

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

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y PLAN DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN
AMBIENTAL DESARROLLADO EN FINCA YAXBATZ, AGRICOLA
VERAPÁZ S.A, COBÁN, ALTA VERAPÁZ, GUATEMALA, 2024.**



YOJHAN ARDANI HERNÁNDEZ DE PAZ
201942421

CHIQUMULA, GUATEMALA, NOVIEMBRE DEL 2024

Chiquimula, 30 de octubre de 2024

**Comisión de Ejercicio Profesional Supervisado
Ingeniería en Gestión Ambiental Local
Centro Universitario de Oriente**

Estimados miembros de la CEPSEAL:

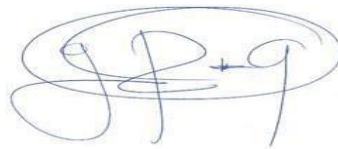
Respetuosamente me dirijo a usted deseándole parabienes en sus actividades diarias.

El motivo de la presente, es hacer de su conocimiento que he tenido a bien revisar el informe final del EPS de la estudiante **YOJHAN ARDANI HERNÁNDEZ DE PAZ, carné 201942421**, titulado **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y PLAN DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADO EN FINCA YAXBATZ, AGRICOLA VERAPÁZ S.A, COBÁN, ALTA VERAPÁZ, GUATEMALA, 2024**.

El documento cumple con los requisitos establecidos en el normativo de EPS de la carrera de Gestión Ambiental Local, por lo que me permito como asesor de la estudiante, dar el aval para su impresión final.

Agradeciendo la atención a la presente, me despido de usted.

Atentamente,



**Ing. MSc. José Ramiro García Álvarez Asesor
Carrera de Gestión Ambiental Local (CUNORI)**

Chiquimula, noviembre de 2024

Comisión de Ejercicio Profesional Supervisado

Ingeniería en Gestión Ambiental Local

Centro Universitario de Oriente

Apreciables miembros de la CEPSGAL:

Respetuosamente me dirijo a ustedes deseándole éxito en sus actividades diarias.

El motivo de la presente nota es para hacer de su conocimiento que he tenido a bien revisar el formato de estilo del Informe Final de EPS del estudiante **YOJHAN ARDANI HERNÁNDEZ DE PAZ**, carné **201942421**, titulado: **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y PLAN DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADO EN FINCA YAXBATZ, AGRICOLA VERAPÁZ S.A, COBÁN, ALTA VERAPÁZ, GUATEMALA, 2024.**, el cual reúne los requisitos mínimos para su entrega final a las instancias correspondientes.

Agradeciendo la atención a la presente, me despido respetuosamente.

Atentamente,



Ing. Agr. Dayryn E. Girón de Zuquino

Revisora CEPSGAL

Carrera de Gestión Ambiental Local – CUNORI –

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
1 INTRODUCCIÓN	1
2 OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo general	2
2.2 Objetivos específicos	2
3 INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA AGRICOLA VERAPAZ S.A.	3
3.1 Datos generales de la empresa Agrícola Verapaz S.A.	3
3.2 Intervenciones de la empresa Agrícola Verapaz S.A.	7
3.3 Unidad de intervención del Ejercicio Profesional Supervisado	8
4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE COBAN, ALTA VERAPAZ	9
4.1 Características del entorno	9
4.2 Características socioeconómicas generales	12
4.3 Descripción de la Finca cafetalera y producción de cardamomo “Yaxbatz”	14
4.4 Principales procesos y/o actividades desarrolladas dentro de la unidad	21
5 PLAN DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL A DESARROLLAR	31
5.1 Georreferenciación y aforo de fuentes de agua y sitios para almacenamiento	31

5.2 Mapeo de las áreas de cultivo: hule, cacao, café, cardamomo y plantaciones forestales, en las fincas Yaxbatz y Canaleño.	32
5.3 Establecer sitios y contenedores para el depósito de residuos y desechos sólidos en las áreas de cultivo de la finca	33
5.4 Formulación de proyecto a nivel de perfil, para generación de energía fotovoltaica	34
5.5 Caracterización de los sistemas de captación y aprovechamiento de agua de lluvia	36
5.6 Apoyo en auditoria para la certificación C.A.F.E. Starbucks	38
5.7 Supervisión del proceso de beneficio húmedo del fruto de café	41
5.8 Actividades adicionales a realizadas en el EPS	42
6 CONCLUSIONES	44
7 RECOMENDACIONES	46
8 REFERENCIAS	47
9 APENDICE	49

Índice de ilustraciones

Contenido	Página
Figura 1. Organigrama proporcionado por Agrícola Verapaz- Finca Yaxbatz	5
Figura 2. Mapa de área de influencia de Finca Yaxbatz, Agrícola Verapaz.	6
Figura 3. Mapa de influencia en el área de procesamiento de café	9
Figura 4. Mapa de zonas de vida en el municipio de Cobán.	10
Figura 5. Climograma de Cobán.	11
Figura 6. Población total por sexo	12
Figura 7. Población total por grupos de edad.	13
Figura 8. Mapa de localización de Finca Yaxbatz desde la ciudad de Cobán	15
Figura 9. Vías de acceso dentro de la finca Yaxbatz	15
Figura 10. Mapa de áreas de plantaciones de café en Finca Yaxbatz	16
Figura 11. Mapa de bosques de Finca Yaxbatz	17
Figura 12. Mapa de usos de suelo en la unidad de intervención, Finca Yaxbatz	19
Figura 13. Flujograma sobre procesos de beneficio húmedo.	22
Figura 14. Flujograma sobre proceso de beneficio seco.	23

Índice de tablas

Contenido	Página
Tabla 1 Intervenciones de la empresa Agrícola Verapaz, Finca Yaxbatz	7
Tabla 2 Listado de especies de fauna presentes en la Finca Yaxbatz	20
Tabla 3 Listado de especies de flora presente en la Finca Yaxbatz	20
Tabla 4 Alto consumo energético en el Casco de la finca.	25
Tabla 5 Escasez hídrica	26
Tabla 6 Manejo inadecuado de los residuos y desechos sólidos inorgánicos en la finca.	27
Tabla 7 Escaso control sobre el personal de campo que atiende las parcelas de cultivo	28

1. INTRODUCCIÓN

En el municipio de Cobán, Alta Verapaz se encuentra ubicada finca Yaxbatz, junto con finca Santa Anita forman la empresa agropecuaria Agrícola Verapáz S.A. Finca Yaxbatz dedicada principalmente al cultivo y cosecha de café (*coffea arabica*), y el procesamiento del fruto de café por medio de beneficiado y posteriormente su comercialización. Como cultivo secundario y en menor medida la finca cultiva cardamomo (*elettaria cardamomum*) el cual, de la misma forma que el café se cosecha y se procesa, por medio de un beneficiado y comercializar el producto. Finca Yaxbatz busca un mejoramiento en sus procesos, por medio de gestión e implementando nuevas tecnologías limpias, siendo una empresa empática con el medio ambiente, debido a los retos ambientales que se han debido solucionar por medio de la gestión ambiental.

Dentro del pensum de estudio de la carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local del Centro Universitario de Oriente -CUNORI- se debe realizar un ejercicio profesional supervisado -EPS-. Con el objetivo de brindar a la sociedad servicios profesionales por parte del estudiantado durante un semestre de estudio. El estudiante se desarrollará profesionalmente mientras propone alternativas viables a problemáticas que puede afrontar el ente público o privado.

La ejecución de la EPS se divide en el desarrollo de un diagnóstico ambiental del ente, donde se logró identificar necesidades o carencias de la institución. Posteriormente se procedió a la elaboración de un plan de servicios por parte del estudiante sobre actividades como el aforo y georreferenciación de fuentes de agua y sitios de almacenamiento, mapeo de áreas de cultivo, establecer sitios y contenedores para depósito de residuos y desechos sólidos en áreas de cultivo, formulación de proyecto a nivel de perfil para generación de energía fotovoltaica, caracterización de sistemas de captación y aprovechamiento de agua de lluvia y apoyo en auditoría para la certificación.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Contribuir con el proceso productivo que realiza la empresa Agrícola Verapaz S. A. incorporando la gestión ambiental para prevenir y mitigar impactos ambientales, que permitan la producción sostenible y contribuir con la conservación del medio natural.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico ambiental de la empresa Agrícola Verapaz S.A. para identificar los impactos y problemas ambientales asociados con los procesos productivos de la empresa.
- Planificar y ejecutar actividades contribuyan con la mejora de los procesos productivos del cultivo de café de forma integral implementado la gestión ambiental.
- Desarrollar las actividades planificadas de forma eficaz, eficiente y con responsabilidad para contribuir con la producción sostenible de la empresa.

3. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA AGRICOLA VERAPAZ S.A.

3.1 Datos generales de la empres Agrícola Verapaz S.A

a) Nombre

Agrícola Verapaz S.A, Finca Yaxbatz.

b) Tipo de empresa

“Agrícola Verapaz S.A” es una sociedad anónima con fines agrícolas que, junto con “El Canaleño S.A” y “San Francisco Mira Mar S.A” conforman la empresa agropecuaria “Agrocoban”.

La finca “Yaxbatz”, junto con otra finca más, llamada “Santa Anita” forman la empresa “Agrícola Verapaz, S.A”. Yaxbatz se dedica principalmente al cultivo de café *Coffea arabica* L., el cual se cosecha en supresentación de cereza, luego se procesa mediante el beneficio húmedo hasta obtenerlo en pergamino y venderlo en distintitos puntos del municipio.

