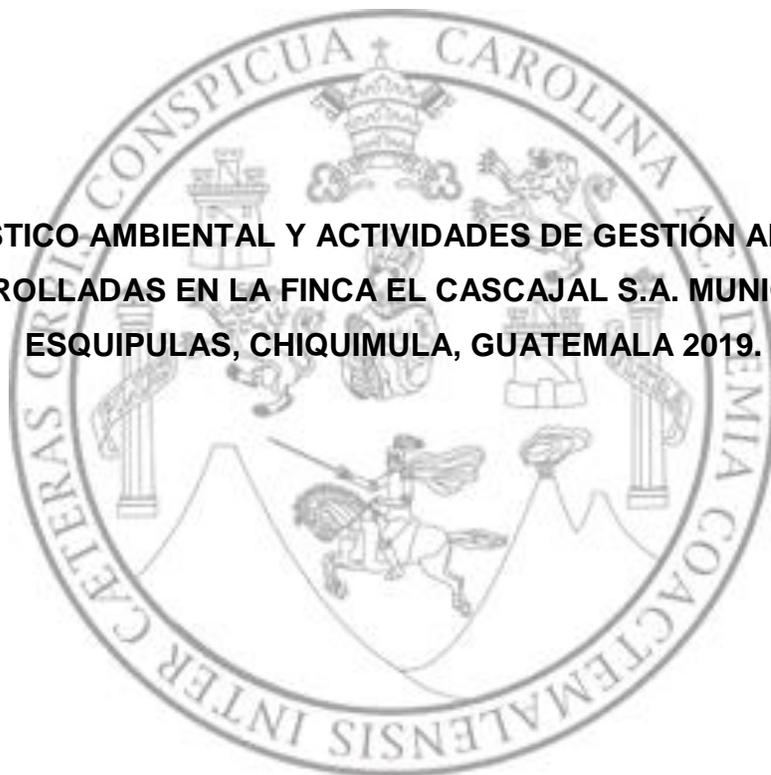


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE  
INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL**

**EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO**

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DESARROLLADAS EN LA FINCA EL CASCAJAL S.A. MUNICIPIO DE  
ESQUIPULAS, CHIQUIMULA, GUATEMALA 2019.**



**LUISA JEANETH VÁSQUEZ ESPAÑA  
CARNET: 201543056**

**GUATEMALA, CHIQUIMULA, OCTUBRE 2019**

## ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN	1
2.OBJETIVOS	2
2.1.General	2
2.2.Específicos	2
3.INFORMACIÓN INSTITUCIONAL	3
3.1.Caracterización del entorno de la Finca El Cascajal	3
3.1.1.Clima	3
3.1.2.Zonas de vida	3
3.1.3.Uso de suelo	3
3.1.4.Población	4
3.1.5.Índice de Desarrollo Humano	4
3.2.Datos generales de la Finca El Cascajal S.A.	5
3.2.1.Historia de la Finca El Cascajal S.A.	5
3.2.2.Localización geográfica y área de influencia de la Finca El Cascajal.	5
3.2.3.Distribución del área de finca El Cascajal	8
3.3.Estructura administrativa de la finca El Cascajal S.A.	10
3.3.1.Tipo de organización	12
3.3.2.Misión	12
3.3.3.Visión	12
3.3.4.Valores	12
3.3.5.Política ambiental de finca El Cascajal.	12
3.3.6.Objetivos ambientales de finca el Cascajal.	13
3.4.Intervenciones institucionales recientes	15
3.5.Actividades institucionales y participación del EPS en la Finca El Cascajal.	16
4.DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA FINCA EL CASCAJAL S.A.	18
4.1.Descripción del entorno biofísico de la Finca El Cascajal.	18
4.1.1.Zonas de vida	18
4.1.2.Red hidrológica y fuentes de agua y de la Finca El Cascajal.	20
4.1.3.Calidad del agua	21
4.1.4.Cobertura vegetal y suelo de la finca El Cascajal.	21
4.1.5.Tipos de suelo	22
4.1.6.Edafología y geología	22
4.1.7.Clima	23
4.1.8.Flora	23

4.1.9.Fauna	23
4.1.10.Calidad del aire	24
4.2.Descripción del entorno socioeconómico de la Finca El Cascajal.	26
4.2.1.Actividades productivas de la Finca El Cascajal.	26
4.2.2.Características de los empleados	28
4.2.3.Infraestructura	29
4.2.4.Vías de acceso	29
4.2.5.Servicios públicos con que cuenta la empresa	30
4.3.Principales procesos y/o actividades desarrollados dentro de la unidad	32
4.4.Principales impactos ambientales identificados en la finca El Cascajal S.A.	34
4.4.1.Impactos positivos	34
4.4.2.Impactos negativos	35
4.5. Identificación de problemas y potencialidades de la finca El Cascajal S.A.	38
5.SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADOS.	39
5.1. Actualización de mapas temáticos de la Finca El Cascajal	39
5.2. Monitoreo de la calidad y caudales del agua residual en la planta de tratamiento	42
5.3. Actualización de la estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero	45
5.4. Identificación de zonas con riesgo a erosión hídrica en el área de producción	48
5.5. Programa de capacitación socioambiental con enfoque empresarial.	50
5.6. Recolección de muestras de agua para análisis físico-químico y microbiológico.	53
6.CONCLUSIONES	55
7.RECOMENDACIONES	57
8.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
9.APÉNDICE	60
10.ANEXOS	70

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Población del municipio de Esquipulas	4
Cuadro 2	Índice de Desarrollo Humano por Municipio	4
Cuadro 3	Área de producción certificada de la Finca El Cascajal	9
Cuadro 4	Acciones ambientales con enfoque ambiental realizadas por finca El Cascajal S.A en los últimos años	15
Cuadro 5	Actividades de Gestión Ambiental realizadas en el período del Ejercicio Profesional Supervisado 2019 en la Finca El Cascajal	16
Cuadro 6	Detalle de actividades de Gestión Ambiental en las cuales hubo participación del estudiante EPS-IGAL durante el 2019 en la Finca El Cascajal	17
Cuadro 7	Características biofísicas de la finca El Cascajal S.A	25
Cuadro 8	Principales variables socioeconómicas dentro de la Finca El Cascajal S.A.	32
Cuadro 9	Impactos ambientales positivos en Finca El Cascajal S.A.	
Cuadro 10	Impactos ambientales generados en el Beneficio Húmedo de café	35
Cuadro 11	Análisis de impactos generados en la Finca El Cascajal	36
Cuadro 12	Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas identificadas en la Finca El Cascajal S.A.	38

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Mapa de ubicación del Beneficio Húmedo El Cascajal	6
Figura 2	Mapa general de la finca El Cascajal	7
Figura 3	Mapa de las zonas de intervención de la Finca El Cascajal S.A	8
Figura 4	Organigrama de finca El Cascajal S.A. 2019	11
Figura 5	Clasificación de las zonas de vida de la Finca El Cascajal	20
Figura 6	Mapa cobertura vegetal y uso de suelo en la Finca El Cascajal	22
Figura 7	Diagrama de flujo de los procesos que se desarrollan en el área de producción agrícola de la Finca El Cascajal	33
Figura 8	Diagrama de flujo de los procesos que se desarrollan en el proceso de despulpe y lavado en el Beneficio Húmedo El Cascajal	33

## 1. INTRODUCCIÓN

Guatemala cuenta con zonas ideales para la producción de café, por su altura, suelos fértiles y diversidad de microclimas. Es por ello que la producción cafetalera ha sido de gran importancia para el desarrollo económico y social de del país, incidiendo de forma significativa en la generación del producto interno bruto.

En Guatemala existen fincas dedicadas a la producción de café, en las cuales su principal interés es la productividad sin importar la explotación de los recursos naturales y destrucción de los ecosistemas en cuanto al manejo que se le brinda al cultivo en sus diferentes etapas, ya que la caficultura representa impactos en cada una de sus etapas, como lo son la producción agrícola por el uso de agroquímicos y en el procesamiento por el uso excesivo de agua energía y la generación de aguas mieles. Actualmente el sector cafetalero a través de Anacafé ha buscado mejorar y optimizar en los procesos productivos, creando instrumentos que promueven un mejor desempeño ambiental, mejor productividad y mejoras en este sector para adaptarse y mitigar el cambio climático. (ANACAFE, 2018c.)

Finca el Cascajal es una empresa dedicada a la producción, procesamiento y comercialización de café de altura. La empresa se ha caracterizado por su responsabilidad ambiental, incorporando técnicas de manejo sostenible en cuanto a sus actividades productivas, con el fin de producir un café de calidad en armonía con el medio ambiente conservando la diversidad biológica y los recursos naturales.

Como parte de la extensión del Centro Universitario de Oriente –CUNORI- a través del Ejercicio Profesional Supervisado, se desarrolló un diagnóstico ambiental y un plan de actividades de gestión ambiental comprendido entre febrero y julio del 2019, a través del cual se contribuyó con el manejo sustentable de la finca. Las actividades realizadas fueron enfocadas a la gestión recursos naturales mediante la elaboración de mapas temáticos de la finca, análisis de agua, emisión de GEI, capacitaciones, entre otras. Así mismo, se desarrolló la propuesta de un proyecto a nivel de prefactibilidad, para la Implementación de un del Ecoturismo Educativo en Finca El Cascajal.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. General**

Contribuir con los proyectos y actividades que desarrolla la Finca el Cascajal, en el marco de la certificación ambiental, con el fin de mejorar los procesos de producción con eficiencia y de manera sustentable.

### **2.2. Específicos**

- Realizar el diagnóstico ambiental de la Finca El Cascajal, para identificar los principales problemas y potencialidades en los procesos de producción y certificación.
- Planificar y ejecutar actividades relacionadas con el proceso de certificación y sustentabilidad que desarrolla la Finca El Cascajal.
- Elaborar el proyecto ambiental a nivel prefactibilidad como propuesta que permita fortalecer la producción sostenible dentro del Finca El Cascajal.

### **3. INFORMACIÓN INSTITUCIONAL**

#### **3.1. Caracterización del entorno de la Finca El Cascajal**

La finca Cascajal pertenece al municipio de Esquipulas, por lo cual se considerará a éste como el entorno de la unidad de intervención. El Municipio de Esquipulas está situado en la parte sur-oriental del departamento de Chiquimula, República de Guatemala, Centro América, en el área del Trifinio de las líneas divisorias entre las repúblicas de El Salvador, Honduras y Guatemala, a una altitud que oscila entre los 600 metros S.NM y 2,500 metros en las montañas más altas; latitud 14° 33´48´´ N, longitud 89° 21´06´´ O. Colinda al norte con los Municipios de Olopa, Jocotán y Camotán del departamento de Chiquimula. Al Sur con municipio de Matapán, El Salvador. Al oriente con los departamentos de Copán y Ocotepeque, Honduras y al poniente con el municipio de Concepción las Minas y parte de Quezaltepeque del departamento de Chiquimula, Guatemala (Comercializadora Oropéndola S.A., citado por Sandoval 2013).

##### **3.1.1. Clima**

Esquipulas tiene un clima muy variable, cálido templado seco, su temperatura promedio es de 25 grados Celsius, bajando hasta 10°C ocasionalmente. (SEGEPLAN, 2010)

##### **3.1.2. Zonas de vida**

Considerando la clasificación de zonas de vida de Guatemala basada en el sistema Holdridge, elaborada por De La Cruz (1982), en el municipio de Esquipulas pueden encontrarse tres diferentes zonas: Bosque húmedo Subtropical templado (bh-St), Bosque muy húmedo Subtropical (frío) y Bosque muy húmedo montano bajo. (SEGEPLAN, 2010)

##### **3.1.3. Uso de suelo**

La vocación de los suelos en el municipio de Esquipulas es forestal, sin embargo de los 502 km<sup>2</sup> que tiene el municipio de Esquipulas, se visualiza que tiene potencial para el desarrollo de sistemas agroforestales, ganado, cultivos intensivos en áreas planas que no son grandes extensiones pero con sistemas bien definidos podrían alcanzar altas producciones, bosques y café. (SEGEPLAN, 2010)

Según los estudios realizados por el MAGA para el año 2002, estudio más actualizado que cubre todo el municipio, el 42.45% de la tierra es sobre utilizado, 16.28% subutilizado y 41.03% uso correcto. (SEGEPLAN, 2010)

### 3.1.4. Población

De acuerdo al Censo Nacional del año 2,002, el municipio de Esquipulas tiene un total de 41,746 habitantes. Distribuidos de la siguiente manera:

**Cuadro 1.** Población del municipio de Esquipulas

Distribución	Habitantes	Porcentaje
Área Urbana	18,368	44.00
Área Rural	23,378	56.00
Hombres	20,011	47.93
Mujeres	21,735	52.06

Fuente: INE, 2002

### 3.1.5. Índice de Desarrollo Humano

Esquipulas es una de las ciudades más importantes del país y una de las que más crecimiento económico y cultural ha tenido considerándose con un índice de desarrollo alto por su crecimiento en los últimos años. (SEGEPLAN, 2010)

**Cuadro 2.** Índice de Desarrollo Humano por Municipio

Municipio	IDH	Salud	Educación	Ingresos
Chiquimula	0.622	0.63	0.619	0.62
San José La Arada	0.581	0.59	0.572	0.582
San Juan Ermita	0.554	0.67	0.431	0.559
Jocotán	0.400	0.402	0.256	0.543
Camotán	0.455	0.463	0.357	0.546
Olopa	0.448	0.409	0.383	0.552
Esquipulas	0.618	0.644	0.595	0.615
Concepción Las Minas	0.664	0.803	0.594	0.596
Quezaltepeque	0.637	0.764	0.562	0.585
San Jacinto	0.574	0.661	0.497	0.563
Ipala	0.643	0.729	0.605	0.594

Fuente: INDH, 2005

### **3.2. Datos generales de la Finca El Cascajal S.A.**

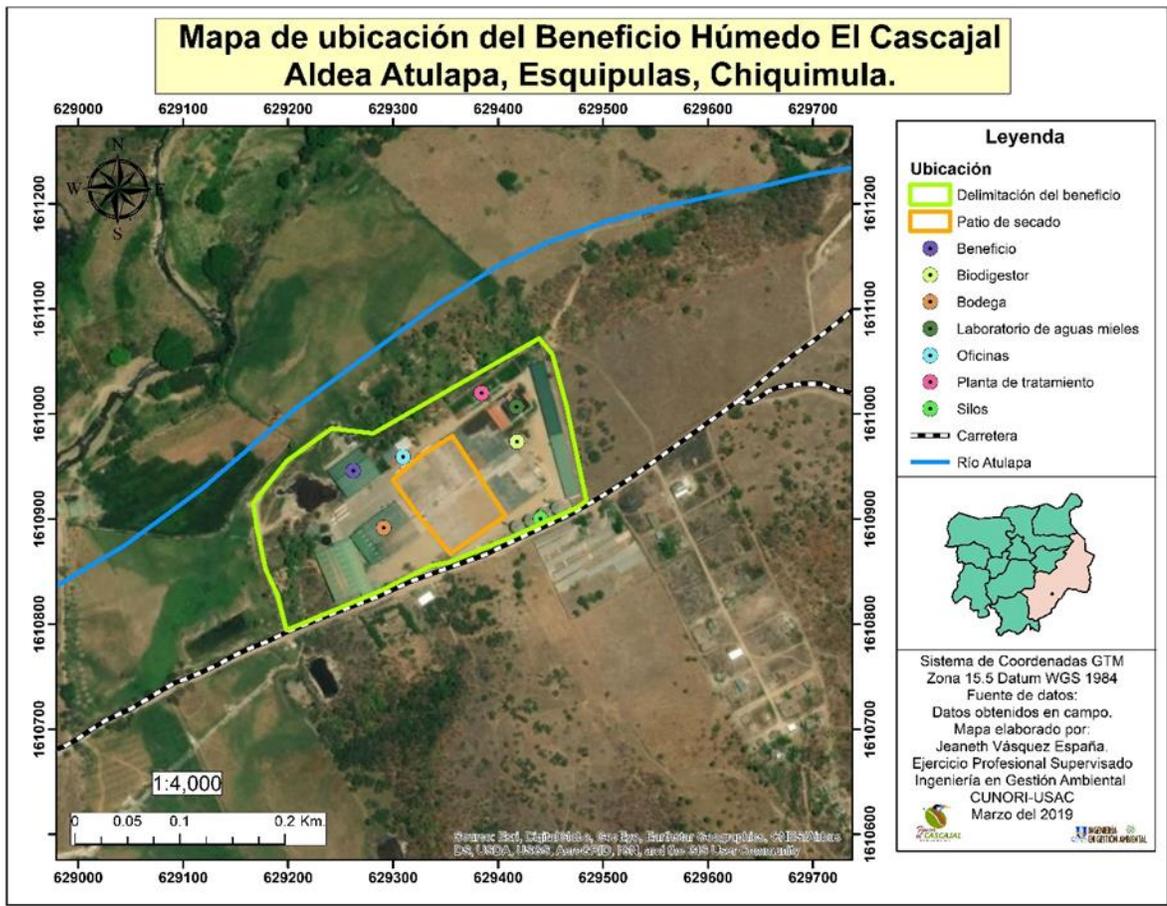
Finca El Cascajal es una empresa dedicada a la producción y comercialización de café de altura y forma parte de la empresa Comercializadora y Productora Oropéndola S.A. La Finca El Cascajal es una empresa sólida en el sector cafetalero del país, ya que produce consistentemente cerca de 30,000 quintales de café pergamino anualmente. Además, en los últimos 10 años ha hecho cambios importantes en sus procesos productivos, tratando de tener una producción de café de forma sostenible y en armonía con el medio ambiente, es por ello, que se han implementado diversos programas de certificación ambiental; entre ellos: Rainforest Alliance, UTZ Certified, 4C Association, C.A.F.E. Practices Starbucks, Módulo Clima, Orgánico Nop USDA, y Orgánico UE.

#### **3.2.1. Historia de la Finca El Cascajal S.A.**

Anteriormente el área de la finca era utilizada para la producción de cultivos de subsistencia, como lo es maíz y el frijol. La producción cafetalera dio inicio en el año de 1992, cuando el propietario decidió llevar un proyecto cafetalero orientado no sólo al cultivo y comercialización aromático, sino más bien al deseo de producir y poder exportar, café de calidad que fuera capaz de satisfacer las expectativas de los consumidores más exigentes tanto de Guatemala como del extranjero, pero que al mismo tiempo, estuviera respaldado por procesos certificados de producción que garanticen una bebida de excelencia desde la planta hasta la taza. (Comercializadora Oropéndola S.A., citado por Sandoval 2013)..

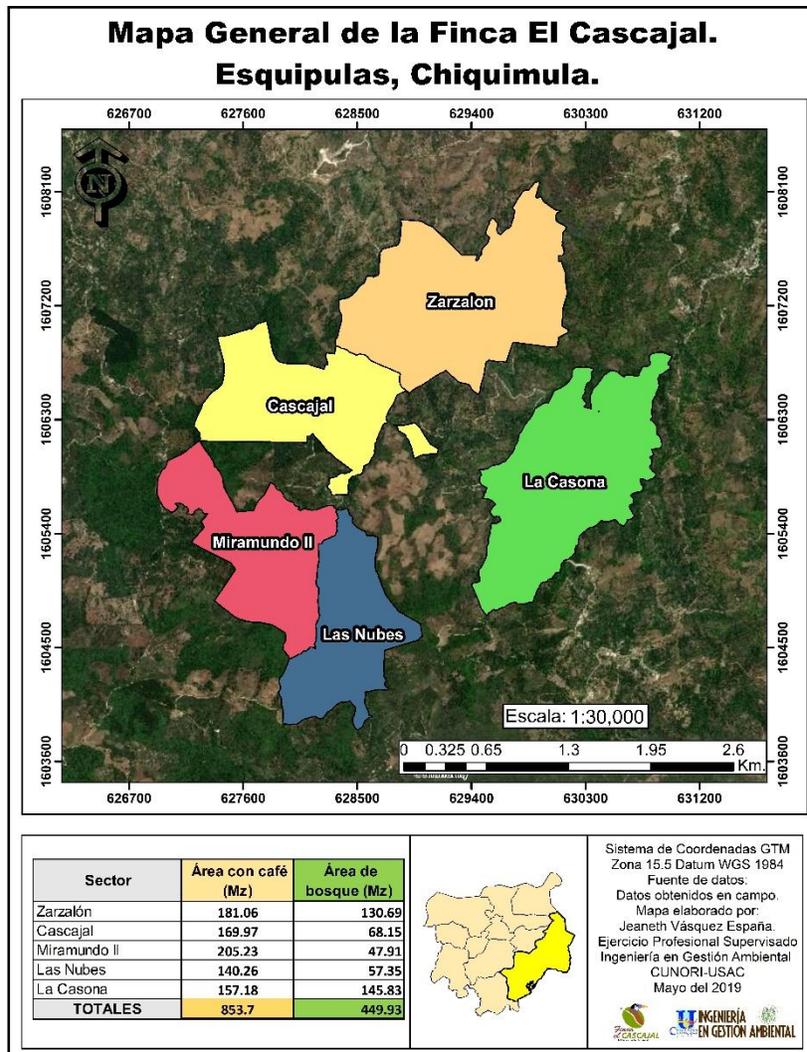
#### **3.2.2. Localización geográfica y área de influencia de la Finca El Cascajal.**

La empresa Comercializadora y Productora Oropéndola S.A, se divide en 2 áreas, el área de producción agrícola y el beneficio. El área donde se realiza el proceso de lavado y despulpe de café, se encuentra ubicada en la aldea Atulapa municipio de Esquipulas Departamento de Chiquimula, a 8 kilómetros de la ciudad de Esquipulas sobre la ruta CA-10 que conduce hacia la frontera de Agua Caliente.



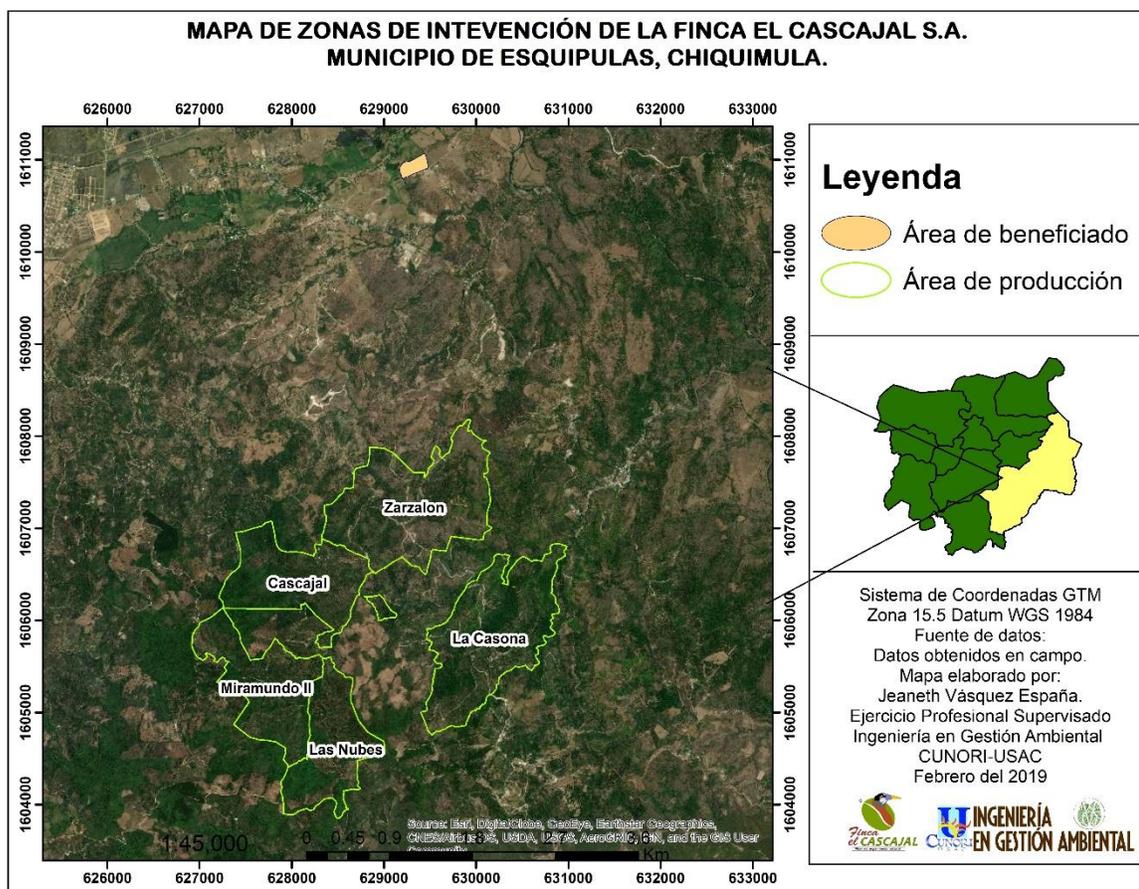
**Figura 1.** Mapa de ubicación del Beneficio Húmedo El Cascajal.

El área de producción agrícola de café, llamada finca El Cascajal, se encuentra ubicada en la aldea San Nicolás, a aproximadamente a 17 Km. De la Ciudad de Esquipulas. Geográficamente el área de producción agrícola de la empresa se encuentra ubicada a una Latitud Norte de  $14^{\circ}32'07''$  y una Longitud Oeste de  $89^{\circ}18'08''$  (Comercializadora Oropéndola S.A., citado por Sandoval 2013).



**Figura 2.** Mapa general de la finca El Cascajal.

En Finca El Cascajal, la unidad de intervención, se encuentra dividida en dos áreas; el área de producción agrícola, denominada Finca El Cascajal, y el área de proceso industrial y comercialización, denominada Beneficio Húmedo El Cascajal; ambas pertenecientes a Comercializadora Oropéndola S.A.



**Figura 3.** Mapa de las zonas de intervención de la Finca El Cascajal S.A.

### 3.2.3. Distribución del área de finca El Cascajal

- Extensión superficial Área del Terreno: 53,277.90 m<sup>2</sup> equivalentes a 7.63 manzanas  
Área del Proyecto (Beneficio Húmedo): 21,000 m<sup>2</sup> equivalentes a 3 manzanas.
- Área certificada de la Finca: 550 Hectáreas, equivalentes a 785.71 manzanas.

**Cuadro 3.** Área de producción certificada de la Finca El Cascajal.

<b>Sector</b>	<b>Número</b>	<b>Lote</b>	<b>Área (mz)</b>
<b>La Casona</b>	1	Galera	15
	2	El Manguito	20
	3	Plan del Limón	40
	4	Guayabo	35
	5	Pilita	40
<b>Las Nubes</b>	6	El Plan	20
	7	El Nuez	60
	8	Tecomapa	40
	9	Las Nubes Peñasco	35
<b>Miramundo II</b>	10	Guayabito	40
	11	Comadritas	55
	12	Ramiro	55
	13	Garita	35
	14	Finca Nueva	20
<b>El Cascajal</b>	15	Zompopero	30
	16	Miramundo I	35
	17	El Guineal	20
	18	El Cerro	25
	19	Abel	10
	20	El Barrial	20
	21	Matasano	30
<b>El Zarzalón</b>	22	La Joya	35
	23	El Badén	10
	24	Pastor	5
	25	Zarzalón	53
	26	Pache	7
	27	La Escondida	15
<b>Total</b>			<b>785</b>

Finca El Cascajal encuentra ubicada en Aldea San Nicolás, y es una empresa dedicada a la producción agrícola de café de altura. Se encuentra a una altura entre 1200 a 1600 msnm, y situada en 2 zonas de vida: Bosque húmedo subtropical templado y bosque húmedo subtropical frío. Lo cual crea las condiciones necesarias para la producción de café de calidad en óptimas condiciones. (Sandoval, 2013).

El sistema de producción que se maneja es café bajo sombra, ya que el 90% de la plantación se produce bajo sombra de ingas, musas, cuernavaca, torreliana, especies nativas como liquidámbar, pino, roble, bambú. Por esta razón la empresa además del área productiva, posee un área de conservación de 225 ha. en la cual se le da manejo y protección a la flora y fauna que se encuentra en el entorno y a los recursos naturales que poseen y son fundamentales para la empresa, principalmente bosque y agua. (Comercializadora Oropéndola S.A., citado por Sandoval 2013)..

El modelo de gestión ambiental de la finca se basa en la innovación constantemente para el logro de una producción de café con los más altos estándares de calidad dirigidos un mercado altamente exigente, pero en armonía con el medio ambiente y comprometido con la conservación de la flora y fauna local. (Sandoval, 2013).

### **3.3. Estructura administrativa de la finca El Cascajal S.A.**

Comercializadora y Productora Oropéndola es un conjunto de 2 empresas relacionadas a la caficultura, cada una orientada a las diferentes fases del proceso agro-industrial del café. La producción agrícola del café corresponde a “Finca el Cascajal” y el proceso de beneficiado (despulpe y lavado) a Comercializadora Oropéndola. (Salazar Chinchilla, 2015).

La empresa cuenta con los siguientes cargos: Gerente General, que en este caso es el propietario de la empresa. Los Administrador tanto del Beneficio de café así como el Administrador de la Finca El Cascajal, Asistente de Administrador, Gerente de Relaciones Publicas, Contador, Asesores de la Finca, Encargados de Sector, Caporales y Jornaleros. (Salazar Chinchilla, 2015).

