfico.</p>
Manejo de productos químicos	<p>Realizar una inspección de las áreas de almacenamiento de los productos químicos cumpliendo los lineamientos de la norma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Etiquetado</li> <li>✓ Almacenamiento.</li> <li>✓ Ubicación de la bodega.</li> <li>✓ Acceso restringido.</li> <li>✓ Señalética de peligrosidad y advertencia.</li> <li>✓ Equipo de protección</li> </ul>	Inspecciones a las áreas de almacenamiento de los productos químicos cumpliendo los lineamientos de la norma.	<p>Registro fotográfico</p> <p>Bitácora de ingreso y salida de productos</p> <p>Hojas de seguridad.</p>
Gestión Integral de desechos no peligrosos	<p>Mantener en buenas condiciones los contenedores de almacenamiento de desechos no peligrosos, en función del volumen de desechos generados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Peso.</li> <li>✓ Señalética de identificación.</li> <li>✓ Capacidad en relación al volumen que se genera.</li> </ul>	Se ha mantenido en buenas condiciones los contenedores de desechos no peligrosos, en función del volumen de desechos generados.	<p>Registro fotográfico.</p> <p>Bitácora de movimiento de desechos</p>
Generación de desechos peligrosos.	<p>Mantener el depósitos de los desechos peligrosos bajo los siguientes requerimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Almacenar y manipular en forma segura</li> <li>✓ Separada de las áreas de producción, servicios, oficinas y almacenamiento de materias primas.</li> <li>✓ Señalética a la peligrosidad y advertencia.</li> </ul>	Almacenamiento desechos peligrosos bajo los requerimientos legales indicados en la normativa	<p>Registro fotográfico</p> <p>Bitácora de movimiento de desechos</p>

## **CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DICUSIÓN**

### **4.1. DETERMINACIÓN LA SITUACIÓN ACTUAL AMBIENTAL**

La recopilación de información referente a los primeros seis meses del año 2016, se detalla a continuación:

#### **ASPECTOS GENERALES**

Los predios de la Finca Orgánica “Nueva Esperanza” ubicada a 300m vía la Estancilla – La Pastora, Parroquia Ángel Pedro Giler, Cantón Tosagua Provincia de Manabí.

En el área de influencia directa e indirecta de la finca se puede observar de asentamientos residenciales por encontrarse en el área rural del cantón, el asentamiento humano más cercano está localizado a una distancia aproximada de 300 metros. Hasta el momento no se han registrado conflictos sociales de importancia con las fincas vecinas mantienen buenas relaciones.

La Finca Orgánica Nueva Esperanza pertenece a la empresa FRUTBAN S.A. fue adquirida 1998 por un grupo de empresarios ecuatorianos con el afán de producir y exportar banano para la firma de DOLE constan de un certificado de registro operador Orgánico bajo un control estricto de calidad emitido por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca N °00129.

Según el MAE a través de la plataforma de sistema único de información ambiental se establece que No Intercepta con el sistema nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado, el predio donde se encuentra la Finca es compatible para la actividad bananera según el certificado de uso de suelo otorgado por el GAD Municipal del cantón Tosagua, se puede observar la presencia de otras fincas dedicadas a la agricultura y ganadería lo que ha ocasionado que el ecosistema actualmente se encuentre intervenido y con una diversidad limitada y condicionada; por lo tanto los factores bióticos de flora y fauna no son significativos en el entorno.

El clima en la zona es variable se encuentra dentro de la región bioclimática seca tropical y húmeda tropical, está directamente influenciado por las fluctuaciones de las corrientes marinas conocidas como Régimen Occidental el cual produce cambios estacionales.

La Finca Orgánica se encuentra en un área plana con ondulaciones sin un patrón definido de distribución, donde se desarrollan las actividades intelectuales, poseen un espacio físico armónico, el área productiva cumple con las necesidades básicas de seguridad laboral ambas áreas prestan las condiciones necesarias para que se desarrollen las actividades productivas.

Cuenta con 6 hectáreas de bosque natural, una laguna, amplias zonas verdes y árboles en toda la finca para la migración de las aves que anidan, el área donde está ubicada la finca posee un entorno paisajístico que está determinado por la homogeneidad entre este elemento y los elementos contiguos (otras haciendas agropecuarias) el contraste y el fondo escénico en general hace que nos encontremos ante un paisaje notable de las características típicas de la zona.

La finca posee una extensión total de 207 hectáreas destinadas a las áreas de producción, empaque y administración (oficinas administrativas, dispensario médico) servicios auxiliares, cuenta con 323 empleados distribuidos en las diferentes áreas, el personal labora veinticuatro días al mes, 8 horas diarias.

**ÁREA DE PRODUCCIÓN:** constituida a las actividades agrícolas (cultivo de banano) asegura el desarrollo de las plantaciones y calidad de la cosecha.

- ✓ Sistema de riego
- ✓ Sistema de drenaje
- ✓ Estructuras metálicas para el transporte de banano (garruchas, cable vía)

**ÁREA DE EMPAQUE:** comprende las áreas destinadas al beneficio de la fruta hasta obtener el producto final con calidad.

**ÁREA DE ADMINISTRACIÓN:** conformada por las oficinas del personal administrativo y técnico donde se realizan los procesos administrativos y logísticos de la finca.

**SERVICIOS BÁSICOS:** son los que no intervienen directamente en los procesos productivos pero son necesarios para el funcionamiento de estos, como: dispensario médico, garita, comedor, área de compostaje, estacionamiento, bodegas almacenamiento materiales e insumos, tanque estacionario de diésel- gasolina, taller de mantenimiento, cartoneras., generador eléctrico de emergencia.

#### 4.1.1. DETALLE DEL PROCESO PRODUCTIVO

Indica los diversos procesos con el fin de obtener un banano de alta calidad para la exportación, se describen a partir del manejo, mantenimiento y empaque de la plantación detallados en el diagrama de cajas del proceso productivo bananero (ver anexo 1-7).

**Cuadro 4. 1.** Manejo y mantenimiento de la plantación

ETAPAS DE PROCESO	ACTIVIDADES DEL PROCESO
PREPARACIÓN DEL TERRENO	La preparación del terreno para la siembra depende de las propiedades físicas del suelo como textura, estructura, topografía del terreno, se realizaron los análisis químicos, biológicos para compensar las deficiencias del mismo al inicio de la plantación de banano pero no existe evidencia de los análisis.
INFRAESTRUCTURA	Se delimitan las áreas de canales de riego, tendido de tuberías, cables vías, oficinas, empacadora, comedor, dispensario médico, bodegas, entre otros.
SIEMBRA	Consiste en sembrar cepas de plantas maduras de la variedad Gran William pudiendo utilizarse como material de propagación, todas ellas deben sanearse eliminando las raíces viejas, el rendimiento del cultivo de banano depende de la selección de una densidad de población adecuada en el sistema de deshijado.
RIEGO	La finca orgánica usa dos tipos de riego: riego por cañón se utiliza para las partes más amplias, riego por mini aspersores los cuales permiten un uso más racional del agua por lo general se emplea para la aplicación de fertilizante ayuda a una mejor absorción de nutrientes a la planta, se realiza de 3 a 4 horas por día, la represa "Sixto Duran Ballén" le suministra agua por un sistema de distribución para abastecer a todas las áreas de cultivo.

<b>FERTILIZACIÓN</b>	La fertilización comprende en la aplicación in situ del abono orgánico que lo preparan en el área de compostaje, como materia prima tenemos el vástago de la fruta otros nutrientes que complementan como: harina de pluma y gallinaza (N), sulfato de potasio (k), sulpomag (Mg), sulfato de calcio – yeso (Ca), la finca consta con 5 sectores de producción cada uno cuenta con un programa de fertilización, esta suministración de compost enriquece el suelo ayuda a que estén aptos para el desarrollo de la plantación de banano.
<b>CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES</b>	El control de la plantación de banano es muy riguroso, la enfermedad que más afecta al banano es la Sigatoka Negra ( <i>Mycosphaerella fijiensis</i> ) son manchas que aparecen en el envés de la hoja y, la plaga thrips por lo que se tiene que prevenir y controlar se utilizan aceites agrícola (importado) como Santemo Plus, Nufilm, Entrust, Oleo Plus.
<b>ENFUNDE</b>	El enfunde se realiza con una funda de polietileno perforada con dimensiones apropiadas para proteger al racimo de cada planta, lográndose una fruta limpia con una excelente calidad.
<b>APUNTALAMIENTO</b>	Consiste en sujetar con piolas plásticas en la parte superior entre las plantas opuestas a la inclinación de ésta, así proporcionarle un mejor anclaje para evitar que se caiga la fruta.
<b>PROTECCIÓN AL RACIMO</b>	Colocan los separadores en cada mano del racimo para protección la fruta, contribuir a la longitud y grosor de cada clúster.
<b>COSECHA</b>	Esta etapa es la final de campo dentro de la actividad bananera, tenemos el corte es la identificación de la fruta en su coloración del racimo por lo general son 12 semanas para que se realice, una vez que han sido cortado los racimos se atan a las garruchas.
<b>TRANSPORTADORA HACIA EMPACADORA</b>	Consiste en transportar el racimo cortado en una cuna hasta el cable vía, es una esponja forrada en cuero y acolchonada muy suave, para que no se lastime o se dañe el racimo hasta que llegue al área de empaque.
<b>EMPAQUE</b>	Durante el transporte por el cable vía, los racimos irán con la funda de polietileno como protección, además los separadores en los clústers a fin de que no rocen entre ellos y evitar el estropeo entre ellos.

Cuadro 4. 2. Empaque

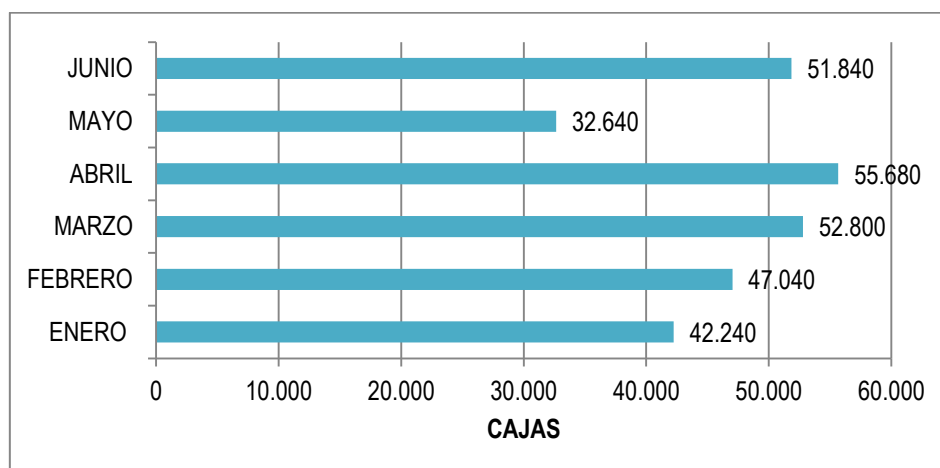
<b>ETAPAS DE PROCESO</b>	<b>ACTIVIDADES DEL PROCESO</b>
<b>RECEPCIÓN DE LA FRUTA</b>	Una vez que los racimos se les desenfundan se sacan los separadores de las manos del racimo, se retira manualmente los vestigios de las flores que aún permanecen en el racimo ya que podría manchar las frutas y perder la calidad.