De igual manera, en finca Yaxbatz, se cultiva el cardamomo en un sistema agroforestal específicamente en asocio con la especie de *Pinus Maximinoi*. Al cosechar el cardamomo este se procesa mediante el beneficio seco, hasta obtener el bulbo, producto cotizado para elaboración de distintas comidas, entre otros productos.

La segunda finca “Santa Anita”, se enfoca principalmente en la producción de lácteos, específicamente de quesos, crema, yogurt, etc. Estos productos se distribuyen en diferentes puntos en la cabecera de Cobán.

c) Misión

El actuar diario de los colaboradores de la empresa deberá estar entorno a la misión de la empresa, la cual dice:

“Somos una empresa dedicada a la producción de café y otros productos agrícolas, al servicio de clientes nacionales y extranjeros, cumpliendo con estándares en nuestros procesos que permiten brindar calidad” (Yój, 2016)

d) Visión

Los trabajadores de la empresa deberán tener presente la Visión empresarial, y las decisiones que se tomen, deberán estar en función de la misma:

“Ser una empresa de producción agrícola líder en el mercado Nacional e internacional, proyectando posicionamiento y solidez” (Yójj, 2016)

e) Estructura organizacional de la empresa

En Agrícola Verapaz, finca Yaxbatz, como máxima autoridad tenemos al gerente de operación, quien se encarga de velar por el óptimo funcionamiento de las actividades productivas y quien toma decisiones para el mejoramiento de la finca.

El encargado de logística recibe instrucciones de forma directa del gerente de operaciones y supervisa las demás actividades productivas, de la administración, campo y procesamiento de la finca. Y tiene bajo su mando de forma a:

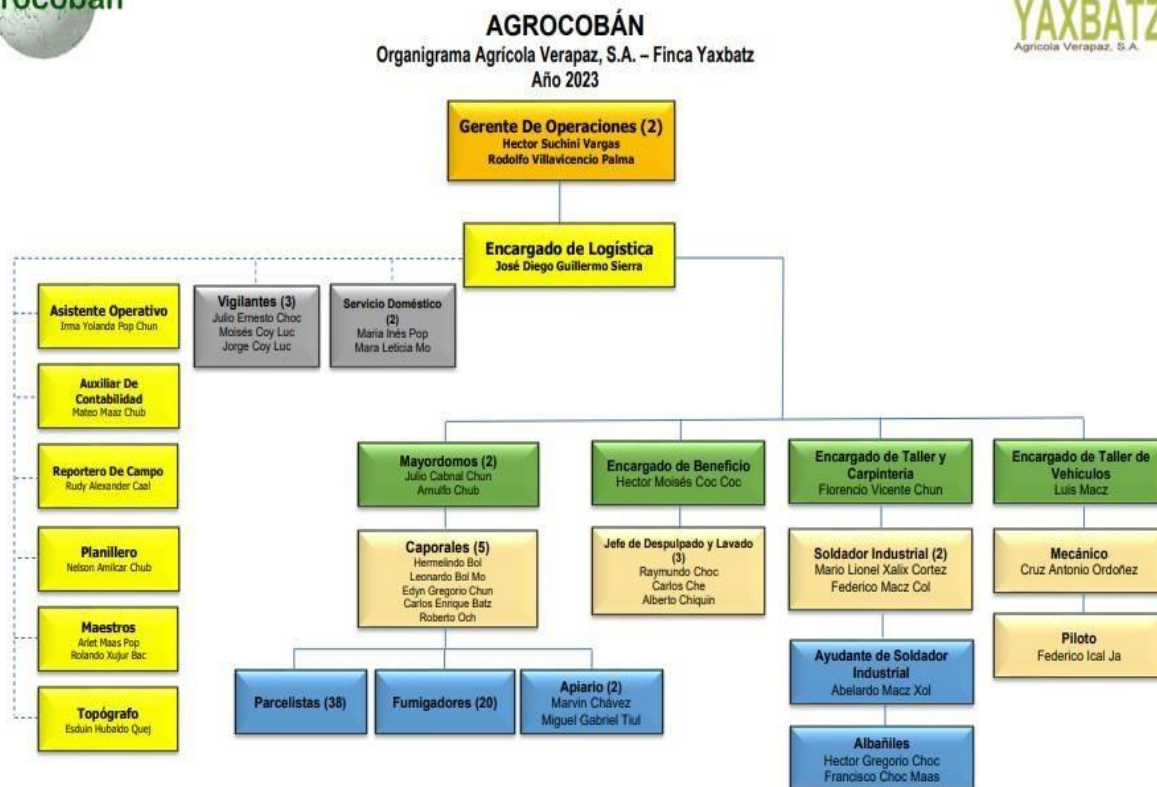
- a. Mayordomo
- b. Encargado de beneficio
- c. Encargado de taller y carpintería
- d. Encargado de taller de vehículos

El contador es el encargado del área de recursos humanos y es quien presenta la administración con al gerente de operaciones. Tiene a su mando a:

- a. Asistente de operaciones
- b. Auxiliar d contabilidad
- c. Planillero
- d. Reportero de campo
- e. Maestro

Como un anexo, la empresa contrata a personal para llevar a cabo actividades diferentes a los fines empresariales. Como servicios domésticos, vigilancia y servicios topográficos. Estos son supervisados por el encargado de logística y en ocasiones sus cargos son temporales

Figura 1. Organigrama proporcionado por Agrícola Verapaz- Finca Yaxbatz



Nota: Tomado de Organigrama Finca Yaxbatz

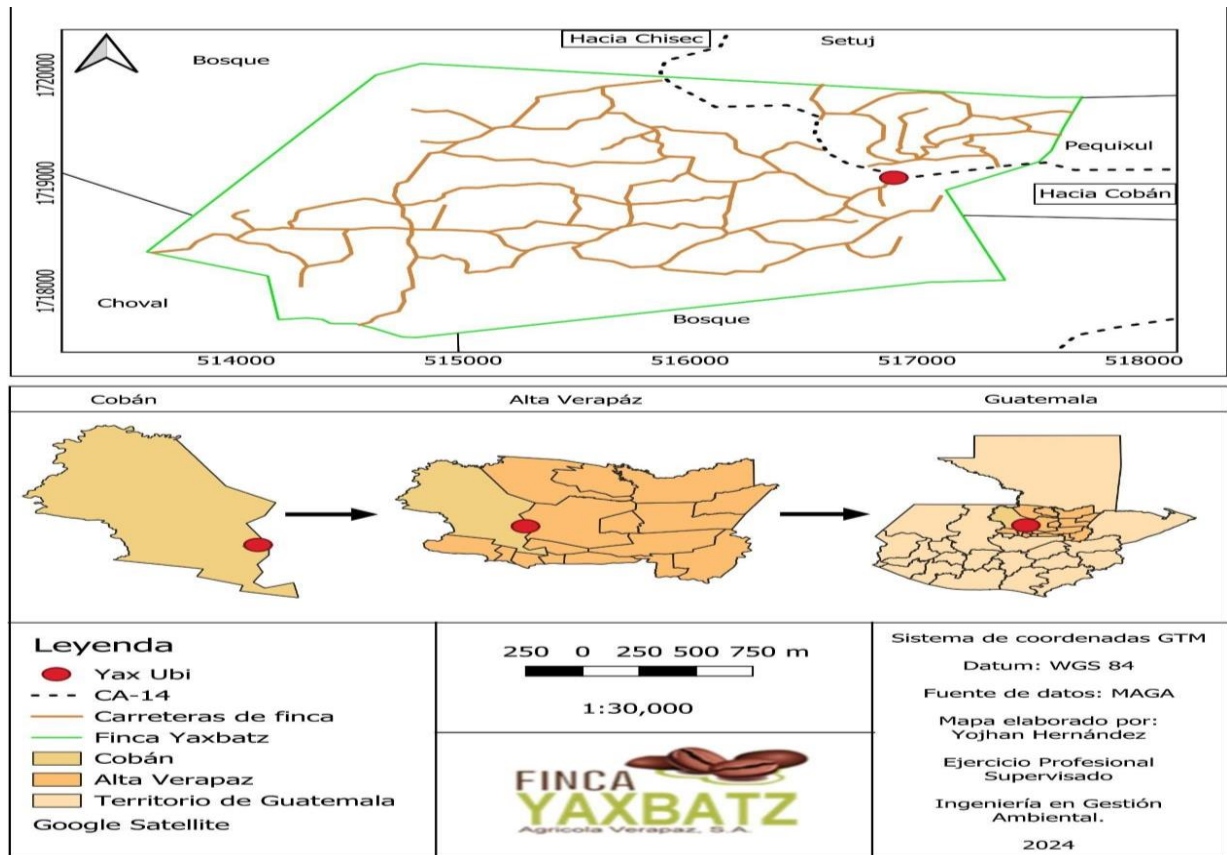
f) Ubicación geográfica

La finca Yaxbatz, Agrícola Verapaz Sociedad Anónima se ubica en el kilómetro 32.5 carretera que va de Cobán hacia Chisec, del departamento de Alta Verapaz, Guatemala. Se encuentra a 16 kilómetros del parque central de Cobán, siendo este el centro del municipio.

Su área de influencia se encuentra en el municipio de Cobán, siendo la cabecera departamental y tiene una distancia de 232km hacia la ciudad de Guatemala; sus coordenadas geográficas son: 15°28'07"N y longitud 90°22'36"W. Cuenta con una extensión territorial de 560 Ha en su totalidad y se contempla una altitud de 1110 ms.n.m. Colindancias de la finca:

- Norte: Bosque, aldea Setuj
- Sur: Aldea: Bosque
- Este: Aldea Pequixul
- Oeste: Aldea Choval

Figura 2. Mapa de área de influencia de finca Yaxbatz, Agrícola Verapaz



Nota: Elaboración propia

3.2 Intervenciones de la empresa Agrícola Verapaz S.A.

Actividades de intervención realizadas en finca Yaxbatz en los últimos dos años.