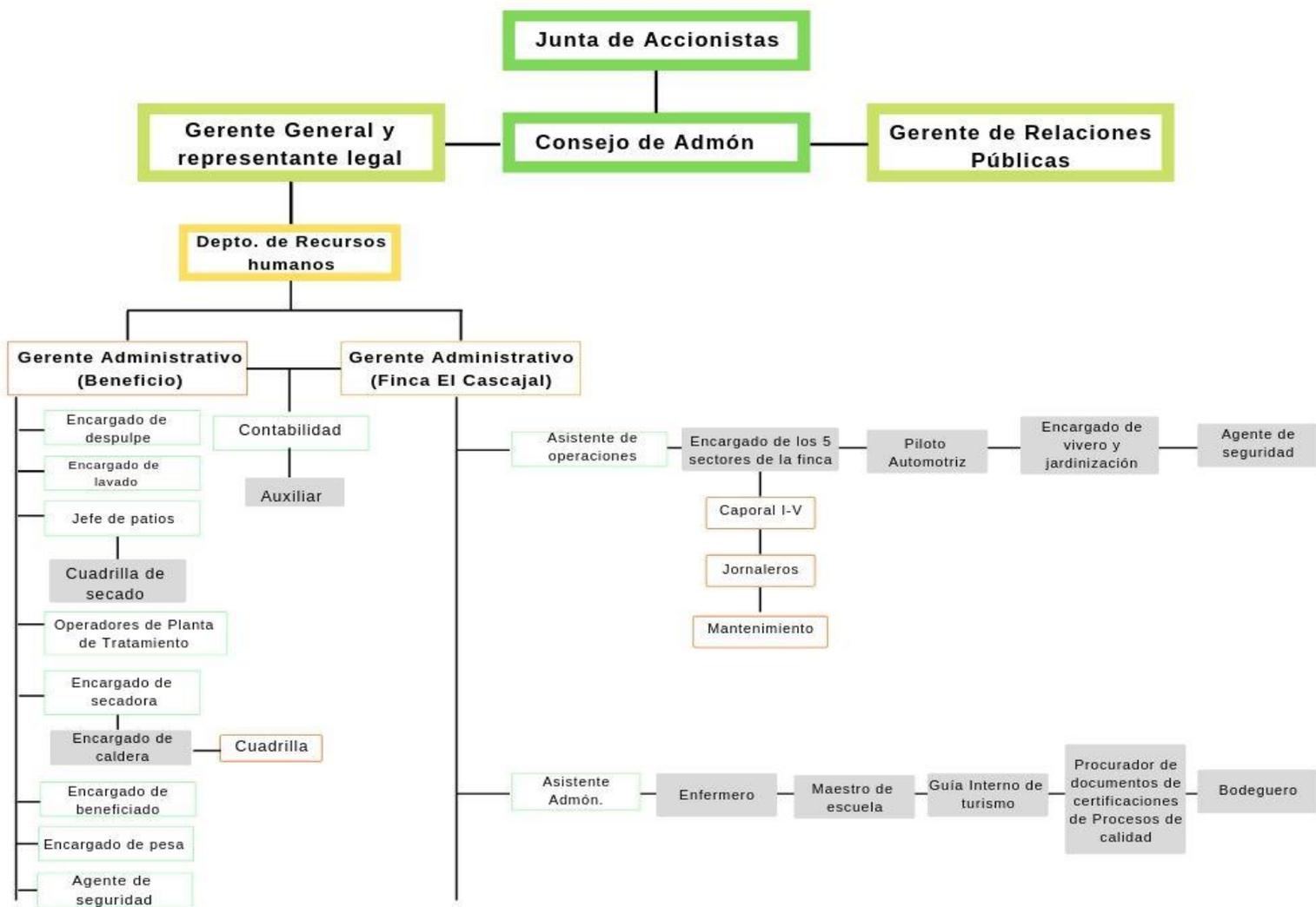


Figura 4. Organigrama de finca El Cascajal S.A. 2019

### **3.3.1. Tipo de organización**

Finca El Cascajal es una empresa dedicada a la producción y comercialización de café de altura y forma parte de la empresa Comercializadora y Productora Oropéndola S.A.

### **3.3.2. Misión**

Cultivar, procesar y comercializar café de la más alta calidad, con procesos certificados que garanticen una bebida de excelencia de la planta hasta la taza (Café Cascajal, c2017b)

### **3.3.3. Visión**

Proveer café de calidad, de alto valor degustable y servicios ecos turísticos diferenciados a diversos mercados y en diferentes presentaciones, con responsabilidad social y ambiental. (Café Cascajal, c2017b)..

### **3.3.4. Valores (Café Cascajal, c2017b)**

- Disciplina
- Responsabilidad
- Perseverancia
- Disponibilidad al cambio
- Lealtad

### **3.3.5. Política ambiental de finca El Cascajal.**

La empresa se ha caracterizado por trabajar acorde a las medidas de mitigación, planes de seguridad ambiental, humana e industrial y todas aquellas normas, políticas, manuales, que hagan que las actividades desarrolladas por el beneficio tengan el menor impacto negativo en el ambiente y la sociedad (Café Cascajal, c2017b)..

La empresa ha basado su política ambiental en el concepto del desarrollo sostenible, utilizar los recursos naturales responsablemente, sin comprometer estos para las generaciones futuras, por ello ha hecho grandes esfuerzos y ha implementado dentro del proceso de producción del café de buena calidad tres certificaciones internacionales que

dan fe de sus buenas prácticas agrícolas y ambientales. Entre ellas podemos mencionar: Starbucks, Rainforest Alliance y el Programa global de Certificaciones UTZ Good Inside, los cuales enmarcan grupos de criterios reconocidos nacional e internacionalmente para la producción responsable de café, tanto social como ambientalmente (Comercializadora Oropéndola S.A., citado por Sandoval 2013)..

Los lineamientos de la política están basados de la OIT (Organización Internacional del Trabajo) e incluyen los principios de buenas Prácticas Agrícolas. Además, cuenta con los documentos guías que explican y dirigen todos los procesos de producción de la empresa para la implementación de los criterios del código de conducta y un comentario guía específico para los grupos, en el caso de productores (Comercializadora Oropéndola S.A., citado por Sandoval 2013)..

Estos lineamientos están basados cuidadosamente en consultas realizadas en investigaciones en el campo que se llevan a cabo periódicamente; además, se hacen reuniones y talleres con la industria, organismos no gubernamentales y representantes de grupos de productores (Comercializadora Oropéndola S.A., citado por Sandoval 2013)..

### **3.3.6. Objetivos ambientales de finca el Cascajal**

De acuerdo a Comercializadora Oropéndola S.A., citado por Sandoval (2013), son los siguientes:

- Minimizar los impactos negativos en la producción del café para proteger el ambiente.
- Minimizar el impacto negativo al ambiente por las actividades siembra del cultivo de café y de los procesos de transformación del mismo, a través de un programa de identificar, conservar y /o recuperar los ecosistemas existentes dentro de la Finca el Cascajal S.A.

- Establecer un programa anual de reforestación de especies nativas de árboles forestales y frutales diversos en los diferentes sectores de la finca El Cascajal S.A.
- Minimizar el impacto negativo al ambiente por la siembra del cultivo de café a través de un programa de protección y conservación de la fauna de la finca El Cascajal S.A.
- Realizar monitoreos de la avifauna con la Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación (FUNDAECO).
- Desarrollar un programa de manejo, uso racional y sostenible del recurso hídrico en todas las operaciones y actividades de la finca el Cascajal S.A. en donde se pueda monitorear el recurso en cantidad y calidad y realizar un estudio de impacto ambiental para las aguas residuales de la finca, para luego gestionar una planta de tratamiento o procesos para las aguas residuales del beneficio húmedo.
- Establecimiento de una Reserva Natural Privada para proteger, conservar, incrementar y manejar en forma dinámica los recursos naturales que estén dentro.

### 3.4. Intervenciones institucionales recientes

En el cuadro 4, se presentan las intervenciones más recientes que ha realizado la Finca El Cascajal.

**Cuadro 4.** Acciones ambientales con enfoque ambiental realizadas por finca El Cascajal S.A en los últimos años.

<b>Intervenciones institucionales ejecutadas en los últimos tres años</b>		
<b>No.</b>	<b>Nombre de Programa/Proyecto/Acción</b>	<b>Principales Resultados</b>
1	Establecimiento de un lote de 15 mz. de café orgánico	Mayor aceptación en el mercado internacional, por la producción de café, libre de productos químicos y en armonía con el medio ambiente.
2	Producción en vivero y reforestación de especies nativas de árboles forestales y frutales diversos en los diferentes sectores de la finca.	Incremento de la cobertura vegetal en el área productiva de Finca El Cascajal.
3	Monitoreos de calidad y cantidad del agua en los nacimientos que se encuentran en cada uno de los 5 sectores de Finca El Cascajal.	Índices de calidad y cantidad del agua, que orientan la toma de decisiones referente al manejo y conservación del recurso hídrico.
4	Tratamiento de aguas residuales de café provenientes del lavado y despulpado en el beneficio húmedo.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mayor aceptación en el mercado nacional e internacional por la responsabilidad ambiental al tratar las aguas.</li><li>• Disminución de costes por daños ambientales y multas referidos a la contaminación de cuerpos de agua por descarga de aguas mieles sin tratar.</li></ul>
5	Conservación de la biodiversidad.	Registro de 174 especies de aves y más de 100 especies de orquídeas dentro de la Finca El Cascajal.

### 3.5. Actividades institucionales y participación del EPS en la Finca El Cascajal.

En el cuadro 5, se presenta las acciones que se tienen planificadas desarrollar en la Finca El Cascajal durante el período de tiempo de febrero a julio del año 2019.

**Cuadro 5.** Actividades de Gestión Ambiental realizadas en el período del Ejercicio Profesional Supervisado 2019 en la Finca El Cascajal.

<b>Actividades institucionales relacionadas con la temática de EPS que se ejecutarán en el año 2019</b>		
<b>No.</b>	<b>Actividad</b>	<b>¿Participará EPS? Si, NO</b>
1	Actualización de mapas temáticos de la Finca El Cascajal.	SÍ
2	Digitalización de registros sobre los riesgos e impactos del cambio climático en la producción del café.	SÍ
3	Generación de propuestas de medidas de adaptación de acuerdo a la información existente de eventos asociados al Cambio Climático y su impacto en la producción agrícola de café.	SÍ
4	Elaboración de un documento sobre la generación del uso y gas metano en el proceso de beneficiado que desarrolla Finca El Cascajal.	SÍ
5	Monitoreo de la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua de 2 nacimientos de la Finca El Cascajal y del Sistema de Riego con agua proveniente de la planta de tratamiento de aguas mieles.	SÍ
6	Elaboración de un registro de datos de emisión de GEI en los procesos agrícolas y productivos que desarrolla Finca El Cascajal.	SÍ
7	Identificación de zonas con riesgo a erosión dentro del área productiva de Finca El Cascajal.	SÍ
8	Elaboración de un plan de reforestación y manejo de sombra en áreas desprovistas de bosque, con especies leguminosas que fijen nitrógeno en el sector El Zarzalón.	SÍ
9	Desarrollo de un programa de capacitaciones en temas socioambientales con enfoque empresarial.	SÍ

10	Monitoreos de control de calidad y cantidad del agua miel, en la planta de tratamiento.	SÍ
11	Apoyo en procesos de control de certificaciones y sellos de calidad	SÍ

**Cuadro 6.** Detalle de actividades de Gestión Ambiental en las cuales hubo participación del estudiante EPS-IGAL durante el 2019 en la Finca El Cascajal.

<b>Detalle de actividades institucionales con participación de EPS</b>				
<b>No.</b>	<b>Actividad</b>	<b>Metas</b>	<b>Beneficiarios</b>	<b>Ubicación</b>
1	Actualización de mapas temáticos de la Finca El Cascajal	Elaborar un atlas actualizado de la Finca El Cascajal.	Administración de la Finca El Cascajal.	Finca El Cascajal.
2	Monitoreos de control de calidad y cantidad del agua miel, en la planta de tratamiento.	Realizar 4 monitoreos de la calidad y caudales del agua en la planta de tratamiento de aguas mieles, en el beneficio húmedo de la Finca El Cascajal.	Administración de la Finca El Cascajal.	Beneficio Húmedo El Cascajal.
3	Actualización de la estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero en el proceso de producción y procesamiento de café en La Finca El Cascajal para el año 2018.	Elaborar un informe que contenga información sobre las emisiones de gases de efecto invernadero durante el proceso productivo de la Finca El Cascajal por espacio de un año.	Administración de la Finca El Cascajal.	Finca El Cascajal.
4	Identificación de zonas con riesgo a erosión hídrica en el área de producción de la Finca El Cascajal.	Elaborar un mapa temático de las áreas con riesgo a erosión hídrica, considerando factores de concavidad, pendiente y uso del suelo.	Administración de la Finca El Cascajal.	Finca El Cascajal.
5	Programa de capacitaciones en temas socioambientales con enfoque empresarial.	Impartir un total de 6 temas, 2 sociales y 4 ambientales, distribuidos en 3 módulos.	Administración de la Finca El Cascajal.	Finca El Cascajal.
6	Recolección de muestras de agua para análisis físico-químico y microbiológico del nacimiento El Peñasco, quebrada El Pescado y del sistema de riego con agua proveniente de la planta de tratamiento de aguas residuales de café.	Realizar dos análisis de calidad físico-química y bacteriológica del agua del Nacimiento "El Peñasco" y quebrada "El Pescado" uno durante la época de verano y otro en la época de invierno.	Administración de la Finca El Cascajal.	Finca El Cascajal.

## **4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA FINCA EL CASCAJAL S.A.**

### **4.1. Descripción del entorno biofísico de la Finca El Cascajal.**

Finca El Cascajal, es una finca ubicada en un entorno natural con diversidad de recursos naturales y biofísicos, que hacen favorable las condiciones climáticas para la producción de café de altura (Comercializadora Oropéndola S.A., citado por Sandoval 2013).

La precipitación pluvia del entorno oscila entre los 1,400 a 2,000 mm anuales, con una temperatura promedio de 22°C y en ocasiones del año representa bajas de hasta 12°C, principalmente en los sectores Miramundo y Las Nubes (Café Cascajal, c2017a).

La finca posee una diversidad de recursos naturales en su área, por lo cual es una empresa que se ha proyectado significativamente en el tema ambiental, a través de la protección y manejo de los recursos naturales que posee el área, y desarrollando acciones que aumentan la sostenibilidad del entorno, a través de reforestaciones, educación ambiental, uso responsable de agroquímicos, protección de bosque por medio de programas de incentivos forestales, protección de flora y fauna, promoción del ecoturismo, etc.

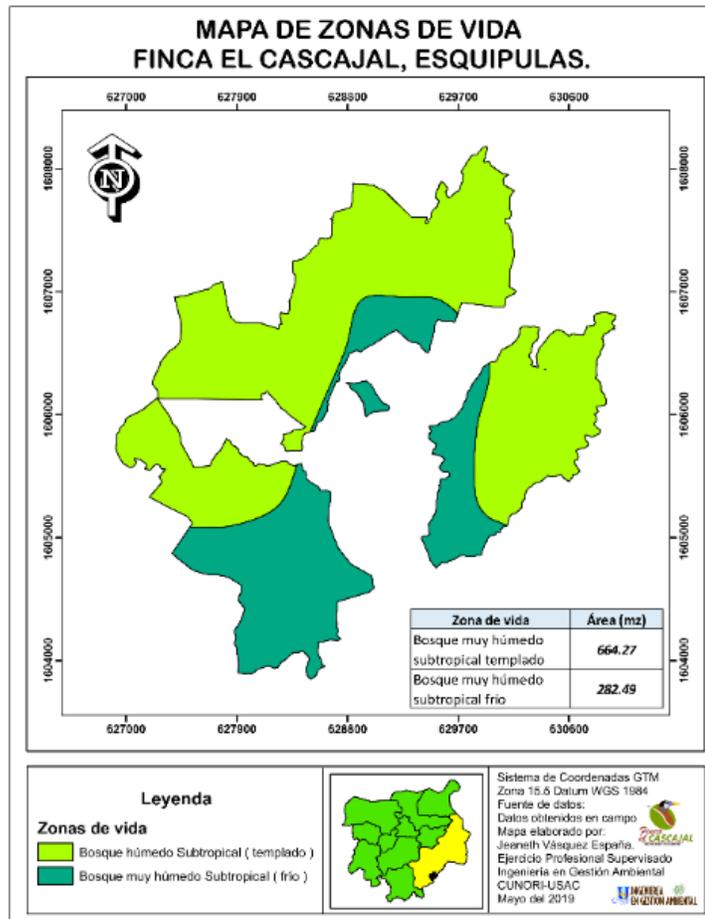
#### **4.1.1. Zonas de vida**

La Finca El Cascajal se encuentra comprendida en 2 zonas de vida: En la parte baja que comprende los sectores Cascajal, Zarzalón y La Casona, se encuentra la zona de vida Bosque Húmedo Subtropical Templado -bhS(t)-. En esta zona de vida, el período en que las lluvias son más frecuentes corresponde a los meses de mayo a noviembre, variando en intensidad según la situación orográfica que ocupan las áreas de la zona. La precipitación oscila de 1,100 a 1,949 mm, como promedio total anual y la temperatura media anual varía entre 20°C y 26°C. (Comercializadora y Productora Oropéndola S.A., 2013)

Esta zona se caracteriza por su vegetación natural, la cual está constituida especialmente por *Pinus oocarpa*, *Curatella americana*, *Quercus sp*, *Byrsonimia crassifolia*, que son las más indicadoras de esta zona (Comercializadora y Productora Oropéndola S.A., 2013)

La otra clasificación de zonas de vida que se encuentran en Finca El Cascajal, corresponde a la zona de vida Bosque muy Húmedo Subtropical frío. –bmh-S(f)-. La cual abarca la parte alta de la finca, específicamente en los sectores Miramundo y Las Nubes, y una pequeña área en el sector La Casona (Comercializadora y Productora Oropéndola S.A., 2013)

El régimen de lluvias en esta zona es de mayor duración, lo que influye en la vegetación. El patrón de lluvia varía desde 2,045 mm hasta 2,514 mm, promediando 2,284 mm de precipitación total anual. Las biotemperaturas van de 16°C a 23°C. La vegetación natural que se considera como indicadora, está representada por: *Liquidambar styracifolia*, *Persea donnell Smith*, *Pinusseudostrobus*, *Persea schiedeana*, *Rapanea ferruginea*, *Clethra sp*, *Myrica sp*, *Crotón draco*, *Eurya seemanii* (Comercializadora Oropéndola S.A., citado por Sandoval 2013)..



**Figura 5.** Clasificación de las zonas de vida de la Finca El Cascajal.

#### **4.1.2. Red hidrológica y fuentes de agua y de la Finca El Cascajal.**

En el Municipio de Esquipulas las aguas están distribuidas en dos grandes corrientes. La primera nace en las montañas de Santa María Olopa cruzando los valles de Olopita y Atulapa, se dirige hacia el sur. Su afluente principal es el Río de Olopita, que alimentado por las corrientes de los ríos y quebradas de Nejapa, San Juan, Tepoctún, Chantiago, Quebrada Oscura, el Roble, el Chorro Chacalapa o El Milagro, Atulapa, Blanco Anguiatú y Agua Caliente, forman el Río Lempa; que atravesando territorio de Honduras, entra a El Salvador y desemboca en el Océano Pacífico. La segunda corriente se dirige hacia el norte, tiene como afluentes principales los ríos de El Playón y Joyitas que nacen en la frontera con Honduras y Río frío o Sesecapa también pasando al Municipio de Camotán unidos a otros afluentes caen al Motagua que desemboca en el Océano Atlántico. Fuente (Casasola, 2014).

El sistema de red hídrica de la Finca El Cascajal está formada por diferentes nacimientos (permanentes, intermitentes y efímeros), específicamente por la red hidrológica superficial de la micro-microcuenca Agua Caliente (Tecomapa). Dentro del área de la Finca El cascajal se identificaron en el año 2019, un total de 55 nacimientos, de los cuáles algunos abastecen de agua los distintos procesos de producción de café en la finca y las actividades domésticas que realizan las personas que habitan en la finca (Casasola, 2014)

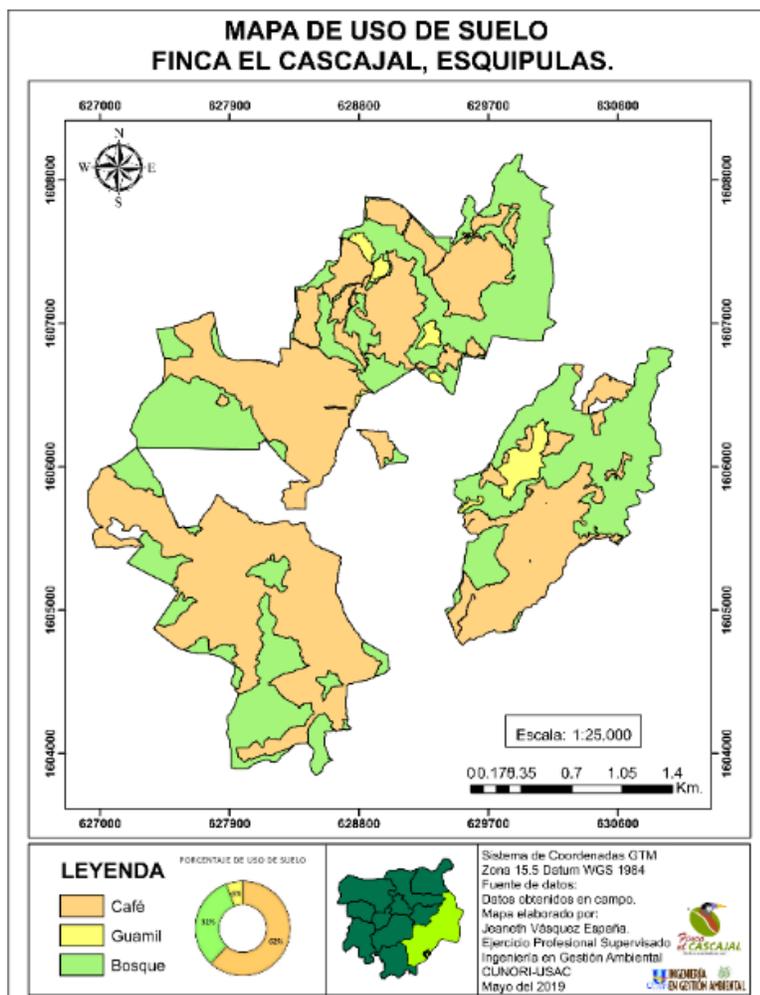
En el área de procesamiento de café, Beneficio Húmedo El Cascajal, la principal fuente de abastecimiento para las actividades que desarrollan, es el Río Atulapa, del cual se extrae agua para los procesos de despulpado y lavado del grano de café.

#### **4.1.3. Calidad del agua**

Según Casasola (2014) quien estableció nueve puntos de control en la red hidrológica superficial de Finca El Cascajal, se determinó el Índice de Calidad de Agua (ICA); en donde por medio de una ponderación se catalogó el agua como excelente, buena, regular, levemente contaminada y contaminada; realizando cuatro monitoreos en el año, dos en época seca (verano) y dos en época lluviosa (invierno) en el que se determinó la calidad del agua haciendo una comparación de los resultados con la normativa Guatemalteca –COGUANOR-, así mismo, con los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud –OMS.

#### **4.1.4. Cobertura vegetal y suelo de la finca El Cascajal.**

El área de la finca se encuentra distribuida en 2 usos de suelo, uso forestal y uso agrícola, específicamente por el cultivo de café. En los sectores Miramundo, La Casona y Las Nubes predomina el área de bosque, mientras que en sectores Cascajal y Zarzalón, predomina el cultivo de café. El área productiva de la finca comprende un total de 785 hectáreas certificadas.



**Figura 6.** Mapa cobertura vegetal y uso de suelo en la Finca El Cascajal.

#### 4.1.5. Tipos de suelo

En el área de la finca se encuentran cuatro tipos de suelos: los inceptisoles que comprenden un 20 % del área, entisoles con un 30 % andisoles con un 30% y alfisoles con un 20% (Comercializadora Oropéndola, 2013).

#### 4.1.6. Edafología y geología

De acuerdo al mapa geológico realizado por Julio Garayar en 1973 para INETER en escala 1:50,000 estratigráficamente del municipio está compuesta por una secuencia aluvional del Cuaternario y del Terciario principalmente de las formaciones Coyol y Matagalpa (SEGEPLAN, 2010)

Esta secuencia aluvional está conformada por sedimentos aluviales e indiferenciadas. Mientras las formaciones Terciarias en su parte superior, están representadas por materiales volcánicos extrusivos del tipo lava e indiferenciados. En la parte intermedia de la secuencia estratigráfica se observan afloramientos de rocas de la formación Coyal Superior e Inferior integradas por ignimbritas, tobas, basalto andesita y aglomerados y/o andesita. En la parte inferior de la secuencia se observan rocas de la formación Matagalpa, Superior e Inferior, conformadas por una secuencia de rocas andesita basaltos e indiferenciados especialmente (SEGEPLAN, 2010)

#### **4.1.7. Clima**

La temperatura promedio en las partes más altas de la Finca El Cascajal es de 22 grados centígrados y una temperatura promedio de 26 en las partes más bajas. La altitud varía desde los 1,200 a 1,550 msnm. La precipitación pluvial es de 2,000 mm al año (Figueroa, 2013)

#### **4.1.8. Flora**

Esquipulas se caracteriza por sus bosques de pino ocarpa, especie que predomina en las áreas nororiente y norponiente del municipio. Finca El Cascajal, cuenta con una extensa área de bosque, superior al área de producción de café.

El área se caracteriza por una diversidad de especies nativas que forman parte de ecosistema natural, resaltando por su importancia las especies de ciprés (Cupressus lusitanica), liquidámbar (Liquidambar styraciflua), llorón (Cornus disciflora), duraznillo (Calatolala evigata), roble amarillo (Quercus oleoideshcletedal) entre otras. Así mismo en la Finca se encuentra una diversidad de orquídeas, especialmente una de ellas que es la *Ornithocephaluscascaj alensis*, la cual es representativa de la empresa. (Comercializadora Oropéndola, 2013).

#### **4.1.9. Fauna**

Son muchas las especies de animales mamíferos silvestres y aves propias de esta zona, sin embargo por el aumento de la población, la caza indiscriminada y expansión de la frontera agrícola, se han ido ahuyentando e incluso desapareciendo algunas, tal es el

caso de los felinos y especies como el venado. Aun así se cuenta todavía con especies como el zorrillo, mapaches, armadillos, conejos, cotuzas, coyotes, gato de monte, comadreas, nutrias, tepezcuintles, entre otras. (Comercializadora Oropéndola, 2013).

#### **4.1.10. Calidad del aire**

Específicamente no se ha realizado ningún estudio dentro de la finca para determinar la calidad del aire. Sin embargo hay factores que evidencian una influencia sobre la calidad del aire, tal es el caso del basurero municipal de Esquipulas, el cual se encuentra ubicado en un área cercana a la finca y en diversas ocasiones se ha incendiado, lo cual genera una gran cantidad de humo y gases que generan impactos negativos sobre la calidad del agua.

Así mismo en el área del beneficio, la calidad del aire se encuentra amenazada debido a la emisión de gases de efecto invernadero, producto del proceso de secado de café en las calderas a vapor, ya que durante el período de cosecha quemar cantidades elevadas de combustible para hacer funcionar la maquinaria para ser el grano de café.

En la planta de tratamiento se generan grandes cantidades de gas CH<sub>4</sub>, mejor conocido como Metano, el cual es producto de la descomposición de la pulpa y materia orgánica presente en las aguas residuales provenientes del proceso de despulpe y lavado de café. De otro modo, la finca posee plantaciones de zacate, las cuales son regadas con el agua que proviene de la planta de tratamiento, en estas áreas de plantación de zacate, mantienen ganado, el cual también contribuye a la generación de metano, a través de su proceso digestivo.