<b>LAVADO DE LA FRUTA</b>	Consiste en humedecer el racimo completo con abundante agua, esto tiene la finalidad de eliminar residuos de hojas, insectos, residuos de materiales y látex.
<b>DESMANE DEL RACIMO</b>	Se lo realiza con un cuchillo curvo efectuando un solo corte cerca del vástago dejando suficiente corona, todas los clústers que cumplen los estándares de calidad se colocan en la tina de lavado por su tamaño grande, mediano y pequeño los restantes se transportan hasta el área de la compostera.
<b>LAVADO DE LAS MANOS DEL RACIMO TINA #1</b>	Consiste en el primer lavado de la fruta se basa fundamentalmente en la eliminación de látex y suciedades, por lo cual en ambas tinas mantienen agua corrida permanentemente con un flujo constante durante todo el proceso.
<b>SELLECCION, GAJE Y LIMPIEZA DE LAS MANOS DEL RACIMO</b>	En este proceso se realiza el lavado cuidadosamente de la fruta la eliminación de aquellos clúster pequeños, deformadas o que presenten cualquier tipo de daño por insectos o estropeo, también se arregla cualquier desperfecto de la corona con los cuchillos curvos.
<b>EJUAGUE DE LOS GAJOS DE LA FRUTA TINA #2</b>	Esta etapa consiste en un recorrido desde el inicio de la tina hasta el área de pesado en este trayecto, los clústers deben de permanecer sumergidos con la corona hacia abajo, a fin de que la corona elimine el látex durante un periodo de 15 minutos están sumergidos en una tina que contiene 1000 lts de agua y clorificador 10 lts.
<b>CLASIFICACIÓN -PESAJE DE LOS GAJOS DE LA FRUTA</b>	Luego de pasar el tiempo requerido se comienza a sacar los clústers de la tina depositarlos en las bandejas de plásticos, estas tienen una malla como protector para que al momento de colocar la fruta no se lastime, antes del pesaje se fumiga la corona del banano la solución contiene: 20 lt agua, 200 gr. alumbre, 4 cm. cloro, esto es para que la fruta se conserve en un buen estado y fresca, retardando su maduración, se procede al pesaje de las bandejas aproximadamente 18 clústers entre grandes, mediano y pequeño, hasta completar el peso solicitado por caja que es 41- 42 kg.
<b>PROTECCIÓN DE LA CORONA DE LOS GAJOS</b>	Se procede a rociar la fruta con una solución de BC1000 o Ever Fruit en la corona del clúster esta fumigación controla la pudrición de la corona y las manchas de látex, se realiza con bomba mochila manual para un contenedor se preparan dos bombas cada una con una solución de: 20 lt agua, 40 ml BC1000, (30gr) 3 sobres Ever Fruit.
<b>ETIQUETADOS DE LOS GAJOS DE LA FRUTA</b>	El etiquetado en cada dedo de los clústers el nombre de la etiqueta es Organic Dole, luego se le envuelve una lámina de parafina en la corona del clúster para protección, después el sello de Organic luego se transporta al proceso de empaque.

<b>EMPAQUE DE LA FRUTA EN CAJAS DE CARTÓN</b>	El empaque resulta la correcta ubicación de los clústers dentro de la caja elaborado bajo especificaciones y dimensiones establecidas según el peso a empacarse deben seguir con la línea de empaque es decir cada operario tiene que colocar una etiqueta que identifique el código que lo hace responsable de su labor para cualquier molestia de la calidad de fruta empacada está en un lugar visible de la caja, utiliza un separador de esponja de tal forma que al momento de colocar la tapa se acople uniformemente y quede a un solo nivel evitando que la caja se abulte provocando daños a la fruta, al finalizar el empaque se retira la esponja, antes del repesaje se le coloca el código de identificación de la Finca Orgánica "Nueva Esperanza"
<b>REPESAJE DE LA CAJA EMPACADA</b>	Las cajas llenas se transportan por la banda transportadora hasta una balanza donde se controla el peso neto del producto entre un rango de 41 – 42 kg.
<b>CARGA DEL CAMIÓN</b>	Se agrupan las cajas en una estiba en grupos de 48, se consigue mantener la calidad de la fruta y que no se estropeen. Se colocan cuatro esquineros, ocho sunchos que sujetan a las cajas hasta el puerto de embarque facilitando el manejo.
<b>TRANSPORTE AL PUERTO</b>	Las cajas son transportadas al puerto de la ciudad de Guayaquil, los contenedores mantienen el banano en condiciones óptimas que garantizan una excelente calidad del producto, los pedidos hacia los EE.UU. en un promedio de 960 cajas y a Europa 1080 cajas.

## 4.2. MATERIA PRIMA

En el gráfico 4.1. Indica la cantidad de materia prima transportada hacia los EE.UU. y Europa los meses más significativos mes de marzo 52.800 – abril 55.680 cajas, mayo el mes que fue de 32.640 cajas se puede decir de poca producción debido a las plagas y enfermedades presente al cambio climático.

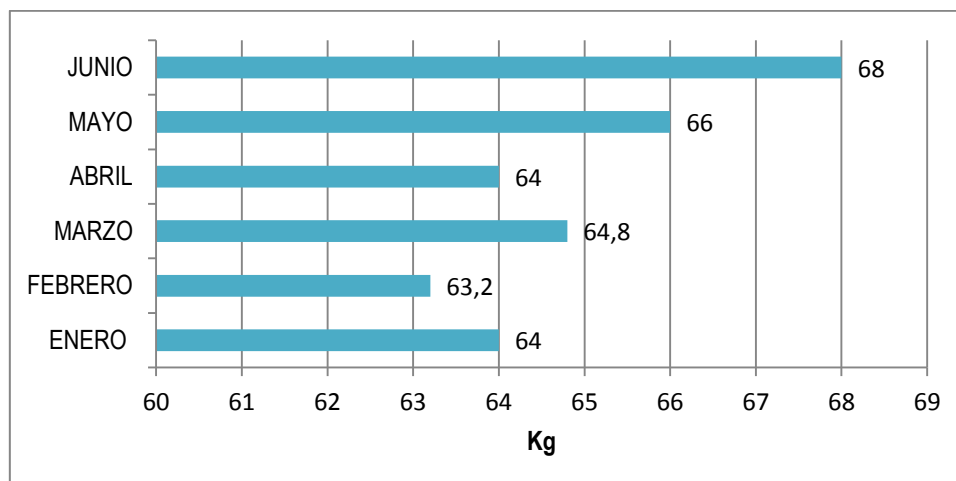


**Gráfico 4. 1.** Transporte de cajas con destino a Guayaquil exporta la Finca



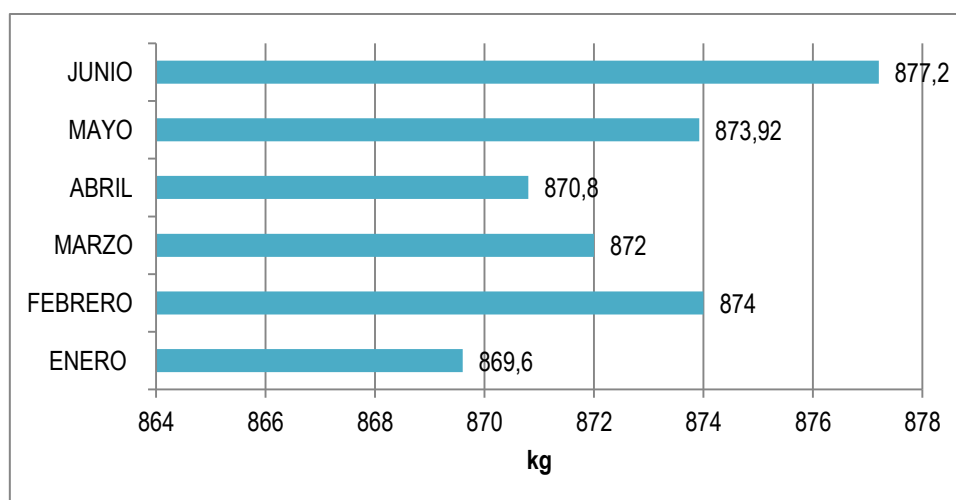
### 4.1.3. MATERIAS AUXILIARES

En el gráfico 4.2. Indica los residuos de papel que se generan en las oficinas administrativas los meses más significativo Junio 68 kg -Mayo 66 kg pero tiene un promedio de residuos de 64 - 65 kg la disposición final por el servicio público del cantón Tosagua.



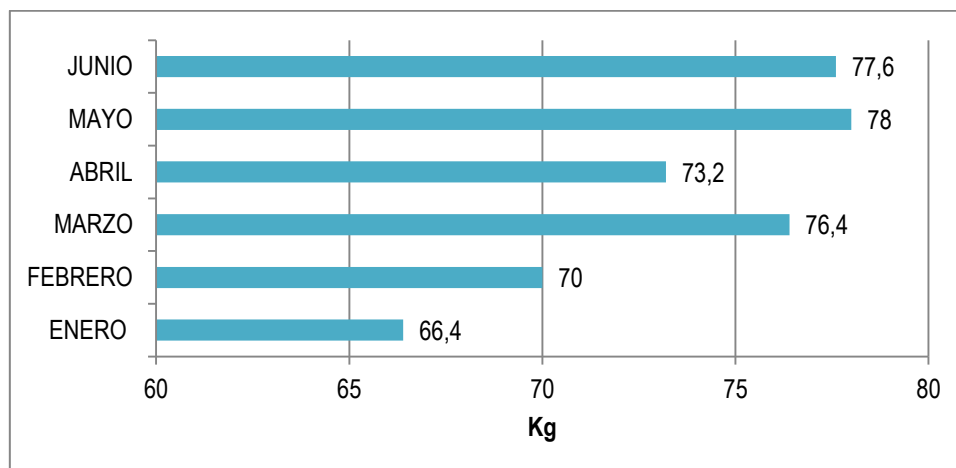
**Gráfico 4. 2.** Residuos de Papel que genera la Finca "Nueva Esperanza"

En el gráfico 4.3 Muestra los desechos plásticos que se generan en la finca los meses más significativo Junio 877,2 kg -Mayo 873,92 kg pero tiene un rango de desechos 872 – 873 kg la disposición final por el servicio público del cantón Tosagua.



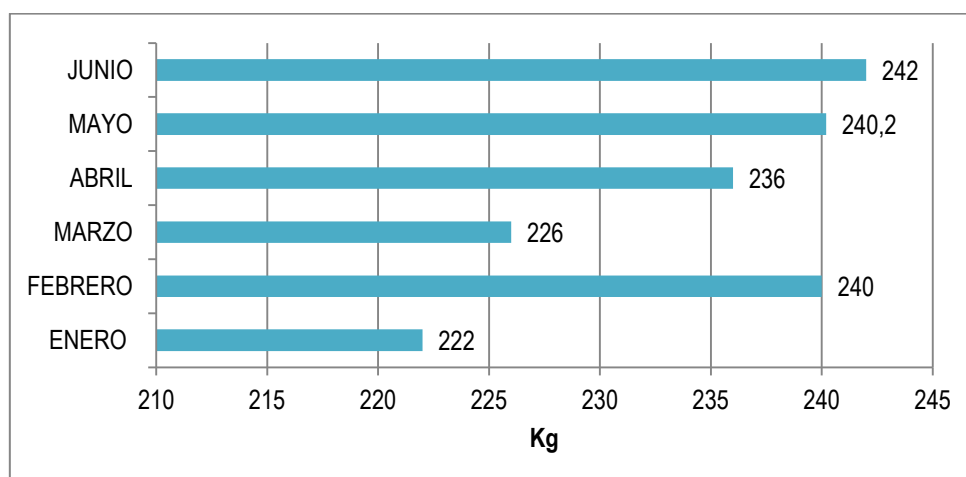
**Gráfico 4. 3.** Desechos de plásticos que genera la Finca "Nueva Esperanza"

En el gráfico 4.4. Expresa los desechos de cartón que se generan en la finca los meses más significativo Mayo 78 - Junio 77,6 kg tienen un rango de desechos 73-74 kg la disposición final por el servicio público del cantón Tosagua.



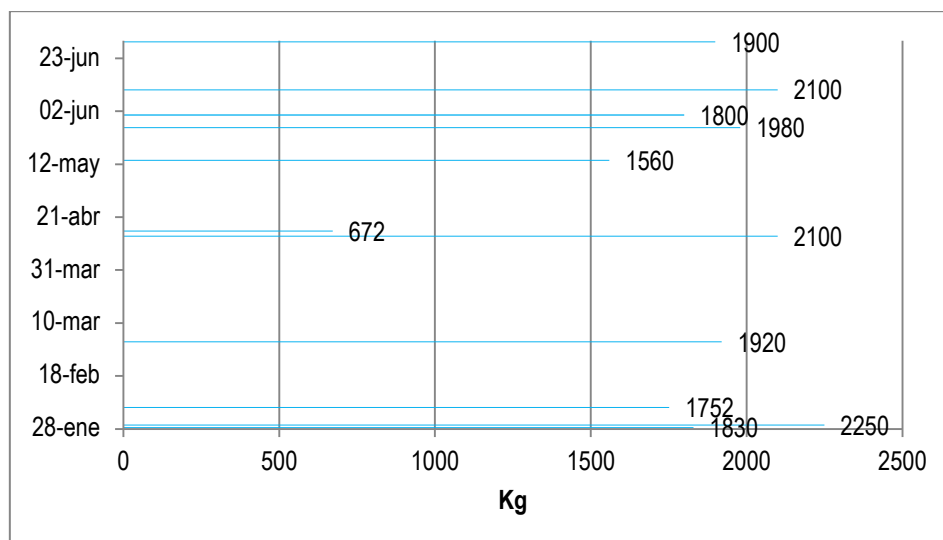
**Gráfico 4. 4.** Desechos de cartón que genera la Finca "Nueva Esperanza"

En el gráfico 4.5. Muestra los residuos orgánicos que se generan en la finca meses más significativo Junio 242 – Mayo 240,2 kg tiene un rango de 233 - 234 kg disposición final servicio público del cantón Tosagua, en excepción los residuos del raquis, corona del banano que se genera en el área de empaque no están contabilizados la disposición final es enviar al área de compostaje para reincorporarlos en la plantación, mezclarlos con otros productos para obtener un abono verde.