Tabla 1 Intervenciones de la empresa Agrícola Verapaz, Finca Yaxbatz.

No.	Proyecto	Fecha	Resultado
1	Vivero forestal	2022	Se construyó el vivero con el fin de producir árboles maderables.
2	Integración de barreras vivas en cultivo de café	2023	En sistemas extensivos de café se plantaron brachiaria con el fin de disminuir la erosión
3	Cosecha en SAF	2023	Cosecha de cardamomo en sistemas agroforestales
4	Beneficiado de cultivos	2023	A lo largo del año 2023 se realizaron beneficiados a las cosechas de café y cardamomo, para venderlo en presentación de pergamino.
5	Producción de humus de lombriz	2023	Se produjo compost por medio de la utilización de lombriz (Coqueta roja), con el fin de aprovechar los desechos orgánicos producidos por el beneficiado del café y cardamomo.

Nota: Elaboración propia con datos de finca Yaxbatz

3.3 Unidad de intervención del Ejercicio Profesional Supervisado

La unidad de intervención del ejercicio profesional supervisado se realizó en el área de procesamiento del café y áreas de cultivo de café. Que se encuentran ubicadas en finca Yaxbatz de la empresa Agrícola Verapaz, en el municipio de Cobán.

El área de procesamiento del café se realiza en el “Casco” de la finca; lugar en el que se encuentran la planta y donde se llevan a cabo el beneficiado del café, también se realiza la comprobación de calidad del producto final, esta comprobación la realiza el encargado de logística de la finca, con el fin de verificar si el producto cumple con los requerimientos estimados.

En el área de cultivo las plantaciones están divididas por parcelas, estas son 56 diferentes y se trabajan mediante una planificación previa de aplicación de abono, fertilización, podas, insecticidas, herbicida, fungicida. Lo anteriormente mencionado se realiza en la etapa de floración de la planta, para que en el comienzo de cosecha la planta produzca un fruto que cumpla con los estándares estimados. La época de cosecha siendo la etapa con más demanda de trabajo sus actividades se basan en recolección, pesaje, transporte y beneficiado.

La empresa desarrolla actividades de mitigación de impacto ambiental, con el fin de aprovechar sus recursos naturales y sus residuos generados, optimizando sus rendimientos en las actividades productivas. Cumpliendo las regulaciones ambientales existentes y conservando el medio natural.

Figura 3. Mapa de influencia en el área de procesamiento de café



Nota: Elaboración propia

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE COBAN, ALTA VERAPAZ

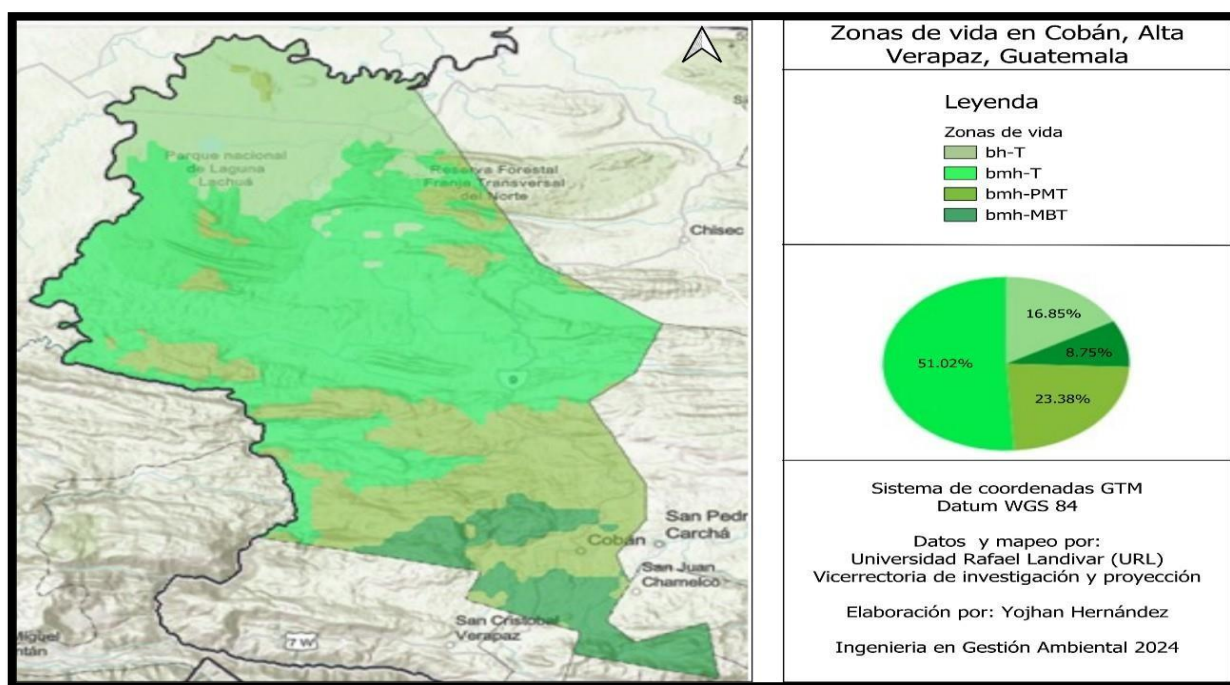
4.1 Características biofísicas generales

El departamento de Alta Verapaz se caracteriza principalmente por debido a las zonas de vida características de la de la región, algunos ejemplos de ellos son los bosques tropicales húmedos, húmedos subtropicales, bosques montanos, etc. Las zonas de vida mencionadas anteriormente resguardan una rica biodiversidad endémica de Guatemala, como el ave nacional Quetzal, diferentes tipos de mamíferos, reptiles, anfibios, etc.; de la misma manera con la flora nacional como la Monja Blanca, y otros tipos de orquídeas. Se debe principalmente a las características climáticas en el departamento, como la precipitación constante, temperaturas templadas, su altitud sobre el nivel del mar y los vientos en la zona. Tomando en cuenta las características anteriormente mencionadas, el municipio de Cobán como principal tiene como fuente económica se basa en la agricultura, específicamente en la producción de café, cardamomo, vainilla, té, hortalizas, maíz, etc. Haciendo que el uso del suelo en su mayor medida sea agrícola.

a) Zonas de vida

Las zonas de vida en Cobán, Alta Verapaz, Guatemala, están determinadas principalmente por su altitud y clima. Debido a su ubicación en las tierras altas de Guatemala, Cobán experimenta una diversidad de zonas de vida, que van desde bosques nubosos hasta bosques tropicales húmedos. Algunas de las zonas de vida presente en la región incluyen el bosque húmedo subtropical, el bosque nuboso montano bajo, el bosque húmedo montano bajo y el bosque muy húmedo montano bajo. Estas zonas de vida albergan una gran biodiversidad de flora y fauna entre ecosistemas. (UIE, 2019)

Figura 4. Mapa de zonas de vida en el municipio de Cobán



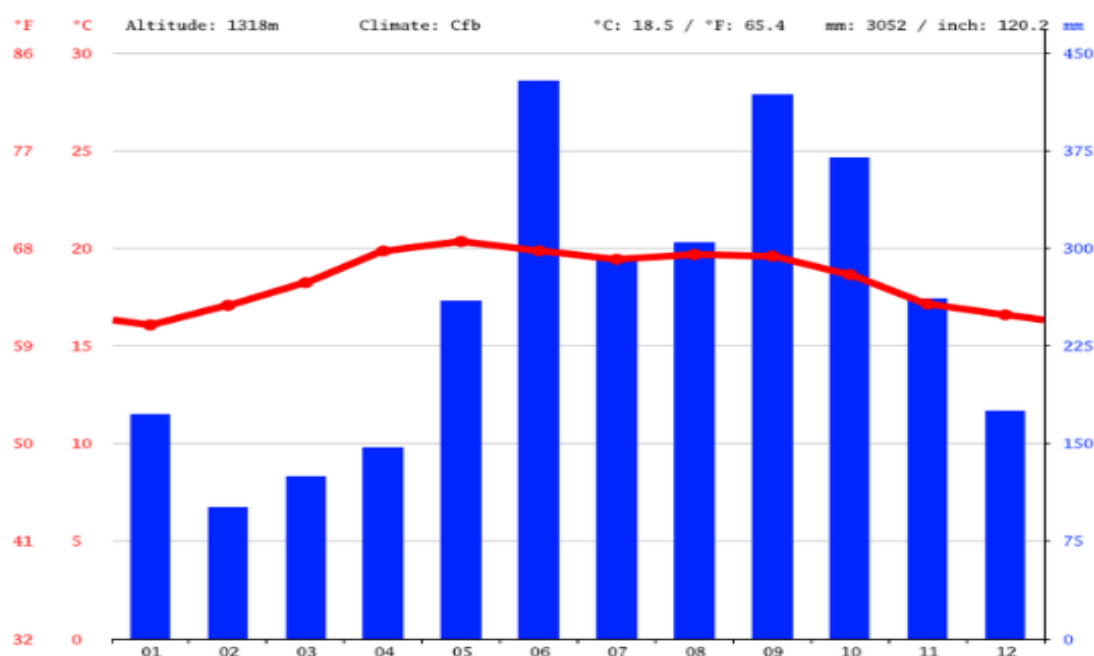
Nota: Elaboración propia con datos de Laboratorio SIG UIE, Universidad Rafael Landívar 201

b) Clima

Las condiciones meteorológicas de Cobán se caracterizan por un clima suave y moderado. Hay precipitaciones durante todo el año en Cobán. Hasta el mes más seco aún tiene mucha lluvia. La clasificación climática de Köppen-Geiger identifica este patrón de

clima en particular como perteneciente a la categoría de Cfb. La temperatura media que prevalece en la ciudad de Cobán se registra como 18.5 °C, según datos estadísticos. Cada año se produce un 3052 mm aproximado de precipitaciones. Cobán se encuentra en el hemisferio norte. El verano comienza en junio y termina en septiembre. Los meses de verano son: junio, julio, agosto, septiembre. El mejor momento para visitar es abril, mayo, agosto. (ClimateData, 2021)

Figura 5. Climograma de Cobán



Nota: Tomado de Clima Cobán, Guatemala. Clima data.

c) Usos de suelos

En Cobán, los usos de suelo se distribuyen de la siguiente manera aproximada:

- Agricultura: alrededor del 60% del área total, con cultivos principales como café, cardamomo y hortalizas.
- Áreas urbanas: aproximadamente un 20% del territorio, destinado a viviendas, comercios y servicios.
- Áreas forestales: alrededor del 15%, especialmente en zonas montañosas y áreas protegidas.