**Cuadro 7.** Características biofísicas de la finca El Cascajal S.A.

Variable	Descripción	Fuente de información
Zonas de vida	La Finca El Cascajal se encuentra comprendida en 2 zonas de vida: Bosque Húmedo Subtropical Templado -bhS(t)- y Bosque muy Húmedo Subtropical frío. -bmh-S(f)-	De La Cruz, 1976
Red Hidrológica	Beneficio: subcuenca del Río Atulapa. Finca:55 nacimientos y microcuenca Agua Caliente (Tecomapa)	Casasola, 2014 Datos obtenidos en visitas de campo, 2019
Calidad del agua	De acuerdo a unos análisis realizados en época seca y época de invierno, por medio de una ponderación se catalogó el agua como excelente, buena, regular, levemente contaminada y contaminada.	Casasola, 2014
Uso de suelo	El área de la finca se encuentra distribuida en 2 usos de suelo, uso forestal y uso agrícola, específicamente por el cultivo de café.	Datos obtenidos en visitas de campo, 2019
Tipos de suelo	Inceptisoles, endisoles, andisoles y alfisoles.	Comercializadora Oropéndola, 2013.
Geología	Secuencia aluvional del Cuaternario y del Terciario principalmente de las formaciones Coyol y Matagalpa	Comercializadora Oropéndola, 2013.
Clima	Temperatura: 22°C a 26°C Precipitación: 2,000 mm anuales	Figueroa, 2013
Flora	Especies forestales dentro de la finca: ( <i>Cupressus lusitanica</i> ), liquidámbar ( <i>Liquidambar styraciflua</i> ), llorón ( <i>Cornus disciflora</i> ), duraznillo ( <i>Calatolala evigata</i> ), roble amarillo ( <i>Quercus oleoideshcletedal</i> ). Finca El Cascajal, cuenta con una diversidad de orquídeas, especialmente una de ellas que es la <i>Ornithocephaluscascajalensis</i> , la cual es representativa de la empresa.	Comercializadora Oropéndola, 2013.
Fauna	En la finca se han identificado 176 especies de aves, y diversidad de mamíferos, entre ellos: zorrillo, mapaches, armadillos, conejos, cotuzas, coyotes, gato de monte, comadreja, nutrias, tepezcuintles, entre otras.	Figueroa, 2013
Calidad del aire	La calidad del aire puede estar sometida a alteraciones por la presencia del basurero municipal de Esquipulas en un área cercana a la finca. Y en el beneficio se ve afectada por la emisión de gases de efecto invernadero provenientes de la quema de combustibles en el proceso de secado de café y la emisión de CH <sub>4</sub> en la planta de tratamiento de aguas mieles.	Datos obtenidos en visitas de campo, 2019

## **4.2. Descripción del entorno socioeconómico de la Finca El Cascajal.**

Finca El Cascajal se encuentra ubicada en la Aldea San Nicolás, a 8 Kilómetros aproximadamente del municipio de Esquipulas. La finca funciona además como un corredor de extensión y transferencia de tecnología agrícolas, tanto para productores del área o de la región como para programas de desarrollo rural, organizaciones e instituciones gubernamentales y no gubernamentales.

La empresa anualmente recibe a un promedio de 1,200 personas, quienes se enfocan a actividades laborales de la producción de café. El área cuenta con infraestructura necesaria para la producción de café y para satisfacer las necesidades básicas de las personas que año con año prestan sus servicios agrícolas en la empresa para el corte y manejo agronómico del café.

### **4.2.1. Actividades productivas de la Finca El Cascajal.**

Esquipulas es un municipio que sustenta su economía principalmente de la caficultura. Para las comunidades del municipio de Esquipulas, la empresa Finca El Cascajal representa una gran oportunidad de empleo, teniendo alta demanda de trabajadores para la época de cosecha, ya que las labores en la finca y en el beneficio se intensifican.

#### **a) Producción de plantas de café en vivero**

En esta actividad se inicia con el proceso de la germinación de las semillas en propagadores especializados; una vez las semillas hayan germinado y se encuentren en el estado comúnmente denominado como soldadito, son trasplantadas a bolsa de polietileno negro de 8 x 10 pulgadas de tamaño, las cuales fueron llenadas con una proporción de 3:1 de limo y materia orgánica descompuesta; a las plantas ya establecidas en su bolsa se les da el manejo necesario para garantizar el buen desarrollo de las mismas, ya que estas plantas garantizaran la producción de las plantaciones futuras.

#### **b) Siembra o resiembra de plantaciones**

En el caso de tratarse de una siembra nueva, primeramente se selecciona el sitio de acuerdo a buscar las condiciones más óptimas para el desarrollo del cultivo de café. Para la resiembra se identifican plantas agotadas o que hayan sido afectadas severamente por problemas fitosanitarios, las cuales son extraídas y en su lugar se reemplaza con una planta nueva siguiendo el mismo procedimiento utilizado para una siembra nueva.

#### **c) Fertilización**

En el proceso productivo las plantaciones de café reciben fertilizaciones foliares y granuladas aplicadas al suelo. Las fertilizaciones foliares son aplicadas como complemento a las aplicaciones al suelo, y la fertilización granulada dirigida al suelo es aplicada para nutrir la planta y garantizar la productividad de las plantaciones, este tipo de fertilización es aplicada durante cuatro veces en el ciclo productivo del cultivo de café.

#### **d) Podas del cafeto**

Esta actividad se realiza con manejo de poda selectiva también llamada poda individual, se realiza escogiendo la planta o un grupo de éstas, según se presenten las condiciones de los lotes productivos que requieran poda.

#### **e) Manejo de árboles de sombra**

La sombra permanente durante un ciclo productivo es manejada (podas y raleos) con el fin de regular la cantidad de luz que penetra al sistema agroforestal.

#### **f) Control fitosanitario**

El control fitosanitario en Finca El Cascajal se realiza tomando decisiones de control con base a monitoreos constantes que se realizan durante cada ciclo productivo en los campos de cultivo de café.

#### **g) Recolección del grano de café**

Toda la recolección de los granos dentro de la finca se realiza manualmente, recolectado por personas que son contratadas temporalmente exclusivamente para dicho fin.

#### **h) Recepción del grano de café**

La recepción del grano maduro se realiza en silos especializados para facilitar el traslado de los granos para su posterior beneficiado. Todo el grano maduro que entra al beneficio es pesado mediante el uso de una báscula electrónica, para conocer la cantidad que ingresa al proceso de beneficiado del café.

#### **i) Beneficiado del grano de café**

En el proceso de beneficiado se inicia con la separación de los granos de café vanos mediante la utilización de pilas llenas con agua, posteriormente los granos pasan a las despulpadoras que se encargan de remover la pulpa de los granos de café.

#### **j) Secado del grano de café**

Una vez terminado el proceso de beneficiado, los granos de café son enviados a los patios para empezar con el proceso de secado del grano de café, para este proceso principalmente se utiliza la energía proveniente del sol, pero cuando se tienen días lluviosos se cuenta con cinco secadoras industriales a vapor para realizar este proceso.

#### **k) Almacenamiento del grano de café**

Una vez secado el grano es llamado comúnmente como café pergamino. El almacenamiento del café pergamino se hace en sacos apilados en lotes de quinientos quintales. Para el almacenamiento se cuenta con una bodega con capacidad de almacenar hasta 50,000 quintales de café pergamino.

### **4.2.2. Características de los empleados**

La población que se encuentra dentro de la Finca El Cascajal son potencialmente trabajadores y jornaleros que laboran en la empresa, quienes se encuentran distribuidos en los 5 sectores de la Finca, y son dirigidos por el caporal. La mayor parte de la población proviene de distintos departamentos del país, entre ellos Chiquimula, San Marcos y Alta Verapaz. Así mismo en las comunidades aledañas de a la Finca, la población concentra sus actividades socioeconómicas a la producción de café, el cual comercializan con Finca El Cascajal.

### **4.2.3. Infraestructura**

Todos los sectores de la finca cuentan con infraestructura básica para el desarrollo de las actividades agrícolas que se desarrollan. Cada sector cuenta con bodega de agroquímicos, bodega de herramientas y equipo agrícola, aboneras orgánicas, Biodeps y además dormitorios, duchas, baños, cocina, comedor, bodega de víveres, para el servicio de caporales y jornaleros que laboran en la finca. Finca El Cascajal cuenta también con infraestructura de saneamiento como lo son, los sistemas de distribución de agua, letrinas, drenajes y fosas sépticas.

El sector El Cascajal es considerado como el sector central de la finca, ya que en él se encuentra ubicada la escuela, enfermería y un beneficio de café orgánico. Así mismo en el sector El Zarzalón, se cuenta con un vivero o, en donde se produce lo siguiente: almácigo de café para ser utilizado como resiembra en campo, platas ornamentales para ser utilizadas en los jardines de las fincas y plantas forestales utilizadas para reforestar y como sombra del café.

La finca posee carreteras que conectan a los diferentes sectores y facilitan el transporte del café, desde la finca hacia el área de procesamiento que es el beneficio húmedo en la aldea Atulapa. Así mismo, estas carreteras también sirven de conexión entre diferentes comunidades rurales que se encuentran alrededor de la finca. Dichas carreteras se encuentran en buen estado, puesto que se les da mantenimiento constante por parte de la administración de la empresa.

### **4.2.4. Vías de acceso**

Dentro de la finca existen carreteras que son privadas, sin embargo también en algunas áreas se encuentran carreteras públicas que conectan a diferentes comunidades que se encuentran alrededor de la finca, y a diario son transitadas por vehículos de la finca y vehículos de las personas que habitan en dichas comunidades. Así mismo las carreteras propias de la finca, son transitadas por vehículos particulares a quienes se les ha cedido el derecho de paso.

#### **4.2.5. Servicios públicos con que cuenta la empresa**

##### **a) Energía**

En el área del beneficio, el servicio de energía eléctrica es prestado por la empresa ENERGUATE. El consumo de la empresa es elevado, principalmente en el tiempo de la cosecha, donde la planta del beneficio y la planta de tratamiento funcionan las 24 horas del día, ejerciendo una demanda potencial del consumo eléctrico. En el año 2018 el consumo fue de 371,700 Kwh/año y 304,850 Kwh/año 2019 (enero-marzo). En la finca únicamente cuenta con energía eléctrica el sector La Casona, mismo servicio que también es prestado por ENERGUATE. El consumo de dicho sector es de 17,014 Kwh/año 2018. Cabe mencionar que en el sector Las Nubes se cuenta con 2 paneles solares, los cuales únicamente son utilizados para iluminación y para recargar la batería de teléfonos móviles de las personas que habitan dicho sector.

##### **b) Abastecimiento de agua**

En el área del beneficio, se cuenta con el servicio de distribución de agua potable, el cual es prestado por la Organización comunitaria de Agua y Saneamiento de la Aldea Atulapa. Dicho servicio presenta deficiencias ya que el volumen de agua que se distribuye no alcanza a cubrir la demanda del proceso de beneficiado húmedo del café. Por esta razón para dicho proceso la principal fuente de abastecimiento de agua proviene del río Atulapa, del cual extraen el agua necesaria para el lavado y despulpe del grano de café.

El consumo de agua es elevado, puesto que para procesar un quintal de café, se requiere de 60.53 litros. En este año se procesaron aproximadamente 480,000 quintales, de lo cual se estima que el consumo de agua fue de 29054.4 metros cúbicos. Toda el agua es que es utilizada en el proceso de beneficiado es llevada a la planta de tratamiento para ser tratada, y luego dicha agua es regada en potreros cercanos al beneficio.

En el área de la finca, el recurso agua es abundante puesto que cuentan con 56 nacimientos de agua, los cuales representan las fuentes potenciales de abastecimiento del vital líquido para las diversas actividades que se realizan en la finca.

### **c) Recolección de residuos sólidos.**

La empresa no cuenta directamente con un manejo integral de RS. Por esta razón, cuentan con el servicio de recolección de basura, el cual es prestado por la municipalidad de Esquipulas. Sin embargo en proceso de despulpe, la generación de materia orgánica (pulpa) es elevada, aproximadamente 40 libras por quintal. Cabe mencionar que dicha pulpa es utilizada como abono orgánico en las plantaciones de café, debido a que en la finca se cuenta con aboneras orgánicas manejadas con lombricompost.

Respecto al tema de manejo de residuos peligrosos, la empresa es responsable, específicamente con los envases de agroquímicos. Los cuáles se les realiza triple lavado en áreas especiales y son llevados a centros de recolección establecidos por AGREQUIMA.

### **d) Teléfono**

En el beneficio se cuenta con el servicio de teléfono, el cual es prestado por la empresa CLARO. Dicho servicio está instalado en la oficina de contabilidad del beneficio húmedo El Cascajal.

### **e) Internet**

La empresa tiene contratado el servicio de internet inalámbrico en el área del beneficio, el cual es utilizado por las personas que laboran el área administrativa del beneficio. Dicho servicio es prestado por una empresa local.

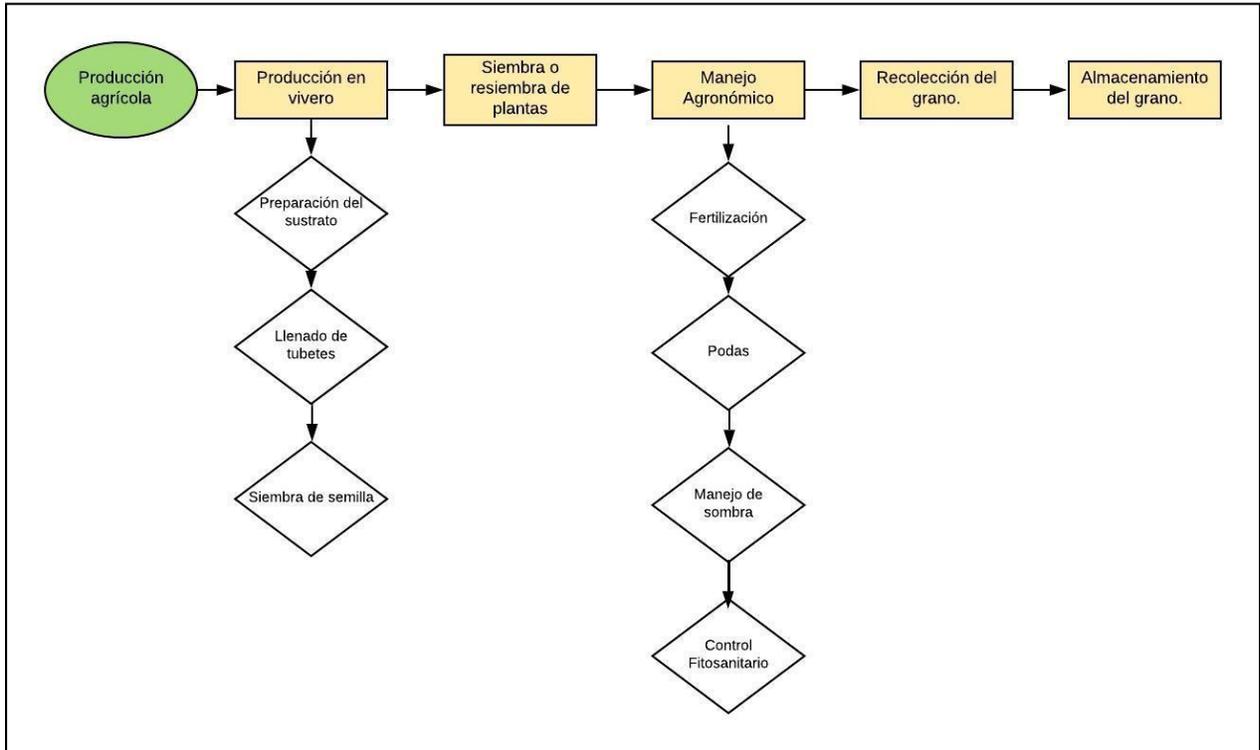
**Cuadro 8.** Principales variables socioeconómicas dentro de la Finca El Cascajal S.A.

<b>Variable</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fuente de información</b>
Actividades productivas de la Finca el Cascajal.	Producción de plantas en vivero, siembra o resiembra de plantaciones, manejo agronomico, recolección del grano de café, beneficiado y secado del grano de café, almacenamiento y comercialización.	Salazar W, 2015.
Características de los empleados	La Población que se encuentra dentro de la Finca El Cascajal son potencialmente trabajadores y jornaleros que laboran en la empresa y que provienen principalmente de los departamentos de Chiquimula, San Marcos y Alta Verapaz.	Observación directa en campo y entrevistas a administrador, 2019.
Infraestructura	De acuerdo a la infraestructura el sector central de la finca es el sector Cascajal, el cual cuenta con beneficio, escuela y enfermería. Así mismo el resto de sectores cuenta con infraestructura necesaria para el desarrollo de las actividades de producción agrícola de café.	Observación directa en campo, 2019.
Vías de acceso	La Finca cuenta con carreteras publicas y privadas que a diario son transitadas por el personal de la finca y personas que viven en comunidades cercanas a la misma.	Observación directa en campo, 2019.
Servicios públicos con que cuenta Finca El Cascajal	Energía eléctrica, abastecimiento de agua, recolección de residuos, telefono e internet.	Entrevista a administrador, 2019.

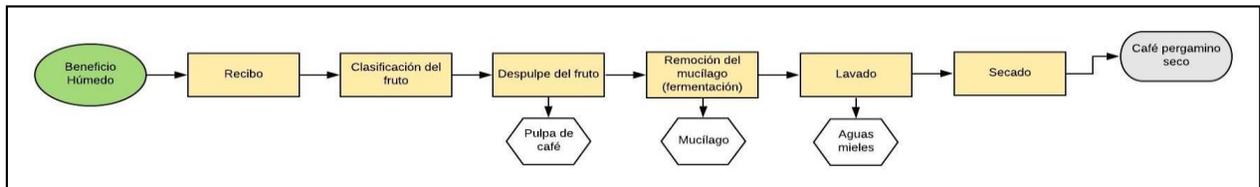
#### **4.3. Principales procesos y/o actividades desarrollados dentro de la unidad**

Dentro del proceso productivo se mencionan todas aquellas actividades que son necesarias para la producción del grano de café maduro o en uva, las cuales son realizadas dentro de Finca El Cascajal; y las actividades que se necesitan para la transformación del grano maduro de café hasta el almacenamiento del mismo, estas actividades son llevadas a cabo por el beneficio húmedo de café de la empresa.

**Figura 7.** Diagrama de flujo de los procesos que se desarrollan en el área de producción agrícola de la Finca El Cascajal.



**Figura 8.** Diagrama de flujo de los procesos que se desarrollan en el proceso de despulpe y lavado en el Beneficio Húmedo El Cascajal.



#### 4.4. Principales impactos ambientales identificados en la finca El Cascajal S.A.

##### 4.4.1. Impactos positivos

En el siguiente cuadro se presenta una serie de impactos positivos que generan las actividades que se desarrollan en Finca El Cascajal. Dichos impactos están clasificados en las 2 áreas productivas: Beneficio Húmedo y Finca.

**Cuadro 9.** Impactos ambientales positivos en Finca El Cascajal S.A.

ÁREA	IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS
Beneficio Húmedo El Cascajal	Tratamiento a las aguas residuales que se generan en el beneficiado húmedo de café
	Ahorro del agua por medio de la recirculación en el proceso de beneficiado
	Instalación de maquinaria ecológica para el despulpado minimizando el consumo de agua
	Utilización del residuo que se genera en la trilladora como fuente de combustible en las calderas.
	Cambio de lugar de desfogue de las aguas residuales a lagunas de oxidación.
Finca El Cascajal	Implementación de sistemas de riego para la producción de pasto, mediante el uso de aguas provenientes de la planta de tratamiento.
	Protección del recurso suelo a través de programas de conservación.
	Aumento de la cobertura forestal a través de reforestaciones.
	Acciones de protección y conservación de la biodiversidad como por ejemplo monitoreando especies nativas cada año y prohibiendo la cacería.
	Conservación del recurso hídrico, monitoreando fuentes que podría ser afectada por desechos de café.
	Protección de la vida silvestre monitoreando especies nativas cada año
	Manejo integrado de los desechos sólidos, a través de la implementación de aboneras orgánicas con la pulpa de café y desechos orgánicos, por medio de lombricompost.
	Manejo responsable de envases de agroquímicos por medio de los transportes de los mismos hacia sitios de acopio establecidos por AGREQUIMA, o por medio de normas responsables de disposición final de los mismos.
Establecimiento de áreas específicas para el lavado de envases y equipo con residuos de agroquímicos.	

#### 4.4.2. Impactos negativos

En el siguiente cuadro se presenta una serie de impactos ambientales negativos que se generan en los procesos agrícolas y productivos en el área del Beneficio Húmedo y Finca El Cascajal.

**Cuadro 10.** Impactos ambientales generados en el Beneficio Húmedo de café.

ÁREA	IMPACTOS AMBIENTALES
Beneficio Húmedo El Cascajal	Elevado consumo del recurso hídrico
	Ineficiente gestión del recurso hídrico (carecen de contadores).
	Reducción del caudal de agua del Río Atulapa
	Riesgo de contaminación del agua en los acuíferos por infiltración de aguas mieles.
	Posibles alteraciones en el recurso suelo por el riego con aguas mieles provenientes de la planta de tratamiento.
	Alto consumo de energía eléctrica.
	Generación de gases de efecto invernadero por quema de combustibles fósiles.
	Uso desmedido de papel en oficinas.
	Generación excesiva de residuos sólidos. Principalmente pulpa de café.
Finca El Cascajal.	Ineficiente gestión del recurso hídrico (carecen de contadores).
	Desaprovechamiento del recurso hídrico.
	Riesgo de contaminación de fuentes de aguas superficiales y subterráneas por el uso excesivo de agroquímicos en las plantaciones.
	Disminución del rendimiento de sus tierras, por la erosión provocada por la precipitación sobre todo en terrenos con pendientes sometidos a la deforestación y al monocultivo durante mucho tiempo
	Degradación del recurso suelo por uso excesivo de agroquímicos.
	Generación de gases de efecto invernadero por el uso de fertilizantes nitrogenados insumos de pesticidas, descomposición de la pulpa de café, etc.
	Mala calidad del aire por emisiones de humo provenientes basurero municipal que se encuentra cercano a la finca.
	Generación excesiva de residuos sólidos. Principalmente pulpa de café, residuos domésticos y envases de pesticidas.
	Exposición a cielo abierto de un basurero en la finca.

**Cuadro 11.** Análisis de impactos generados en la Finca El Cascajal.

<p><b>Problema Impacto:</b> Elevado consumo del recurso hídrico</p> <p><b>Intensidad:</b> Alta</p> <p><b>Frecuencia:</b> Permanente</p> <p><b>Localización:</b> Beneficio Húmedo y Finca El Cascajal</p>
<p><b>Causas</b></p>
<ul style="list-style-type: none"><li>• No se cuenta con contadores para medir el consumo de agua en el proceso de beneficiado y en las diversas actividades que se realizan en la finca, por lo cual su uso es desmedido.</li><li>• En la finca se carece de sistemas eficientes de distribución de agua ya que algunas tuberías tienen problemas de fugas.</li></ul>
<p><b>Efectos</b></p>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Agotamiento del recurso hídrico lo cual pone en riesgo la eficiencia de los procesos productivos que se realizan en la empresa.</li><li>• Posible alteración del habitat de algunas especies las cuales por falta de recurso hídrico deben de emigrar.</li></ul>
<p><b>Alternativas de solución</b></p>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Promover un plan de eficiencia en el uso del recurso hídrico, que cual incluya programas de educación ambiental y acciones que permitan utilizar de forma mas eficiente el agua.</li><li>• Considerar la implementación de contadores de agua en la finca y en el beneficio.</li></ul>
<p><b>Problema Impacto:</b> Contaminación de fuentes de agua por el uso de agroquímicos.</p> <p><b>Intensidad:</b> Alta</p> <p><b>Frecuencia:</b> Permanente</p> <p><b>Localización:</b> Finca El Cascajal</p>
<p><b>Causas</b></p>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Presencia de cultivo de café en zonas donde hay fuentes hídricas.</li></ul>

- Uso de agroquímicos que presentan riesgo al ambiente biofísico.

**Efectos**

- Deterioro de la calidad del agua de algunas fuentes cercanas a zonas de cultivo de café.
- Pérdida de la diversidad acuática.
- Generación de casos de intoxicación y enfermedades producidas por el contacto/consumo de agua con presencia de agroquímicos.

**Alternativas de solución**

- Disminuir el uso de agroquímicos con alto nivel de toxicidad en áreas cercanas a fuentes hídricas.

#### 4.5. Identificación de problemas y potencialidades de la finca El Cascajal S.A.

Para determinar los problemas y potencialidades se utilizó la herramienta FODA, identificando las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la Jefatura de Educación Cooperativa y Desarrollo

**Cuadro 12.** Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas identificadas en la Finca El Cascajal S.A.

<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>
Producción de café sostenible.	Servicios ecotústicos diferenciados
Producción de café de calidad SHB.	Acceso a mercados externos.
Producción de café orgánico.	Demanda local y extranjera del café.
Diversidad y abundancia de recursos naturales.	Participación de estudiantes practicantes y de Ejercicio Profesional Supervisado de diferentes universidades.
La finca cuenta con certificaciones Rainforest Alliance, 4C, UTZ Certified y Starbucks Coffee	Alianzas estratégicas con asociaciones y universidades.
Corredor de transferencia tecnológica.	Acceso a programas de desarrollo ambiental (bonos de carbono).
Eficiencia en la administración de recursos.	Acceso a financiamientos externos.
Protección y conservación de los recursos naturales de la finca.	Crecimiento en la demanda de producción
Educación y concientización ambiental a los empleados.	Oportunidad de optar a otras certificaciones.
Constante capacitación y formación para los empleados.	
Personal capacitado en temática ambiental.	
Eficiente administración de recursos.	
Personal competente con experiencia y calificado para el desarrollo de las labores.	
Infraestructura adecuada y moderna para la producción y procesamiento del café.	
Tratamiento de las aguas residuales provenientes del beneficio húmedo de café.	
Capacidad de comercialización y negociación.	
Posición geográfica.	
Cuentan con un reglamento interno y una política ambiental.	
<b>Debilidades</b>	<b>Amenazas</b>
Contaminación ambiental derivada de los procesos de post-cosecha	Reducción de la producción en tiempo de cosecha.
Peligro de fugas de aguas mieles antes de su tratamiento.	Incremento en los costos de producción.
Falta diversificar productos y servicios	Inestabilidad de precios en el mercado local y extranjero.
Peligro de fugas de aguas mieles antes de su tratamiento.	Deterioro del recurso suelo.
Generación de gases de efecto invernadero en el beneficio húmedo.	Plagas y enfermedades.
	Fenómenos atmosféricos derivados del cambio climático.
	Reducción del caudal de las fuentes de agua en la finca.

## **5.SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADOS EN LA FINCA EL CASCAJAL S.A.**

### **5.1. Actualización de mapas temáticos de la Finca El Cascajal**

#### **5.1.1. Problema**

Los mapas temáticos con los que cuenta Finca El Cascajal (uso de suelo, sectores y lotes de la finca, curvas a nivel, fuentes de agua, infraestructura de la finca y lotes orgánicos) fueron elaborados en el año 2006 y 2007 por la carrera de Administración de Tierras del Centro Universitario de Oriente, CUNORI. Las ortofotos con la que fueron elaborados los mapas corresponden a las realizadas en el año 2006 por el MAGA y el IGN de Guatemala.

Han transcurrido cerca de 13 años, por lo cual en algunos aspectos se han identificado cambios significativos que son importantes considerar a la hora de tomar decisiones dentro de la finca. La actualización de los mapas temáticos es fundamental para la finca y esto incluye la utilización de una imagen satelital más reciente, para tomar en cuenta todos los cambios de la finca como lo son el incremento de la cobertura forestal y áreas de café.

#### **5.1.2. Objetivo**

Disponer de información cartográfica actualizada de las áreas de producción de la Finca El Cascajal, para fortalecer los procesos de producción y certificación ambiental.

#### **5.1.3. Meta**

Actualizar siete mapas temáticos del área de producción de la Finca El Cascajal en las siguientes temáticas: uso del suelo, sectores y lotes, curvas a nivel, fuentes de agua, riesgos de erosión, infraestructura (viviendas, caminos, letrinas, tratamiento aguas grises), zonas de vida.

#### **5.1.4. Procedimiento**

- Recorrido por la Finca: Se realizó un recorrido por toda la finca y sus sectores, para conocer de forma general como se encuentra distribuida.
- Identificación de los mapas existentes: Se identificaran los mapas existentes, para conocer la situación de hace 13 años, tomando dicha información como referencia.
- Acercamiento con caporales: Para un reconocimiento interno y específico de cada sector de la finca, se realizó un acercamiento con cada uno de los caporales a cargo de los 5 sectores de la finca.
- Generación de datos: Se realizó el recorrido en cada uno de los sectores y lotes de la finca para generar la información que sirvió de base para la elaboración de los diferentes mapas.
- Elaboración de mapas: Los mapas se elaboraron utilizando el software de ArcGis, en formato GTM.

#### **5.1.5. Recursos**

- a) Físicos: guía de toma de datos, GPS, computadora portátil, Software SIG.
- b) Humanos: Estudiante EPS, asistente administrativo y de campo, encargados y caporales

### 5.1.6. Evaluación

Evaluación de actividades de EPS –IGAL, CUNORI-USAC								
<b>1. Título de la actividad:</b> Actualización de mapas temáticos de la Finca El Cascajal.								
<b>2. Nivel de intervención: (individual, grupal, comunitaria, empresarial/institucional)</b> Empresarial: Finca El Cascajal.								
<b>3. Coordenadas GTM de referencia:</b> X: 629676 Y: 1607560								
<b>4. Fecha de ejecución:</b> 5 de febrero al 01 de mayo 2019								
<b>5. Horas, días o semanas de intervención:</b> 12 semanas.								
<b>Resultados/Productos obtenidos:</b> R1. 78 mapas temáticos de la Finca El Cascajal.								
<b>6. Beneficiarios: Directos (D), Indirectos (I)</b>								
Resultados R1. La Finca El Cascajal cuenta con un atlas de mapas actualizado de diversos temas de interés de la finca que le permiten a la parte administrativa orientar la toma de decisiones.	Población General	Hombres	Mujeres	Niños	Empresa	Institución	Aldea	Municipio
						1 (D)		
<b>7. Medios de Verificación:</b> Base de datos recabados para la elaboración de los mapas. Fotografías del proceso de toma de datos, Anexo 4. Siete mapas en formato digital e impresos								
<b>8. Observaciones:</b> La Finca El Cascajal cuenta con una extensa área de producción agrícola de café, de aproximadamente 700 manzanas. Así mismo cuenta con áreas de conservación, como lo son las áreas de bosque y las zonas de amortiguamiento, que son consideradas todas aquellas que poseen nacimientos de agua. Por medio de los mapas se pudieron establecer las áreas cubiertas de bosque y café dentro de la finca.								