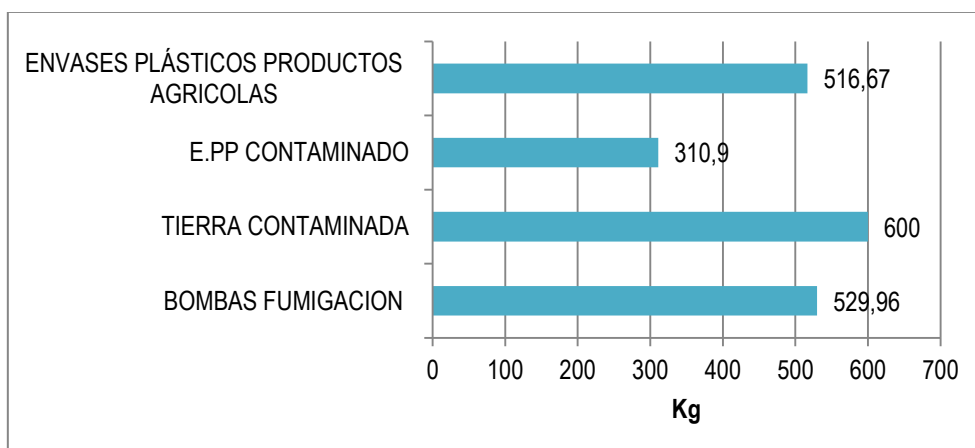
**Gráfico 4. 5.** Residuos orgánicos que genera la Finca "Nueva Esperanza"

En el gráfico 4.6. Indica los desechos especiales generados en la finca como: fundas biflex, corbatas, cuellos de monja, cuerdas plásticas su punto de generación es en el área de producción y empaque estos son almacenados en bultos los cuales están apilados a la intemperie, son entregados a la empresa GYPAM S. A. un gestor autorizado que lleva todo el registro de generación.



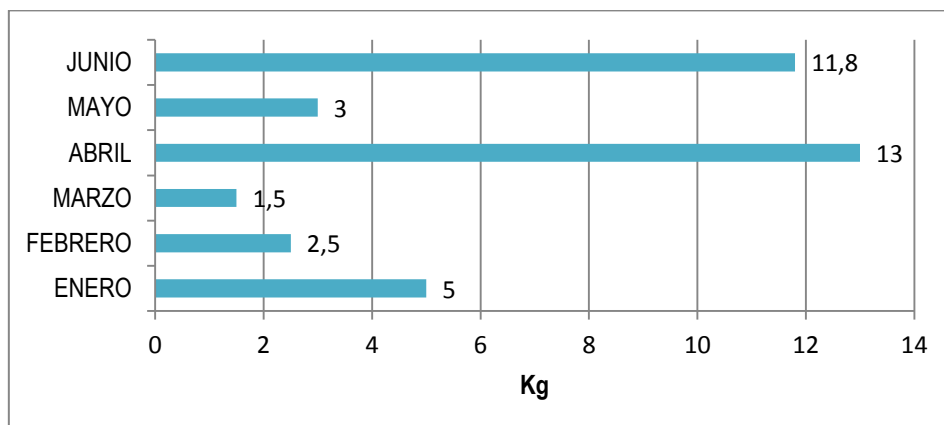
**Gráfico 4. 6.** Desechos especiales que genera la Finca "Nueva Esperanza"

En el gráfico 4.7. Muestra los desechos tóxicos que genera la finca estos no cuenta con un área técnicamente como lo indica la normativa para el almacenamiento, estos son almacenados en las estaciones de bombeo al intemperie, hasta que se han entregados a la empresa GYPAM S. A. es un gestor autorizado el cual lleva registro de la generación.



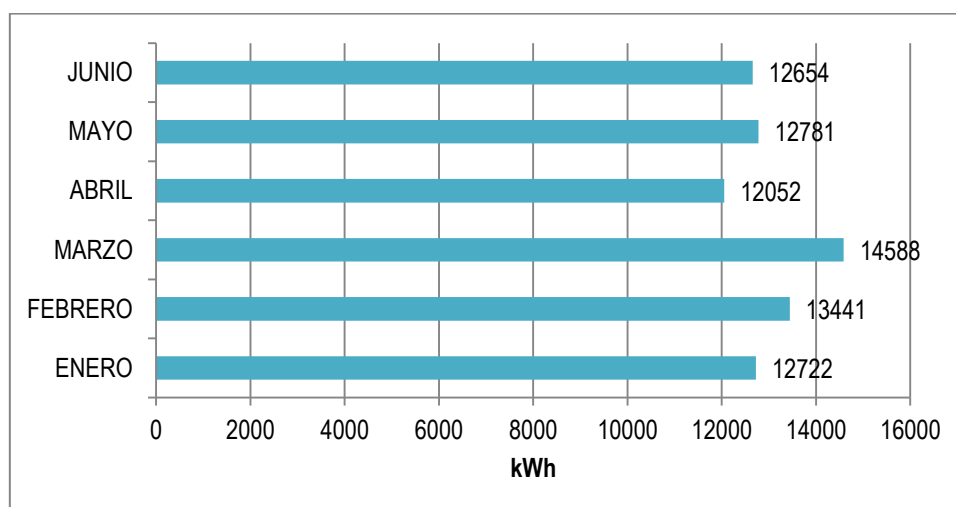
**Gráfico 4. 7.** Desechos tóxicos que genera la Finca "Nueva Esperanza"

En el gráfico 4.8. Muestra los desechos biopeligrosos y corto punzantes generados en el dispensario médico estos son envasados en fundas rojas porque son desechos peligrosos, entregados cada 15 días a la Fundación Dale la cual se encarga de llevarlos a la Ciudad de Guayaquil para gestionarlos con gestores calificados, esta institución es quien le brinda el servicio a la Finca Orgánica “Nueva Esperanza”.



**Gráfico 4. 8.** Desechos biológicos que genera el dispensario médico de la Finca

En el gráfica 4.9. Indica la energía eléctrica para el funcionamiento de los equipos en la finca es provista por la empresa CENEL, para casos de emergencia cuenta con un generador eléctrico que funciona a gasolina, el período analizado que más se consume energía es el mes de Marzo, la finca consume un promedio mensual de 400 – 700 kW/mes.



**Gráfico 4. 9.** Consumo eléctrico que genera la Finca “Nueva Esperanza”

En el cuadro 4.3. Indica el consumo de combustible semestral pero la empresa cuenta con un catastro industrial que indica que el promedio mensual de diesel es de 9800 glns y de gasolina es 260 glns depende del tiempo de funcionamiento de las maquinarias y equipos con los que cuenta para realizar las actividades de la finca orgánica.

**Cuadro 4. 3.** Consumo combustible semestral

<b>COMBUSTIBLE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>
GASOLINA	1560	Glns
DIESEL	58800	Glns
<b>TOTAL:</b>	<b>603600</b>	

En el cuadro 4.4. Muestra el consumo de lubricantes mensual que se utiliza para el mantenimiento dependiendo del tipo de maquinarias y equipos con los que cuenta para realizar las actividades de la finca orgánica.

**Cuadro 4. 4.** Consumo de lubricantes semestral

<b>LUBRICANTE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>
MOTORES GRANDES	330	
MOTORES PEQUEÑOS	15	Glns
HIDRÁULICOS	80	Glns
<b>TOTAL:</b>	<b>425</b>	

En el cuadro 4.5. Muestra el consumo de gas consumido semestral, por cocción de los alimentos para los 290 trabajadores de la finca orgánica.

**Cuadro 4. 5.** Consumo de GLP área comedor

<b>GLP</b>	
<b>CANTIDAD</b>	360 TANQUES

En el cuadro 4.6. Muestra los análisis microbiológicos del agua de las piscinas que se utiliza en la empacadora para el lavado, saneado está es descargada hacia un pozo de infiltración, estas son las muestras simples de los efluentes en los sitios de descarga al pozo se contrataron los servicios del AGQ Chile (servicios de acreditación internacional).

**Cuadro 4. 6.** Análisis microbiológicos de los efluentes

PARÁMETRO	UNIDAD	VALORES	LPM*
Coliformes Fecales	NMP/100ml	540	6 a 9
Coliformes Totales	NMP/100ml	920	100
Escherichia Coli	NMP/100ml	33	250
Salmonella Ausencia	P/A	Ausencia	0,3

**Cuadro 4. 7.** Generación de desechos/residuos en seis meses en la Finca Orgánica

RESIDUO/DESECHOS	USOS Y/O PUNTO DE GENERACIÓN	PESO (Kg)
<b>Papeles y papel higiénico del uso personal</b>	Oficina administrativas, comisariato, servicios higiénicos	390,00
<b>Plástico</b>	Oficina administrativas, comisariato, área de empaque, taller mantenimiento	5237,52
<b>Cartón</b>	Área de empaque, comisariato, taller de mantenimiento, área de fertilización, bodega.	441,60
<b>Orgánico</b>	Oficina administrativas, comisariato	1406,20
<b>Raquis residuo de corona banano</b>	Área de empaque envía al área de compostaje	No son contabilizados
<b>Biológicos</b>	Dispensario médico fundación DALE de DOLE	36,80
<b>Tóxico</b>	Área de producción, empaque	1957,53
<b>Especiales</b>	Área de producción, empaque	1986,40

**Cuadro 4. 8.** Consumo de combustibles en seis meses en la Finca Orgánica

<b>Combustible</b>	<b>Funcionamiento</b>	<b>Consumo</b>
<b>Diesel</b>	Equipos/maquinarias	58800 glns
<b>Gasolina</b>	Equipos/maquinarias	1560 glns

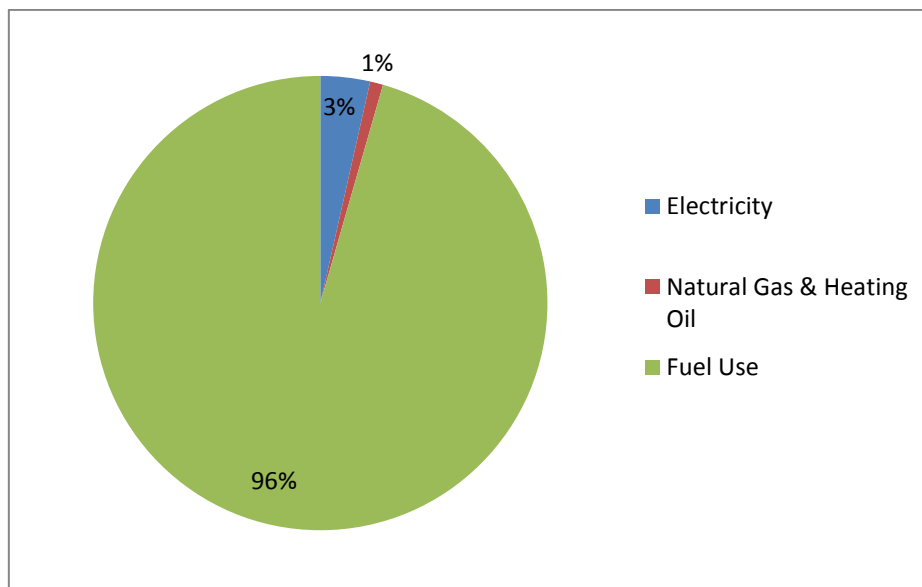
**Cuadro 4. 9.** Consumo de GLP, lubricantes, energía eléctrica, en seis meses en la Finca

<b>GLP</b>	<b>Área de comedor</b>	<b>360 tanques</b>
<b>Aceites / Lubricantes</b>	Taller de mantenimiento	425 glns
<b>Energía eléctrica</b>	Área administrativa, empaque, producción, garita, comisariato	76238 kWh