- Áreas de conservación: aproximadamente un 5%, incluyendo parques naturales y reservas. ([MAGA]) Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, 2021)

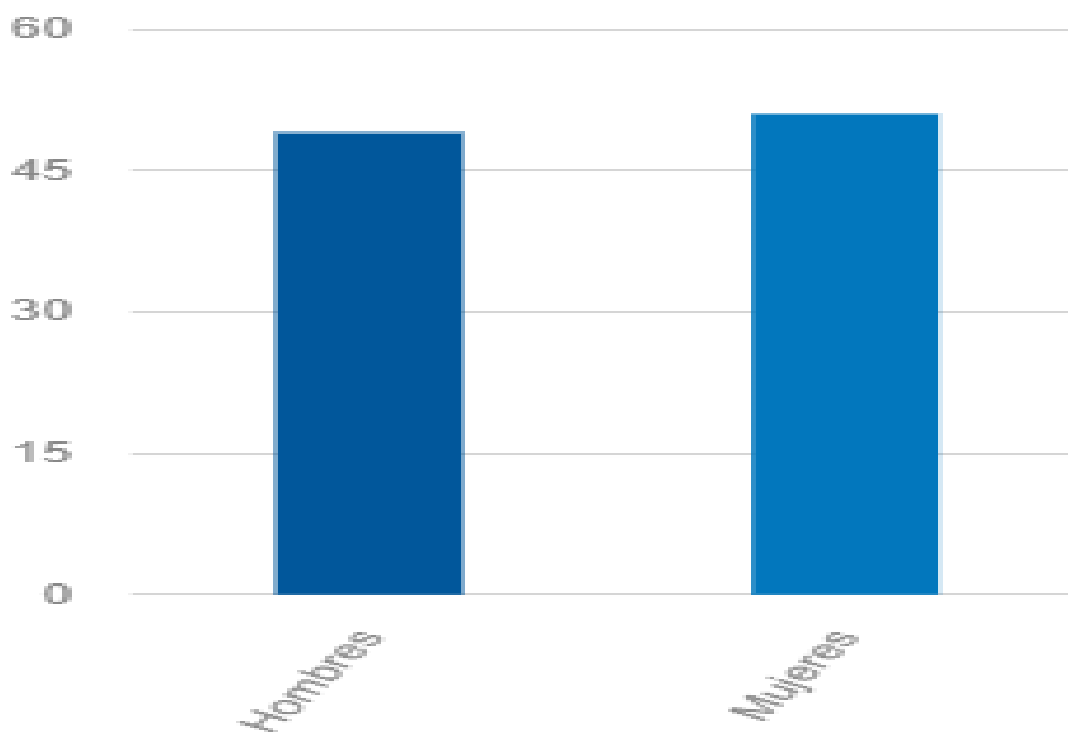
4.2 Características socioeconómicas generales

a) Población

En el municipio de Cobán, para el año 2018 se estimó una población de 212,421 habitantes. Con un total de 103927 hombres, haciendo aproximadamente un 49% de habitantes y 108494 de mujeres, haciendo el 51% restante en la población. (Instituto Nacional de Estadística [INE], 2018).

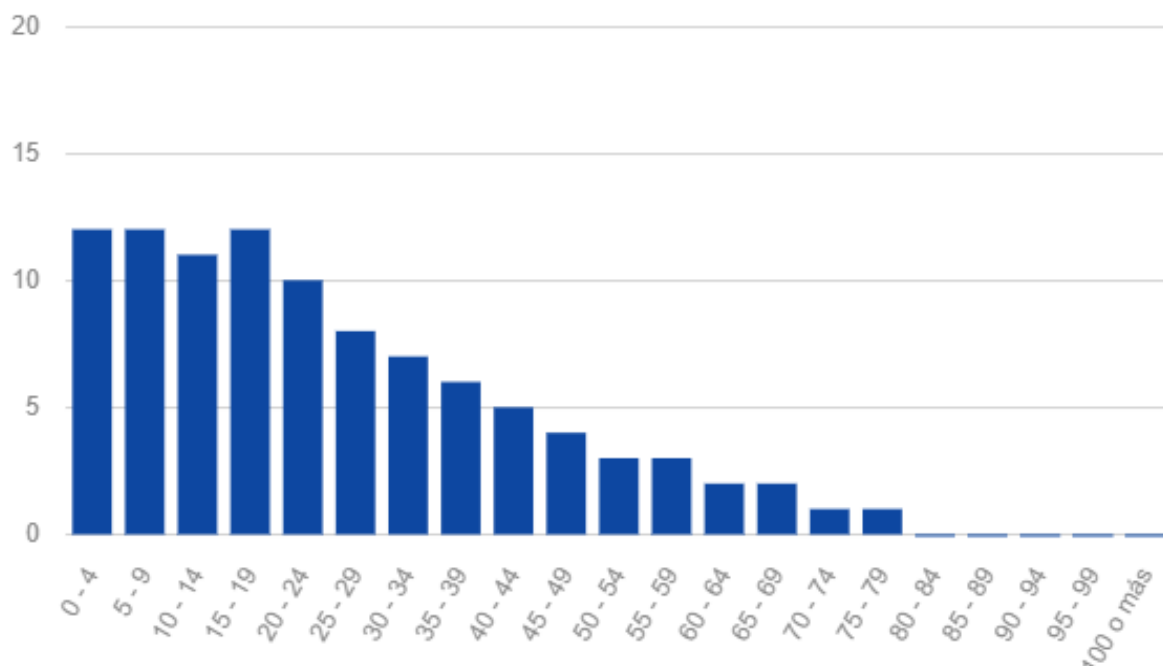
En investigación recientes, el municipio de Cobán Alta Verapaz, se estima que de su población total el 64% son de etnia maya, q'eqchi'. Siendo una predominancia entre las demás etnias. (INE, 2013).

Figura 6. Población total por sexo



Nota: Tomado de INE, 2018. XII Censo Nacional de Población y VII Vivienda

Figura 7. Población total por grupos de edad.



Nota: Tomado de INE, 2018. XII Censo Nacional de Población y VII Vivienda

b) Índice de desarrollo humano

Según el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2021), el municipio de Cobán, Alta Verapaz cuenta con un IDH de 0.621, siendo categorizado en la escala de “Medio” y el segundo municipio más alto del departamento, encontrándose por debajo del municipio de Tactic. Indicando que la población de dicho municipio ha tenido un desarrollo en su calidad de vida y oportunidades en lo que respecta a ingresos económicos, educación y salud.

c) Indicadores de pobreza

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2014) se estima un 0.529% de IP-M (Índice de pobreza multidimensional) identifica múltiples carencias en hogares, como la salud, niveles de vida, etc. El dato anteriormente mencionado refleja un estancamiento social, debido a las carencias que sufren la población.

d) Seguridad alimentaria y nutricional

Alta Verapaz ha enfrentado altos índices de desnutrición crónica en niños menores de cinco años (46.5%). Además, se han registrado casos de desnutrición aguda, con 13,930 casos reportados al 5 de junio del 2021. (Ola, 2021) Algunas estrategias que se aplican son:

Comedor del Mides: 03-2012 Acuerdo Ministerial de 2010 establece Cocinas Mides como una herramienta de protección social para mejorar la seguridad alimentaria de los guatemaltecos. Estos comedores comunitarios brindan ayuda alimentaria padecen inseguridad alimentaria y desnutrición. a personas que Prestan especial atención a los grupos vulnerables como las personas mayores, las personas con discapacidad, las mujeres y los niños. La prestación de estos servicios ya inició en Cobán, departamento de Alta Verapaz. Comedores ofrece desayuno gratis de 06:00 a 09:00 y almuerzo 13 gratis de 11:00 a 14:00.

Programa de Saneamiento e Higiene Total Sostenible (SAHTOSO): La Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN,2023) está trabajando con varias agencias para implementar el programa en 14 comunidades prioritarias en Kobane.

El objetivo es alcanzar el estatus de Eliminación de la Contaminación Fecal Ambiental (ECOFAM) en estas comunidades.