## **5.2. Monitoreo de la calidad y caudales del agua residual en la planta de tratamiento**

### **5.2.1. Problema**

Para el funcionamiento eficiente de la planta de tratamiento de aguas mieles que opera en el Beneficio Húmedo El Cascajal, se requiere la realización de monitoreos constantes de campo y de laboratorio para determinar la calidad y cantidad del agua que entra y sale del proceso de tratamiento. Sin embargo por cuestiones de tiempo y personal, dichos análisis no se realizan en los lapsos de tiempo establecidos, lo cual se puede observar en los registros de formatos que se utilizan la toma de resultados obtenidos de los monitoreos, ya que se carece de la información de todos los días durante el período de cosecha.

Al no realizarse los monitoreos puede haber variaciones significativas que se pueden pasar por alto. Por tal razón, es necesario que dichos monitoreos se estén realizando cada hora, para que los parámetros se mantengan bajo los estándares que han establecido organizaciones externas, como lo son UTZ Certified y Consultores Aceres.

### **5.2.2. Objetivo**

Determinar la calidad y los caudales del agua residual en la planta de tratamiento de aguas mieles, para generar información que permita fortalecer el proceso de certificación ambiental en la Finca El Cascajal.

### **5.2.3. Meta**

Realizar 4 monitoreos de la calidad y caudales del agua en la planta de tratamiento de aguas mieles, en el beneficio húmedo de la Finca El Cascajal.

### **5.2.4. Procedimiento**

- Se realizó un acercamiento con los operadores de la planta de tratamiento para comentarles que se les estaría brindando apoyo durante 2 semanas para la realización de los monitoreos.

- Recorrido por la planta de tratamiento: Se realizó un recorrido por la planta de tratamiento, con un operador de la misma. Durante el recorrido se explicó cada una de las fases de la planta de tratamiento para conocer su funcionamiento.
- Explicación sobre los monitoreos que se realizan: El operador a cargo explicó la forma en cómo se obtienen los datos correspondientes a cada uno de los monitoreos, tanto de campo como los de laboratorio.
- Realización de los monitoreos: Al conocer todo lo relacionado al funcionamiento de la planta y la realización de los monitoreos, se procedió a realizar los mismos, de forma individual o en acompañamiento de un operador. Los monitoreos se realizaron de la siguiente forma, y los datos obtenidos se anotaron en los formatos establecidos por las entidades correspondientes (UTZ Certified y Consultores ACERES)
  - Medición del pH y T° de las pilas en las que ingresa el agua miel.
  - Medición del pH y T° del agua miel que entra a los reactores.
  - Medición del caudal de agua miel que entra a los reactores.
  - Medición del pH y T° del agua ya tratada que sale de los reactores.

#### **5.2.5. Recursos**

- a) Físicos: pH-metro, termómetro, beaker, equipo de laboratorio, cubeta, cronómetro y formato de toma de datos.
- b) Humanos: Estudiante EPS y Operador de la planta de tratamiento

## 5.2.6. Evaluación

Evaluación de actividades de EPS –IGAL, CUNORI-USAC								
<b>1. Título de la actividad:</b> Monitoreo de la calidad y caudales del agua en la planta de tratamiento.								
<b>2. Nivel de intervención:</b> (individual, grupal, comunitaria, empresarial/institucional) Empresarial: Beneficio Húmedo El Cascajal.								
<b>3. Coordenadas GTM de referencia:</b> X: 628332 Y: 1606353								
<b>4. Fecha de ejecución:</b> 18 al 22 de febrero del 2019.								
<b>5. Horas, días o semanas de intervención.</b> Una semana.								
<b>Resultados/Productos obtenidos:</b> R1. 5 días continuos de monitoreos de campo. En el período de tiempo de 7:00 a.m. a 17:00 p.m.								
<b>6. Beneficiarios: Directos (D), Indirectos (I)</b>								
<b>Resultados</b> R1. Durante una semana, se obtuvieron monitoreos completos en lapsos de cada hora.	Población General	Hombres	Mujeres	Niños	Empresa	Institución	Aldea	Municipio
R1.					1 (D)			
<b>7. Medios de Verificación:</b> Formatos de toma de datos.								
<b>8. Observaciones:</b> para medir la eficiencia de la planta de tratamiento del beneficio húmedo El Cascajal, es necesario estar realizando monitoreos de campo a cada hora durante los 5 meses de cosecha. En dichos monitoreos se está midiendo principalmente el Potencial de Hidrógeno en unidades de pH y la Temperatura en Celsius, con ellos se está monitoreando que el agua mantenga un pH neutro y que la temperatura sea la adecuada para el vital funcionamiento de las bacterias que contribuyen al proceso de degradación de la materia orgánica de la pulpa y agua miel.  La información correspondiente a los monitoreos realizados, se encuentra disponible en los folletos de toma de datos que se encuentran en el laboratorio de agua de la planta de tratamiento. Los mismos no se colocaron dentro del informe puesto que es información de carácter privado.								

### **5.3. Actualización de la estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero en el proceso de producción y procesamiento de café en La Finca El Cascajal para el año 2018.**

#### **5.3.1. Problema**

Finca El Cascajal S.A. genera cantidades potenciales de GEI, en los diversos procesos agrícolas y productivos que realiza, tales como: uso de insumos de fertilizantes nitrogenados, insumos de pesticidas, uso de combustibles fósiles para maquinaria, metano generado en el tratamiento de desechos y aguas residuales de café y combustible para el proceso de secado.

Actualmente se carece de datos actualizados sobre las emisiones de GEI, lo cual ha estancado la búsqueda de alternativas de disminución en las emisiones de gases de efecto invernadero que generan. Para dicha actividad se estimara las emisiones de gases de efecto invernadero con relación al consumo energético y consumo de combustible correspondiente al año 2018.

#### **5.3.2. Objetivo**

Generar información sobre la estimación de emisiones de gases de efecto invernadero del proceso productivo, en base al consumo eléctrico que genera la Finca el Cascajal en el procesamiento del café.

#### **5.3.3. Meta**

Elaborar un informe sobre las emisiones de gases de efecto invernadero durante el proceso productivo de la Finca El Cascajal por espacio del período de cosecha 2018-2019.

#### **5.3.4. Procedimiento**

- Identificación del trabajo de graduación “Estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero en el proceso de producción y procesamiento de café en La Finca El Cascajal, ubicada en el Municipio de Esquipulas, Chiquimula, 2013”: se leyó el documento y se identificó toda la información necesaria para conocer los datos que debían de recabarse para trabajar la metodología.
- Recolección de información para la identificación de actividades: Se recabó información necesaria de todo lo referente a las actividades que se realizan: Datos cuantitativos del consumo energético anual y consumo de combustible.
- Visitas de campo en cada una de las actividades y áreas en las que se emiten GEI
- Estimaciones de GEI: Para este paso se utilizará la metodología del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático IPCC.
- Elaboración de informe: Se elaborará un informe de las emisiones de gases de efecto invernadero en cada una de las áreas estudiadas. Dicho documento contara con una serie de propuestas y alternativas de solución para disminuir las emisiones de GEI en los campos evaluados.

#### **5.3.5. Recursos**

- a) Recurso físico: Libreta de notas, bases de datos, investigaciones.
- b) Recurso humano: Estudiante de EPS, procurador de certificaciones y sellos de calidad, personal de cada área analizada.

### 5.3.6. Evaluación

Evaluación de actividades de EPS –IGAL, CUNORI-USAC								
<p><b>1. Título de la actividad:</b>            Actualización de la estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero en el proceso de producción y procesamiento de café en La Finca El Cascajal, ubicada en el Municipio de Esquipulas, Chiquimula para el período de cosecha 2018-2019”.</p>								
<p><b>2. Nivel de intervención: (individual, grupal, comunitaria, empresarial/institucional)</b>            Empresarial: Finca El Cascajal S.A.</p>								
<p><b>3. Coordenadas GTM de referencia:</b> X: 629275 Y: 1610964</p>								
<p><b>4. Fecha de ejecución:</b> 28 al 03 de abril de 2019.</p>								
<p><b>5. Horas, días o semanas de intervención.</b> 3 días.</p>								
<p><b>Resultados/Productos obtenidos:</b>            R1: Informe sobre la estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero en base al consumo eléctrico que se generó durante el período de cosecha 2018-2019 en el proceso productivo de la Finca El Cascajal.</p>								
<p><b>6. Beneficiarios: Directos (D), Indirectos (I)</b></p>								
Resultados	Población General	Hombres	Mujeres	Niños	Empresa	Institución	Aldea	Municipio
R1. La Finca El Cascajal contara con información actualizada de las emisiones de gases de efecto invernadero en algunos de los de los procesos productivos realizados en el periodo de cosecha 2018-2019					1 (D)			
<p><b>7. Medios de Verificación:</b>            Informe de emisiones de gases de efecto invernadero producido en las áreas estudiadas, durante el período de cosecha 2018-2019.</p>								
<p><b>8. Observaciones:</b> La estimación se realizó únicamente de los datos del consumo energético en el período de cosecha 2018-2019. Lo cual comprende los meses de noviembre y diciembre correspondientes al año 2018, y enero, febrero y marzo correspondientes al 2019.</p>								

## **5.4. Identificación de zonas con riesgo a erosión hídrica en el área de producción de la Finca El Cascajal.**

### **5.4.1. Problema**

El área productiva de Finca El Cascajal, cuenta con más de 700 manzanas plantadas con café. Dichas plantaciones se ven amenazadas por fenómenos como lo es la erosión del suelo, ya que esto genera la pérdida del cultivo, la degradación del suelo y la producción de sedimentos.

### **5.4.2. Objetivo**

Identificar las zonas con de riesgo a erosión hídrica, dentro del área de producción de la Finca El Cascajal.

### **5.4.3. Meta**

Elaborar un mapa temático de las áreas con riesgo a erosión hídrica, considerando factores de concavidad, pendiente y uso del suelo.

### **5.4.4. Procedimiento**

- Acercamiento con caporales: Los caporales de cada sector son quienes conocen de mejor forma las zonas dentro de la finca que están vulnerables a la erosión del suelo.
- Identificación de las zonas con riesgo a erosión: se identificaron las zonas con potencial riesgo a erosión en cada sector.
- Toma de datos: en las áreas identificadas como zonas de riesgo a erosión hídrica, se tomaron datos como la pendiente, concavidad y uso de suelo para la elaboración del mapa de erosión.
- Elaboración del mapa: Con el software ArcMap 10.3 se elaboró un mapa con las zonas identificadas con riesgo a erosión, y los niveles de riesgo en el que se encuentra cada zona.

### 5.4.5. Recursos

- a) Físicos: guía de toma de datos, computadora portátil, ArcMap 10.3, GPS, piocha, nivel de albañil, regla, etc.
- b) Humanos: Estudiante EPS, asistente de administrador, Caporales I-V.

### 5.4.6. Evaluación

Evaluación de actividades de EPS –IGAL, CUNORI-USAC								
1. Título de la actividad: Identificación de zonas con riesgo a erosión hídrica en el área de producción de la Finca El Cascajal.								
2. Nivel de intervención: (individual, grupal, comunitaria, empresarial/institucional) Empresarial: Finca El Cascajal.								
3. Coordenadas GTM de referencia: X: 629275 Y: 1610964								
4. Fecha de ejecución: 19 de julio								
5. Horas, días o semanas de intervención. 5 horas.								
Resultados/Productos obtenidos:								
R1. Mapa temático de las zonas de riesgo a erosión hídrica en la Finca El Cascajal.								
6. Beneficiarios: Directos (D), Indirectos (I)								
Resultados	Población General	Hombres	Mujeres	Niños	Empresa	Institución	Aldea	Municipio
R1. La Finca El Cascajal tendrá identificadas las áreas con riesgo a erosión hídrica, lo cual le permitirá en base al grado de erosión, tomar acciones y medidas que disminuyan el riesgo.					(D)			
7. Medios de Verificación: Base de datos recabados para la elaboración de los mapas. Fotografías del proceso de toma de datos. Mapa de las zonas de riesgo a erosión hídrica.								
8. Observaciones: Las áreas identificadas carecen de suficiente cobertura vegetal, por lo cual es importante considerar la implementación de un sistema agroforestal como medida preventiva para el riesgo a erosión hídrica.								

## **5.5. Programa de capacitación socioambiental con enfoque empresarial.**

### **5.5.1. Problema**

Durante las últimas décadas, muchas empresas han tenido que adaptar sus operaciones a una situación actual de mayor compromiso con el medio ambiente y la sociedad en su conjunto. Finca El Cascajal en la búsqueda de un beneficio económico ha tenido que ceder lugar al desarrollo de nuevos objetivos en el campo de la responsabilidad social con los empleados y del cuidado del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. Derivado de ello, la Finca El Cascajal, brinda a sus empleados capacitaciones que promuevan el bienestar social y el cuidado del entorno natural.

### **5.5.2. Objetivo**

Promover el bienestar social de los empleados, la protección y conservación del medio ambiente con el fin de disminuir los impactos negativos en el proceso productivo que se desarrolla en la Finca El Cascajal.

### **5.5.3. Meta**

Realizar 3 módulos de capacitación, impartiendo 2 temas socioambientales con enfoque empresarial en cada uno de dichos módulos.

### **5.5.4. Procedimiento**

- Generación información para cada tema: Se recabó la información de cada tema que se impartiría.
- Presentación de la información al encargado de procesos de certificación y sellos de calidad.
- Preparación del Material: Se realizaron 3 presentaciones en Power Point con información detallada sobre los temas a impartir. La primera de ella fue sobre acoso sexual e igualdad de género, la segunda sobre Generación de Residuos y Riesgos ambientales en la producción y procesamiento del café, y la tercera sobre protección de la naturaleza, diversidad ecológica, protegiendo y mejorando los

hábitats y ecosistemas de la finca y alrededores y los impactos del cambio climático en la producción de café.

- Coordinación: Se programaron los días de visitas para impartir las charlas en la Finca El Cascajal.
- Desarrollo de las capacitaciones.
- Participación: Se realizaron dinámicas de aprendizaje y comprensión respecto a los temas impartidos en cada módulo.
- Entrega de diplomas de participación. En la última capacitación, se entregó un diploma de capacitación a cada uno de los miembros que conformaron el grupo al cual estuvo dirigido el programa.

#### **5.5.5. Recursos**

- Físicos: Laptop, vehículo para transportarnos a la finca, proyector, bocinas, diplomas.
- Humanos: Estudiante EPS, asistente administrativo y de campo, Caporales y encargados de cada sector.
- Financieros: Recurso financiero para 45 refacciones.

### 5.5.6. Evaluación

Evaluación de actividades de EPS –IGAL, CUNORI-USAC								
<b>1. Título de la actividad:</b> <b>Desarrollo de un Programa de Capacitaciones en temas socioambientales con enfoque empresarial.</b>								
<b>2. Nivel de intervención: (individual, grupal, comunitaria, empresarial/institucional)</b> Empresarial: Finca El Cascajal S.A.								
<b>3. Coordenadas GTM de referencia:</b> X: 629275 Y: 1610964								
<b>4. Fecha de ejecución:</b> 26 de junio al 18 de julio.								
<b>5. Horas, días o semanas de intervención.</b> 6 horas.								
<b>Resultados/Productos obtenidos:</b>  R1. Se impartieron 6 temas, 2 con enfoque social y 4 con enfoque ambiental. R2. Se capacitó a 13 empleados de la finca El Cascajal.								
<b>6. Beneficiarios: Directos (D), Indirectos (I)</b>								
Resultados	Población General	Hombres	Mujeres	Niños	Empresa	Institución	Aldea	Municipio
R1.					1 (D)			
R2.					2 (D)			
<b>7. Medios de Verificación:</b> Listados de asistencia a las capacitaciones y fotografías de la actividad.								
<b>8. Observaciones:</b> Con motivo de los procesos de certificación, la Finca El Cascajal debe capacitar constantemente a sus empleados en diversos temas de índole agrícola, social, económica, nutricional y ambiental.								

## **5.6. Recolección de muestras de agua para análisis físico-químico y microbiológico.**

### **5.6.1. Problema**

El Nacimiento “El Peñasco” y quebrada “El Pescado” son dos fuentes de agua que forman parte del recurso hídrico de la Finca El Cascajal, mismas que están siendo afectadas por varias actividades agrícolas como el uso de agroquímicos y vertido de aguas residuales, por lo que es necesario determinar en forma periódica la calidad del agua con el fin de efectuar medidas para protegerlas.

### **5.6.2. Objetivo**

Determinar la calidad del agua en base a parámetros físico-químicos, (potencial de hidrogeno (pH), demanda biológica de oxígeno (DBO5), demanda química de oxígeno (DQO), coliformes totales y fecales, (ST), solidos totales suspendidos (STS), solidos sedimentables (SS), Nitrógeno total y Fosforo total.

### **5.6.3. Meta**

Realizar dos análisis de la calidad fisico-quimica y bacteriológica del agua del Nacimiento “El Peñasco” y quebrada “El Pescado”. Y uno del sistema de riego con agua proveniente de la planta de tratamiento de la Finca El Cascajal.

### **5.6.4. Metodología**

- Se identificaron los puntos en los cuales se tomarían las muestras de agua.
- Se fueron a recoger los recipientes esterilizados al laboratorio de agua del Centro Universitario de Oriente.
- Se tomaron las coordenadas de cada punto en el cual se tomaron las muestras.
- Se recolectó la muestra en cada uno de los puntos identificados en las fuentes de agua. Las muestras recolectadas se colocaron en una hielera para luego transportarlas al laboratorio de agua del Centro Universitario de Oriente.
- Se elaboró un mapa de los puntos en los cuales se recolectaron las muestras de agua.

### 5.6.5. Recursos

- a) Recurso físico: Libreta de notas, GPS, botes esterilizados, hielera y vehículo.
- b) Recurso humano: Estudiante de EPS, asistentes administrativos.

<b>Evaluación de actividades de EPS –IGAL, CUNORI-USAC</b>								
<b>1. Título de la actividad:</b>  <b>Determinar la calidad del agua del “Rio Atulapa” quebrada “La Quebradona” y del sistema de riego de la planta de tratamiento de aguas residuales de café.</b>								
<b>2. Nivel de intervención: (individual, grupal, comunitaria, empresarial/institucional)</b>  Empresarial: Finca El Cascajal S.A.								
<b>3. Coordenadas GTM de referencia:</b> X: 629275 Y: 1610964								
<b>4. Fecha de ejecución:</b> 22 de abril y 31 de agosto.								
<b>5. Horas, días o semanas de intervención.</b> 4 días.								
<b>Resultados/Productos obtenidos:</b>  R1. Se determinó la calidad fisicoquímica y bacteriológica de 2 fuentes de aguas y un sistema de riego. R2. Se entregaron índices de calidad y boletas de resultados a la administración de la Finca El Cascajal para que sirvieran como base de datos en una auditoría realizada por Rainforest Alliance.								
<b>6. Beneficiarios: Directos (D), Indirectos (I)</b>								
Resultados	Población General	Hombres	Mujeres	Niños	Empresa	Institución	Aldea	Municipio
R1.					1 (D)			
R2.					2 (D)			
<b>7. Medios de Verificación:</b> Boleta de resultados, fotografías y mapa.								
<b>8. Observaciones:</b> Los monitoreos correspondientes a la época de invierno no se realizaron por motivos de la canícula, la cual se manifestó en el último mes del Ejercicio Profesional Supervisado.								

## 6. CONCLUSIONES

- Los procesos de certificación y sellos de calidad con los que cuenta la Finca El Cascajal son importantes en la conservación del medio ambiente y uso eficiente de los recursos en los procesos productivos que desarrolla la empresa, al promover acciones para la protección que permitan armonizar la producción agrícola y con el medio ambiente.
- La Finca El Cascajal está dedicada a la producción de café con enfoque natural y biodiverso, y realiza acciones de protección y conservación de la biodiversidad de más de 200 especies de flora y fauna.
- El diagnóstico ambiental determinó que se generan impactos negativos que ponen en riesgo al medio ambiente y la eficiencia de los procesos; entre los impactos ambientales que generan mayor preocupación están: contaminación de las fuentes de agua y la degradación de los suelos.
- La finca El Cascajal cuenta con 56 fuentes de agua (nacimientos), donde 30 son permanentes, 21 intermitentes y 5 efímeros.
- La Finca brinda manejo a los residuos sólidos que se generan como parte del proceso productivo implementando acciones de separación de residuos, producción de abonos orgánicos y manejo de desechos especiales de los envases de agroquímicos según la normas de AGREQUIMA.

- Los análisis de la calidad del agua del Nacimiento El Peñasco y Quebrada El Pescado muestran que el agua tiene calidad “aceptable” de acuerdo a establecido por la Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR) y Organización Mundial de la Salud (OMS).
- La Finca El Cascajal tiene potencial para impulsar el agroecoturismo con enfoque educativo, para promover en la región la producción de café sostenible mediante el uso de certificaciones ambientales.

## 7. RECOMENDACIONES

- Brindar seguimiento a las prácticas medioambientales, fortaleciendo la responsabilidad ambiental de la Finca El Cascajal a través de las actividades de certificación.
- Proteger las zonas de recarga hídrica ubicadas en la Finca El Cascajal, para conservar las fuentes de agua.
- Señalizar las fuentes de agua ubicada en la Finca El Cascajal, con el fin de conservar de las zonas de amortiguamiento que protegen los mismos.
- Brindar manejo y mantenimiento a las áreas reforestadas con la especie de *Prosopis juliflora*, árbol de Campeche, que pueden ser aprovechados como fuente de alimentos para el personal que labora en la finca.
- Disponer de personal calificado para el monitoreo en el sistema de tratamiento de aguas residuales de la Finca El Cascajal.
- Monitorear la calidad del agua del sistema de tratamiento de aguas mieles con base a los lineamientos y parámetros establecidos en “Manual de Operación y Monitoreo del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales de la Finca El Cascajal.
- Cuantificar el volumen de agua utilizada en el sistema en el beneficiado húmedo de café en la Finca El Cascajal, para identificar estrategias que permitan hacer uso eficiente del recurso hídrico.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

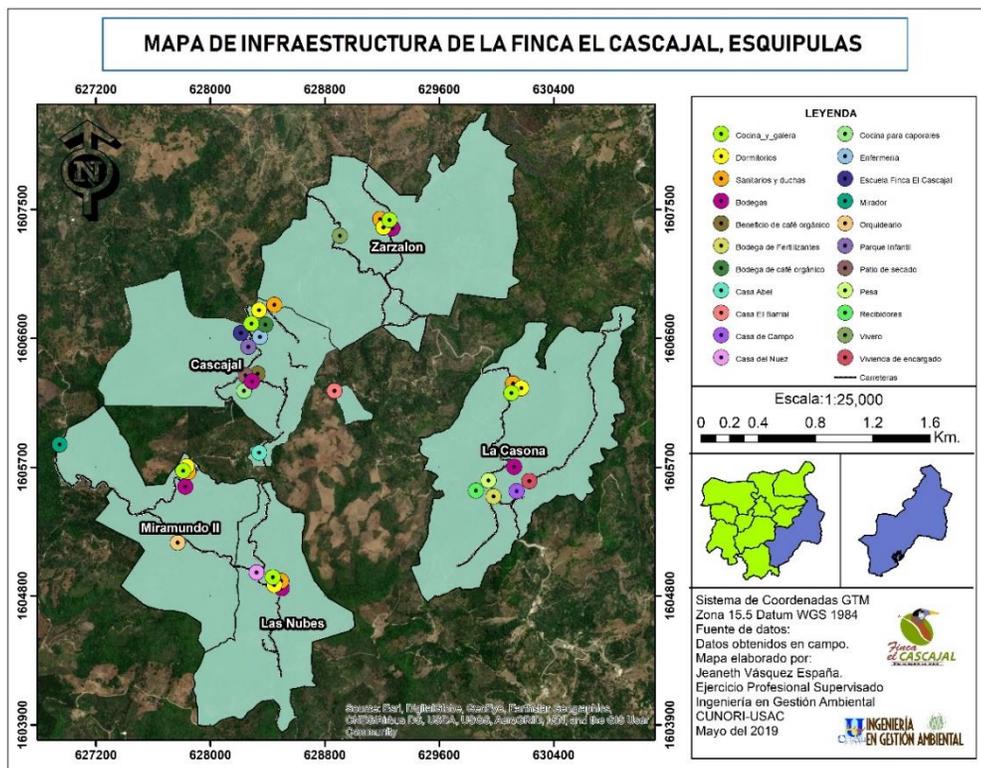
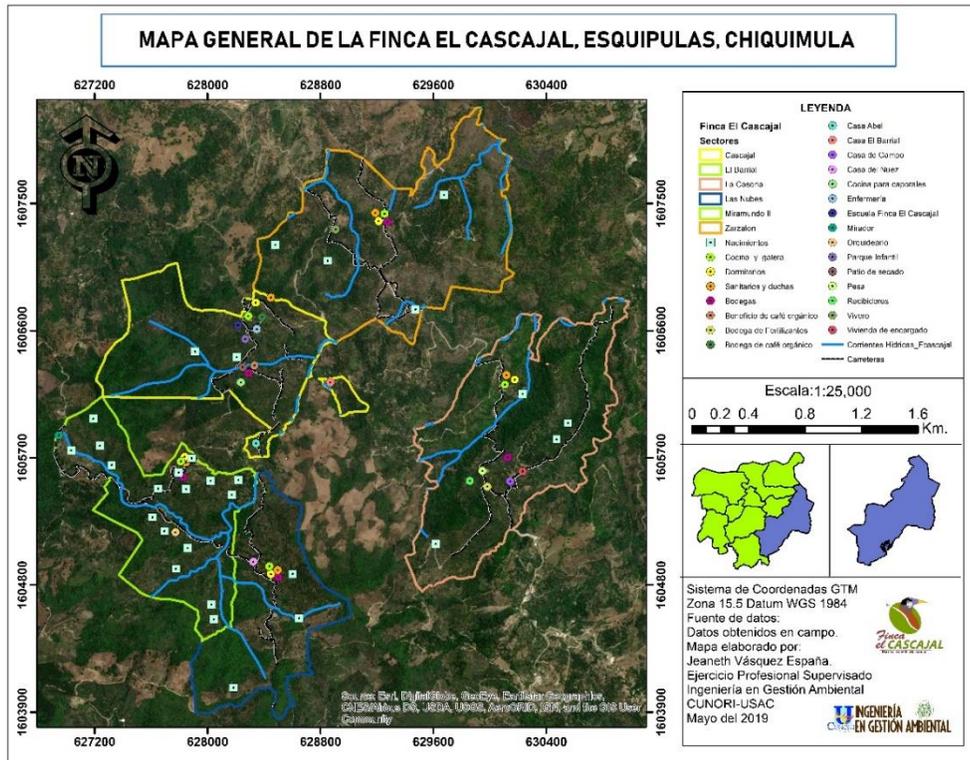
- ANACAFÉ (Asociación Nacional de Café). 2018c. Café y ambiente (en línea). Guatemala. Consultado 08 feb. 2019. Disponible en <http://anacafe.org/caficultura/cafeyambiente/>
- Café Cascajal, Guatemala. c2017a. Finca El Cascajal (en línea). Aldea San Nicolás, Esquipulas, Chiquimula, Guatemala. Consultado 04 feb. 2019. Disponible en: <http://www.cafecascajal.com/finca-el-cascajal/>
- Café Cascajal, Guatemala. c2017b. Nosotros: misión, visión y valores (en línea). Aldea San Nicolás, Esquipulas, Chiquimula, Guatemala. Consultado 04 feb. 2019. Disponible en <http://www.cafecascajal.com/nosotros/>
- Casasola Garza, AK. 2014. Línea base de la calidad de las fuentes de aguas superficiales en la finca El Cascajal, ubicada en el municipio de Esquipulas, departamento de Chiquimula, 2013 (en línea). Tesis Lic. Chiquimula, Guatemala, USAC-CUNORI, Carrera Gestión Ambiental Local. p. 20 – 28. Consultado 15 feb. 2019. Disponible en [http://cunori.edu.gt/descargas/Linea\\_base\\_de\\_la\\_calidad\\_de\\_las\\_fuentes\\_de\\_agua\\_superficiales\\_en\\_la\\_finca\\_el\\_cascajal\\_ubicada\\_en\\_el\\_municipio\\_de\\_Esquipulas\\_departamento\\_de\\_Chiquimula\\_2013.pdf](http://cunori.edu.gt/descargas/Linea_base_de_la_calidad_de_las_fuentes_de_agua_superficiales_en_la_finca_el_cascajal_ubicada_en_el_municipio_de_Esquipulas_departamento_de_Chiquimula_2013.pdf)
- Figueroa Cerna JC. 2013. Diagnostico general y servicios desarrollados en la empresa “Comercializadora y Productora Oropéndola S.A.” ubicada en la aldea Atulapa, municipio de Esquipulas, departamento de Chiquimula, Guatemala. Informe EPS. Chiquimula, Guatemala, USAC-CUNORI, Carrera Ingeniería Gestión Ambiental Local. 27 p.