## **4.2. VALORACIÓN DE LAS EMISIONES BANANERA A TRAVÉS DEL SOFTWARE GREENHOUSE GAS**

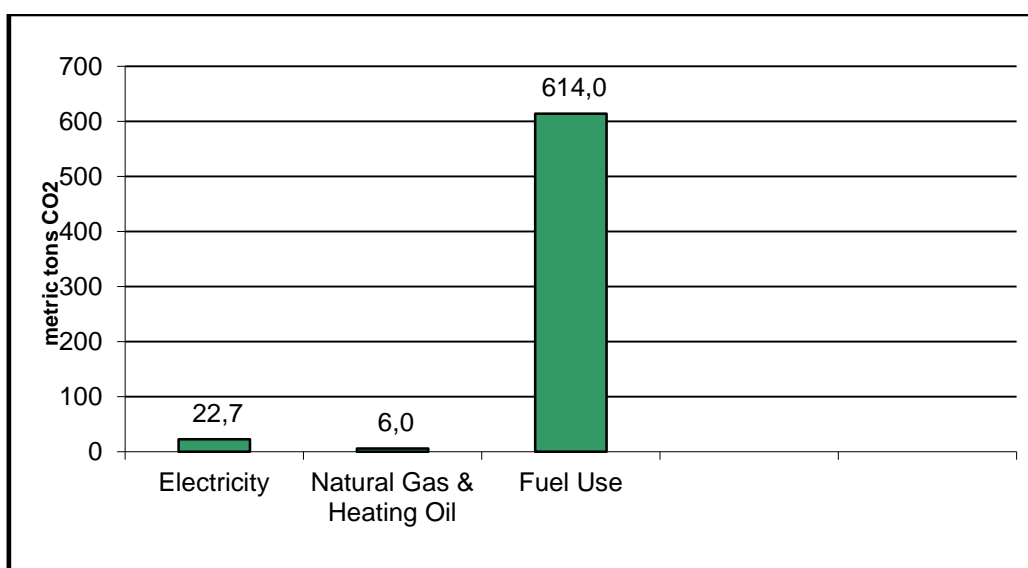
Para el cálculo de la huella de carbono se consideró toda la actividad productiva de banano que con lleve a emisiones de gases de efecto invernadero, se detalla en los siguientes gráficos:

En el gráfico 4.10. Muestra las emisiones producidas por la producción y transporte de 282,240 cajas de materia prima la mayor fuente de emisión es el combustible fósil con un 96% de emisión de gases invernadero debido al alto consumo de gasolina un total de 260 glns. y diesel de 9800 glns. mensual que se utiliza para motores de riego, drenaje, generadores y las maquinarias con las que cuenta para su actividad productiva dentro de la finca.



**Grafico 4. 10.** Fuentes de emisiones que genera la Finca Orgánica "Nueva Esperanza"

En el gráfico 4.11. Se muestra las toneladas métricas de CO<sub>2</sub> de las fuentes de emisiones producida por la producción y transporte de la materia prima, indica que la medición de carbono que se generó es de 642,7 tnCO<sub>2</sub>eq durante los primeros 6 meses del año 2016, es decir, por cada tonelada producida de banano, se generan alrededor de 55 KgCO<sub>2</sub>eq. Esta información tiene relación si se tiene en cuenta que la agricultura usa alrededor del 70% de agua dulce disponible y genera 30-35% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero. (Gleick *et al.*, 2010).



**Grafico 4. 11.** Toneladas métricas de las fuentes de emisiones de la Finca



### 4.3. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS HALLAZGOS AMBIENTALES

**Cuadro 4. 10.** Valoración de los Hallazgos Ambientales

ITEM	ASPECTOS	EFFECTOS	DESCRIPCIÓN	EVIDENCIAS	CALIFICACIÓN	CRITICIDAD
1	Uso de combustible	Contaminación de aire, suelo, agua	Áreas de almacenamiento de aceite agrícola, gasolina, diesel, GLP(comedor)	En las áreas de aceite agrícola se evidenciaron derrames que deteriora el suelo, en lo que son los tanques de combustible no cuentan con conexiones a tierra	40	Alta
2	Manejo de productos químicos	Riesgo de accidentes e incidentes ambientales y laborales.	Los trabajadores en la finca se les proporcionan los equipos de protección requeridos para el tipo de actividad o productos que manejan así evitando accidentes.	Se ha elaborado procedimientos operativos que permitan al personal manejar de forma segura los productos químicos a lo largo del proceso.	30	Media
3	Gestión Integral de desechos no peligrosos	Riesgo de contaminación al suelo y propagación de vectores.	Los desechos sólidos no peligrosos se almacenan en condiciones inadecuadas no cuentan con un lugar técnicamente construido están dispuestos a cielo abierto, no cuentan con un registro del tipo, cantidad de desechos generado	Cada área posee recipientes para la recolección de los desechos generados estos son trasladados al botadero municipal del cantón Bolívar, a excepción de la chatarra esta es comercializada con empresas recicladoras. Limpieza periódica de las instalaciones de servicio de comedor, áreas administrativas, servicio higiénico, vestidores.	16	Baja
4	Generación de desechos peligrosos y especiales	Contaminación de suelo, agua. Riesgo a la salud de los trabajadores	No se cuenta con instalaciones adecuadas para el almacenamiento, no se identifican ni se caracterizan estos desechos.	Almacenados en las estaciones de riego y drenaje de forma inadecuada, son entregados a gestores autorizados como GYPAM y RECOLUBE, la finca no cuenta con registro de la generación de estos.	16	Baja

### **4.3. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL CON MEDIDAS ALTERNATIVAS PARA LA REDUCCIÓN DE LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO**

#### **ALCANCE**

Para cada uno de los hallazgos identificados se han propuesto las medidas inmediatas que la finca deberá ejecutar como una herramienta de trabajo para el desarrollo ambiental adecuado a sus actividades que permitan conservar el entorno en el cual se encuentra circunscrita, la finalidad de estos planes es mitigar y prevenir el impacto ambiental y lograr que las actividades de la empresa se desarrollen en armonía con el ambiente natural y laboral así reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero.

#### **OBJETIVO**

Los objetivos del plan de manejo ambiental de la plantación de la Finca Orgánica Nueva Esperanza son los siguientes:

- ✓ Establecer a la plantación bananera “Nueva Esperanza” un instructivo para asegurar un buen manejo ambiental de sus operaciones en condiciones eficientes y seguras, que permitan conservar el entorno.
- ✓ Enfocar las acciones de la finca orgánica a fin de minimizar los impactos ambientales actuales sobre las características de los componentes físico, biótico, antrópico derivados de las actividades y operaciones de los procesos.

#### **COMPONENTES DEL PLAN:**

- ✓ Plan de prevención y mitigación de impactos
- ✓ Plan de capacitación y educación ambiental
- ✓ Plan de manejo de desechos: peligrosos, no peligrosos y especiales, manejo efluentes
- ✓ Plan de rehabilitación de áreas afectadas
- ✓ Plan de monitoreo y seguimiento.

Cuadro 4. 11. Plan de Prevención y mitigación de impactos

Plan de Prevención y Mitigación de impactos						
Programa de Manejo de Productos Químicos						
Objetivo		Minimizar los riesgos ambientales inherentes al manejo y almacenamiento de productos químicos peligrosos.				PPM-01
Lugar de aplicación		Finca Orgánica Nueva Esperanza.				
Responsable		Departamento de seguridad industrial y medio ambiente.				
Aspecto Ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de Verificación	Plazo	
Uso de combustible	Contaminación del suelo, agua, aire	Cambio de tecnología	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Adaptación de los motores (grandes, pequeños, hidráulicos) con mezcla de biocombustibles y combustible convencional</li> <li>✓ Instalación de sistemas de bombeos e irrigación a través de paneles fotovoltaicos.</li> <li>✓ Recalibración de maquinarias y/o compras de nuevos equipos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ordenes de compras de biocombustibles y paneles fotovoltaicos</li> <li>✓ Ordenes de trabajo para re- calibración</li> <li>✓ Registro fotográfico.</li> </ul>	12 meses	
Manejo de productos químicos	Riesgo de accidentes e incidentes ambientales y laborales.	<p>Realizar una inspección de las áreas de almacenamiento de los productos químicos cumpliendo los lineamientos de la norma en lo referente a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Etiquetado de productos.</li> <li>✓ Almacenamiento.</li> <li>✓ Ubicación de la bodega.</li> <li>✓ Acceso restringido.</li> <li>✓ Señalética de peligrosidad y advertencia.</li> <li>✓ Diseño de la bodega (materiales retardantes al fuego, buena ventilación, bordillo alrededor, entre otras).</li> <li>✓ Equipo de protección</li> </ul>	<p>Inspecciones a las áreas de almacenamiento de los productos químicos cumpliendo los lineamientos de la norma.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Registro fotográfico.</li> </ul>	12 meses	

Manejo de productos químicos	Riesgo de accidentes e incidentes ambientales y laborales.	Mantener registro del ingreso y salida de productos químicos de la bodega, el cual debe detallar lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Origen del producto.</li> <li>✓ Cantidad de productos ingresado y usado.</li> <li>✓ Características del producto.</li> <li>✓ Destino final del producto.</li> </ul>	Registro del ingreso y salida de productos químicos de la bodega	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Registro fotográfico.</li> <li>✓ Bitácora de ingreso y salida de productos.</li> </ul>	12 meses
Manejo de productos químicos	Riesgo de accidentes e incidentes ambientales y laborales.	Disposición de las hojas de seguridad de todos los productos químicos en el área de almacenamiento debe contar con sus 16 secciones como: 1. Identificación del producto. 2. Composición. 3. Identificación de los peligros. 4. Medidas de Primeros Auxilios. 5. Medidas contra incendios. 6. Medidas en caso de vertidos accidentales. 7. Manipulación y almacenamiento. 8. Controles de exposición y protección personal. 9. Propiedades físicas y químicas. 10. Estabilidad y reactividad. 11. Información toxicológica. 12. Información ecológica. 13. Consideraciones sobre la disposición del producto. 14. Información sobre el transporte. 15. Información reglamentaria. 16. Información adicional.	Disposición de las hojas en el área de almacenamiento de productos químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hojas de seguridad.</li> <li>✓ Listado de productos almacenados.</li> </ul>	12 meses.
Manejo de productos químicos	Riesgo de accidentes e incidentes ambientales y laborales.	Realizar el mantenimiento periódico a las duchas de emergencia y fuentes lava ojos.	Mantenimiento periódico de las duchas de emergencia y fuentes lava ojos.	Registro fotográfico. Informe de inspección.	12 meses.

Cuadro 4. 12. Plan de Manejo de Desechos No Peligrosos

Plan de Manejo de Desechos						
Programa de Manejo de Desechos No Peligrosos						
Objetivo		Minimizar la contaminación al ambiente mediante la gestión integral de los desechos no peligrosos.				PPM-01
Lugar de aplicación		Finca Orgánica Nueva Esperanza.				
Responsable		Departamento de seguridad industrial y medio ambiente.				
Aspecto Ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Aspecto Ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	
Gestión Integral de desechos no peligrosos	Riesgo de contaminación al suelo y propagación de vectores.	Mantener en buenas condiciones los contenedores de almacenamiento de desechos no peligrosos, en función del volumen de desechos generados. Especificaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Peso.</li> <li>✓ Señalética de identificación.</li> <li>✓ Materiales resistentes.</li> <li>✓ Dotado con tapa ajustada.</li> <li>✓ Capacidad en relación al volumen que se genera.</li> </ul>	Se ha mantenido en buenas condiciones los contenedores de desechos no peligrosos, en función del volumen de desechos generados.	✓ Registro fotográfico.	12 meses	
Generación de desechos no peligrosos.	Riesgo de contaminación al suelo y propagación de vectores.	Mantener la bitácora de los desechos no peligrosos generados.	Bitácora de los desechos no peligrosos generados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bitácora.</li> <li>✓ Registro fotográfico.</li> </ul>	12 meses	
Generación de desechos no peligrosos.	Riesgo de contaminación al suelo y propagación de vectores.	Mantener la disposición de los desechos en el botadero municipal del Cantón Bolívar	Disposición final de los desechos no peligrosos en el botadero municipal del Cantón Bolívar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bitácora desechos</li> <li>✓ Registro fotográfico.</li> </ul>	24 meses	
Manejo de productos químicos	Riesgo de accidentes e incidentes ambientales y laborales.	Realizar el mantenimiento periódico a las duchas de emergencia y fuentes lava ojos.	Mantenimiento periódico de las duchas de emergencia y fuentes lava ojos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Registro fotográfico.</li> <li>✓ Informe de inspección.</li> </ul>	12 meses.	