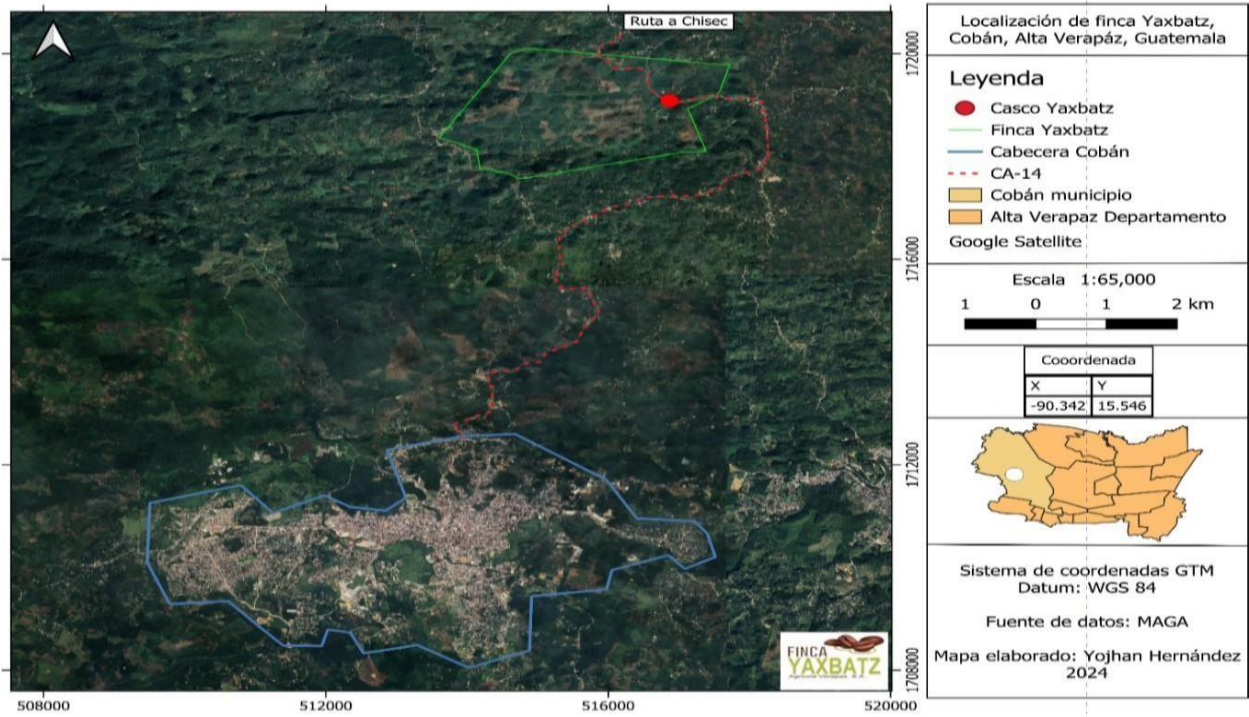
4.3 Descripción de la Finca cafetalera y cardamomera “Yaxbatz”

4.3.1Características generales

a) Localización geográfica y vías de acceso

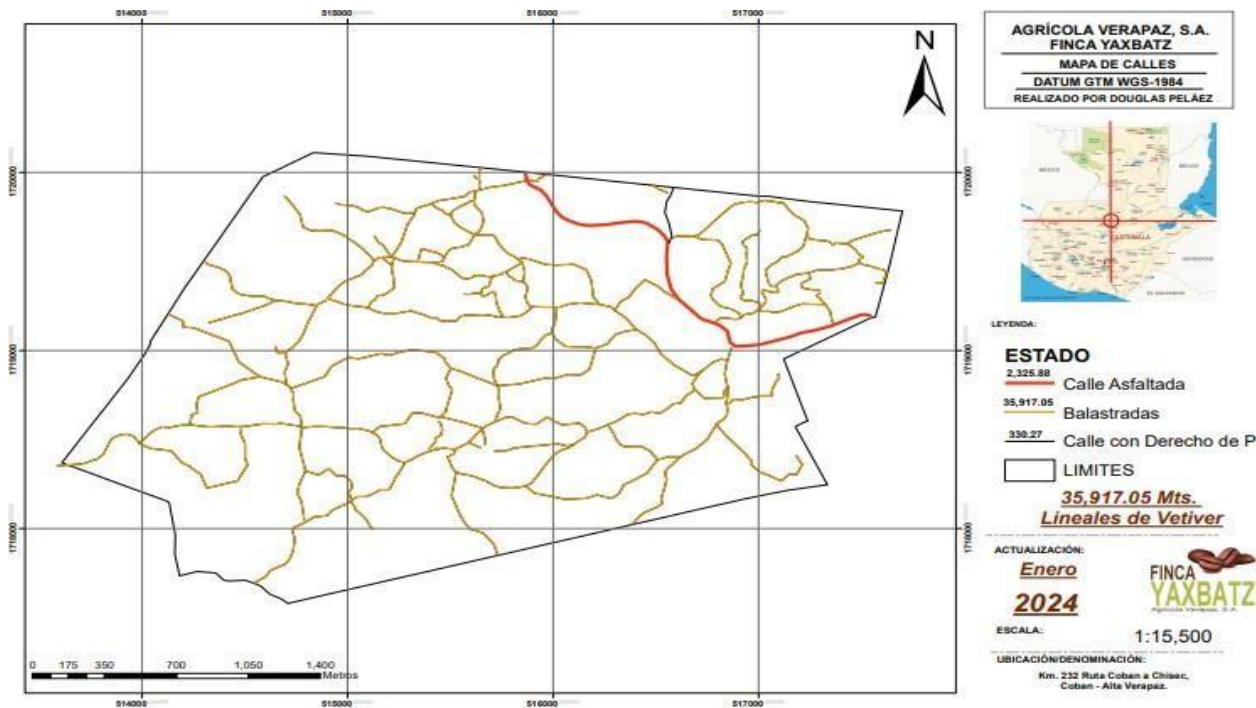
Finca cafetalera y producción de cardamomo “Yaxbatz” se puede localizar en el kilómetro 232.5 ruta a Chisec, del municipio de Cobán, del departamento de Alta Verapaz. En las coordenadas 15°32'34.64" latitud al Norte y 90°20'36.32" Longitudinal Oeste

Figura 8. Mapa de localización de Finca Yaxbatz desde la ciudad de Cobán



Nota: Elaboración propia.