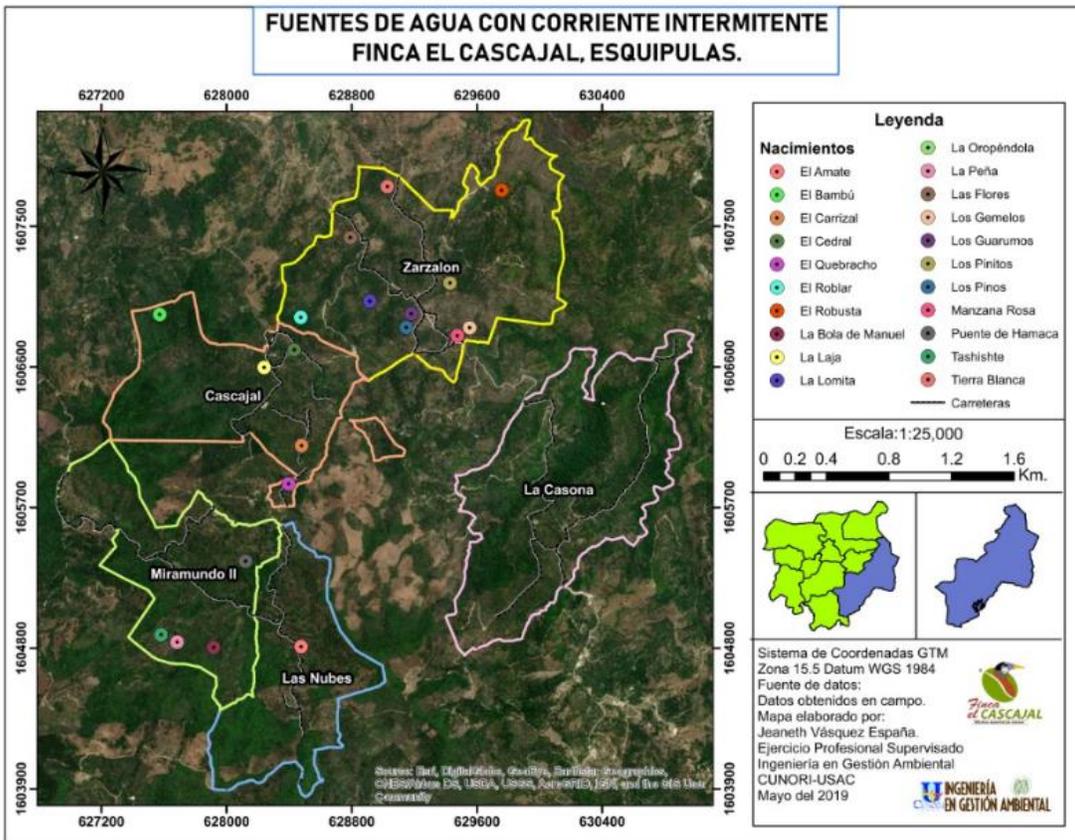
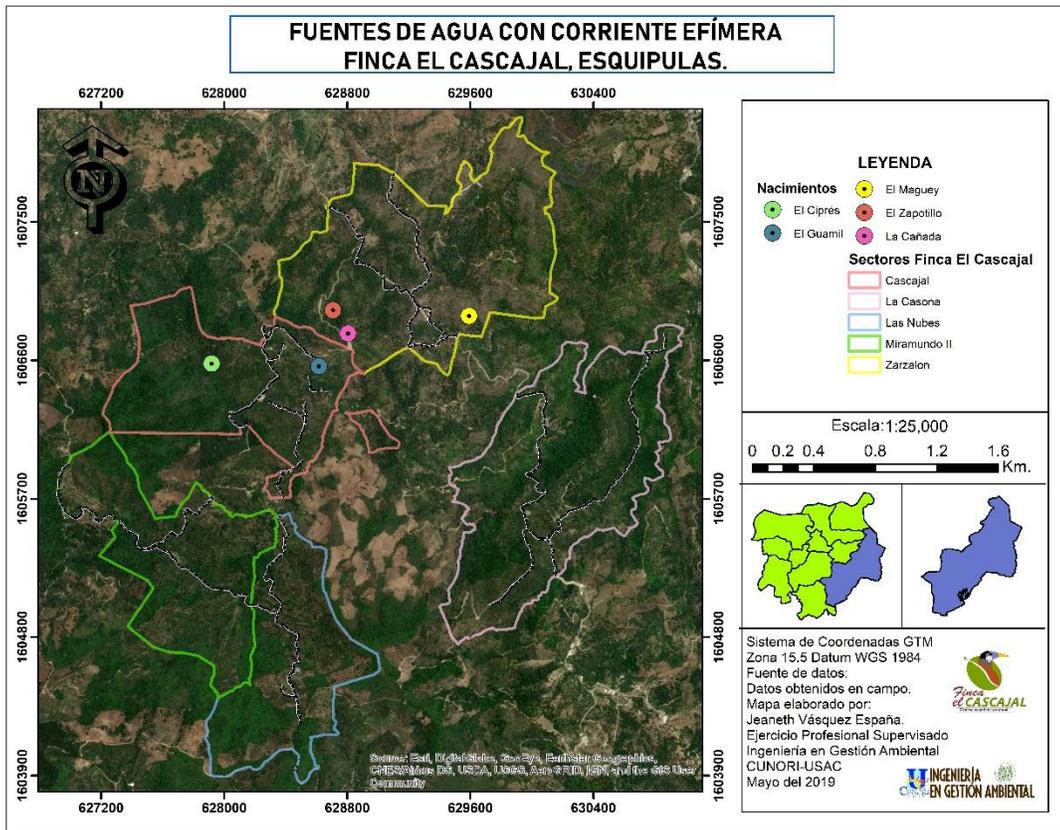
Salazar Chinchilla, WM. 2015. Diagnóstico ambiental y actividades de gestión ambiental desarrolladas en Comercializadora Finca El Cascajal S.A ubicada en aldea Atulapa del municipio de Esquipulas, departamento de Chiquimula, 2015 (en línea). Informe EPS. Chiquimula, Guatemala, USAC-CUNORI, Carrera Ingeniería en Gestión Ambiental Local. 113 p. Consultado 15 feb. 2019. Disponible en [http://cunori.edu.gt/descargas/EPS\\_Wendy\\_Salazar\\_\\_Finca\\_El\\_Cascajal\\_S.A.\\_Esquipulas.pdf](http://cunori.edu.gt/descargas/EPS_Wendy_Salazar__Finca_El_Cascajal_S.A._Esquipulas.pdf)

Sandoval Roque, VA. 2013. Diagnóstico ambiental y actividades de gestión ambiental desarrolladas en Comercializadora Finca El Cascajal S.A. ubicada en aldea Atulapa del municipio de Esquipulas, departamento de Chiquimula, 2013 (en línea). Informe EPS. Chiquimula, Guatemala, USAC-CUNORI, Carrera Ingeniería en Gestión Ambiental Local. 97 p. Consultado 15 feb. 2019. Disponible en [http://cunori.edu.gt/descargas/EPS\\_Victor\\_Sandoval\\_\\_Finca\\_El\\_Cascajal\\_Esquipulas.pdf](http://cunori.edu.gt/descargas/EPS_Victor_Sandoval__Finca_El_Cascajal_Esquipulas.pdf)

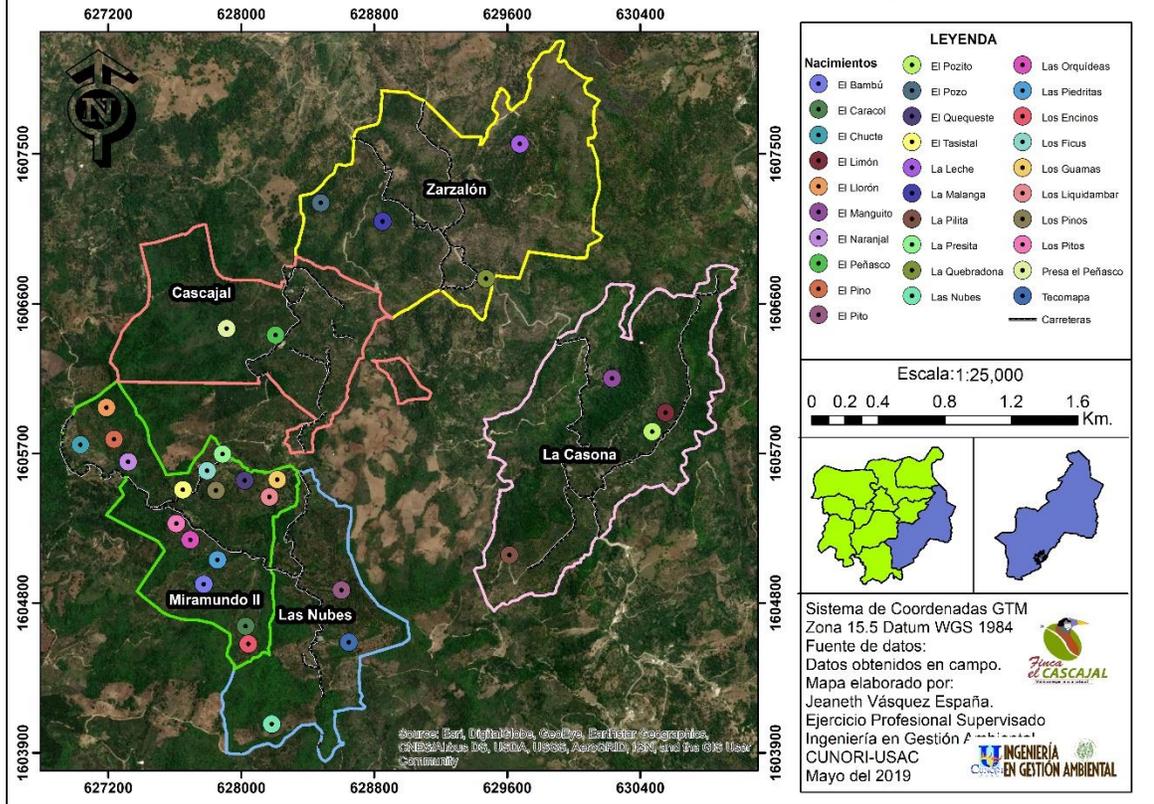
## **9. APÉNDICE**

# Apéndice 1. Mapas temáticos elaborados durante la ejecución del Ejercicio Profesional Supervisado.

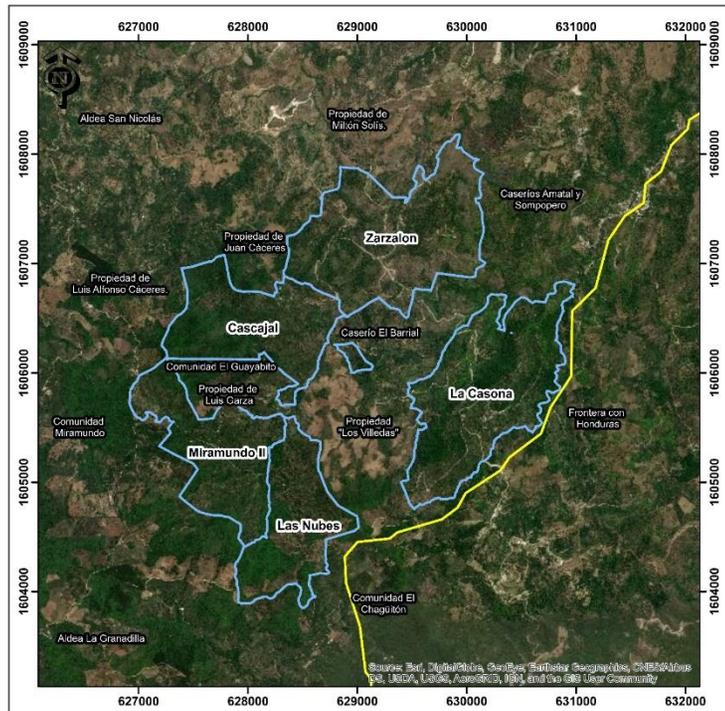




## FUENTES DE AGUA CON CORRIENTE PERENNE FINCA EL CASCAJAL, ESQUIPULAS.

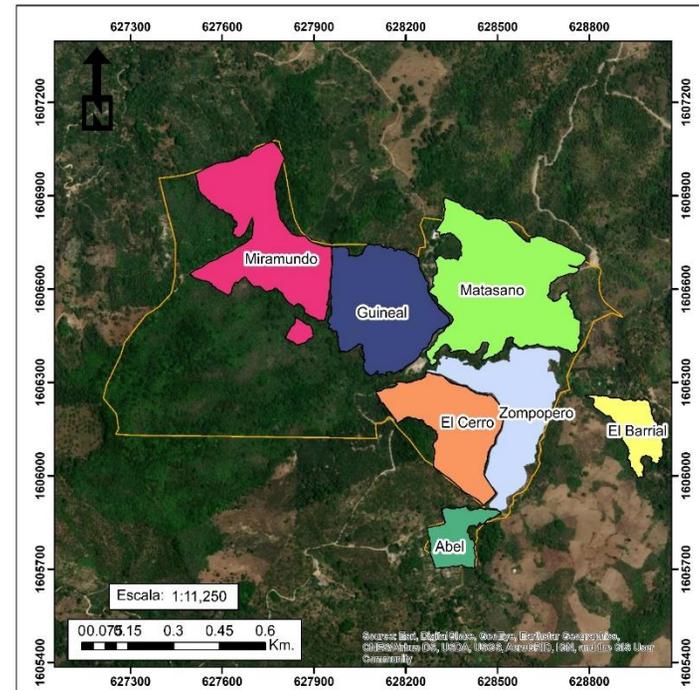


**MAPA DE LINDEROS Y COLINDANCIAS  
DE LA FINCA EL CASCAJAL, ESQUIPULAS, CHIQUIMULA.**



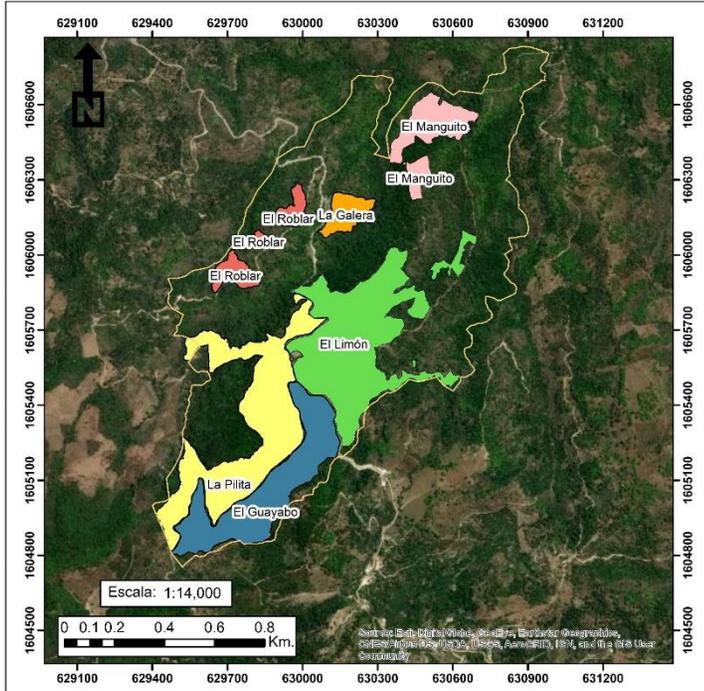
<p><b>Leyenda</b></p> <p>— Limite con Honduras</p> <p>— Finca El Cascajal</p>		<p>Escala: 1:32,000</p> <p>0 0.2250 0.45 0.9 Km.</p>	<p>Sistema de Coordenadas GTM Zona 15.5 Datum WGS 1984 Fuente de datos: Datos obtenidos en campo. Mapa elaborado por: Jeaneth Vásquez España. Ejercicio Profesional Supervisado Ingeniería en Gestión Ambiental CUNORI-USAC Junio del 2019</p>
---	--	--	--

**Mapa del Sector El Cascajal  
Finca El Cascajal.**



<table border="1"> <thead> <tr> <th>Lote</th> <th>Área (M<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Abel</td> <td>10.2</td> </tr> <tr> <td>Barrial</td> <td>12.2</td> </tr> <tr> <td>El Cerro</td> <td>24.0</td> </tr> <tr> <td>El Guineal</td> <td>20.4</td> </tr> <tr> <td>Matasano</td> <td>44.97</td> </tr> <tr> <td>Miramundo I</td> <td>28.68</td> </tr> <tr> <td>Zompopero</td> <td>19.62</td> </tr> <tr> <td>Área del sector con café</td> <td>189.97</td> </tr> <tr> <td>Área de bosque</td> <td>88.15</td> </tr> </tbody> </table>	Lote	Área (M <sup>2</sup> )	Abel	10.2	Barrial	12.2	El Cerro	24.0	El Guineal	20.4	Matasano	44.97	Miramundo I	28.68	Zompopero	19.62	Área del sector con café	189.97	Área de bosque	88.15	<p><b>Leyenda</b></p> <p>— Limite Sector El Cascajal</p>	<p>Sistema de Coordenadas GTM Zona 15.5 Datum WGS 1984 Fuente de datos: Datos obtenidos en campo. Mapa elaborado por: Jeaneth Vásquez España. Ejercicio Profesional Supervisado Ingeniería en Gestión Ambiental CUNORI-USAC Mayo, 2019.</p>
Lote	Área (M <sup>2</sup> )																					
Abel	10.2																					
Barrial	12.2																					
El Cerro	24.0																					
El Guineal	20.4																					
Matasano	44.97																					
Miramundo I	28.68																					
Zompopero	19.62																					
Área del sector con café	189.97																					
Área de bosque	88.15																					

### Mapa del Sector La Casona Finca El Cascajal.

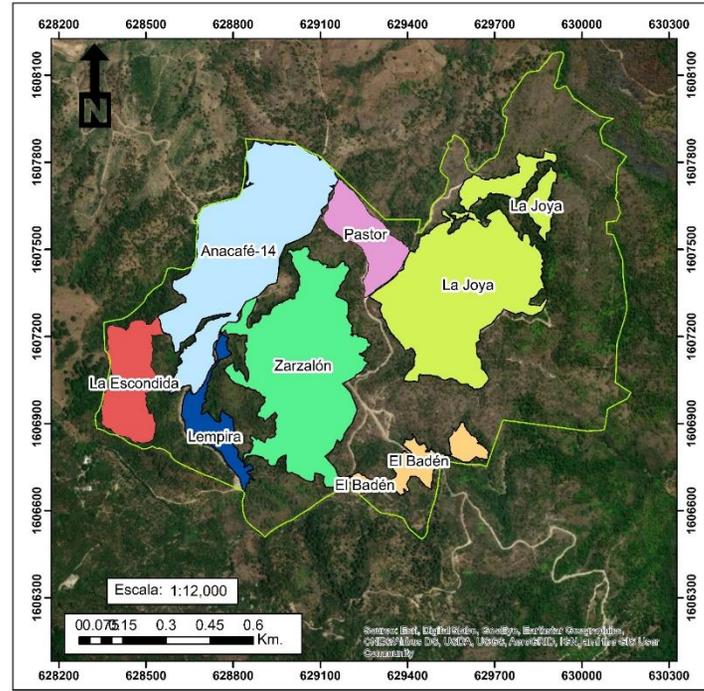


Lote	Área (Mts)
El Manguito	14.70
El Roblar	9.23
Galera	9.08
Guayabo	28.75
Pilita	47.60
Pan del Limón	49.74
Área del sector con café	167.18
Área de bosque	145.83



Sistema de Coordenadas GTM  
Zona 15.5 Datum WGS 1984  
Fuente de datos: Datos obtenidos en campo.  
Mapa elaborado por:  
Jeaneth Vásquez España.  
Ejercicio Profesional Supervisado  
Ingeniería en Gestión Ambiental  
CUNORI-USAC  
Mayo, 2019.

### Mapa del Sector El Zarzalón Finca El Cascajal.

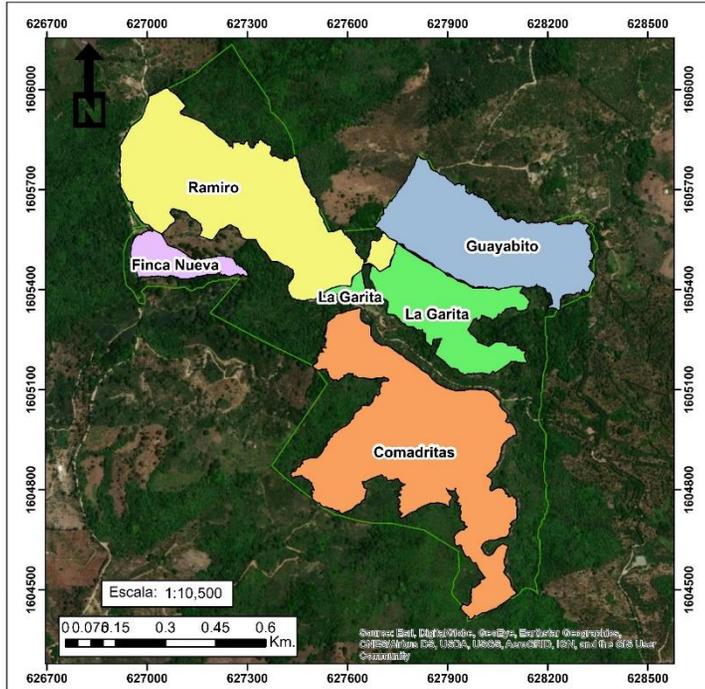


Lote	Área (Mts)
La Joya	35.58
Badén	9.97
Pastor	9.91
Zarzalón	41.67
La Escondida	15.60
Lempira	7.04
Anacafé 14	41.12
Área del sector con café	181.06
Área de bosque	130.69



Sistema de Coordenadas GTM  
Zona 15.5 Datum WGS 1984  
Fuente de datos: Datos obtenidos en campo.  
Mapa elaborado por:  
Jeaneth Vásquez España.  
Ejercicio Profesional Supervisado  
Ingeniería en Gestión Ambiental  
CUNORI-USAC  
Mayo, 2019.

### Mapa del Sector Miramundo II Finca El Cascajal.



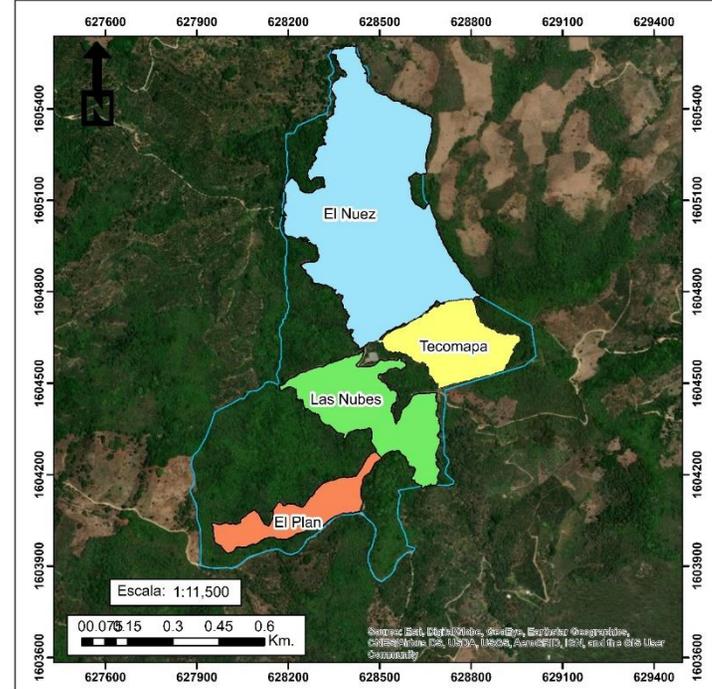
Lote	Área (Mz)
Comadritas	85.05
Finca Nueva	12.95
Garita	29.29
Guayabito	40.44
Ramiro	57.49
Área del sector con café	208.22
Área de bosque	47.91

**Leyenda**

Limite Sector Miramundo

Sistema de Coordenadas GTM  
Zona 15.5 Datum WGS 1984  
Fuente de datos: Datos obtenidos en campo.  
Mapa elaborado por:  
Jeaneth Vásquez España.  
Ejercicio Profesional Supervisado  
Ingeniería en Gestión Ambiental  
CUNORI-USAC  
Mayo, 2019.

### Mapa del Sector Las Nubes Finca El Cascajal.

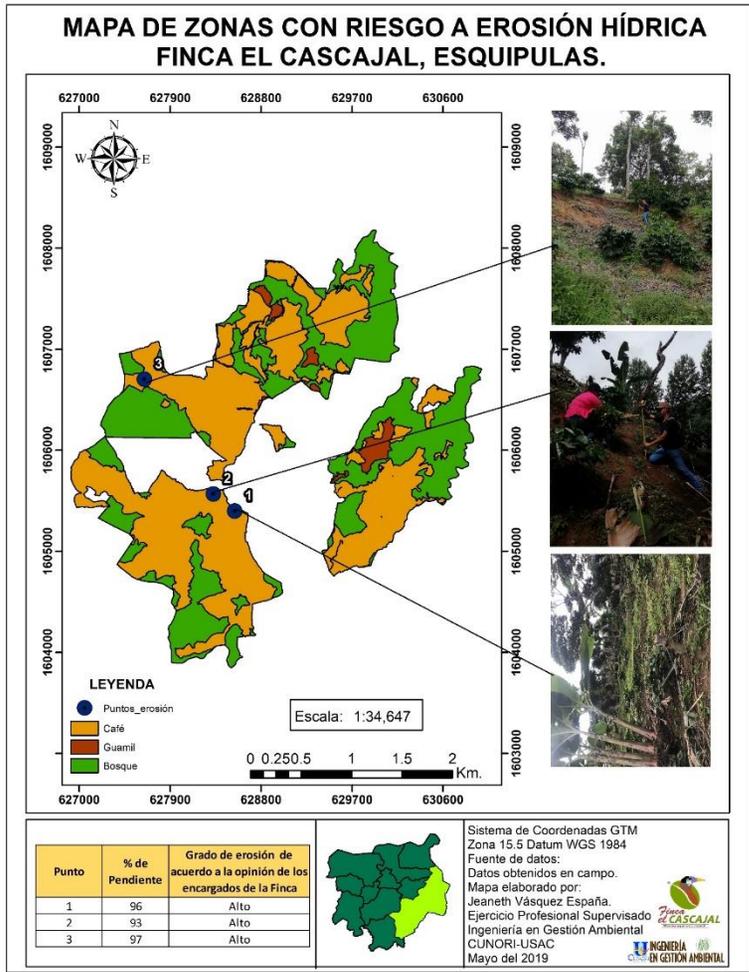
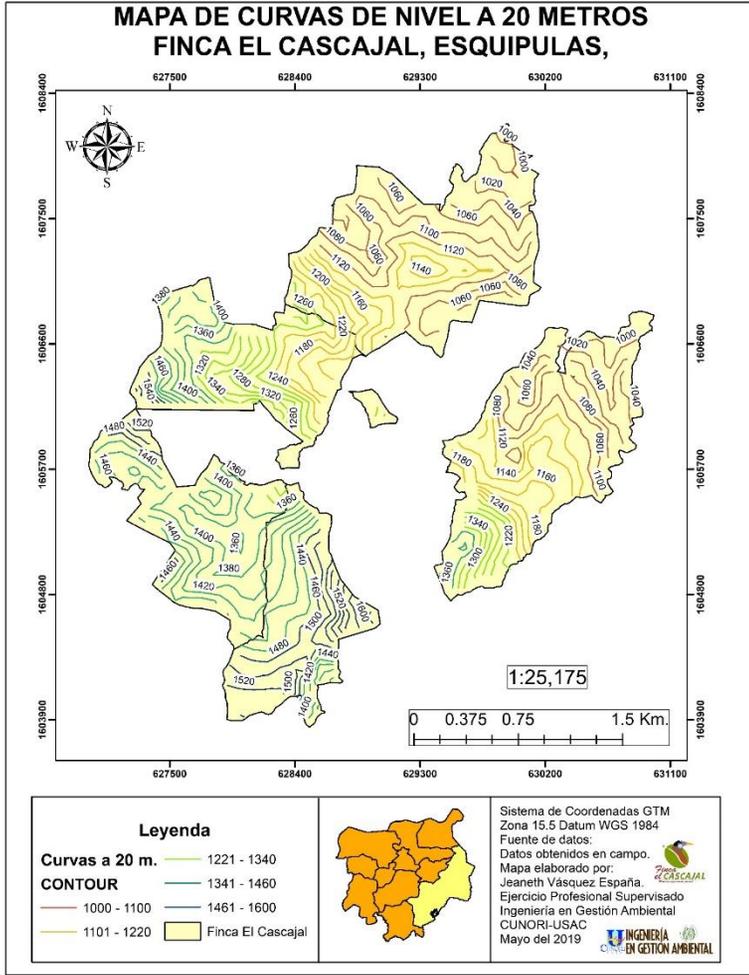


Lote	Área (Mz)
El Nuez	69.56
El Plan	9.16
Las Nubes	36.0
Tecomapa	25.52
Área del sector con café	140.26
Área de bosque	57.35

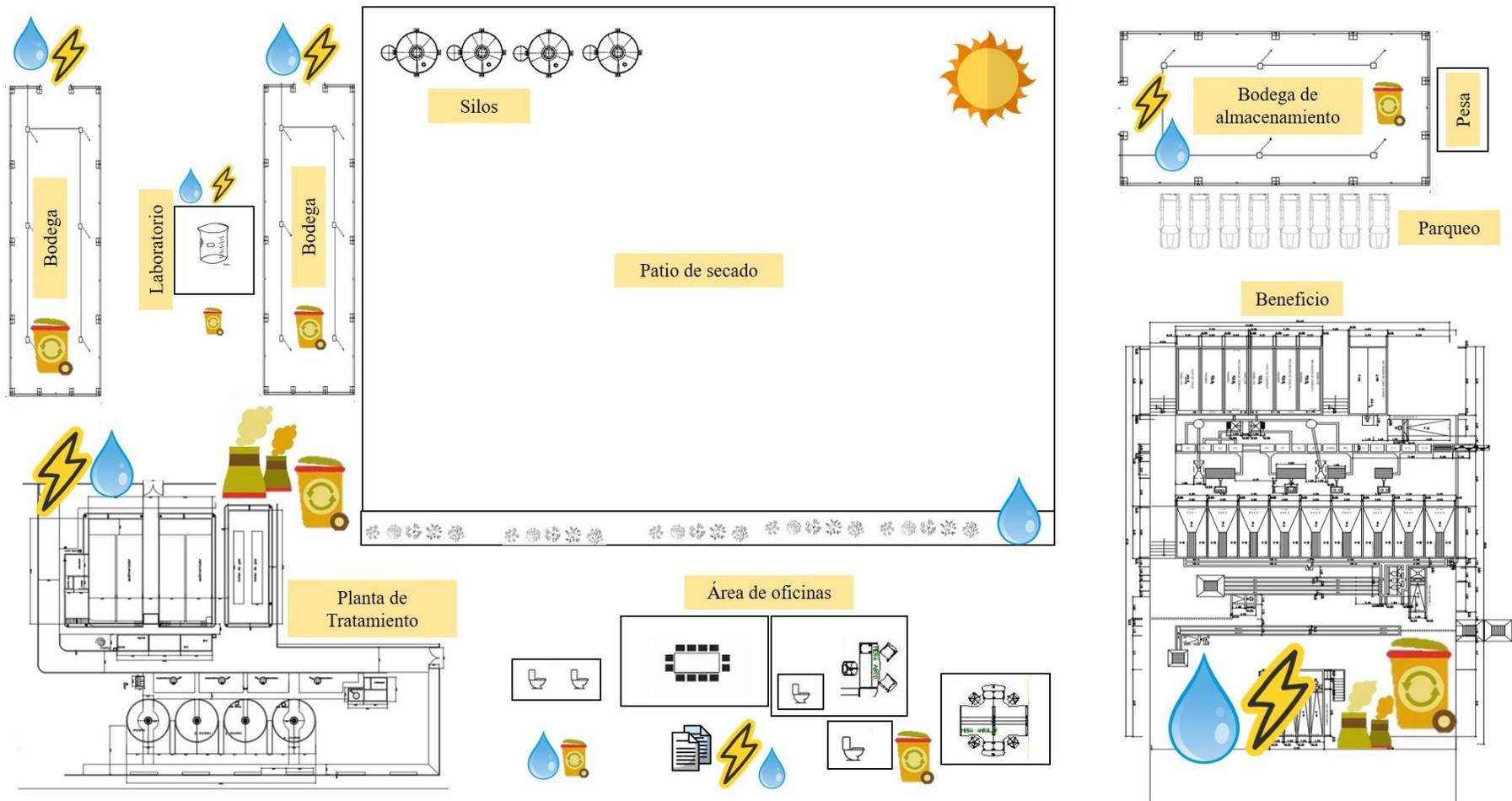
**Leyenda**

Limite Sector Las Nubes

Sistema de Coordenadas GTM  
Zona 15.5 Datum WGS 1984  
Fuente de datos: Datos obtenidos en campo.  
Mapa elaborado por:  
Jeaneth Vásquez España.  
Ejercicio Profesional Supervisado  
Ingeniería en Gestión Ambiental  
CUNORI-USAC  
Mayo, 2019.