Cuadro 4. 13. Plan de Manejo de Desechos Peligrosos

Plan de Manejo de Desechos					
Programa de Manejo de Desechos Peligrosos					PMD - 02
Objetivo	Minimizar la contaminación al ambiente mediante la gestión integral de los desechos peligrosos				
Lugar de aplicación	Finca Orgánica Nueva Esperanza				
Responsable	Departamento de seguridad industrial y medio ambiente				
Aspecto Ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Aspecto Ambiental	Impacto identificado	Medidas Propuestas
Generación de desechos peligrosos.	Riesgo de contaminación a los recursos suelo y agua.  Riesgo a la salud de los trabajadores.	Gestionar correctamente los desechos peligrosos. Detalle: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mantener un registro de los movimientos de entrada y salida de los desechos especiales y/o peligrosos</li> <li>✓ Identificar y/o caracterizar los desechos peligrosos generados.</li> <li>✓ Todo envase de desechos peligrosos debe incorporar un etiquetado de identificación de acuerdo a la norma.</li> <li>✓ Almacenar los desechos peligrosos de acuerdo al criterio de compatibilidad.</li> <li>✓ Entregar los desechos peligrosos a Gestores autorizados por la Autoridad.</li> </ul>	Se ha gestionado correctamente los desechos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Informe de desechos almacenados.</li> <li>✓ Registro de movimiento de desechos peligrosos y/o especiales</li> <li>✓ Registro fotográfico</li> </ul>	12 meses.
Generación de desechos peligrosos.	Riesgo de contaminación a los recursos suelo y agua.  Riesgo a la salud de los trabajadores.	Mantener el depósitos de los desechos peligrosos bajo los siguientes requerimientos: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Suficientemente amplio para almacenar y manipular en forma segura los desechos.</li> <li>✓ Separada de las áreas de producción, servicios, oficinas y almacenamiento de materias primas.</li> </ul>	Almacenamiento desechos peligrosos bajo los requerimientos legales indicados en la normativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Registro fotográfico.</li> </ul>	12 meses.

Cuadro 4. 14. Plan de Manejo de Efluentes

Plan de Manejo de Desechos					
Programa de Manejo de Efluentes					PMD - 03
Objetivo	Minimizar la contaminación al ambiente mediante la gestión integral de los efluentes.				
Lugar de aplicación	Finca Orgánica Nueva Esperanza.				
Responsable	Departamento de seguridad industrial y medio ambiente.				
Aspecto Ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de Verificación	Plazo
Aguas residuales industriales	Contaminación del suelo y agua	Mantener la realización anual del mantenimientos del pozo séptico	Mantenimiento de los pozo séptico	✓ Factura de mantenimiento comprobante de solicitud	12 meses
Aguas residuales industriales	Contaminación del suelo y agua	Mantener el registro de las aguas residuales generadas por el proceso en que se incluya el caudal, tratamiento, análisis de laboratorio y disposición final.	Registro de las aguas residuales generadas por el proceso.	✓ Registro de efluentes	12 meses
Manejo de Efluentes	Contaminación de cuerpos hídricos	Mantener un sitio para la toma de muestras tomando en cuenta los requerimientos técnicos necesarios para medición de caudales	Se ha mantenido un sitio para toma de muestras de los efluentes	✓ Registro fotográfico	12 meses

Cuadro 4. 15. Plan de Capacitación y Educación Ambiental

Plan de Capacitación y Educación Ambiental						
Programa de Capacitación de Seguridad y Salud Ocupacional					PCC - 01	
Objetivo	Capacitar en la materia de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional al personal de trabajo.					
Lugar de aplicación	Finca Orgánica Nueva Esperanza.					
Responsable	Departamento de seguridad industrial y medio ambiente.					
Aspecto Ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de Verificación	Plazo	
Manipulación y manejo de productos químicos almacenados.	Riesgo a la salud del trabajador.	Capacitaciones en almacenamiento y manipulación de productos químicos	Capacitaciones en almacenamiento y manipulación de productos químicos	<input checked="" type="checkbox"/> Registro de asistencia. <input checked="" type="checkbox"/> Registro fotográfico.	12 meses	
Uso del Equipo de Protección Personal	Riesgo de accidentes e incidentes de trabajo.	Capacitación sobre el equipo de protección personal.	Capacitación sobre el equipo de protección personal.	<input checked="" type="checkbox"/> Registro de asistencia. <input checked="" type="checkbox"/> Registro fotográfico.	12 meses	
Manipulación y manejo de productos químicos almacenados.	Riesgo de siniestros y accidentes laborales.	Capacitaciones sobre el uso correcto de extintores.	Capacitaciones sobre el uso correcto de extintores	<input checked="" type="checkbox"/> Registro de asistencia. <input checked="" type="checkbox"/> Registro fotográfico	12 meses	
Actividades laborales cotidianas	Riesgo a la salud del personal de trabajo.	Mantener capacitación de primeros auxilios.	Capacitación de primeros auxilios	<input checked="" type="checkbox"/> Registro de asistencia. <input checked="" type="checkbox"/> Registro fotográfico.	12 meses	
Manejo de desechos peligrosos	Riesgo de contaminación a los recursos suelo. Riesgo a la salud de los trabajadores.	Mantener capacitaciones sobre el manejo de desechos peligrosos, no peligrosos y especiales	Capacitaciones sobre el manejo de desechos peligrosos, no peligrosos y especiales.	<input checked="" type="checkbox"/> Registro de asistencia. <input checked="" type="checkbox"/> Registro fotográfico	12 meses	



Cuadro 4. 16. Plan de Rehabilitación de Áreas afectadas

Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas					
Programa de Mantenimiento de Áreas Verdes					PRA - 01
Objetivo	Realizar el cuidado de las áreas verdes de la empresa.				
Lugar de aplicación	Finca Orgánica Nueva Esperanza.				
Responsable	Departamento de seguridad industrial y medio ambiente.				
Aspecto Ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de Verificación	Plazo
Áreas Verdes	Pérdida del área boscosa de la zona.	Mantenimiento de las áreas verde de la finca	Se ha realizado el mantenimiento de las áreas verdes en la finca	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Registro de mantenimiento.</li> <li>✓ Registro fotográfico</li> </ul>	12 meses

Cuadro 4. 17. Plan de Monitoreo y Seguridad

Plan de Monitoreo y Seguimiento						
Programa de Monitoreo y Seguimiento					PMS- 01	
Objetivo	Monitorear los componentes ambientales afectados por las actividades operativas de la empresa.					
Lugar de aplicación	Finca Orgánica Nueva Esperanza.					
Responsable	Departamento de seguridad industrial y medio ambiente.					
Aspecto Ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de Verificación	Plazo	
Calidad del aire: emisiones sonoras	Contaminación al recurso aire.	Realizar el monitoreo de ruido ambiente externo.	Monitoreo de ruido ambiente	✓ Informe de monitoreo.	6meses	
Calidad del Agua	Contaminación al recurso agua.	Realizar el monitoreo de efluentes	Monitoreo de efluentes generados.	✓ Informe de monitoreo.	6meses	
Seguimiento ambiental	Cumplimiento de la normativa vigente.	Presentar los reportes de los monitoreos realizados, a la autoridad ambiental una vez al año	Monitoreo de efluentes generados.	✓ Oficio de entrega de reportes	12 meses	
Seguimiento ambiental	Cumplimiento de la normativa vigente.	Presentar a la autoridad los reportes de mantenimiento y/o inspección del generador.	Reportes entregados al año.	✓ Oficio de entrega de reportes	12 meses	

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

- La recopilación de información sobre la situación ambiental de la finca permite conocer las principales fuentes de emisión directas como consumo de combustibles, fertilización en el área de cultivo, en las emisiones indirectas consumo de energía eléctrica, generación de residuos sólidos, desechos tóxicos, biológicos, peligrosos, análisis de aguas residuales.
  
- La medición de carbono que se generó en la finca orgánica “Nueva Esperanza” tiene una cuantificación total de 642,7 tnCO<sub>2</sub>eq, la fuente de mayor relevancia es el consumo de combustibles cuya cantidad de emisiones es de 614 tCO<sub>2</sub>eq durante los primeros 6 meses del año 2016, es decir, por cada tonelada producida de banano, se generan alrededor de 55 KgCO<sub>2</sub>eq.
  
- Se sugiere un plan de manejo ambiental como un compromiso y desarrollo sostenible para fortalecer y complementar las estrategias de mitigación reduciendo sus emisiones a fin de tener una oportunidad de mejora o disminución de costos en la empresa FRUTBAN S.A.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda que se establezca las acciones propuestas en el plan de manejo ambiental principalmente en el cambio de tecnología por el alto consumo de combustibles el cual es la fuente que emite el 96% de emisiones de gases de efecto invernadero.
  
- Que las empresas se sumen a estimar la huella de carbono para reportar un inventario de gases de efecto invernadero y buscar estrategias de mitigación a su efecto y disminuir los costos así contribuyendo hacia la reducción estos gases.

## BIBLIOGRAFÍA

- Álava, D. 2015. Cálculo de la Huella de Carbono bajo la metodología de GreenHouse Gas Protocol. (En Línea). BTÁ. Universidad Militar Nueva Granada Facultad de Ingeniería Planeación Ambiental y Manejo Integral de los Recursos Naturales. Consultado, 28 de abr. 2016. Formato PDF. <http://repository.unimilitar.edu.co>.
- Arias, F. 2006. Introducción a la Metodología Científica. (En Línea). VEN. 5<sup>ta</sup> Edición. Consultado, 28 de abr. 2016. Formato Libro. [https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=y\\_743ktfK2sC&oi=fnd&pg=PA11&dq=tecnica+de+metodologia+de+investigacionobservacion](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=y_743ktfK2sC&oi=fnd&pg=PA11&dq=tecnica+de+metodologia+de+investigacionobservacion)
- Behar, D. 2008. Metodología de la Investigación. (En Línea). Técnica Cuestionario. Consultado, 28 de abr. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://www.rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/123456789/106/3/Libro%20metodologia%20investigacion%20este.pdf>
- Botero, I; Andrade, H. 2008. Growth production and carbon sequestration of silvopastoral systems with native timber species in the dry lowlands of Costa Rica. (En Línea).CR. Consultado, 27 de abr. 2016. Formato PDF. Disponible en [http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/images/iclisd/documents/wk1\\_c6\\_radomski.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/images/iclisd/documents/wk1_c6_radomski.pdf)
- Bustos, F. 2016. Manual de Gestión y Control Ambiental 5<sup>ta</sup> Edición. (En Línea). EC. Capítulo III. Auditoría Ambiental. Consultado, 28 de abr. 2016. Formato Libro. Disponible en [http://www.recaiecuador.com/manual\\_archivos/contenidomanual5.pdf](http://www.recaiecuador.com/manual_archivos/contenidomanual5.pdf)
- Colque, M; Sánchez, V. 2007. Los Gases de Efecto Invernadero. Asociación Civil Labor / Amigos de la Tierra (En línea). PE. Consultado, 27 de abr. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://es.slideshare.net/ACTransparencia/los-gases-de-efecto-invernadero>
- Constitución del Ecuador, 2008. Título II Capitulo Segundo Derechos del Buen Vivir. Sección Segunda Ambiente Sano. En línea. EC. Asamblea Nacional República del Ecuador. Consultado, 27 de abr. 2016. Formato PDF. Disponible en [http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion\\_de\\_bolsillo.pdf](http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf)
- Cordero, O. 2011. Cálculo de la Huella de Carbono según la metodología Francesa Bilan Carbone®: aplicación a la sociedad de los transportes públicos de la ciudad Limoges S.T.C.L. (En línea). ESP. Universidad de Zaragoza. Consultado, 27 de abr. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/326/1/T-SENECYT-0096.pdf>