Figura 9. Vías de acceso dentro de la finca Yaxbatz

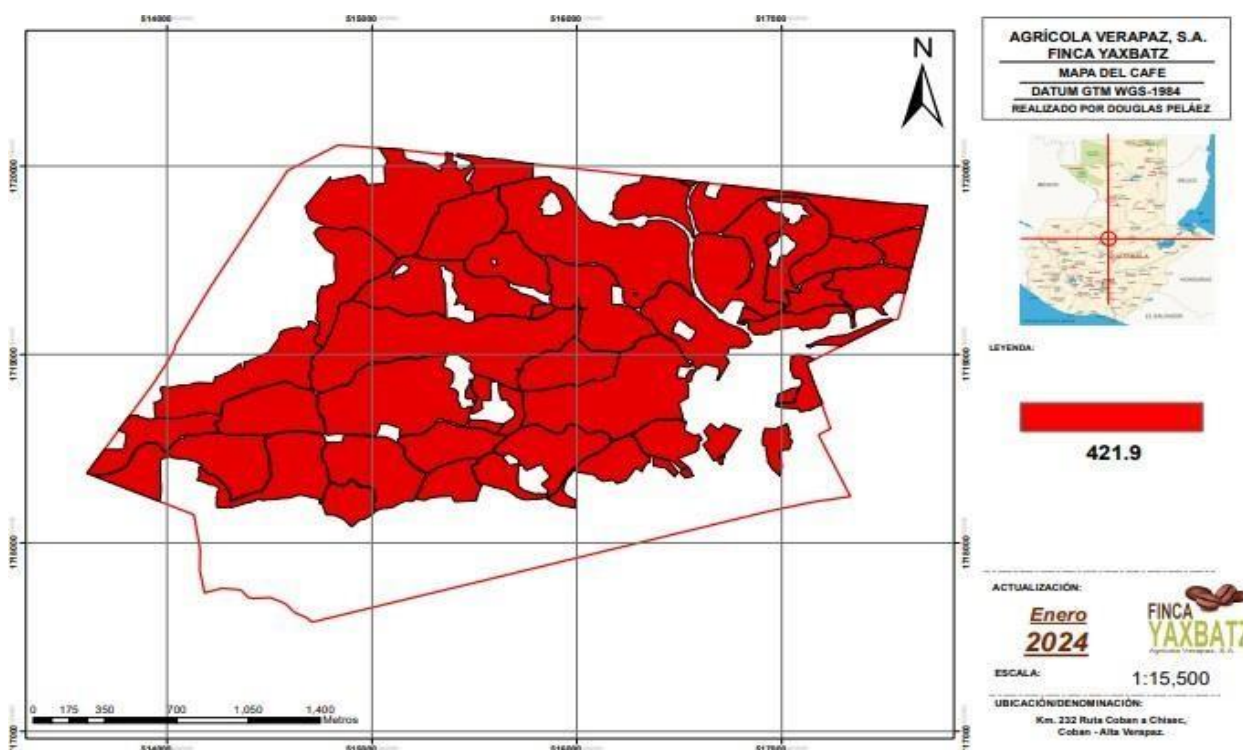


Nota: Tomado de Documentos Finca Yaxbatz

b) Infraestructura

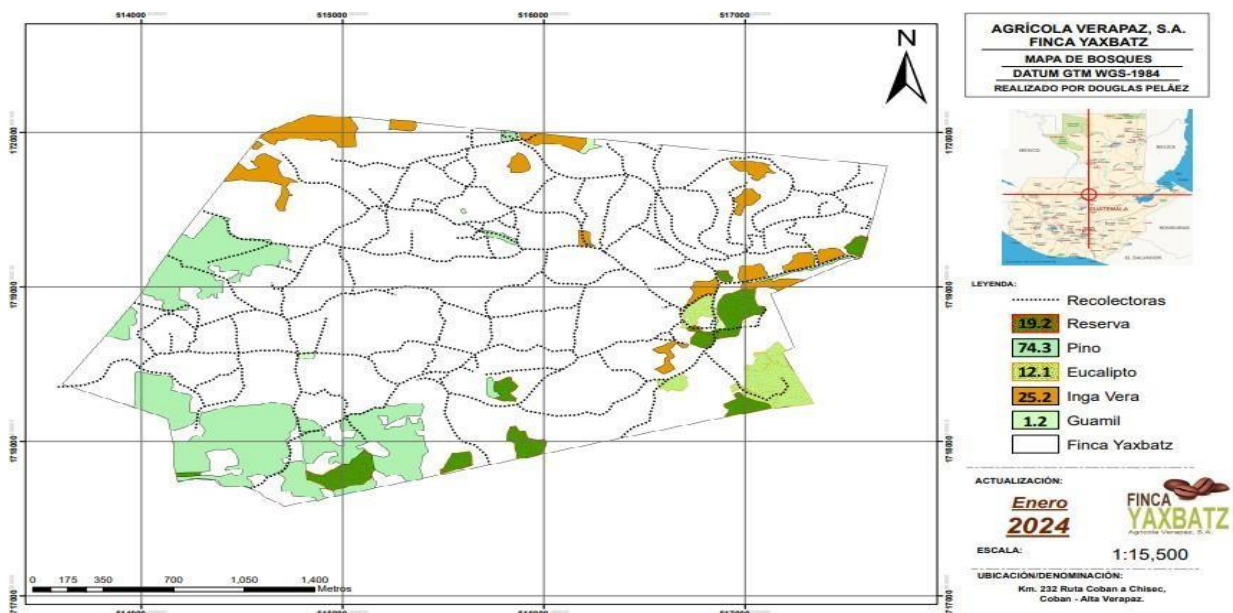
Finca Yaxbatz cuenta con un área de 560 hectáreas de las cuales 421 son destinadas al cultivo del café las cuales se dividen por 14 plantaciones. 106.8 Hectáreas están destinadas a forestal, las cuales tienen distintos fines como energético, conservación, comercialización. El cardamomo cuenta con un área de 12 ha y se maneja en un sistema agro forestal en asociación con pinus maximinoi. Y el casco de la finca que es el lugar donde se encuentra la casa patronal, oficinas, talleres, tanques de agua y la planta de beneficiado, lo cual compone 2 ha aproximadamente. Y el resto de área se utiliza con otros fines importantes la producción de la finca (carreteras, estacionamiento, etc.)

Figura 10. Mapa de áreas de plantaciones de café en Finca Yaxbatz



Nota: Tomado de Documentos de Finca Yaxbatz

Figura 11. Mapa de bosques en finca Yaxbatz



Nota: Tomado de Documentos Finca Yaxbatz

c) Recurso Humano

La finca Yaxbatz cuenta con un recurso humano eficaz en su área de trabajo, esto se debe a una rotación de personal bajo, por lo que se mantiene una estabilidad laboral. La clasificación del personal se divide en personal de campo, dicho rubro se segmenta en ocho trabajadores, once empleados fijos, cuarenta y cinco trabajadores denominados parcelistas, un gerente de finca y cuatro colaboradores que hacen la función de asesores de recursos humanos, contabilidad y área legal.

d) Servicios básicos

• Energía

El servicio de energía eléctrica es brindado por la empresa de energía eléctrica DEORSA por medio del cableado eléctrico a la casa patronal, oficinas y talleres desoldadura. Para el beneficiado se tienen dos generadores eléctricos de combustible Diesel utilizados para encender la maquinaria del beneficio húmedo y guardiolas, encargadas de realizar el secado del café.

- Abastecimiento de agua

Debido a su ubicación rural la finca no cuenta con servicios municipales de agua potable, tampoco tiene la capacidad de captar ríos cercanos. Toda la finca es abastecida por medio de agua de lluvia, obtenida por cosechas pluviales, capturando agua en cuatro pilas y una charca que pueden captar hasta 200 metros cúbicos.

- Manejo de residuos sólidos

En el casco de la finca se realiza una clasificación de tres contenedores, que se dividen en: orgánico, inorgánico y reciclable. En campo, todos los residuos orgánicos son depositados al suelo para que se descompongan naturalmente. Por otro lado, los residuos inorgánicos se vuelven una problemática para la empresa debido a la poca concientización del personal a cerca de efectos de contaminación de residuos y desechos sólidos.

En materia sobre desechos y residuos peligrosos estos son almacenados en una bodega con una plancha de cemento como suelo y no son ingresados a campo, se debe a que al mezclar productos químicos se hace previamente en una cama biológica para evitar problemas de contaminación al suelo.

Los desechos producidos por medio del beneficiado son únicamente de origen orgánico, subproducto salido del despulpado. Este es depositado a un carretón el cual transporta la pulpa y cascara a una compostera de lombriz, la cual ayuda a descomponer la materia orgánica gracias al tracto digestivo de la lombriz, obteniendo humus rico en nutrientes.

- Manejo de residuos líquidos.

En la finca Yaxbatz se generan aguas de tipo ordinarias, generadas por actividades domésticas, sanitarias, etc. Este tipo de aguas son conducidas y vertidas a una fosa séptica y pozo de absorción para este tipo de aguas.

Las aguas industriales producidas en el proceso del beneficio húmedo del café son reutilizadas en dicho proceso, ya que no se liberan hasta finalizar el despulpado y desmucigilado del café. Al momento de finalizar el beneficiado son dirigidas a un área

forestal de eucalipto y crecimiento de pastos, donde estas aguas tratadas por medio de bacterias que consumen la materia orgánica disponible en el agua, hasta llegar a un cigüan.

e) Recursos naturales

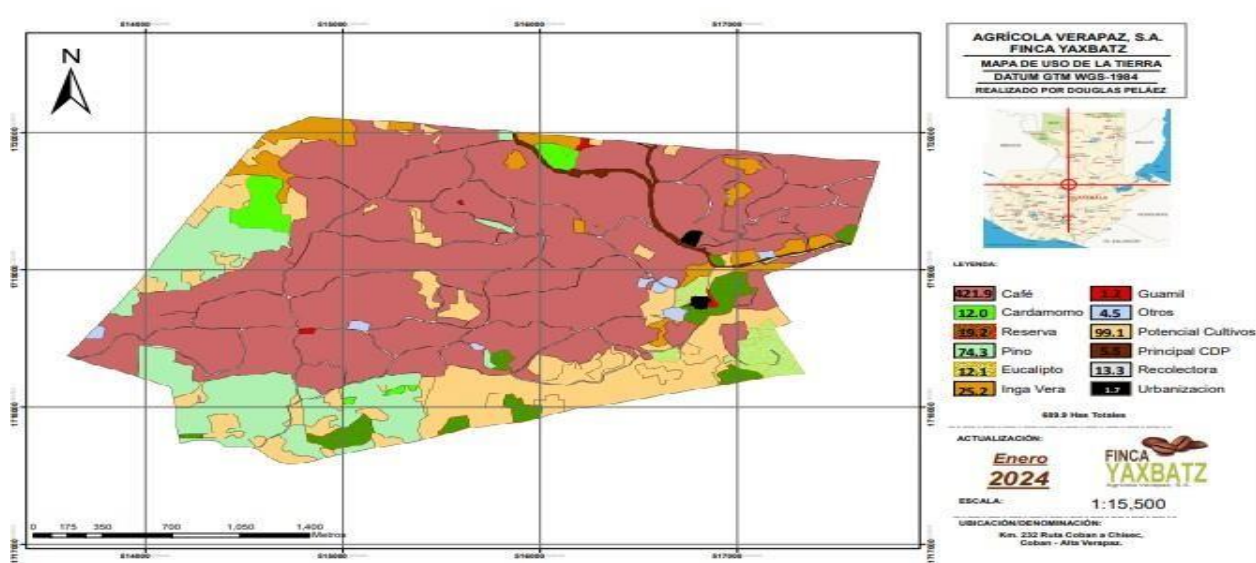
• Hidrología

Finca Yaxbatz se encuentra dentro de los límites de la cuenca del río Salinas. Dentro del territorio de la finca no se cuenta con corrientes superficiales permanentes y la fuente de agua superficial más cercana a la finca es el río Sachichaj a 20km del casco de la finca. En la época húmeda, en los meses de junio a diciembre se originan surgencias intermitente producto de las lluvias que se caen en esta época del año aprovechando una parte de este cauce para abastecer tanques de almacenamiento de agua de la finca y aprovecharlos en época de seca.

• Suelo

El uso del suelo dentro del territorio de la finca en su mayoría se enfoca en la producción de café, siendo un cultivo extensivo predominantes en la finca. En menor medida hay plantaciones forestales de conservación, fines energéticos y comercialización. Cardamomo en pequeñas áreas. Y espacios potenciales para otros cultivos.

Figura 12. Mapa de usos de suelo en la unidad de intervención.



Nota: Tomado de Documentos Finca Yaxbatz

- Fauna

La fauna y flora juega un papel importante en la sostenibilidad del medio ambiente, brindando servicios ambientales, cumpliendo un papel fundamental con los ecosistemas, aunque algunas actividades empresariales tengan un impacto negativo al medio natural, la finca provee alimento, refugio y otros servicios a la diversidad biológica, coexistiendo con animales silvestres que se pueden lograr observar dentro de la finca.