## Apéndice 2. Eco Mapa del Beneficio Húmedo El Cascajal.



**Apéndice 3.** Dato de las emisiones de GEI (CO<sub>2</sub>) en base al consumo eléctrico generado por la Finca El Cascajal S.A en el período de cosecha 2018-2019.

<b>Emisión de gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub>) en base al consumo eléctrico en el período de cosecha 2018-2019, Finca El Cascajal, Esquipulas, Chiquimula, Guatemala.</b>				
<b>Año</b>	<b>Mes</b>	<b>Consumo eléctrico en oficinas y beneficio(KWh/mes)</b>	<b>Porcentaje de consumo eléctrico (%)</b>	<b>Total CO2 eq Kg</b>
<b>2018</b>	Noviembre	19,950	5.04	7,381.50
	Diciembre	71,400	18.02	26,418
<b>2019</b>	Enero	82,950	20.94	30,691.50
	Febrero	135,800	34.28	50,246.50
	Marzo	86,100	21.73	31,857
<b>TOTAL</b>		<b>396,200</b>	<b>100</b>	<b>139213.00</b>

**Apéndice 4.** Índices de calidad de agua del Nacimiento El Peñasco y Quebrada El Pescado.

<b>CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA -ICA-</b>									
<b>Parámetro</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidades</b>	<b>Wi</b>	<b>Total (Nacimiento El Peñasco)</b>	<b>Total (%)</b>	<b>Resultado ICA</b>	<b>Total (Quebrada El Pescado)</b>	<b>Total (%)</b>	<b>Resultado ICA</b>
Coliformes Fecales	93	NPM/100 ml	0.15	0.0675	6.75	<b>Levemente contaminada</b>	0.065	6.5	<b>Levemente contaminada</b>
pH	7.16	Unidades de pH	0.12	0.108	10.8		0.11	11	
DBO 5	9	mg/l	0.1	0.029	2.9		0.038	3.8	
Nitratos	1	mg/l	0.1	0.096	9.6		0.094	9.4	
Fosfatos	0.17	mg/l	0.1	0.09	9		0.092	9.2	
Temperatura	25.4	°C	0.1	0.07	7		0.07	7	
Turbidez	1.67	NTU	0.08	0.078	7.8		0.076	7.6	
Sólidos Disueltos Totales	77.9	mg/l	0.08	0.068	6.8		0.0696	6.96	
Oxígeno Disuelto	6.9	mg/l	0.17	0.16	16		0.16	16	
<b>Valor de Índice de Calidad de Agua ICA</b>			<b>1</b>	<b>0.7665</b>	<b>76.65</b>		<b>0.7746</b>	<b>77.46</b>	

<b>Escala de calidad del agua</b>	<b>Excelente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Levemente contaminada</b>	<b>Contaminada</b>	<b>Fuertemente contaminada</b>	<b>Excesivamente contaminada</b>
		<b>90-100</b>	<b>80-90</b>	<b>70-80</b>	<b>60-70</b>	<b>40-50</b>

## **10. ANEXOS**

**Anexo 1. Fotografías de las actividades realizadas durante el Ejercicio Profesional Supervisado.**



**Figura1. Identificación y georreferenciación de nacimientos de agua en la Finca El Cascajal.**



**Figura 2. Monitoreo de parámetros de Temperatura y pH en la Planta de Tratamiento.**



**Figura 3. Recolección de muestras de agua en nacimiento El Peñasco.**



**Figura 4. Recolección de muestras de agua en el sistema de riego que se abastece de la planta de tratamiento de aguas mieles.**



**Figura 5. Recolección de muestras de agua en nacimiento Poza del Pescado.**



**Figura 6. Realización de aforo utilizando el método del flotador en el nacimiento El Peñasco.**



**Figura 7. Impartiendo capacitación en temas socioambientales a empleados de la Finca El Cascajal.**



**Figura 8. Grupo de personas que participaron en el programa de capacitaciones en temas socioambientales con enfoque empresarial en la Finca El Cascajal.**



**Figura 9. Medición de la pendiente en Finca El Cascajal.**



**Figura 10. Georreferenciación de las zonas con índice de erosión en la Finca El Cascajal.**



**Figura 11. Recolección de planta de Campeche donada por Cementos Progreso a Finca El Cascajal.**



**Figura 12. Recolección de planta de Campeche donada por Cementos Progreso a Finca El Cascajal.**



**Figura 13. Plantación de los árboles de Campeche por personal de la Finca El Cascajal.**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE  
CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL**

**EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO**

**PROYECTO A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD  
“AGROECOTURISMO EDUCATIVO EN FINCA EL CASCAJAL S.A. ESQUIPULAS,  
CHIQUMULA”.**



**LUISA JEANETH VÁSQUEZ ESPAÑA  
CARNET: 201543056**

**GUATEMALA, CHIQUMULA, OCTUBRE 2019**



## ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN	1
2.IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
2.1. Definición del problema	3
2.2. Justificación	5
2.3. Antecedentes	6
3.OBJETIVOS	8
3.1. Objetivo general	8
3.2. Objetivos específicos	8
4.ESTUDIO DE MERCADO	9
4.1. Introducción	9
4.2. Objetivos	9
4.3. Desarrollo del estudio	10
4.3.1. Definición del producto	10
4.3.2. Análisis de la demanda	17
4.3.3. Análisis de la oferta	20
4.3.4. Análisis de precio	21
5.ESTUDIO TÉCNICO	22
5.1. Introducción	22
5.2. Tamaño del proyecto	22
5.3. Localización del proyecto	23
5.4. Ingeniería del proyecto	23
5.4.1. Realización de un inventario forestal	23
5.4.2. Inventario de flora y fauna	23
5.4.3. Registro en el Instituto Guatemalteco de Turismo INGUAT	24
5.4.4. Recolección de información.	24
5.4.5. Identificación y mantenimiento de servicios y recursos	24
5.4.6. Elaboración de un documento de información general de la Finca.	25
5.4.7. Elaboración e implementación de rótulos con contenido informativo	26
5.4.8. Elaboración de mapa de recorrido e itinerario	27
5.4.9. Desarrollo de un Eco-Run anual	28
5.4.10. Socialización y publicidad del proyecto	28
5.4.11. Festival del día del café	29
5.5. Beneficiarios del proyecto	29
5.6. Costos del proyecto	29

5.7. Cronograma del proyecto	31
6.EVALUACIÓN FINANCIERA	32
6.1. Presupuesto del proyecto	32
6.2. Ingresos del proyecto	32
Cuadro 10. Ingresos del proyecto.	33
6.3. Evaluación financiera del proyecto	33
7.EVALUACIÓN SOCIAL	36
7.1. Evaluación social del proyecto	36
8.EVALUACIÓN AMBIENTAL	37
9.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL PROYECTO	40
10.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Dato de visitantes en el departamento de Chiquimula de acuerdo a las festividades.	19
Cuadro 2	Precios establecidos por visitante.	21
Cuadro 3	Especificaciones para rótulos de información.	26
Cuadro 4	Costos derivados de la implementación del proyecto.	30
Cuadro 5	Costos derivados del mantenimiento del proyecto.	30
Cuadro 6	Costos derivados de la carrera ECO-RUN para 150 personas.	30
Cuadro 7	Costos derivados del Festival de café.	30
Cuadro 8	Cronograma del proyecto.	31
Cuadro 9	Presupuesto del proyecto	32
Cuadro 10	Ingresos del proyecto.	33
Cuadro 11	Análisis financiero del proyecto.	34
Cuadro 12	Resultados del análisis de sensibilidad del proyecto.	35
Cuadro 13	Matriz para la valorización de impactos ambientales del proyecto	37

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Árbol de problemas	4
Figura 2	Siembra de planta forestal en tubete.	11
Figura 3	Área de procesamiento de café orgánico, Sector El Cascajal.	12
Figura 4	Escuela de la Finca El Cascajal. Sector El Cascajal.	12
Figura 5	Poza del Perol, Sector Miramundo II	13
Figura 6	Puente colgante, Sector Miramundo II	13
Figura 7	Orquideario, Sector Miramundo II	14
Figura 8	Poza del pescado, sector Miramundo II	15
Figura 9	Mirador de la Finca El Cascajal, sector Miramundo II	15
Figura 10	Sendero en el sector Las Nubes, Finca El Cascajal.	16
Figura 11	Gráfica de los destinos de pernóctación realizados en el 2017.	18
Figura 12	Grupos de visitantes en la Finca El Cascajal, 2017.	20
Figura 13	Propuesta de diseño de rótulos	26
Figura 14	Propuesta del diseño para el mapa o croquis de recorrido turístico	27

## 1. INTRODUCCIÓN

A partir del siglo XX, el turismo se convirtió en uno de los principales componentes de la balanza comercial de Guatemala. Conforme ha avanzado el auge del turismo en Guatemala, ha surgido una clasificación importante de diferentes ramas turísticas que se han puesto en marcha en el país. Actualmente el Ecoturismo o Turismo Ecológico ha tomado gran auge, principalmente en países como Costa Rica, que hoy en día basan su principal fuente de economía a través de esta actividad. Así mismo en Guatemala ya se han tomado iniciativas de proyectos importantes que promueven el ecoturismo en el país, ya que Guatemala es un país con una gran riqueza natural, esencial para promover esta clasificación de turismo. (Alonzo, A. 2006)

El ecoturismo se puede entender como la gestión racional de los recursos naturales, partiendo de espacios naturales protegidos, desde una perspectiva ambiental y como producto turístico. Se define como un "viaje medioambientalmente responsable, a áreas relativamente poco alteradas, para disfrutar y apreciar la naturaleza, así como cualquier manifestación cultural, a la vez que se promueve la conservación, tiene un bajo impacto ambiental y proporciona un beneficio socioeconómico a la población local" (Ceballos Lascuráin, 1996).

Una clasificación importante del Ecoturismo, es el Turismo Ecológico Educativo, el cual se entiende como, el viaje que se realiza a un sitio poco modificado o área natural con el objetivo específico de estudiar, admirar y disfrutar el escenario con sus plantas y animales así como sus manifestaciones culturales tanto del presente como del pasado. Esta al igual que muchas otras definiciones tienen como ejes comunes que el ecoturismo se basa en la naturaleza, es una actividad de educación ambiental y es manejada de manera sostenible (Cornide J; Pou, M; Solé, L; Suari, L. 2008)

Finca El Cascajal, es una finca certificada dedicada a la producción agrícola de café de calidad que cuenta con cuatro sellos que garantizan la calidad y sostenibilidad del cultivo, como lo son: Starbucks Coffee, Rainforest Alliance, UTZ Certified y 4C Assosiation. Dicha finca cafetalera se encuentra ubicada en el municipio de Esquipulas, aproximadamente

a 7 kilómetros de la ciudad. A una altura de 1400 a 1800 msnm, es una finca que posee diversidad de recursos naturales, flora y fauna, siendo un atractivo turístico por la belleza natural del área. La finca cuenta con un área de aproximadamente 700 hectáreas, distribuidas en plantaciones de café y bosque, en el cual habitan diversidad de especies de animales, mamíferos, aves y reptiles. Así mismo la finca cuenta con diversidad de flora, especialmente con 112 especies de orquídeas.

Cabe mencionar que en Finca El Cascajal, se promueve la conservación de los ecosistemas determinando la importancia de su preservación con el fin de no romper el equilibrio ecológico. Por esta razón es un área ideal para el aprendizaje sobre cultivo de café en sostenibilidad con el medio ambiente, a lo que podría llamarse agroecoturismo, ya que dentro de la finca se cuentan con 2 lotes destinados a la producción orgánica del café, así como también la producción de café convencional producida con los más altos estándares de calidad con procesos eficientes y tratando de minimizar el impacto ambiental que pueda generar un mal manejo de los productos agroquímicos que se le aplican al cultivo. Así mismo dentro de la finca se realizan planes de conservación de suelo, reforestaciones, conservación de flora y fauna, etc. Lo cual ha convertido a Finca El Cascajal en un área de producción agrícola de café en sostenibilidad con el medio ambiente y el un lugar ideal para desarrollar actividades de ecoturismo y de aprendizaje de la caficultura.

Por esta razón, como parte del Ejercicio Profesional Supervisado, que desarrolla la carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local, se ha decidido formular un proyecto de Ecoturismo Educativo en la Finca El Cascajal, el cual está dirigido a jóvenes y niños de diferentes universidades e instituciones académicas de la región, para que conozcan sobre la producción agrícola sostenible de café que se desarrolla Finca El Cascajal S.A. y el ambiente natural tan diverso que posee la zona.

## **2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

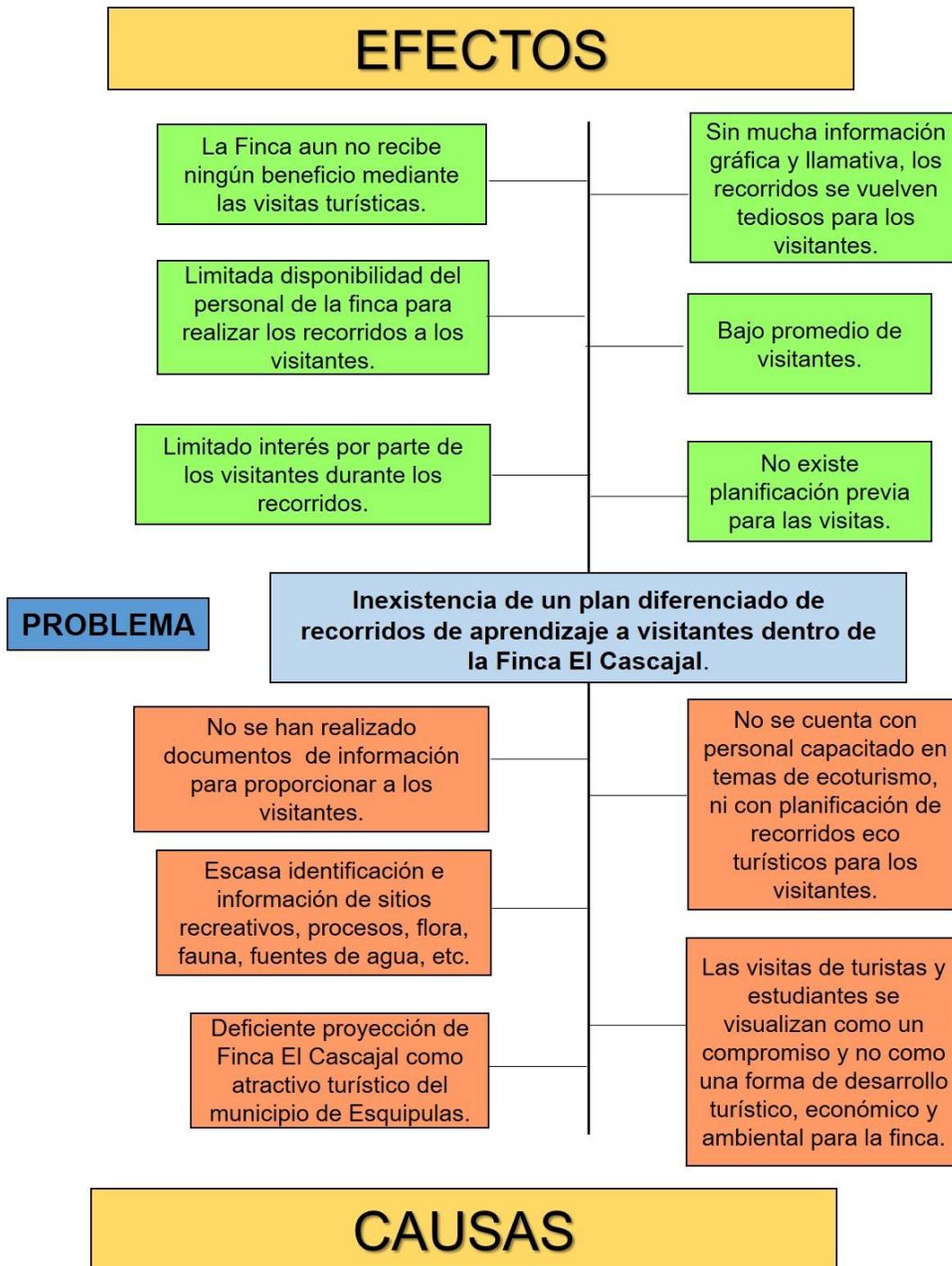
### **2.1. Definición del problema**

El municipio de Esquipulas se encuentra ubicado en el departamento de Chiquimula, a 125 kms. De la ciudad capital, y es un municipio visitado diariamente por cientos de turistas que vienen de diferentes lugares, para conocer su principal atractivo turístico que es la Basílica del Cristo Negro de Esquipulas. Sin embargo el municipio cuenta también con un gran patrimonio natural y cultural, el cual aún no se ha valorado, habiendo muchos potenciales turísticos desconocidos por explotar como lo son las Fincas Cafetaleras que actualmente se han establecido como Reservas Naturales Privadas con el fin de contribuir a la conservación de los recursos naturales y culturales.

La preocupación por la elevada contaminación ambiental y el número de especies endémicas de flora y fauna en peligro de extinción, hoy en día ha propiciado el interés por conocer y disfrutar las áreas naturales que paralelamente puedan constituir una opción para crear un mercado agroecoturístico de bajo impacto en el municipio de Esquipulas. Una de las opciones para desarrollar actividades agroecoturistas es la Finca El Cascajal, la cual se encuentra ubicada a aproximadamente 7 kilómetros de la ciudad de Esquipulas. Sin embargo Finca El Cascajal aún no se ha proyectado lo suficiente en el municipio de Esquipulas como una finca en la que se pueden realizar actividades de aprendizaje agrícola y eco turismo a la vez.

Pero cabe mencionar que por medio de alianzas con centros educativos y universidades y por los mismos sellos de certificaciones que posee, Finca El Cascajal recibe anualmente visitas de personas interesados en aprender sobre el proceso de producción de café en un entorno natural y en armonía con el medio ambiente. Sin embargo por no ser una Finca dedicada propiamente al ecoturismo, aun no se cuenta con un plan adecuado para brindar acompañamiento a las personas que vienen de diversos centros educativos, universidades, comunidades e incluso del extranjero.

Figura 1. Árbol de problemas



## **2.2. Justificación**

El ecoturismo trata de buscar la conservación del patrimonio cultural y natural de un determinado lugar con el respaldo y reconocimiento pleno del Estado o propietario del área con el fin de proteger la integridad del terreno y sus recursos. Mediante el ecoturismo se garantiza la conservación, estabilidad o supervivencia de ciertas especies de plantas y animales, a través de la protección de hábitats críticos, poblaciones reproductivas y áreas de alimentación o reproducción. (Cornide J; Pou, M; Solé, L; Suari, L. 2008)

Finca El Cascajal, es una finca certificada dedicada a la producción de café en sostenibilidad con el medio ambiente. Por esta razón es un área ideal para la promoción de actividades eco turísticas y de aprendizaje sobre el proceso agrícola de producción de café y la conservación de la biodiversidad y recursos naturales de la finca.

La actividad principal que desarrolla la Finca El Cascajal es la producción agrícola de café, por lo cual al tema de ecoturismo aún no se le ha dado mayor interés para considerarlo como una actividad específica de la finca, sin embargo por medio de alianzas con centros educativos, universidades, empresas agrícolas y certificadoras, se reciben visitantes en la finca, los cuales buscan conocer el proceso agrícola de café.

Debido a que no existe una planificación específica para el recibimiento de visitantes, ni personal determinado para actividades de ecoturismo, los recorridos en la finca se realizan por parte del administrador y por cuestiones de tiempo, dichos recorridos se realizan sin considerar muchos puntos y áreas importantes de la finca. Por esta misma razón, muchos de los recorridos se realizan en un tiempo relativamente corto y las personas no logran captar todo lo necesario e importante de las actividades y sitios que desarrolla y posee Finca El Cascajal.

Contar con un plan de manejo y gestión que oriente la planificación de actividades agroecoturísticas en la finca sería lo esencial, considerando que lo ideal es que exista un segmento de recorridos adecuado a las características de cada grupo que se hace presente para conocer los procesos de producción de café y el entorno natural y biodiverso de la Finca El Cascajal.

La Finca El Cascajal tiene interés en desarrollar el agro-ecoturismo educativo, por esta razón, mediante el Ejercicio Profesional Supervisado, se planteara una propuesta de proyecto denominado "Plan de Manejo y Gestión para la Implementación del Agro-ecoturismo Educativo en Finca El Cascajal S.A., Esquipulas, Chiquimula". El cual estará enfocado principalmente a atender a los diversos grupos que realizan visitas a la Finca El Cascajal. Dicho proyecto busca adaptarse a cada una de las diversas características de los grupos que deseen ser parte de una experiencia de aprendizaje dentro del área de la Finca El Cascajal, mediante el aprendizaje de los procesos que implica la producción de un café de calidad y en sostenibilidad con el medio ambiente. El proyecto se llevara a cabo a través del rescate, mejoramiento o dotación de infraestructura e instrumentos de información para la valoración del patrimonio cultural, natural y agrícola de la finca.

### **2.3. Antecedentes**

El Turismo es otra opción generadora de divisas en Guatemala, teniendo en segundo lugar la producción agrícola del café que, durante años, fue el principal generador. En general, el turismo receptivo en Guatemala se ha desarrollado satisfactoriamente, teniendo una tasa de crecimiento promedio de 10% en el ingreso de turistas, en los últimos años.([www.banguat.gob.gt](http://www.banguat.gob.gt)).

Guatemala tiene grandes ventajas sobre muchos otros países, ya que posee muchos atractivos turísticos potenciales. En el aspecto natural, Guatemala tiene gran variedad de sistemas ecológicos debido a su posición geográfica, localizada entre los océanos Atlántico y Pacífico y entre las regiones Neárticas y Neotropical. Estas condiciones y su variedad de elevaciones (desde el nivel del mar hasta 4,000 msnm) producen 14 zonas de vida con variadas asociaciones de vegetación (Clasificación de Holdridge, De la Cruz 1976), lo que crea también abundante diversidad de nichos ecológicos que son ocupados por gran variedad de fauna, residente y migratoria (Halffter 1992). En tan sólo unas horas, se puede viajar de una zona de vida a otra y apreciar su belleza.

A partir de 1980, surgió una nueva modalidad de turismo, llamada Turismo Sostenible que contribuye al desarrollo que facilita la conservación de los recursos naturales y culturales para las generaciones del futuro, además de satisfacer a los turistas y contribuir

con el desarrollo de las comunidades locales. Contiene cuatro puntos básicos: la conservación de los recursos naturales y culturales, el desarrollo comunitario, el desarrollo económico y la educación. Debido a las tendencias del mercado, es evidente que toda actividad turística, se realice en áreas ricas en naturaleza, cultura y agricultura, debe integrarse al turismo sostenible y cumplir con estos cuatro puntos básicos (Ceballos-Lascuráin. Ecoturismo, Naturaleza y Desarrollo Sostenible. 1998).

Una de las nuevas modalidades del turismo no tradicional que ha surgido es el agro-ecoturismo; que se define como un segmento de turismo asociado a la prestación de servicios turísticos en granjas o fincas, en el que se puede hacer partícipe al turista en las diferentes actividades agropecuarias. Es también una de las formas de ecoturismo en la que no sólo importa el espacio rural y la biodiversidad sino también la interacción armoniosa del hombre con la naturaleza.

Se puede definir como el conjunto de relaciones humanas resultantes de la visita de turistas a comunidades campesinas y su interacción con el ambiente que las rodea para el aprovechamiento y disfrute de sus valores naturales, culturales y socioproductivos. (Convenio IDA-ICT. 1994).

Por la riqueza que existe en las fincas o reservas naturales privadas de Guatemala, el agroecoturismo puede constituir un producto alternativo, una fuente de ingresos complementaria que beneficie a los pequeños, medianos y grandes agricultores. Puesto que se convierte en una actividad complementaria de las actividades agrícolas que realiza el propietario, con la ventaja de que éste percibe una retribución por la conservación de su hábitat y, por ende, mejora su calidad de vida. El agro-ecoturismo se fundamenta en los servicios turísticos que ofrece el propietario al visitante, sin que éste se desplace, ni cambie su actividad principal ni sus costumbres, ya que éstos son los elementos diferenciadores del producto que ofrece. Debido a la baja del precio de exportación del Café las Fincas Cafetaleras están en busca de una solución a esta problemática refugiándose en la idea del agro-ecoturismo como una opción para la conservación de la naturaleza.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo general**

Promover el agroecoturismo educativo en la Finca El Cascajal mediante la valorización del patrimonio cultural, educativo y natural de la finca.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Desarrollar servicios ecoturísticos con un enfoque educativo en las áreas de producción de la Finca El Cascajal.
- Ampliar y mejorar los servicios ecoecoturísticos que brinda la Finca El Cascajal.
- Promover la responsabilidad social y ambiental en la producción de café en la región.

## **4. ESTUDIO DE MERCADO**

### **4.1. Introducción**

El Estudio de mercado es el conjunto de acciones que se ejecutan para saber la respuesta del mercado ante un producto o servicio. El principal objetivo del Estudio de Mercado es, tener una visión clara de las características del producto o servicio que se quiere introducir en el mercado, y un conocimiento exhaustivo de los interlocutores del sector. Junto con todo el conocimiento necesario para una política de precios.

El presente estudio de mercado consta básicamente de la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y todos los términos de mercadeo referente a la implementación del Agro-ecoturismo Educativo en Finca El Cascajal S.A.