- Elbehr, A. 2015. Cambio Climático y Sostenibilidad del Banano en el Ecuador. Cap. 4 – 5. (En Línea). FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura). Consultado, 27 de abr. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-i5116s.pdf>
- Escamilla, M. 2013. Fundamentos de la Metodología de la Investigación. (En Línea). Sistema de Universidad Virtual. Consultado, 28 de abr. 2016. Formato Libro. Disponible en [http://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI\\_Presentaciones/licenciatura\\_en\\_mercadotecnia/fundamentos\\_de\\_metodologia\\_investigacion/PRES38.pdf](http://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Presentaciones/licenciatura_en_mercadotecnia/fundamentos_de_metodologia_investigacion/PRES38.pdf)
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2015. Estimación de emisiones de gases de efecto invernadero en la agricultura. (En Línea). RO. Consultado, 28 de abr. 2016. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-i4260s.pdf>
- Frohmann, A; Olmos, X; Herreros, S; Mulder, N. 2015. Sostenibilidad Ambiental y Competitividad Internacional. La Huella de Carbono de las Exportaciones de Alimentos. (En línea). América Latina y el Caribe. Documentos de Proyectos. CEPAL. Consultado, 28 de abr. 2016. Formato PDF. Disponible en [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/38985/S1500638\\_es.pdf;jsessionid=85C388B76EA598CC4D68708005963C22?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/38985/S1500638_es.pdf;jsessionid=85C388B76EA598CC4D68708005963C22?sequence=1)
- García, R. 2010. Utilidad de la integración y convergencia de los métodos cualitativos y cuantitativos en las investigaciones en salud. (En línea). CU. Vol. 36, núm. 1. Consultado, 28 de abr. 2016. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21416134004>
- Gleick, P; Cooley, H; Morikawa. 2010. The world's water 2008-2009. The biennial report on freshwater resources. Island Press. Washington, DC. USA.
- Gómez, M. 2006. Metodología de la Investigación Científica. Diseños No Experimentales. (En Línea). ARG. Consultado, 28 de abr. 2016. Disponible en [https://books.google.es/books?id=9UDXPe4U7aMC&printsec=frontcover&hl=ES&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=9UDXPe4U7aMC&printsec=frontcover&hl=ES&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Gómez, M. 2014. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero y Biomasa Aérea de cuatro fincas Agroecológicas en el área de Conservación Tortuguero, Costa Rica. (En Línea). CR. Escuela de Ingeniería Forestal. Consultado, 27 de abr. 2016. Formato PDF. Disponible en [http://bibliodigital.itcr.ac.cr/bitstream/handle/2238/4029/efecto\\_invernadero\\_tortuguero.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://bibliodigital.itcr.ac.cr/bitstream/handle/2238/4029/efecto_invernadero_tortuguero.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Hernández, H; Parra, R. 2013. Innovación Educativa. (En Línea). MX. Problemas sobre la distinción entre razonamientos deductivos e inductivos y su enseñanza. Vol. 13, núm. 63. Consultado, 28 de abr. 2016. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179429575005>
- Hernández, M. 2014. Base Metodológica del Cálculo Huella de Carbono. (En línea). ESP. Gobierno de España. Ministerio de Agricultura y Alimentación y Medio Ambiente. Consultado, 28 de abr. 2016. Formato PDF. Disponible en [http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guia\\_huella\\_carbono\\_v2\\_tcm7-379901.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guia_huella_carbono_v2_tcm7-379901.pdf)
- Herrán, C. 2012. El Cambio Climático y sus Consecuencias para América Latina. (En Línea). MX. Proyecto de Energía y Clima de la Fundación FRIEDRICH EBERT STIFTUNG. Consultado, 28 de abr. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/la-energiayclima/09164.pdf>
- Hidalgo, A. 2013. Guía Metodológica - Cálculo del Inventario de Gases de Efecto Invernadero de Actividades y Eventos Corporativos. (En línea). CR. Programa Acción Clima – GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit). Disponible en: <http://www.fonafifo.go.cr/actualidad/noticias/ultimasnoticias/C-Neutral.pdf>
- IPCC (Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2007. Cuarto Informe de Evaluación – Base Científica.(En línea). CH. Consultado, 28 de abr. 2016. Formato PDF. Disponible en [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr\\_sp.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf)
- IPCC (Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2001. Tercer Informe de Evaluación - Cambio climático Base Científica. (En línea). CH. Consultado, 28 de abr. 2016. Formato PDF. Disponible en <https://www.ipcc.ch/pdf/climate-changes-2001/synthesis-syr/spanish/wg1-summaries.pdf>
- IPCC (Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2014. Quinto Informe de Evaluación Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad. (En línea). CH. Consultado, 28 de abr. 2016. Formato PDF. Disponible en [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5\\_wgII\\_spm\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_es.pdf)
- Jubb, N. 2016. Los Métodos Cualitativos y Cuantitativos y otras consideraciones metodológicas. En línea. NI. Consultado, 28 de abr. 2016. Disponible en <https://asesoriasmetodologicascientificas.wordpress.com/2016/04/18/el-metodo-cientifico-ii/>

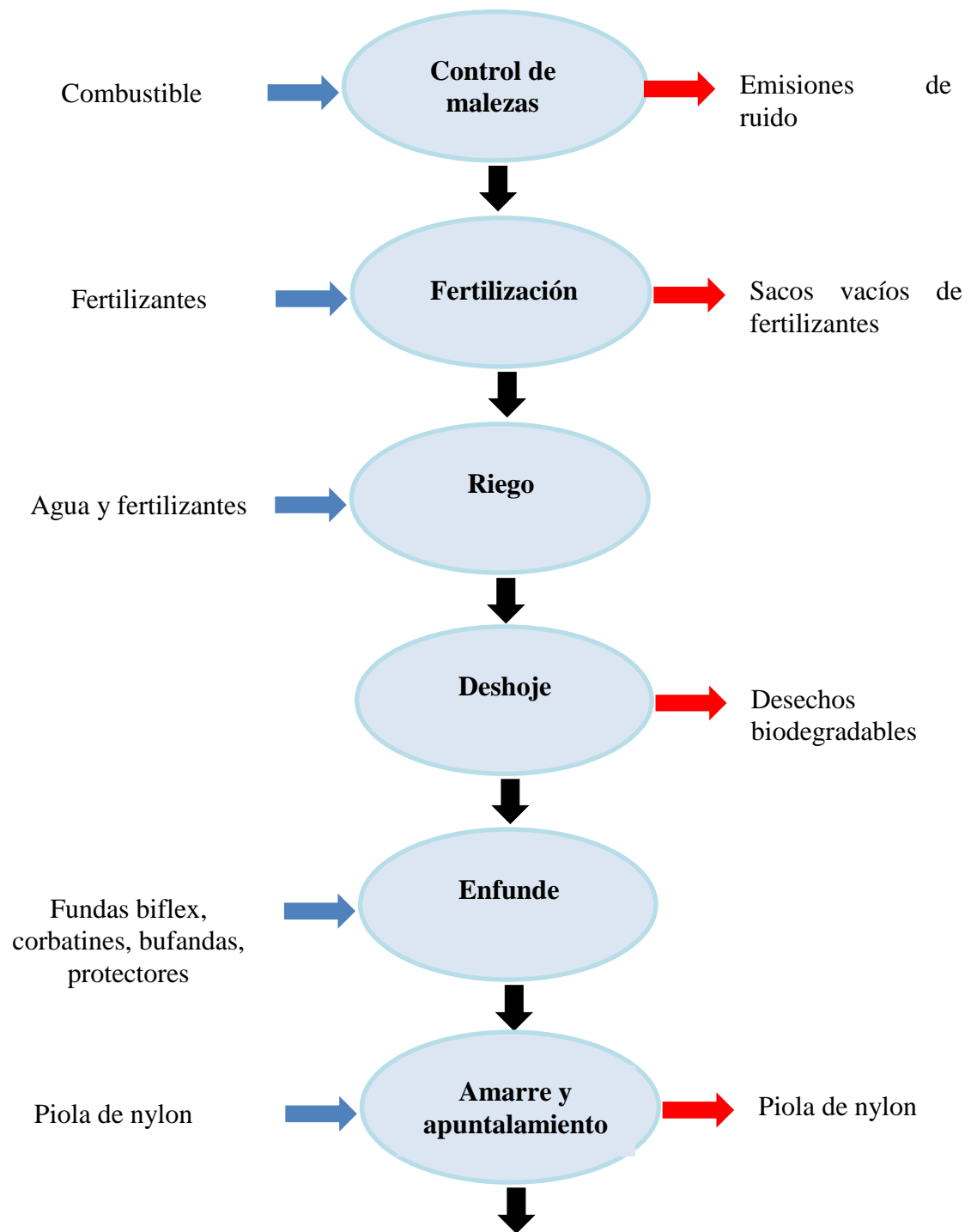
- Masoliver, D. 2000. Guía práctica para la implantación de un sistema de gestión ambiental. ISBN: 84-393-5305-7. Editorial Gesmax. Barcelona, ES. p 53.
- Mendoza, M. 2010. Diseños No Experimentales de Investigación. (En Línea). Consultado, 28 de abr. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://www.lapaginadelprofe.cl/UAconcagua/7Dise%C3%B1osNoExperimentales.pdf>.
- Navarro, J. 2008. Resumen del Protocolo de Kyoto. (En Línea). (UNFCCC) Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Secretaría sobre el Cambio Climático. Consultado, 28 de abr. 2016. Disponible en <http://www.cambioclimatico.org/content/resumen-del-protocolo-de-kyoto>
- Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE). 2010. Manual de Cálculo y Reducción de Huella de Carbono en el Sector del Comercio. (En línea). ESP. Consultado, 28 de abr. 2016. Formato PDF. Disponible en [http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/publicaciones/manual\\_comercios\\_final\\_tcm7-230140.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/publicaciones/manual_comercios_final_tcm7-230140.pdf)
- Párraga, C; Galarza, J. 2010. Análisis de la Actividad Agrícola como Contaminante del Agua. (En Línea). EC. Tesis de Ingenierías Agropecuarias. ESPOL. Consultado, 28 de abr. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/11439>
- Rodas, S. 2014. Estimación y Gestión de la Huella de Carbono del Campus Central de la Universidad Rafael Landívar. (En Línea). GT. Tesis Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas. Consultado, 28 de abr. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/06/15/Rodas-Sofia.pdf>
- Rodríguez, R; Aguilera, Y. 2007. Propuesta metodológica para el análisis del flujograma informacional en las organizaciones. (En Línea). CU. Consultado, 28 de abr. 2016. Disponible en [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1024-94352007001000003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352007001000003)
- Samaniego, J.; Schneider, H. 2009. La Huella del Carbono en la Producción, Distribución y Consumo de Bienes y Servicios. (En Línea). CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) Consultado, 28 de abr. 2016. Formato PDF. Disponible en [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3753/S2009834\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3753/S2009834_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Sánchez, C. 2016. Impactos de la variabilidad y el cambio climático sobre el cultivo de banano (*Musa spp*) en tres países productores de América Latina. (En Línea). Universidad Autónoma de Occidente. Consultado, 27 de abr. 2016. Disponible <http://hdl.handle.net/10614/8940>.