Algunas especies que se encuentran habitando dentro de la finca Yaxbatz se representan en la tabla 2

Tabla 2 Listado de especies de fauna presentes en la Finca Yaxbatz

No	Nombre científico	Nombre común
1	<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle
2	<i>Sciurus griseus</i>	Ardilla
3	<i>Geomy sp.</i>	Taltuza
4	<i>Dendroica striata</i>	Coronadito
5	<i>Peromyscus mayensis</i>	Ratón Maya
6	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo

Nota: Tomado de Plan de vida silvestre de flora y fauna de finca Yaxbatz.

- Flora

Tabla 3 Listado de especies de flora presente en la finca Yaxbatz

No.	Nombre científico	Nombre común
1	<i>Brahea nítida</i>	Brahea
2	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro rojo
3	<i>Ceratozamia robusta</i>	Palma de camote
4	<i>Comus disciflora</i>	Canelo, aceituno, paloverde
5	<i>Gaussia maya</i>	Palma maya
6	<i>Zamia variegata</i>	Zamia
7	<i>Zamia montícola</i>	Montícula
8	<i>Zamia picta</i>	Picta
9	<i>Cyathea arborea</i>	Helecho gigante "Shute"

Nota: Tomado de Plan de vida silvestre de flora y fauna de finca Yaxbatz.

4.4 Principales procesos y/o actividades desarrolladas dentro de la unidad

a) Cultivo de café

Como principal actividad dentro de la finca es el cultivo del café arábica. Este, siendo un cultivo extensivo abarca un área de 421.9 hectáreas en producción, satisfaciendo la demanda del mercado. El proceso de crecimiento y cosecha en plantaciones se divide en tres fases.

Primera fase: Se enfoca en la floración del cafeto, es aquí donde se hacen diferentes manejo dependiendo su producción. Si la plantación tiene una baja producción por hectárea se realiza un manejo denominado resepa. Si la plantación produce según los estimados se procede a realizar actividades de enmiendas en el suelo, aplicaciones de insecticidas al cultivo, limpias, etc.

Segunda fase: En esta parte del proceso es donde el cultivo atraviesa la canícula y sus principales actividades para las plantaciones de café son el uso de fertilizantes vía foliar y/o drench, aplicación de fungicidas, insecticida, herbicidas; elaboración de trampas biológicas.

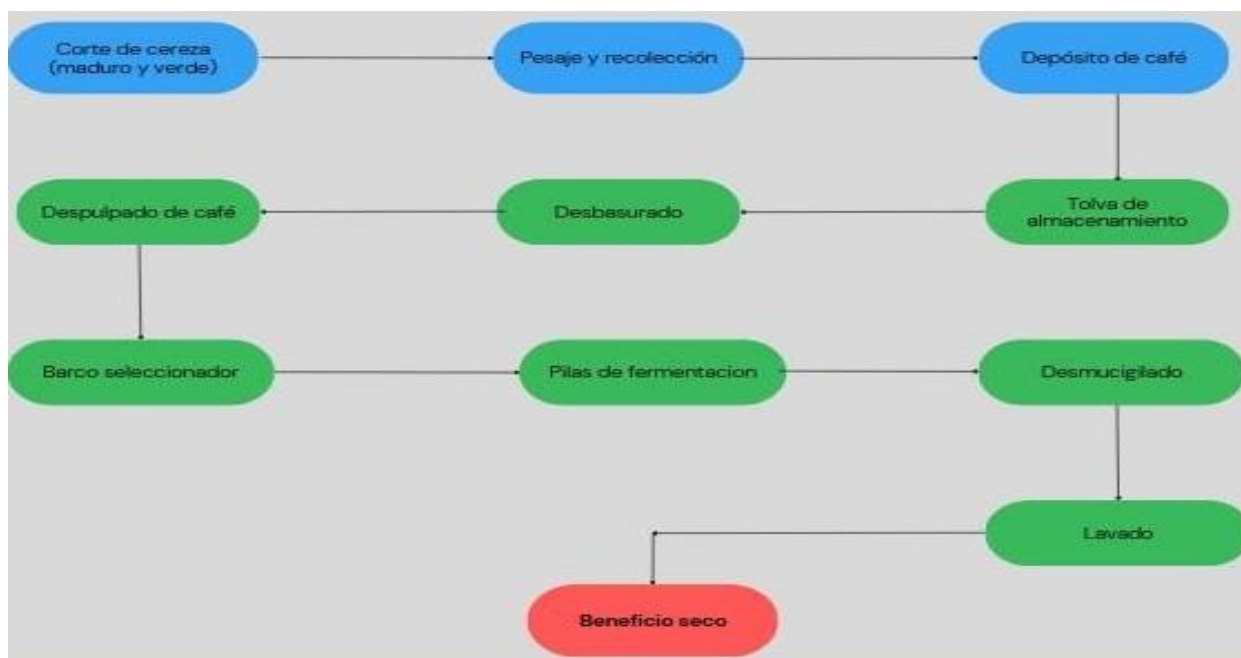
Tercera fase: Etapa de finalización del proceso de cultivo agrícola, es aquí donde se cosecha el fruto del cafeto (café cereza) y se realizan actividades de recolección, este proceso dura alrededor de 3 a 4 meses, empezando en el mes de noviembre y finalizando en las últimas semanas del mes de febrero o mediados del mes de marzo. Todo el fruto recolectado es pesado y transportado a tanque de almacenamiento y transporte directo al proceso de beneficiado.

b) Beneficiado del café

Al realizar el corte del fruto del cafeto este es sometido a una serie de procesos de beneficio húmedo y seco, para obtener un café en su presentación de pergamino como producto final y de comercialización.

El beneficio húmedo consiste en procesar todos los frutos de café recolectados en campo por medio de diferentes tipos de maquinarias, estos siguen una secuencia, empezando por la desbasuradora que sirve para eliminar la basura o algún otro objetivo que no sea el fruto del café. Posteriormente el café ingresa a la máquina dedespulpado, dejando únicamente el grano recubierto con el mucilago. Por medio de fermentación se retira el mucilago del grano, listo para pasar a la fase final para obtener el producto a comercializa.

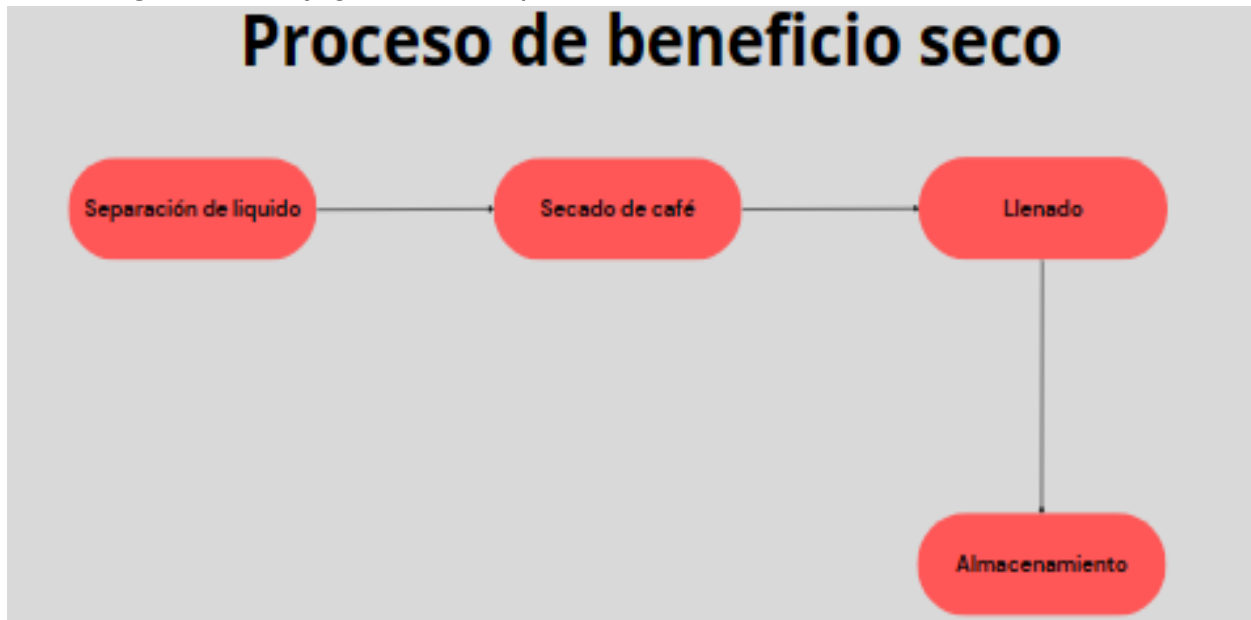
Figura 13. Flujograma sobre procesos de beneficio húmedo.



Nota: Elaboración propia

El beneficio seco como proceso tiene una menor cantidad de actividades pero con mayor demanda de tiempo. El primer proceso es la separación de agua con el grano, esto se logra con el uso de la centrífuga, enviando el producto hacia las guardiolas, máquina donde seca el café, disminuyendo su humedad hasta un 11%, este proceso dura en promedio 48 horas. Al finalizar su secado, el café pergamino se llena por quintales y se almacena en bodega.

Figura 14. Flujograma sobre proceso de beneficio seco



Nota: Elaboración propia

c) Cultivo de cardamomo

La producción de cardamomo es otra actividad productiva que se realiza dentro de la finca. Su área de cultivo es menor que la del café, abarcando 12 hectáreas las cuales 8 están en un sistema agroforestal en asocio con pinus maximinoi y 4 hectáreas en cultivo sin sombra. En finca Yaxbatz el ciclo anual de cardamomo lo dividen en etapas para mantener un control adecuado en el cultivo.