Alrededor de todo el mundo se habla de ecoturismo como una de las herramientas más prometedoras para fomentar el desarrollo sostenible. Con el presente estudio de mercado se permitirá determinar el comportamiento en cuanto a la oferta y la demanda en un futuro, considerando la implementación del proyecto en la Finca El Cascajal. Tomando en cuenta factores como la disponibilidad de la finca para el desarrollo de actividades agroecoturistas y el interés de personas en visitar el sitio para vivir la experiencia del ecoturismo desde un enfoque agrícola.

### **4.2. Objetivos**

- Determinar la disponibilidad de la empresa para la implementación del proyecto de Agroecoturismo Educativo en el entorno de la finca.
- Establecer las estrategias de mercado básicas para la promoción del agroecoturismo educativo en la Finca El Cascajal.
- Determinar el nivel de aceptación que tendría un proyecto ecoturístico en el entorno de una producción sostenible de café en el municipio de Esquipulas.

### **4.3. Desarrollo del estudio**

Guatemala es un país con gran potencial para el desarrollo de actividades de ecoturismo. En la década de los 80 se estableció formalmente la actividad eco turístico en el país, con la creación de leyes como la “ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente”, la ley de Áreas Protegidas, la “ley Forestal”, que propiciaron el apareamiento de organizaciones en el campo de la conservación ambiental. Fomentándose así la concientización ecológica y la educación ambiental dentro del marco del desarrollo sustentable.

Actualmente un nuevo giro del ecoturismo, es la combinación de actividades eco turísticas en asocio con una producción agrícola sostenible, lo cual se desarrolla en muchas fincas del país, principalmente en aquellas que cuentan con certificaciones verdes, que promueven la responsabilidad ambiental en el entorno de una producción limpia.

Por esta razón considerando que la Finca El Cascajal promueve a través de sus sellos de calidad, la responsabilidad social y ambiental, se ha planteado la presente propuesta de proyecto para promoción, desarrollo e implementación del agroecoturismo educativo en la empresa, considerando que muchos grupos de visitantes nacionales y extranjeros anualmente visitan la Finca y Beneficio Húmedo El Cascajal, para conocer y vivir la experiencia de la producción de café sostenible y en armonía con el medio ambiente.

#### **4.3.1. Definición del producto**

Para el presente proyecto, el producto consiste en un plan de agroecoturismo educativo, que incluya una planificación de actividades, recorridos y visitas guiadas por cada uno de los puntos de interés para los distintos grupos que anualmente visitan en la Finca El Cascajal. El programa de recorrido estará dividido en 2 partes. La primera de ella se llevará a cabo en la Finca El Cascajal, el área en la cual se realizan todas las actividades orientadas a la producción agrícola de café. Para esta parte se han identificado los siguientes puntos de interés a visitantes:

**Vivero:** la finca cuenta con un vivero en el cual se producen plantas forestales, ornamentales y las diversas variedades de café que se encuentran sembradas en la finca.

Este punto es de interés para los visitantes ya que cuentan con sistemas de producción de planta en tubetes, principalmente en lo que son plantas forestales, reduciendo así la generación de residuos de bolsas plásticas.



**Figura 2.** Siembra de planta forestal en tubete.

**Lotes de café orgánico:** La finca posee una producción de café orgánico de más de 30 manzanas, clasificados en 2 lotes. Siendo estos el Lote el Guineal que se encuentra en el sector El Cascajal y el Lote La Escondida en el sector El Zarzalón. Dicho punto es considerado ya que es de gran interés para visitantes nacionales, extranjeros, turistas, estudiantes etc., ya que les permitirá conocer la producción de café de una forma orgánica minimizando el impacto al medio ambiente por la utilización de agroquímicos peligrosamente tóxicos y mostrando la calidad de un cultivo con la aplicación de abonos de origen orgánico.

**Beneficio de café orgánico:** Este beneficio se encuentra en el sector El Cascajal, y es utilizado únicamente para el procesamiento de café de origen orgánico.



**Figura 3.** Área de procesamiento de café orgánico, Sector El Cascajal.

**Escuela y enfermería:** La Finca El Cascajal cuenta con una escuela y enfermería que suplen los derechos y necesidades de los empleados de la finca, como lo son la salud y educación. Estos sitios se contemplan como lugares de interés para visitantes, especialmente aquellos que visitan por conocer la experiencia de una finca certificada que debe cumplir con ciertos requisitos para promover una buena calidad de vida de sus empleados.



**Figura 4.** Escuela de la Finca El Cascajal, Sector El Cascajal.

**Casas de campo:** la finca cuenta con 2 casas de campo, una llamada casa del Nuez en el Sector Las Nubes y la otra en el Sector La Casona. En la casa del sector la Casona se encuentra la pesa, donde en tiempo de cosecha es utilizada para pesar el café que se produce en la finca y así mismo el café que productores de los alrededores de la finca llegan a diario para vender sus cosechas a la Finca El Cascajal. En este sitio llegan las volquetas a cargar el café que fue pesado para luego transportarlo al beneficio húmedo para que en dicho lugar sea procesado para luego comercializarlo en café pergamino. La casa del sector La Casona cuenta con energía eléctrica por lo cual en dicho lugar se realizan presentaciones y convivios.

**Poza del Perol:** Esta poza se encuentra en el sector Miramundo II, es totalmente una belleza natural en la Finca El Cascajal, cuenta con una caída de agua de aproximadamente 3 metros, un puente colgante hecho con material extraído de la finca. Este es un punto especial para incluir en el recorrido de los visitantes, ya que muestra la importancia en la protección y conservación de las fuentes hídricas dentro de la Finca El Cascajal.



**Figura 5.** Poza del Perol, Miramundo II.



**Figura 6.** Puente colgante Sector Miramundo II

**Orquideario:** Este se encuentra en el sector Miramundo II y es un recinto de orquídeas que fueron recolectadas en toda el área de la Finca El Cascajal. En el se encuentra aproximadamente 112 especies de orquídeas, entre ellas la *rnithocephalus cascajalensis* Archila, descubierta en el 2,011 por el Botánico Fredi Archila Morales. El Orquideario cuenta con un peculiar sistema de riego para suplir las necesidades hídricas de dichas plantas, funcionando similar al fenómeno natural chipi chipi que es como una fina y fresca llovizna.



**Figura 7.** Orquideario, Sector Miramundo II

**Poza del pescado:** Esta se encuentra en el sector Miramundo, cercana al Orquideario, es una poza de gran tamaño, en la cual podrían realizarse actividades de pesca. Cuenta con un pequeño parque con áreas para descansar. Es un área esencial para disfrutar de un paisaje fresco y natural en la Finca El Cascajal.



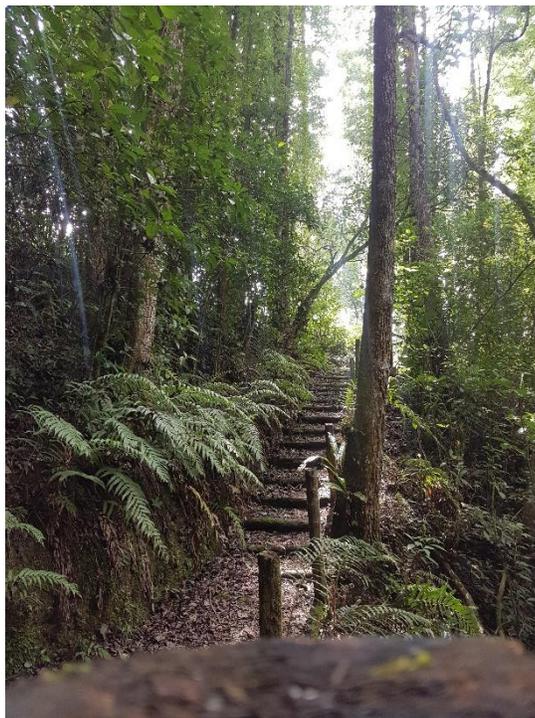
**Figura 8.** Poza del pescado, sector Miramundo II

**Mirador:** Este se encuentra en el sector Miramundo II, se encuentra ya al final del área de la Finca El Cascajal, a más de 1500 msnm. En él puede apreciarse toda la belleza natural de la finca, con vistas al bosque y a las áreas de producción de café.



**Figura 9.** Mirador de la Finca El Cascajal, sector Miramundo II

**Senderos:** La finca cuenta con varios senderos en cada uno de los diferentes sectores y lotes. Algunos de ellos son utilizados en los recorridos a los visitantes para adentrarlos a caminatas en bosque, a las fuentes hídricas y así mismo para visitar los lotes de café y explicarles datos interesantes sobre la producción del cultivo y características de las distintas variedades de plantas de cafeto que se encuentran en la Finca El Cascajal.



**Figura 10.** Sendero en el sector Las Nubes, Finca El Cascajal.

La segunda parte del recorrido a visitantes, se llevará a cabo en el área de procesamiento de café, es decir el Beneficio Húmedo El Cascajal, el cual se encuentra ubicado en la aldea Atulapa del municipio de Esquipulas. El recorrido que se plantea dar en esta área cuenta de los siguientes puntos:

**Sala de reuniones:** se presentará un video a los visitantes para dar a conocer información general de la Finca El Cascajal.

**Planta del beneficio húmedo:** aquí se explicará brevemente todas las fases del proceso que se realizan en lavado y despulpe del café.

**Planta de tratamiento de aguas residuales:** este es un punto de gran interés, ya que proyecta a la empresa como responsable en el manejo de sus residuos, principalmente hídricos. Ya que las aguas procedentes del lavado y despulpado de café, son altamente contaminantes y la Finca El Cascajal S.A. a través de la planta, trata sus aguas para que las mismas sean utilizadas después en sistemas de riego. Así mismo se explicará que la planta de tratamiento es sustentable, ya que a través de la descomposición de materia orgánica que se realiza en el proceso de tratamiento, se genera un gas que es la principal fuente de energía en el funcionamiento de la planta.

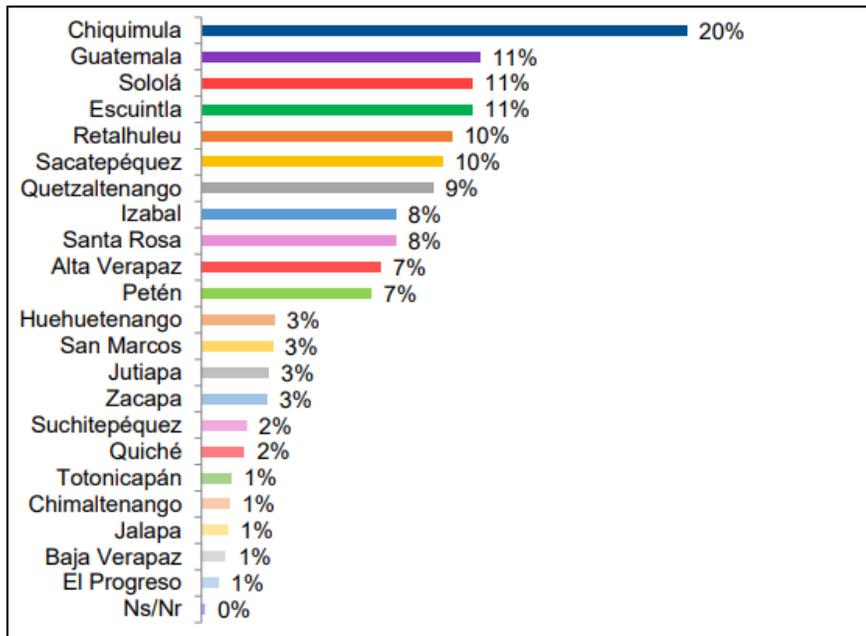
**Área de trillado y secado de café.** Este se contempla como el último punto del recorrido, en el cual se explicarán las fases finales del procesamiento de café para después comercializarlo.

La finca posee varios sitios de interés para visitantes, pero considerando factores como el acceso se tomaron en cuenta todos los sitios anteriormente descritos. A través de la implementación del Agro ecoturismo educativo, la Finca El Cascajal proyectará a la comunidad turística un estilo de ecoturismo diferente, en el cual combinara actividades ecológicas y de protección ambiental desde el enfoque de la caficultura en Esquipulas, adentrando a turistas a conocer y vivir la experiencia de una producción de café en un entorno natural y biodiverso como el que ofrece la Finca El Cascajal.

#### **4.3.2. Análisis de la demanda**

Esquipulas es el municipio más visitado de todo el departamento de Chiquimula, y es considerado uno de los 5 lugares más visitados en todo el país debido a su principal atractivo turístico que es la Basílica del Cristo Negro de Esquipulas, la cual es considerada como el destino religioso más emblemático de toda Centro América, por esta razón anualmente es visitada por aproximadamente 3.5 millones de turista nacionales y extranjeros de acuerdo a información generada por el INGUAT en el año 2016.

**Figura 11.** Gráfica de los destinos de pernoctación realizados en el 2017.



**Fuente de datos:** INGUAT, 2017.

En la gráfica anterior se muestra que el departamento más visitado en los destinos de pernoctación fue el departamento de Chiquimula, considerando que el área más visitada de dicho departamento es el municipio de Esquipulas, se considera que la mayoría de viajes fueron a dicho lugar.

En el presente año, Prensa Libre generó un Top 9 de los lugares más visitados de Guatemala, posicionando a Esquipulas en el lugar número cuatro. Por esta razón se concreta que Esquipulas es anualmente visitado por miles de personas que su principal objetivo es visitar la Basílica de Esquipulas, pero también aprovechan su estadía en el municipio para conocer otros lugares y conocer más de la cultura Esquipulteca. (<https://www.prensalibre.com/economia/el-top-9-de-los-destinos-mas-visitados-en-guatemala-durante-el-reciente-descanso-largo/>)

**Cuadro 1.** Dato de visitantes en el departamento de Chiquimula de acuerdo a las festividades.

<b>Festividad</b>	<b>Visitantes</b>	<b>Participación (%)</b>
Día del Señor de Esquipulas	51,682	20%
Semana Santa	88,382	33%
Vacaciones de Medio Año	33,530	13%
Día de la Independencia	17,365	7%
Asueto largo del 20 de octubre	16,545	6%
Vacaciones de Fin de Año	57,165	22%
<b>Total</b>	<b>264,669</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Cuento de ingreso de visitantes por el Departamento de Investigación y Análisis de Mercados, 2017.

Por esta razón se considera que la principal demanda para la implementación del proyecto de Agroecoturismo educativo en la Finca El Cascajal, la representan el número de turistas que anualmente llegan al municipio de Esquipulas para participar de actividades religiosas y recreativas, considerando que muchas de las personas que visitan el lugar cumplen aproximadamente 2 días de estancia en Esquipulas de acuerdo a información generada por el INGUAT en el 2017.

Por esta razón como nueva propuesta para satisfacer la demanda de los turistas que visitan el municipio de Esquipulas, se plantea el proyecto de agroecoturismo educativo en la Finca El Cascajal, ya que los visitantes podrán contemplar desde un ambiente natural y biodiverso la producción de café que es una de las actividades más representativas del municipio de Esquipulas.

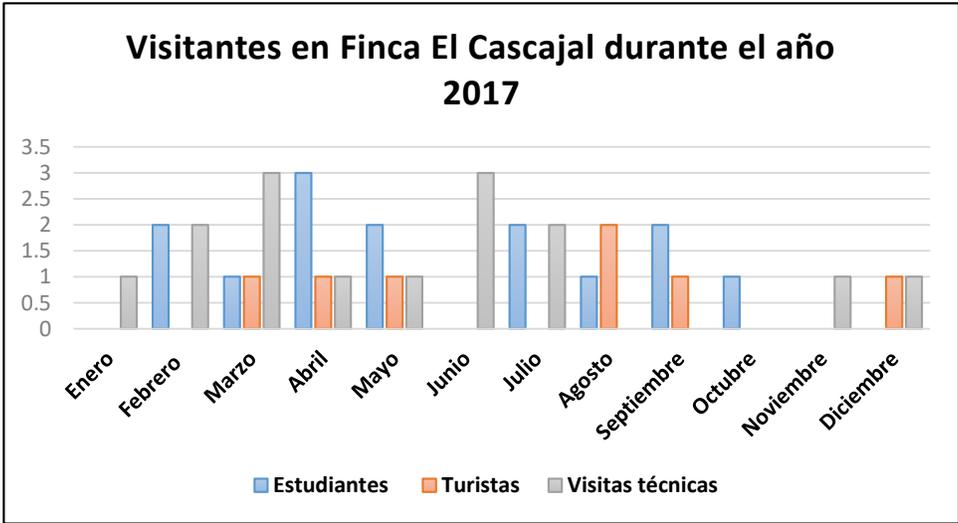
Así mismo la Finca El Cascajal actualmente recibe la visita de diferentes grupos que solicitan un recorrido en la Finca para conocer la experiencia de una empresa que cuenta con sellos de calidad que la caracterizan como una empresa con certificaciones verdes. El principal número de grupos de visitantes proviene de universidades con carreras del campo de las ciencias agronómicas y ambientales en la región, tal es el caso de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Universidad Rafael Landívar y Universidad

Rural de Guatemala y centros educativos de nivel medio como lo son el Instituto Adolfo V. Hall, La Escuela de Agricultura entre otros. Dichos grupos de estudiantes principalmente de las carreras de agronomía y ciencias ambientales visitan la empresa para conocer como la empresa maneja sus procesos de producción de una forma eficiente y sostenible con el medio ambiente,

Así mismo también la Finca El Cascajal es visitada por empresas y proveedores de productos en la empresa, que buscan conocer el área para realizar proyectos o estudios.

El hecho de contar con sellos de calidad internacionales, la empresa también recibe un minino grupo de turistas nacionales y extranjeros o personal de los sellos de calidad quienes visitan la finca para conocer los diversos procesos que califican su producto como un café de calidad producido con responsabilidad social y ambiental cumpliendo con estándares internacionales.

**Figura 12.** Grupos de visitantes en la Finca El Cascajal, 2017.



**Fuente de datos:** Elaboración propia con base a entrevista al administrador, 2018.

**4.3.3. Análisis de la oferta**

La oferta principal para este proyecto la constituye el área de intervención de la empresa, la cual está conformada por el área de producción agrícola, Finca El Cascajal y El Beneficio Húmedo.

Dicha oferta es tomada en cuenta por los sitios de interés para los turistas que visitaran la empresa para vivir el ecoturismo desde la producción agrícola. Entre los puntos de interés se identificaron un total de 13 lugares distribuidos entre la finca y el beneficio, en donde las personas conocerán la experiencia del ecoturismo desde un enfoque de aprendizaje en el entorno de la caficultura y medio ambiente.

#### 4.3.4. Análisis de precio

Para el presente proyecto el precio no está considerado desde un punto de vista general de la implementación del proyecto, si no desde una cuota que se cobraría a cada persona que visita el área o por paquetes de turistas lo cual serviría para sufragar aspectos como mantenimiento y pago de empleados que laborarán como guías turísticas dentro del proyecto. Y las cuotas estarán establecidas de acuerdo a cada paquete de visitas que se soliciten.

**Cuadro 2.** Precios establecidos por visitante.

<b>Precio de paquetes de recorridos ecoturísticos en Finca El Cascajal</b>		
<b>Tipo de visitantes</b>	<b>Paquete simple (Ingreso y recorrido)</b>	<b>Paquete completo (Alimentación y recorrido)</b>
Estudiantes	15	50
Visitantes (turistas)	25	75

## **5. ESTUDIO TÉCNICO**

### **5.1. Introducción**

El estudio técnico de un proyecto tiene como objetivos, verificar la posibilidad técnica de ofrecer un servicio o producto, analizar y determinar el tamaño óptimo, la localización óptima, los equipos y las instalaciones y la organización requerida para el proyecto. En resumen con el estudio técnico se pretende responder las preguntas dónde, cuánto, cuándo, cómo y con que producir lo que se desea por lo tanto el estudio técnico del proyecto comprende todo lo relacionado con el funcionamiento y operatividad del proyecto.

Para el presente proyecto, Agroecoturismo educativo en la Finca El Cascajal, el estudio técnico será básico para definir que en una finca pueden realizarse actividades ecoturísticas no solo por sus destinos paisajísticos y naturales, sino también por que incluyen el aprovechamiento de las zonas de producción agrícola de una forma sostenible, sin generar un gran impacto al medio ambiente. Tal es el caso de la Finca El Cascajal, desde la producción de café sostenible.

En esta parte del proyecto se definirán todas las medidas, fases, procesos y recursos que deben tomarse para la implementación del proyecto en la Finca El Cascajal, con el fin de llevar el ecoturismo a un nivel más grande donde le permita a los visitantes aprender sobre la producción de café y el cuidado del entorno.

### **5.2. Tamaño del proyecto**

El tamaño de este proyecto está considerado de acuerdo al número de puntos que se visitaran dentro de la finca El Cascajal y el Beneficio Húmedo considerando un total de 13 sitios de interés. A los cuales se les deberá brindar mantenimiento constante, principalmente a aquellos que se encuentran lejos de la carretera, brindando mantenimiento a senderos y vías de acceso.

Así mismo el tamaño del proyecto está considerado en el límite máximo de grupos que se podrán recibir en un mes, y el número de personas límite para cada grupo, con el fin de brindar un atención eficiente y planificada sin representar ninguna alteración para las diversas actividades diarias que se desarrollan en la empresa. Para lo cual se establece que sea un máximo de 4 grupos con un límite de 25 personas por grupo. Considerando recibir un grupo por semana.

### **5.3. Localización del proyecto**

El proyecto Agroecoturismo se llevara a cabo en el municipio de Esquipulas, específicamente en la Finca El Cascajal S.A. la cual es una empresa dedicada a la producción, procesamiento y comercialización de café de altura, con sellos de calidad que le dan autenticidad al producto. El Beneficio Húmedo El Cascajal se encuentra localizado en Aldea Atulapa, y la Finca en Aldea San Nicolás a aproximadamente 40 minutos de la Ciudad de Esquipulas.

### **5.4. Ingeniería del proyecto**

#### **5.4.1. Realización de un inventario forestal**

Un inventario forestal consiste en la recolección sistemática de datos sobre los recursos forestales de una zona determinada. Permite la evaluación del estado actual y sienta las bases del análisis y la planificación, que constituyen el punto de partida de una gestión forestal sostenible. Para el presente proyecto el inventario forestal será de vital importancia para la identificación cualitativa y cuantitativa de toda el área de bosque de la Finca El Cascajal, la cual representa un total de 449.93 manzanas, equivalentes al 32% del área total de la finca. Con el inventario forestal se determinaran aspectos significativos de los recursos forestales de la finca, como lo son el número y variedad de especies forestales con que se cuenta en el área y el diámetro de dichas plantaciones. Todo esto servirá para brindar información sobre la importancia del manejo de bosque en la finca y así mismo se generará información sobre las características y beneficios de cada especie forestal sembrada para luego ser colocada en senderos.

#### **5.4.2. Inventario de flora y fauna**

En el año 2011 la Finca El Cascajal contrató un botánico para realizar un inventario de las especies de flora y fauna que habitan la finca. Dicha información será de gran importancia para ser utilizada en los recorridos, sin embargo no se considera necesario realizar una actualización ya que el periodo de tiempo no supera los 20 años.

### **5.4.3. Registro en el Instituto Guatemalteco de Turismo INGUAT**

Al incluirse en el registro del Instituto Guatemalteco de Turismo INGUAT como una empresa que promueve actividades de ecoturismo, se encontrará en el sistema del INGUAT y se deberán cumplir con todos los requisitos que la entidad demande para desarrollar actividades de ecoturismo en la Finca El Cascajal.

### **5.4.4. Recolección de información.**

Deberá contratarse un experto para reunir información del ambiente biofísico y de la producción agrícola de la empresa, para que la misma sea compartida a los turistas y visitantes. Esta misma persona será la encargada de todos los procesos de registro de la empresa en el INGUAT y de los demás procesos que se realicen para la elaboración del plan de recorridos. La información deberá ser generada de las siguientes fuentes:

- a) Entrevistas con miembros de la empresa: Gerente general, Administrador de la Finca y Beneficio, Encargado de certificaciones y personal del área que cuenten con más de 10 años de laborar en la empresa.
- b) Búsqueda bibliográfica: Se consultarán trabajos de graduación, Informes de EPS, proyectos y demás investigaciones/informes realizados en la Finca El Cascajal.

### **5.4.5. Identificación y mantenimiento de servicios y recursos**

Para esta actividad lo primero que deberá hacerse es definir bien los servicios que se prestarán, entre los cuales se proponen los siguientes:

#### **a) Servicios turísticos:**

- Alimentación
- Itinerarios
- Actividades turísticas (caballos, senderismo, fotografías, etc...)
- Guías y aprendizaje
- Venta de suvenires
- Venta de productos típicos y artesanías elaboradas con materiales de la finca.

Además es necesario identificar con qué recursos se cuenta para la prestación de dichos servicios:

**b) Recursos ambientales y bióticos**

- Vías y senderos
- Recursos ambientales geomorfológicos y geológicos
- Accesos
- Infraestructura y servicios: sanitarios, áreas de acampar, etc.

Cabe mencionar que en esta parte se debe incluir todas las medidas necesarias para el control, mantenimiento y mejoramiento de dichos servicios identificados, par que los turistas queden conformes con el servicio prestado. Para lo cual se propone:

- Mantenimiento de senderos y vías de acceso (carreteras)
- Limpieza y mantenimiento de sanitarios
- Deshierbe de sitios de acampar
- Incremento de la cobertura vegetal a través de programas de reforestación.
- Compra de caballos.

**5.4.6. Elaboración de un documento de información general de la Finca y sus sitios de interés.**

Esto será fundamental para brindar información de la Finca El Cascajal a los turistas. Cabe mencionar que dichos documentos deberán contemplar información general de la empresa como historia, organización, datos de la producción de café, información sobre las variedades de café y sus condiciones de desarrollo, datos de las especies forestales, de flora y fauna que se encuentran dentro de la finca, sus tipos de suelo, rocas, clima, etc.

Estos documentos deberán realizarse en un material resistente, ya que se considera que deben ser utilizados con cada grupo de turistas que visiten la finca.

### 5.4.7. Elaboración e implementación de rótulos con contenido informativo

Con la información generada de la información generada de la Finca El Cascajal, se elaboraran rótulos para colocarlos en diversas áreas de la finca. Dichos rótulos se elaborarán con base al siguiente contenido.

**Cuadro 3.** Especificaciones para rótulos de información.

Información	Área en la que se colocará	Cantidad	Tamaño (metros) Ancho por largo
Clima	En la entrada de la finca	1	1x1
Altura	En cada sector	5	1x1
Zonas de vida	En cada sector	5	1x1
Variedades de café	En cada lote	40	1x1
Fuentes de agua	En las fuentes identificadas	55	0.70x0.25
Especies de fauna	En toda la finca	50	0.5x0.5
Especies de flora/forestales	En toda la finca	85	0.5x0.5
Datos generales	En toda la finca	20	1x1
Identificación para senderos (flechas)	En toda la finca	150	0.20x0.10
Prohibiciones	En toda la finca	200	0.15x0.25
Precauciones	En toda la finca	50	0.15x0.25
Educación Ambiental (frases)	En toda la finca	25	1x1

Los rótulos se elaborarán con madera, la cual se extraerá de la finca, ya que usualmente se cuenta con madera de árboles que se han caído o algunos que se han derribado pues presentaban un riesgo.



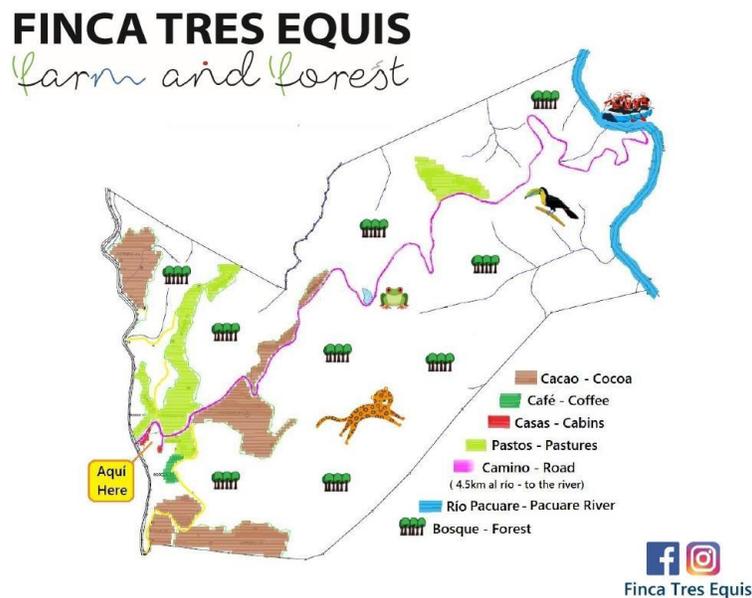
**Figura 13.** Propuesta de diseño de rótulos

#### 5.4.8. Elaboración de mapa de recorrido e itinerario

Se elaborará un mapa que incluya todo el recorrido que se realizara los turistas realizaran. En él se incluirá cada uno de los sitios de interés identificados anteriormente.

El diseño de itinerarios surge como propuesta para atender ciertas debilidades identificadas en la Finca El Cascajal al momento de recibir grupos de turistas, tales como la falta de caminos señalizados o la poca planificación y control de flujo de turistas y, por otro lado, aprovechar los puntos fuertes como la gran diversidad de recursos potenciales de que dispone el área.