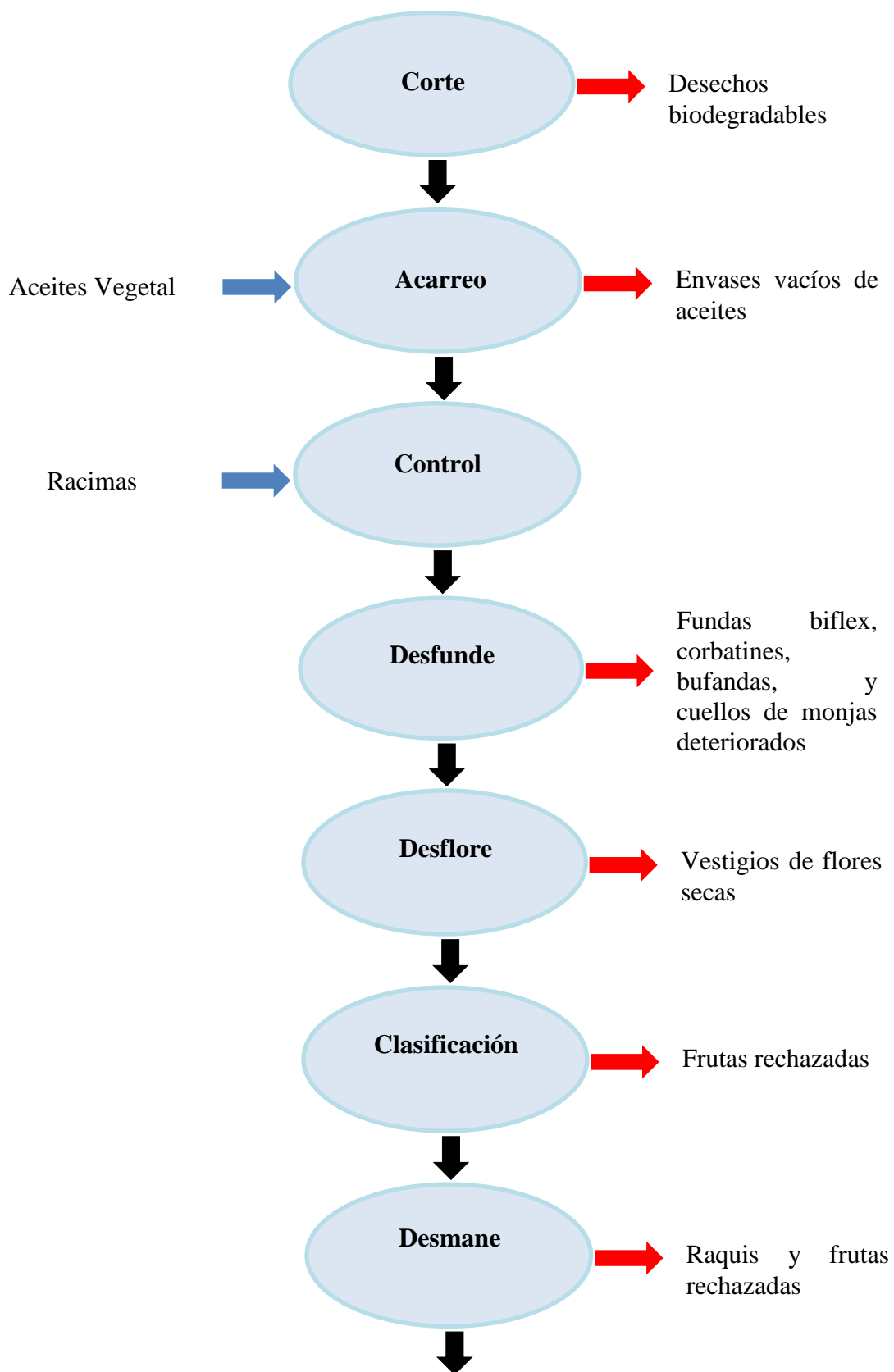


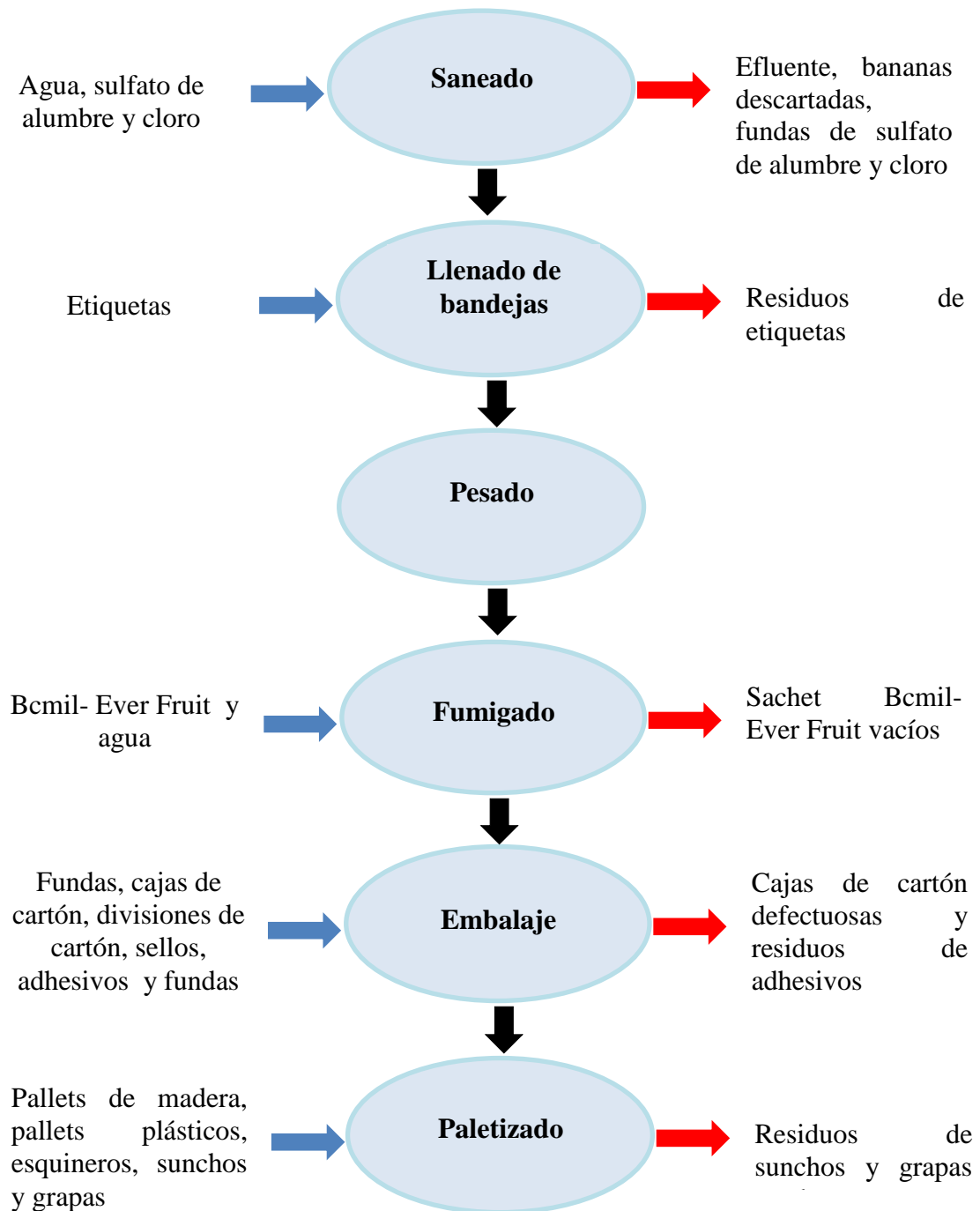
- SENPLADES (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo). 2013. Plan Nacional del Buen Vivir Objetivo 7. (En línea). EC. Gobierno del Ecuador. Consultado, 28 de abr. 2016. Disponible en [http://www.planificacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2012/07/Plan\\_Nacional\\_para\\_el\\_Buen\\_Vivir.pdf](http://www.planificacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2012/07/Plan_Nacional_para_el_Buen_Vivir.pdf)
- Silva, C; Cevallos, R; Sarabia, M; Boza, J. 2016. Impacto en el medio ambiente de las actividades agropecuarias. . (En Línea). Revista Caribeña de Ciencias Sociales. Consultado, 27 de abr. 2016. Disponible en <http://www.eumed.net/rev/caribe/2016/08/ganaderia.html>.
- SINIA (Sistema Nacional de Información Ambiental). 2015. (En Línea). CL. Consultado, 28 de abr. 2016. Disponible en <http://www.sinia.cl/1292/w3-article-48407.html>
- Sosa. B; R. Banda; E. Guerrero. 2012. Revista de Metalurgia. Aspectos Ambientales e Indicadores de Condición Ambiental Disponible en: <http://revistademetalurgia.revistas.csic.es>.
- Umaña, J. 2012. Huella de Carbono en los Sistemas de Producción Agrícola dominantes en el Municipio de Falán, Tolima. (En Línea). BTÁ. Universidad Javeriana. Consultado, 27 de abr. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/12390/1/UmanaArboleadaJohnAlexander2012.pdf>
- Universidad Autónoma del Estado de México. 2008. Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático Naciones Unidas 1998. (En Línea). MX. vol. 11, núm. 21, pp. 382-406 Consultado, 28 de abr. 2016. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67602122>
- Vengoechea, A. 2012. Las Cumbres de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. (En Línea). CO. Conferencia de Copenhague. Consultado, 28 de abr. 2016. Disponible en <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/la-energiayclima/09155.pdf>

# **ANEXOS**

**Anexo 1.** Corrientes residuales del proceso productivo bananero de la Finca Orgánica “Nueva esperanza”







## Anexo 2. Cuestionario realizado al administrador de la finca Orgánica “Nueva Esperanza”

Cuestionario que se aplicó en la entrevista que se realizó al Ing. Luis Cedeño Gerente de la Finca "Nueva Esperanza"

- ¿Se está cumpliendo el objetivo de producción? Cuáles son sus políticas de calidad de producción?

La finca Nueva Esperanza nos esforzamos por ser el proveedor más confiable de la industria bananera ecuatoriana, procuramos mantener la óptima calidad de la fruta suministrando un producto seguro y saludable adaptamos las buenas prácticas de manejo de fuerza y tierra a las prácticas aplicadas en nuestras actividades.
- ¿Cuanto es la producción semanal y cuál es el costo por la obtención del mismo?

Producción semanal 200tn, cada tn valorada \$400  
1 tn contiene 10.000 cajas con un peso 18.5kg.
- ¿Cuántas capacitaciones recibe el personal durante el año para realizar sus actividades?

Recibe 21 capacitaciones

  - Seguridad y salud ocupacional
  - Primeros Auxilios
  - Manejo de riesgos
  - Motivación entre otros
- ¿La finca analiza el impacto ambiental de su actividad? ¿Por qué?

Está en proceso de la certificación orgánica y licencia ambiental
- ¿En cuánto a las denuncias ambientales las ha habido? ¿Por qué?

Denuncias no, pero sí molestias por una falta de conocimiento de la población en lo referente a los malos olores de la elaboración de compost.

- ¿Posee la empresa registro de todos los parámetros que afectan la gestión ambiental tipo, características y volumen de residuos de almacenamiento, tratamientos, disposición final, planes de emergencia? ¿Cómo cuáles?

Se cuenta de planes de emergencia  
La finca le entrega a gestores autorizado todos los derechos y se cuenta con registros los gestores son Recoplast S.A. y Gypam.
- ¿Cuál es el número total de empleados en cada área de la finca?

Cuenta con 300 trabajadores tanto en el área de manejo y mantenimiento, empacadora y administración.
- ¿Pueden presentarse riesgos en las actividades que desarrollan los trabajadores?

Todos las actividades presentan riesgos pero se cubren con planes de emergencia.
- ¿Cuáles son los puntos fuertes de la finca?

Obtención del producto con calidad, que sea confiable al cliente final, trato empleado, mano de obra calificada dentro de la finca bananera.
- ¿Cuáles son las debilidades?

Como controlador plagas y enfermedades por ser orgánica no se utilizan químicos.  
Fenómenos naturales: inundación, vientos huracanados, movimientos telúricos.

### Anexo 3. Cuestionario realizado al coordinador de salud y seguridad - medio ambiente de la finca Orgánica "Nueva Esperanza"

Cuestionario que se aplicó en la entrevista que se realizó al Ing. Javier Castro  
Coordinador de Seguridad Industrial - Medio Ambiente de la Finca "Nueva Esperanza"

1. ¿Posee la finca plan de emergencia y de gestión ambiental de que tipo?  
Sí de seguridad y salud laboral, sismo, terremotos, inundación, incendios, vientos, huracanes, etc., diversos combustibles, explosión transformadores eléctricos, explosión CUP entre otros.
2. ¿La empresa cuenta con un sistema de información y capacitación de personal acerca del manejo y manipulación y eliminación de materia prima utilizadas en la finca?  
"Buenas prácticas de Manufactura" y manipulación de los desechos.
3. ¿Cuenta la finca con envases adecuados para el almacenamiento de residuos de forma de evitar fugas y derrames y accidentes? ¿Cuáles?  
Asíntes aséptica, diesel, gasolina, se están habilitando envases de desechos asépticos.
4. ¿Conoce el personal los riesgos asociados en cuanto a manipulación de las herramientas, equipos, insumos? ¿Cuáles?  
Riesgos orgánicos "fombarón", curvas.  
El personal sí conoce el riesgo por cada área de trabajo.
5. ¿Se conoce la cantidad mensual de desechos generados por la finca?  
Sí, los Catepafones son  
Llaves y Tornillos 344,51 Kg  
Herrajes usados 10 unidades  
Herramientas y Otros 2032 Kg  
Pilas acide 33,64 Kg  
Pilas combustible 1416 Kg  
Pilas alcal 4,15 Kg  
Residuos orgánicos (resaca, fruto mala) no se conoce.

6. ¿La empresa cuenta con programas de formación y capacitación de personal en técnicas y métodos ambientales? ¿Cuáles?  
No cuenta con ningún programa.
7. ¿Cuánto es el consumo mensual de combustible y como lo almacenan?  
Catastro segmento industrial mensual  
7977 galones diesel, 269,40 galones de gasolina.  
Lo almacenan en tanques.
8. ¿Cuánto es el consumo mensual de agua en la finca?  
Es de 702 m<sup>3</sup> Dic. a Marzo.
9. ¿Cuánto es el consumo mensual de energía eléctrica en la finca?  
Consumo de energía eléctrica es 12.000 Kw.
10. ¿Cómo controlan las plagas y enfermedades del banano?  
Aceite agrícola (importado) para controlar la sigatoka negra.  
Santemo plus, nu film, entust, odo plus este controla la plaga trips.

#### Anexo 4. Cuestionario realizado a los trabajadores de cada actividad

Questionario que se aplicó en la entrevista que se realizó a trabajadores de la Finca "Nueva Esperanza"

1. ¿Se cuenta con los recursos para operar las actividades en la finca?  
¿Cuáles?  
Sí, para cada actividad se cuenta con las protecciones necesarias.
2. ¿Qué tipo de capacitaciones han recibido de acuerdo a las actividades que se realizan dentro de la finca?  
Seguridad y Salud ocupacional  
Motivación  
Alcohol, VIH
3. ¿Se realiza un almacenamiento selectivo de los desechos? ¿Indíquelo?  
En el área de campo no, pero estos desechos llegan a un área donde se realiza la separación.
4. ¿Las áreas de manejo, mantenimiento y empaque están señalizados correctamente o indique cuáles de ellos?  
Todas las áreas están correctamente señalizadas.
5. ¿Se establecen claramente las áreas de responsabilidad en la finca?  
Sí.

6. ¿En caso de emergencia que tipo de seguridad les ofrece la finca?  
Seguro Social ISSS  
Dispensario médico dentro de la finca  
por la Fundación Dale
7. ¿Conoce Ud. sobre normas técnicas de manejo, recolección y disposición final de los desechos orgánicos e inorgánicos?  
Sí, porque recibimos capacitación sobre educación ambiental y el manejo de desechos.
8. ¿Ha ocurrido algún accidente en las horas de labores? ¿De qué tipo?  
Sí, como: caídas, cortes.
9. ¿La finca realiza rotación de puestos laborales? ¿Cómo lo hace?  
Sí, cierto personal de acuerdo al esfuerzo físico.
10. ¿Ud. Como empleado tiene la cultura de seguir los protocolos de seguridad adecuadamente? ¿Cómo lo hace?  
No.



Cuestionario que se aplicó en la entrevista que se realizó a trabajadores de la Finca "Nueva Esperanza"

1. ¿Se cuenta con los recursos para operar las actividades en la finca?  
¿Cuáles?

Si, protecciones necesarias al área de trabajo

2. ¿Qué tipo de capacitaciones han recibido de acuerdo a las actividades que se realizan dentro de la finca?

Manejo, mantenimiento de la plantación.  
Salud y seguridad.

3. ¿Se realiza un almacenamiento selectivo de los desechos? ¿Indíquelo?

Si, desechos orgánicos (ruidos empaquetados)  
Inorgánicos.

4. ¿Las áreas de manejo, mantenimiento y empaque están señalizados correctamente o indique cuáles de ellos?

Si, toda la finca cuenta con señalización

5. ¿Se establecen claramente las áreas de responsabilidad en la finca?

Si, en todas las áreas.

6. ¿En caso de emergencia que tipo de seguridad les ofrece la finca?

Seguro ISSS  
Cobertura médica Fundación Dale  
dentro de la finca

7. ¿Conoce Ud. sobre normas técnicas de manejo, recolección y disposición final de los desechos orgánicos e inorgánicos?

No

8. ¿Ha ocurrido algún accidente en las horas de labores? ¿De qué tipo?

Si, cortados

9. ¿La finca realiza rotación de puestos laborales? ¿Cómo lo hace?

Si, depende de la demanda de producción

10. ¿Ud. Como empleado tiene la cultura de seguir los protocolos de seguridad adecuadamente? ¿Cómo lo hace?

Usando las protecciones de seguridad

Questionario que se aplicó en la entrevista que se realizó a trabajadores de la Finca "Nueva Esperanza"

1. ¿Se cuenta con los recursos para operar las actividades en la finca?  
¿Cuáles?  
Cuenta con todas las protecciones personal para cada área.
2. ¿Qué tipo de capacitaciones han recibido de acuerdo a las actividades que se realizan dentro de la finca?  
Capacitaciones de salud y seguridad capacitación motivación, entre otros.
3. ¿Se realiza un almacenamiento selectivo de los desechos? ¿Indíquelo?  
Sí, de los desechos sólidos y orgánicos (rechazo empacadora).
4. ¿Las áreas de manejo, mantenimiento y empaque están señalizados correctamente o indique cuáles de ellos?  
Todas están señalizadas como el área de empaque, mantenimiento, administración.
5. ¿Se establecen claramente las áreas de responsabilidad en la finca?  
Sí, el trabajador sabe de sus responsabilidades dependiendo del área de trabajo.

6. ¿En caso de emergencia que tipo de seguridad les ofrece la finca?  
Existen puntos de encuentro (trunko, viento horizontal)  
Seguro ISES  
La finca cuenta con un dispensario médico Embroider Dale
7. ¿Conoce Ud. sobre normas técnicas de manejo, recolección y disposición final de los desechos orgánicos e inorgánicos?  
Sí, específicamente sobre lo que es de orgánico porque es su área de trabajo
8. ¿Ha ocurrido algún accidente en las horas de labores? ¿De qué tipo?  
Solo cortes y caídas.
9. ¿La finca realiza rotación de puestos laborales? ¿Cómo lo hace?  
Sí, por el poco interés que tiene en su labor que empleaba.
10. ¿Ud. Como empleado tiene la cultura de seguir los protocolos de seguridad adecuadamente? ¿Cómo lo hace?  
No.

**Anexo 5.** Levantamiento de información en la finca Orgánica “Nueva Esperanza”

**DIRECCIÓN NACIONAL DE HIDROCARBUROS**  
**ACTA DE DECLARACIÓN DE USO DE COMBUSTIBLES**  
**CATASTRO SEGURO INDUSTRIAL**  
 (EJEMPLO, COPIA)

**DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

RAZÓN SOCIAL: [ ] RUC: [ ] FECHA: [ ]  
 ACTIVIDAD: [ ] REPRESENTANTE: [ ]  
 ESTABLECIMIENTO: [ ]  
 UBICACIÓN: PROVINCIA: [ ] CANTÓN: [ ] PARROQUIA: [ ]  
 DIRECCIÓN PRINCIPAL: [ ] No. TRANSVERSAL: [ ]

AMARRAMIENTO CON LA QUE CUENTA PARA SU ACTIVIDAD COMERCIAL											
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO (LITROS)											
COMBUSTIBLE	TOTAL	Nº	TANQUE	TANQUE	TANQUE	TANQUE	TANQUE	TANQUE	TANQUE	TANQUE	TANQUE
DIESEL	1000	1	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

MÁQUINARIOS Y EQUIPOS CON LOS QUE CUENTA PARA REALIZAR SU ACTIVIDAD						
TIPO DE MÁQUINARIA	MARCA	MODELO	COMBUSTIBLE QUE UTILIZA LA MÁQUINARIA	TIEMPO QUE PERMANECE EN FUNCIONAMIENTO (HORAS)	CANTIDAD DE COMBUSTIBLE QUE CONSUME (LITROS)	OTROS DATOS
PROPIEDAD DE LA EMPRESA (S)	SERIE/PLACA	TIPO DE MOTOR				
PRODUCCIÓN (GRUPO)	MON DIESEL	400000000	DIESEL	10	20	200
PRODUCCIÓN (GRUPO)	MON DIESEL	400000000	DIESEL	10	20	200
PRODUCCIÓN (GRUPO)	MON DIESEL	400000000	DIESEL	10	20	200
PRODUCCIÓN (GRUPO)	PERKINS (DIESEL)	400000000	DIESEL	10	20	200
PRODUCCIÓN (GRUPO)	MON DIESEL	400000000	DIESEL	10	20	200
PRODUCCIÓN (GRUPO)	MON DIESEL	400000000	DIESEL	10	20	200
PRODUCCIÓN (GRUPO)	MON DIESEL	400000000	DIESEL	10	20	200
PRODUCCIÓN (GRUPO)	MON DIESEL	400000000	DIESEL	10	20	200
PRODUCCIÓN (GRUPO)	MON DIESEL	400000000	DIESEL	10	20	200
PRODUCCIÓN (GRUPO)	MON DIESEL	400000000	DIESEL	10	20	200

**Foto 1.-** Consumo de combustibles: gasolina y diesel

**CPEL** Empresa Pública de Energía Eléctrica Corporación Republicana de Electrificación (C.R.E.E.)

**FACTURA DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

CLIENTE: [ ]  
 CATEGORÍA: [ ]  
 TIPO DE CONSUMO: [ ]  
 PERÍODO DE CONSUMO: [ ]

**RESUMEN DEL CONSUMO**

Consumo: [ ] kWh  
 Valor: [ ] \$

**DETALLE DEL CONSUMO**

Consumo: [ ] kWh  
 Valor: [ ] \$

**RESUMEN DE PAGOS**

Pagos: [ ] \$

**RESUMEN DE DEBITOS**

Debitos: [ ] \$

**Foto 2.-** Factura de consumo de energía eléctrica

**RECOLUBE S.A.**

**REGISTRO DE DESECHOS PELIGROSOS**

Fecha: [ ] Hora: [ ]  
 Lugar: [ ]

Descripción de los desechos: [ ]

Nombre del responsable: [ ]

Nombre del conductor: [ ]

Nombre del receptor: [ ]

Tipo y número de licencia: [ ]

Nº de placa del vehículo: [ ]

Lugar de salida: [ ]

Lugar de destino: [ ]

Nombre del destinatario: [ ]

Dirección: [ ]

Teléfono: [ ]

Nombre del producto: [ ]

Número de las Naciones Unidas (SIN): [ ]

Clase de peligro: [ ]

Cantidad: [ ]

Embalaje/Envase: [ ]

Peso (kg): [ ]

Nombre y firma del expedidor: [ ]

**Foto 3.-** Registro de los desechos peligrosos, gestor autorizado RECOLUBE S.A.

**Gestión y Proyectos Ambientales S.A.**

**Documento de Embarque GA-130** Nº 2543

Fecha: [ ] Hora: [ ]

Generador: [ ]

Dirección: [ ]

Teléfono: [ ]

Nombre del responsable: [ ]

Nombre del conductor: [ ]

Nombre del receptor: [ ]

Tipo y número de licencia: [ ]

Nº de placa del vehículo: [ ]

Marca: [ ]

Lugar de salida: [ ]

Lugar de destino: [ ]

Nombre del destinatario: [ ]

Dirección: [ ]

Teléfono: [ ]

Nombre del producto: [ ]

Número de las Naciones Unidas (SIN): [ ]

Clase de peligro: [ ]

Cantidad: [ ]

Embalaje/Envase: [ ]

Peso (kg): [ ]

Nombre y firma del expedidor: [ ]

**Foto 4.-** Registro de los desechos especiales, gestor autorizado GYPAM S.A.

Anexo 6. Software Greenhouse Gas Protocol (version 2.0)

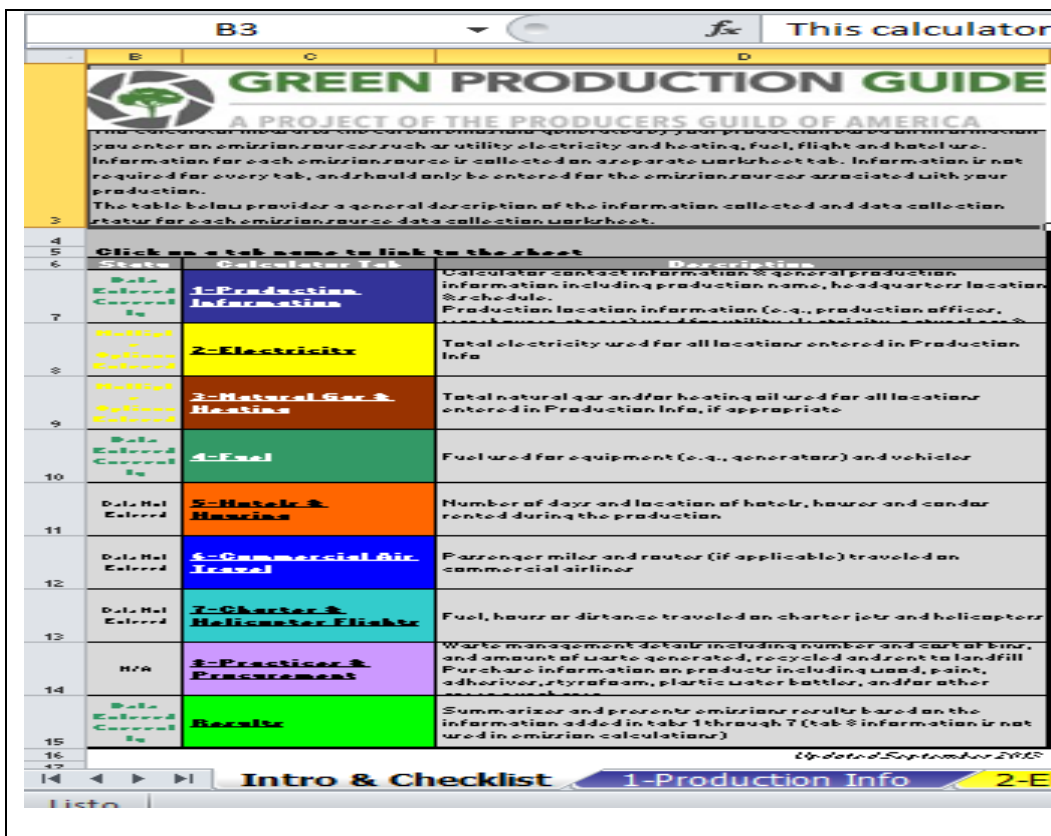


Foto 5.- Descripción general de cada fuente de emisión



Foto 6.- Reporte de las emisiones de la finca "Nueva Esperanza"

Anexo 7. Mapa de la finca de los sectores de producción