Esta propuesta tiene como objetivo principal diseñar un recurso turístico que pueda funcionar como instrumento de manejo del flujo turístico, de esta forma se colabora en la planificación y gestión del área en el sector del turismo



**Figura 14.** Propuesta del diseño para el mapa o croquis de recorrido turístico

#### **5.4.9. Desarrollo de un Eco-Run anual**

Esto se plantea para generar fondos que sustenten parte del mantenimiento del proyecto. Consiste en realizar una carrera en un ambiente natural como lo es la Finca El Cascajal. Brindando a los atletas Esquipulteca la oportunidad de vivir una experiencia maratónica en áreas como las que ofrece Finca El Cascajal. Corriendo a través de senderos en áreas de bosque y café.

Los participantes podrán vivir esta experiencia adquiriendo un paquete de corredores que brindara lo básico en una carrera:

- Playera
- Medalla
- Puntos de hidratación
- Puntos de alimentación (frutas)
- Puntos de atención física

La carrera podría realizarse en el mes de Junio, precisamente el 5 de junio de cada año, como una actividad conmemorativa por celebrarse en esa fecha el Día Mundial del Medio Ambiente. Además, considerando que es mes de lluvia, sería ideal el poder brindar a cada participante una planta forestal, para que al concluir la carrera, cada atleta pueda sembrar un arbolito en un área destinada por el personal de la Finca El Cascajal, y así fomentar la responsabilidad ambiental e importancia del recurso forestal a través de una actividad como lo es la reforestación.

#### **5.4.10. Socialización y publicidad del proyecto**

La mayor parte de publicidad del proyecto se realizara mediante la vía digital, ya que la Finca El Cascajal cuenta con una página web, Facebook e Instagram en las cuales se podrá compartir información acerca de los paquetes para turistas, además de videos publicitarios y afiches digitales con información y fotografías que llamen la atención y el interés de las personas para vivir la experiencia del agroecoturismo educativo en la Finca El Cascajal.

#### **5.4.11. Festival del día del café**

Con motivo de la celebración del día mundial de café, que se celebra anualmente el 01 de octubre, se promueve la realización de un festival de café, que incluya tours de café por la finca, exposiciones de la caficultura Esquipulteca como parte de la cultura local, presentación de los principales productos que se producen en la Finca El Cascajal, experiencias de pequeños caficultores locales, entre otras actividades.

#### **5.5. Beneficiarios del proyecto**

El beneficiario directo del proyecto será la Finca El Cascajal S.A. por construirse como una empresa privada, la cual desarrollara el proyecto generando ingresos y proyectándose como una empresa ambientalmente responsable, la cual le da mayor autenticidad y aceptación en todos los niveles de producción y turismo.

Así mismo el proyecto contara con beneficiarios indirectos, como lo es la población del municipio de Esquipulas, quienes se verán beneficiados por poseer otro sitio de interés turístico para nacionales y extranjeros. Lo cual generara mayores oportunidades de empleo y de comercio y desarrollo económico local.

#### **5.6. Costos del proyecto**

El costo total del proyecto asciende a Q126,167.50, que corresponde a los costos de implementación del proyecto, costos de mantenimiento, costos de la realización de una Eco-run y costos de festival del día del café, los cuales se detallan en los siguientes cuadros.

**Cuadro 4. Costos derivados de la implementación del proyecto.**

1.1. ACTIVIDADES DE IMPLEMENTACIÓN.	Rubro	Unidad de medida	Cantidad	Costo unidad (Q)	Total unidad(Q)
<b>1.1. Inventario forestal</b>					<b>Q20,900.00</b>
Contratación del servicio de un experto	Proceso	Caballerías	10	Q 2,000.00	20000
Alimentación	Alimentación	Refacción	60	Q 15.00	900
<b>1.2. Registro en el INGUAT</b>					<b>12000</b>
Contratación del servicio de un experto	Proceso	Contrato	1	Q 12,000.00	12000
<b>1.3. Actividades/acciones de implementación</b>					<b>19375</b>
Recolección de información	Ing. Ambiental	Mes	1	Q 4,500.00	4500
Identificación de servicios	Ing. Ambiental	Mes	1	Q 4,500.00	4500
Diseño y elaboración de documento de información	Diseñador gráfico	Documento	1	Q 500.00	500
Impresión de documentos de información	Imprenta	Documento	25	Q 75.00	1875
Compra de caballos	Caballo	Caballo	4	Q 2,000.00	8000
<b>1.4. Elaboración e implementación de rótulos</b>					<b>36587.5</b>
Diseño de rótulos	Diseñador gráfico	Rótulo	12	Q 75.00	900
Fabricación de rótulos de 1x1	Imprenta/pintor	Rótulo	86	Q 125.00	10750
Fabricación de rótulos de 0.5x0.5	Imprenta/pintor	Rótulo	135	Q 62.50	8437.5
Fabricación de rótulos de 0.20x0.10	Imprenta/pintor	Rótulo	150	Q 15.00	2250
Fabricación de rótulos de 0.15x0.25	Imprenta/pintor	Rótulo	250	Q 35.00	8750
Fabricación de rótulos de 0.70x0.50	Imprenta/pintor	Rótulo	55	Q 100.00	5500
<b>1.5. Elaboración del mapa de recorrido e itinerario</b>					<b>3105</b>
Elaboración del mapa	Ing. Ambiental	Mapa	1	Q 150.00	150
Elaboración de itinerario	Diseñador gráfico	Itinerario	1	Q 75.00	75
Trifoliar con mapa e itinerario impreso	Material	Trifoliar	720	Q 4.00	2880
<b>1.6. Socialización del proyecto</b>					<b>5675</b>
Contenido en página web	Diseñador gráfico	Paquete	1	Q 1,250.00	1250
Video	Fotógrafo	Video	1	Q 4,200.00	4200
Afiche digital	Diseñador gráfico	Afiche	3	Q 75.00	225
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>				<b>Q97,642.50</b>	

**Cuadro 5. Costos derivados del mantenimiento del proyecto.**

2. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	Rubro	Unidad de medida	Cantidad	Costo unidad (Q)	Total unidad (Q)
Mantenimiento anual de senderos	Jornal	Día	12	Q 35.00	420
Souvenires	Tienda	Artesanías locales	200	Q 10.00	2000
Guía turística	Técnico	Día	50	Q 75.00	3750
Vendedor de souvenires	Empleado	Día	4	Q 50.00	200
Mantenimiento de carreteras	Jornal	Día	40	Q 35.00	1400
<b>Costo total (Q)</b>				<b>Q7,770.00</b>	

**Cuadro 6. Costos derivados de la carrera ECO-RUN para 150 personas.**

ECO RUN (150 PERSONAS)	Rubro	Unidad de medida	Cantidad	Costo unidad (Q)	Total unidad(Q)
Hidratación	Agua	Garrafón	15	Q 160.00	2400
Vasos biodegradables	Hidratación	Vasos	1500	Q 0.75	1125
Alimentación	Alimentación	Kit	150	Q 10.00	1500
Atención médica	Medicinas	Kit por estación	6	Q 150.00	900
Playeras	Kit	Playera	150	Q 35.00	5250
Medallas	Kit	Medalla	150	Q 50.00	7500
<b>Costo total</b>				<b>Q18,675.00</b>	

**Cuadro 7. Costos derivados del Festival de café.**

Festival del día del café	Rubro	Unidad de medida	Cantidad	Costo unidad (Q)	Total unidad(Q)
Invitación de pequeños caficultores locales	Alimentación	Plato	10	Q 30.00	300
Contratación de un barista	Barista	Día	1	Q 300.00	300
Venta de bebidas producidas a base de café	Bebidas	Insumos	1	Q 750.00	750
Exposición de los diferentes productos de la finca	Stand	Stand	1	Q 730.00	730
<b>Costo total</b>				<b>Q2,080.00</b>	

## 5.7. Cronograma del proyecto

En el cuadro 8, se presenta el cronograma para la ejecución del proyecto el cual tendrá una duración de 12 meses.

**Cuadro 8.** Cronograma del proyecto.

Actividad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>1. Inventario forestal</b>												
Contratación del servicio de un experto	■	■	■									
Alimentación	■	■	■									
<b>2. Registro en el INGUAT</b>												
Contratación del servicio de un experto			■									
<b>3. Recolección de información</b>												
Documentación generada			■	■								
<b>4. Mantenimiento de servicios y recursos</b>												
Identificación de servicios				■								
Guía turística				■								
Mantenimiento anual de senderos		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Venta y abasateamiento de souvenirs	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Compra de playeras					■	■	■	■	■	■	■	■
Vendedor de souvenirs					■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de carreteras	■		■		■	■	■	■	■	■	■	■
Contrato de máquinas/tractores					■	■	■	■	■	■	■	■
Servicio de alimentación					■	■	■	■	■	■	■	■
<b>5. Documento informativo</b>												
Diseño del documento		■	■									
Documento Impreso		■	■									
<b>6. Elaboración e implementación de rótulos</b>												
Diseño de rótulos		■	■									
Fabricación de rótulos de 1x1		■	■									
Fabricación de rótulos de 0.5x0.5		■	■									
Fabricación de rótulos de 0.20x0.10		■	■									
Fabricación de rótulos de 0.15x0.25		■	■									
Fabricación de rótulos de 0.70x0.50		■	■									
<b>7. Elaboración del mapa de recorrido e itinerario</b>												
Elaboración del mapa				■								
Elaboración de itinerario				■								
Trifoliar con mapa e itinerario impreso				■								
<b>7. Realización de Eco-Run (150 personas)</b>												
Hidratación						■	■	■	■	■	■	■
Vasos biodegradables						■	■	■	■	■	■	■
Alimentación						■	■	■	■	■	■	■
Atención médica						■	■	■	■	■	■	■
Playeras						■	■	■	■	■	■	■
Medallas						■	■	■	■	■	■	■
<b>8. Socialización del proyecto</b>												
Contenido en página web				■								
Video				■	■							
Afiche digital				■								

## 6. EVALUACIÓN FINANCIERA

### 6.1. Presupuesto del proyecto

En el cuadro 8, se presenta el presupuesto del proyecto en quetzales para los 4 años de duración del mismo.

**Cuadro 9.** Presupuesto del proyecto

Concepto	AÑO				
	0	1	2	3	4
<b>1. Implementación del proyecto</b>	<b>97,642.50</b>				
1.1. Realización de un inventario forestal	20,900.00				
1.2. Registro en el INGUAT	12,000.00				
1.3. Identificación de servicios y elaboración de material	19,375.00				
1.4. Elaboración e implementación de rótulos	36,587.50				
1.5. Elaboración y diseño de mapas y guías de recorrido.	3,105.00				
1.6 Socialización del proyecto	5,675.00				
<b>2. Mantenimiento de sistema y recursos</b>	<b>0.00</b>	<b>7,770.00</b>	<b>7,770.00</b>	<b>7,770.00</b>	<b>7,700.00</b>
2.1. Mantenimiento anual de senderos		420.00	420.00	420.00	420.00
2.2. Abastecimiento de souvenirs		2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00
2.3. Guía turística		3,750.00	3,750.00	3,750.00	3,750.00
2.5. Mantenimiento de carreteras		1,600.00	1,600.00	1,600.00	1,600.00
<b>3. Eco-run (150 personas)</b>	<b>0.00</b>	<b>18,675.00</b>	<b>18,675.00</b>	<b>18,675.00</b>	<b>18,675.00</b>
3.1. Hidratación		2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00
3.2. Compra de insumos		1,125.00	1,125.00	1,125.00	1,125.00
3.3. Alimentación		1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00
3.4. Atención médica		900.00	900.00	900.00	900.00
3.5. Compra de playeras		5,250.00	5,250.00	5,250.00	5,250.00
3.6. Compra de medallas		7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00
<b>4. Festival del día del café</b>	<b>0.00</b>	<b>2,080.00</b>	<b>2,080.00</b>	<b>2,080.00</b>	<b>2,080.00</b>
4.1. Invitación de pequeños caficultores locales		300.00	300.00	300.00	300.00
4.2. Contratación de un barista		300.00	300.00	300.00	300.00
4.3. Venta de bebidas producidas a base de café		750.00	750.00	750.00	750.00
4.4. Exposición de los diferentes productos de la finca		730.00	730.00	730.00	730.00
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>Q97,642.50</b>	<b>Q28,525.00</b>	<b>Q28,525.00</b>	<b>Q28,525.00</b>	<b>Q28,455.00</b>

### 6.2. Ingresos del proyecto

Un factor importante para determinar la rentabilidad de un proyecto, son los ingresos que el mismo generará mediante su implementación. Para el proyecto “Agroecoturismo educativo en la Finca El Cascajal” los ingresos que se obtendrán se describen en la siguiente tabla.

## Cuadro 10. Ingresos del proyecto.

No.	Concepto	Unidad de Medida	Precio de Mercado	1		2		3		4	
				Cantidad	Ingreso	Cantidad	Ingreso	Cantidad	Ingreso	Cantidad	Ingreso
1	Ingreso de turistas	Ingreso p/persona	25.00	840	21,000.00	960	24,000.00	1,080	27,000.00	1,200	30,000.00
2	Venta de souvenirs	Souvenirs	10.00	140	1,400.00	160	1,600.00	180	1,800.00	200	2,000.00
3	Alimentación	Ganancia p/persona	30.00	840	25,200.00	960	28,800.00	1,080	32,400.00	1,200	36,000.00
4	Eco-Run	Carrera	67.00	105	7,035.00	120	8,040.00	135	9,045.00	150	10,050.00
5	Paseo a caballo	Ingreso	15.00	70	1,050.00	80	1,200.00	90	1,350.00	100	1,500.00
6	Festival día del café (café tour)	Ganancia/ingreso	30.00	53	1,575.00	60	1,800.00	68	2,025.00	75	2,250.00
7	Alquiler de cabaña (5-7 personas)	Noche	600.00	11	6,300.00	12	7,200.00	14	8,100.00	15	9,000.00
8	Venta de café	Libras	35.00	175	6,125.00	200	7,000.00	225	7,875.00	250	8,750.00
<b>TOTAL</b>					<b>69,685.00</b>		<b>79,640.00</b>		<b>89,595.00</b>		<b>99,550.00</b>

### 6.3. Evaluación financiera del proyecto

La evaluación financiera tiene como objetivo determinar los niveles de rentabilidad de un proyecto para lo cual se compara los ingresos que genera el proyecto con los costos en los que el proyecto incurre tomando en cuenta el costo de oportunidad de los fondos. Por otro lado, también se debe determinar la estructura y condición de financiamiento, y a su vez la afectación del proyecto hacia las finanzas de la entidad, ya que esto determinará si la misma es sujeto de crédito ante la posible necesidad de financiamiento.

En general se puede decir que la evaluación financiera es el estudio que se hace de la información, que proporciona la contabilidad y toda la demás información disponible para tratar de determinar la situación financiera o sector específico de ésta

Para esta evaluación se considera a Finca el Cascajal como financiante considerando que cuenta con los recursos suficientes para financiar este tipo de proyectos que a su vez es de conveniencia para la empresa. A través de esta evaluación podemos evaluar el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Beneficio Costo B/C para determinar si nuestro proyecto es factible

Los resultados producto del estudio de la evaluación financiera muestra los siguientes datos en cuanto al Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Beneficio Costo (B/C).

### Cuadro 11. Análisis financiero del proyecto.

Concepto	AÑO				
	0	1	2	3	4
Implementación del proyecto	97,642.50				
Mantenimiento de sistema y recursos	0.00	7,770.00	7,770.00	7,770.00	7,700.00
Carrera Eco-run	0.00	18,675.00	18,675.00	18,675.00	18,675.00
Festival del Café	0.00	2,080.00	2,080.00	2,080.00	2,080.00
<b>Costo total</b>	<b>97,642.50</b>	<b>28,525.00</b>	<b>28,525.00</b>	<b>28,525.00</b>	<b>28,455.00</b>
Ingreso total		69,685.00	79,640.00	89,595.00	99,550.00
Beneficios Netos	-97,642.50	41,160.00	51,115.00	61,070.00	71,095.00
Beneficios Netos Actualizados	-97,642.50	36,105.26	39,331.33	41,220.51	42,093.95

Taza de retorno minima aceptable -TREMA-	14%
---	-----

Costos descontados	Q 97,642.50	Q 25,021.93	Q 21,949.06	Q 19,253.56	Q 16,847.64
Ingresos descontados	Q -	Q 61,127.19	Q 61,280.39	Q 60,474.07	Q 58,941.59
Suma costos descontados	Q 180,714.70				
Suma ingresos descontados	Q 241,823.25				

Valor Actual Neto VAN	Q61,108.55
Tasa Interna de Retorno TIR	22%
Relación Beneficio/Costo R B/C	1.34

Los resultados producto del estudio de la evaluación financiera muestra los siguientes datos en cuanto al Valor Actual Neto (Q61,108.55), Tasa Interna de Retorno (22%) y la Relación Beneficio Costo (1.34).

### 6.4 Análisis de sensibilidad

Se realizó un análisis de sensibilidad al proyecto donde se aumentó un 10 % a los precios y se disminuyó de la misma manera un 10 % a los ingresos, para determinar si estos cambios en los precios afectan los beneficios del proyecto, los resultados son los siguientes:

**Cuadro 12.** Resultados del análisis de sensibilidad del proyecto.

Concepto	AÑO				
	0	1	2	3	4
Implementación del proyecto	107,406.76				
Mantenimiento de sistema y recursos	0.00	8,547.00	8,547.00	8,547.00	8,547.00
Carrera Eco-run	0.00	20,542.50	20,542.50	20,542.50	20,542.50
Festival del Café	0.00	2,288.00	2,288.00	2,288.00	2,288.00
<b>Costo total</b>	<b>107,406.76</b>	<b>31,377.50</b>	<b>31,377.50</b>	<b>31,377.50</b>	<b>31,377.50</b>
Ingreso total		62,716.50	71,676.00	80,635.50	89,595.00
Beneficios Netos	-107,406.76	31,339.00	40,298.50	49,258.00	58,217.50
Beneficios Netos Actualizados	-107,406.76	27,490.35	31,008.39	33,247.75	34,469.43

Taza de retorno minima aceptable -TREMA-	14%
---	-----

Costos descontados	Q 107,406.76	Q 27,524.12	Q 24,143.97	Q 21,178.92	Q 18,578.00
Ingresos descontados	Q -	Q 55,014.47	Q 55,152.35	Q 54,426.67	Q 53,047.43
Suma costos descontados	Q 198,831.77				
Suma ingresos descontados	Q 217,640.93				

Valor Actual Neto VAN	Q18,809.16
Tasa Interna de Retorno TIR	7%
Relación Beneficio/Costo R B/C	1.09

Los resultados producto del estudio de la evaluación financiera muestra los siguientes datos en cuanto al Valor Actual Neto (Q18,809.16), Tasa Interna de Retorno (7%) y la Relación Beneficio Costo (1.09).

## **7. EVALUACIÓN SOCIAL**

### **7.1. Evaluación social del proyecto**

Mediante la evaluación social se pretende medir la contribución de los proyectos al crecimiento del país, o los beneficios que la implementación del mismo brindara principalmente a las personas cercanas al área de ejecución del proyecto.

#### **a) Beneficios sociales del proyecto**

Para el presente proyecto, Agroecoturismo educativo en la Finca El Cascajal, se prevé que genere los siguientes beneficios sociales a través de su implementación:

- Beneficios relacionados con la actividad turística
- Empleo directo en instalaciones turísticas
- Empleo indirecto en el sector turístico
- Empleo inducido, creado por los ingresos procedentes del turismo
- Aumento de la demanda de bienes locales
- Aumento de infraestructuras
- Intercambio cultural entre residentes y visitantes

En resumen, los beneficios que se prevén a través de la implementación del proyecto, están relacionados con un desarrollo socioambiental del área en la cual se ejecuta el proyecto, que para este caso es el municipio de Esquipulas, ya que en el área no se cuenta ofrece directamente un sitio en el cual se pueda practicar el ecoturismo, por esta razón, mediante la implementación de este proyecto, aumentarían los beneficios sociales asociados al turismo en el municipio de Esquipulas.

## 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL

La evaluación ambiental se realiza con el fin de analizar los posibles impactos negativos y positivos que el proyecto puede provocar sobre el medio ambiente debido a las modificaciones que se le realizaran al área destinada para el proyecto.

**Cuadro 13.** Matriz para la valorización de impactos ambientales del proyecto

<b>MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES EN PROYECTO DE AGROECOTURISMO</b>				
<b>Factor</b>	<b>Riesgos medioambientales identificados</b>	<b>Frecuencia (de 1 a 10)</b>	<b>Impacto (de 1 a 10)</b>	<b>Importancia(de 1 a 100)</b>
<b>SUELO</b>	Erosión	5	5	-25
	Impermeabilización (Reducción de la capacidad de infiltración)	2	7	-14
	Disminución de la capacidad(categoría) del uso del suelo	9	9	-81
	Reducción de la fertilidad del suelo	8	8	-64
	Cambios de la Orografía y topografía del suelo	8	9	-72
	Pérdida del suelo (Remoción)	7	9	-63
	Riesgo de generación de plumas de contaminación	9	10	-90
<b>AGUA</b>	Reducción de la infiltración y percolación del agua	6	7	-42
	Reducción de la calidad del agua superficial	9	10	-90
	Explotación del agua subterránea	2	5	-10
	Contaminación del agua subterránea	5	2	-10
	Generación de agua residual (Grisas y negras)	10	10	-100
<b>FLORA Y FAUNA</b>	Pérdida de hábitad	6	9	-54
	Pérdida o alteración de un ecosistema	9	10	-90
	Alteración de la cadena trófica	5	4	-20
	Introducción de especies exóticas	6	7	-42
	Pérdida de especies nativas	8	9	-72
	Pérdida de cobertura vegetal (Árboles, arbustos, hierbas, microflora)	10	10	-100
<b>PAISAJE</b>	Modificación y alteración de los cauces naturales	9	8	-72
	Cambio en la Orografía y la topografía	8	6	-48
	Contaminación visual del paisaje	8	9	-72
	Contaminación lumínica	6	4	-24
	Pérdida de la cobertura vegetal	9	10	-90
	Contaminación por desechos sólidos	10	10	-100
<b>ATMÓSFERA</b>	Contaminación por ruido	9	10	-90
	Alteración de la calidad del aire	9	9	-81
	Generación de Smog	8	7	-56
	Modificación del microclima	7	4	-28
	Aumento del albedo	8	9	-72
	Emisión del CO2 y otros GEI	10	9	-90
	Disminución de captación de CO2	4	5	-20
	Aumento de la temperatura	5	8	-40
	Emisión de olores artificiales	8	2	-16
<b>SOCIAL</b>	Pérdida de valor del recurso del agua	5	9	-45
	División social	5	7	-35
	Aumento de costos básicos	7	9	-63
	Desastres socioambientales	8	9	-72
	Aumento de emisión vehicular	9	9	-81
	Deterioro de la estructura vial	9	9	-81
	Complicatividad social	7	8	-56

La Matriz utilizada para la valorización de impactos ambientales, se generó considerando los impactos en cada uno factores boniticos ambientales sobre los cuales representa influencia el ecoturismo. Entre los impactos ambientales más significativos para este proyecto están los siguientes:

- Disminución de la capacidad, uso de suelo
- Riesgo en la generación de plumas de contaminación
- Reducción de la calidad del agua superficial
- Generación de agua residual (grises y negras)
- Pérdida o alteración de un ecosistema
- Pérdida de cobertura vegetal
- Contaminación por desechos sólidos
- Contaminación por ruido
- Alteración de la calidad del aire
- Emisión de CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero
- Incremento de la emisión vehicular
- Deterioro de la estructura vial

En este sentido, según diversos autores (Del Reguero Oxinalde 1994, De las Heras 2002), los impactos negativos hacia el medio natural producidos por el turismo son muy diversos. Estos pueden ser aplicables al caso del ecoturismo y se clasifican en tres apartados.

- Aquellos provocados por la construcción de infraestructuras, equipamientos y servicios: La creación de los servicios mínimo y de alojamiento provoca, en el menor de los casos, un deterioro en el medio natural, que posteriormente se maximiza con el producido por la energía, la utilización y contaminación de agua, y la eliminación de residuos sólidos.
- Aquellos causados por las actividades que realizan los propios ecoturistas: Los ecoturistas, en el menor de los casos y aunque realicen actividades en grupos pequeños, provocan en el medio natural unos impactos negativos, que varían de

intensidad según el tipo de actividad que desarrollen (senderismo, safaris, paseos en bicicleta, etc.).

- Aquellos provocados por el número de visitantes que visitan un determinado lugar al mismo tiempo: Mientras mayor sea el grupo que realiza la actividad ecoturística mayor será el impacto que estos visitantes provoquen en el medio natural.

El ecoturismo además puede ocasionar diversos conflictos en los espacios naturales, destacando los siguientes:

- Contaminación ambiental, visual y acústica: La construcción de equipamientos que no estén integrados con el entorno natural y el paisaje, así como la contaminación acústica, pueden llegar a provocar la pérdida y la huida de numerosos animales en la zona.
- Además, la emisión de gases provocados por los medios de transportes son muy perjudiciales, debido a que emiten sustancias tóxicas y perjudiciales para todos los seres vivos que habitan y visitan la zona.
- Modificación de la flora y fauna: La visita de los ecoturistas a un área natural provoca modificaciones en el comportamiento de la flora y de la fauna (desgaste del suelo, huida de especies de fauna, etc.).
- Explotación de agua y energía: La actividad turística en general es una consumidora potencial de agua y como tal se debe de controlar el consumo de la misma. El consumo de energía provoca una emisión de gases en el área que conlleva a que la calidad ambiental disminuya.

## 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL PROYECTO

- Por medio de la evaluación financiera del proyecto se obtuvieron los siguientes resultados: Valor Presente Neto VPN = 61,108.55 Tasa Interna de Retorno TIR = 22% y La Relación Beneficio Costo B/C = 1.34, valores calculados con una tasa de descuento de 14%.
- Como el Valor Presente Neto VPN es mayor a cero, Tasa de Interna de Retorno TIR es mayor que la tasa mínima aceptable de retorno TMAR (14%) y la Relación Beneficio Costo B/C es mayor que uno; de acuerdo a los criterios de decisión el proyecto debe ser aceptado, para su ejecución.
- Considerando el análisis de sensibilidad realizado para el proyecto, cuando los costos aumentan en un 10% y los ingresos disminuyen en la misma proporción, los indicadores financieros son los siguientes: VNP = (18,809.16), TIR = 7% y B/C = 1.09, por que se concluye que el proyecto es muy sensible ante la fluctuación de los ingresos y los precios en los costos.
- Después de haber analizado las diversas actividades que se desarrollarían en la ejecución del proyecto, se concluye que dicho proyecto no causa impactos significativos adversos al ambiente, sino solamente algunos impactos adversos no significativos.
- En base al análisis financiero del proyecto, se considera recomendable implementarlo ya que de acuerdo a los criterios de financieros es un proyecto rentable para su implementación.

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonzo García, AM. 2006. Proyecto de agro-ecoturismo en la Reserva Natural Privada Buenos Aires, El Asintal, Retalhuleu, Guatemala (en línea). Tesis Lic. Guatemala, USAC, Facultad de Arquitectura. 319 p. Consultado 22 may. 2019. Disponible en [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02\\_1606.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_1606.pdf)
- Cornide Rivas, J; Pou Ametller, M; Solé Ruíz, L; Suari Andreu. 2008. Proyecto ecoturístico integrado en la reserva natural El Tisey-La Estanzuela (en línea). Tesis Lic. Barcelona, España, UAB, Facultad de Ciencias. 118 p. Consultado 03 may. 2019. Disponible en <http://repositorio.unan.edu.ni/1834/1/TES%201034.pdf>
- Fernández Rojas, MR; Fallas Garro, Y. 2007. Ecoturismo educativo: aprendamos viajando por Costa Rica (en línea). Congreso Nacional de Ciencias Exploraciones fuera y dentro del aula (9, 2007, Cartago, Costa Rica). Costa Rica. 10 p. Consultado 22 may. 2019. Disponible en [http://www.cientec.or.cr/exploraciones/ponencias2007/RocioFernandez-YesseniaFallas\\_Ecoturismo.pdf](http://www.cientec.or.cr/exploraciones/ponencias2007/RocioFernandez-YesseniaFallas_Ecoturismo.pdf)
- INGUAT (Instituto Guatemalteco de Turismo). 2017. Perfil del visitante del departamento de Chiquimula 2017 (en línea, sitio web). Guatemala. 23 p. Consultado 03 may. 2019. Disponible en <http://www.inguat.gob.gt/media/im/perfil/PD-CH2017.pdf>
- Orgaz Agüera, F. 2014. Los impactos económicos, sociales y medioambientales negativos en el ecoturismo: una revisión de la literatura (en línea). Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas 42(2):1-10. Consultado 21 ago. 2019. Disponible en [http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_NOMA.2014.v42.n2.48781](http://dx.doi.org/10.5209/rev_NOMA.2014.v42.n2.48781)
- SEGEPLAN (Secretaria General de Planificación. 2010. Plan de desarrollo Esquipulas, Chiquimula (en línea). Guatemala, SEGEPLAN/DPT. 92 p. Consultado 06 may. 2019. Disponible en <http://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/municipio-de-esquipulas>