Primera etapa: El cardamomo realiza un crecimiento vegetativo de la planta, haciendo crecer estolones los cuales son tallos pequeños y débiles, provenientes del tallo principal. En esta etapa de crecimiento del cardamomo (*Elettaria cardamomum*) realizan diferentes manejos, alguno de estos son actividades de fertilización, control fitosanitario.

Segunda etapa: En este punto al cultivo de cardamomo empieza a formar la yema floral debido a las primeras lluvias de la época húmeda, esto se debe a que en el cultivo de cardamomo es indispensable mantener humedad para que se desarrolle comience su etapa de floración. Algunos manejos que se realizan en la etapa de floración son: control de maleza, fertilización, ploteo, control fitosanitario, manejo de tejidos.

Tercera fase: Etapa final del ciclo agrícola. Es cuando se cosecha el fruto del cardamomo también conocida como “vaina” durante 2 mes, comenzando en el mes de enero y finalizando en el mes de diciembre. Tras la temporada de cosecha se aplican enmiendas en el suelo, para que comience de nuevo el ciclo agrícola del cardamomo.

d) Beneficiado de cardamomo

El beneficio del cardamomo comienza en la temporada de cosecha, al trasladar el fruto a las pilas de secado. Al llegar el producto de la cosecha a las pilas de secado se encienden los hornos para proporcionar calor haciendo que disminuya la humedad en el grano, hasta llegar a un 8-9% de humedad. El beneficio seco dura alrededor de 50 horas y cada 24 horas se le debe dar

un volteo a las vainas. Al finalizar el secado, se llenan en sacos de nylon negro y costales el grano de la vaina, para mantener las propiedades organolépticas del producto y se almacenan para su venta.

e) Comercialización

El café producido en Finca Yaxbatz en su mayoría es exportado a los Estados Unidos, por medio de acuerdo establecido previamente. El resto de café es vendido en distintos puntos del casco de Cobán y directamente en Finca Yaxbatz, en presentación de pergamino o molido. En el caso del cardamomo, su comercialización se realiza localmente, debido a que se vende el producto a empresas exportadoras por medio de acuerdos previos de cosecha.

4.4.1 Principales problemas identificados

Tabla 4 Análisis de problema: Alto consumo energético en el Casco de la finca.

Problema Impacto: Alto consumo energético en el casco de la finca Intensidad: Media Frecuencia: Permanente Localización: Casco de finca
Causas
• Uso simultaneo entre áreas de trabajo • Poca concientización del personal sobre el uso de la energía • Alta demanda en trabajos de soldadura • Aparatos eléctricos poco eficientes
Efectos
• Frecuentes bajones eléctricos • Daños en aparatos eléctricos • Aumento de costos por facturar energéticas • Contribución al efecto invernadero
Alternativas de solución
• Implementación de paneles solares • Mantenimiento a cableado eléctrico • Concientizar a la persona sobre el uso adecuado de la energía eléctrica • Cambio a luces led • Análisis mensual de consumo de energía

Tabla 5. Análisis de problema: Escasez hídrica

Problema Impacto: Escasez hídrica Intensidad: Media Frecuencia: Época seca Localización: Casco de finca
Causas
• Ubicación de finca • Topografía • Alta demanda en los procesos productivos • Nivel freático profundo • Alta demanda por trabajos domésticos • Malas prácticas sobre el uso del agua
Efectos
• Cultivos menos productivos • Uso limitado del agua • Aumento de costos por compra de agua
Alternativas de solución
• Elaboración de línea base sobre consumo de agua • Concientizar al personal sobre buenas practicas • Analizar la eficiencia de la recolección de agua de lluvia • Tratamiento de aguas residuales para riego • Registro de fuentes de agua

Tabla 6. Análisis de problemas: Manejo inadecuado de los residuos y desechos sólidos
Inorgánicos en finca

Problema Impacto: Manejo inadecuado de los residuos y desechos sólidos inorgánicos en la finca Intensidad: Media Frecuencia: Permanente Localización: Área agrícola de la finca
Causas
• Hábitos poco amigables con el ambiente por parte del personal • Actividades productivas de la empresa • Consumo de alimentos con envoltorios • Contenedores limitados
Efectos
• Contaminación al ambiente con envases o envoltorios poco amigables con el medio natural • Proliferación de plagas • Generación de malos olores • Costumbre de malos hábitos
Alternativas de solución
• Elaborar estrategias sobre manejo de desechos sólidos para impartirlos al personal de trabajo • Aumentar el número de contenedores de basura en la finca • Planificar puntos estratégicos de recolección de contenedores • Concientización por medio de charlas al personal

Tabla 7. Escaso control sobre el personal de campo que atiende las parcelas de cultivo

Problema Impacto: Escaso control sobre el personal de campo que atiende las parcelas de cultivo Intensidad: Media Frecuencia: Permanente Localización: Área de finca
Causas
• Integración de fincas anexos • Aumento de parcelas de cultivo • Diferencia entre años de plantación • Plantaciones extensas
Efectos
• Desubicación del personal • Desorganización laboral • Pérdida de confianza por parte de personal de campo
Alternativas de solución
• Delimitación de plantación • Elaboración de mapa de ubicación por parcela • Elaboración de mapa general de plantaciones • Rotulación de parcelas

5. PLAN DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADO

5.1 Aforo y georreferenciación de fuentes de abastecimiento de agua y sitios de almacenamiento.

5.1.1 Problema

La escasez hídrica es una problemática que enfrentan muchas empresas, es causada por diferentes tipos de problemas ambientales como el cambio climático, efecto invernadero, etc. Por lo que, para mantener productiva una plantación agrícola es indispensable optimizar el uso del agua en época seca, de lo contrario existirá una pérdida significativa en la producción empresarial y próximo a una quiebra.

5.1.2 Objetivo

Ubicar las fuentes de agua a aforar y los sitios de almacenamiento por medio de la herramienta SIG

5.1.3 Metas

- ▮ Georreferenciar el 100% de las fuentes de agua de la finca.
- ▮ Determinar el caudal de las fuentes de agua de la finca Yaxbatz
- ▮ Calcular el volumen de los sitios de almacenamiento de las fuentes de agua.
- ▮ Elaboración de 1 mapa de ubicación de fuentes de agua y sitios de almacenamiento en la finca.
- ▮ Realizar un álbum de fotos en donde se visualice las características ambientales en los que se encuentra cada

5.1.4 Procedimiento

- ▮ Se entablaron diálogos con caporales y mayordomos más antiguos de la finca, con el fin de obtener información sobre la ubicación de nacimientos permanentes y/o intermitentes
- ▮ Se realizaron visitas de campo a las fuentes de agua con el fin de corroborar la información brindada.
- ▮ Se tomaron coordenadas de la fuente de agua ubicadas.
- ▮ Se eligió el método de aforo

- Sé realizaron cálculos a partir de la información generada
- Se tabularon coordenadas y datos una hoja de Excel
- Se elaboró de una hoja de resumen donde se tomará en cuenta datos importantes sobre las fuentes de agua.
- Se elaboró un mapa por medio de SIG sobre la ubicación de vertientes no registrados dentro de la finca por medio de QGIS
- Se presentó el trabajo de georreferenciación a gerente de finca

5.1.5 Recursos

- a. Físicos: GPS, vehículo, libreta de campo, computadora, programa SIG
- b. Humanos: Técnico de campo, caporal, estudiante de EPS.

5.1.6 Resultados:

Gracias a la colaboración del personal de campo de finca “Yaxbatz” se recolectó información valiosa para poder llevar acabo esta actividad, Ubicando y georreferenciando surgencias dentro del área de la finca, pudiendo aforar y calcular el caudal de cada una de estas fuentes de abastecimiento de agua, de la misma forma se calculó volúmenes para poder almacenar el recurso hídrico para su aprovechamiento. Nuestros resultados fueron los siguientes:

- Se obtuvo la ubicación geográfica de 4 nacimientos dentro del área de la finca, los cuales se aforaron respectivamente con el método volumétrico, obteniendo un caudal aprovechable de 52.5 Galones por minuto, en la sumatoria de las surgencias georreferenciadas.
- Se obtuvo la ubicación geográfica de 18 sitios de almacenamiento dentro de la finca, los cuales suman un volumen aprovechable de 6309 metros cúbicos de agua.
- Se elaboró un mapa de ubicación donde se identifican los puntos de interés de la finca, siendo estas 4 ubicaciones de nacimientos aprovechables y 18 sitios de almacenamiento, los cuales se pueden abastecer del recurso agua para diferentes tipos de actividades agrícolas

5.2 Levantamiento y mapeo de las áreas de cultivo de café y cardamomo en finca “Yaxbatz”; hule y cacao en finca “El Canaleño”

5.2.1 Problema

En cultivos extensivos es difícil mantener un ordenamiento territorial, debido a la adquisición e integración de nuevas áreas de cultivo, diferencia entre años de plantaciones, etc. Dificultando la ubicación de las parcelas por parte del personal.

5.2.2 Objetivo

Diseñar el mapeo de las plantaciones con el fin de que el personal tenga un instrumento para ubicarse dentro de las 421 hectáreas de café, cardamomo en finca Yaxbatz y 900 hectáreas de hule y cacao en finca “El Canaleño”.

5.2.3 Metas

- ▮ Realizar un levantamiento parcelario de 421 hectáreas de café y cardamomo dentro finca Yaxbatz; y 900 hectáreas de hule y cacao en el área de cultivo de finca El Canaleño.
- ▮ Realizar 1 base de datos por finca con las coordenadas de cada bloque/parcela.
- ▮ Elaborar 1 mapa de áreas de cultivo por cada finca.

5.2.4 Procedimiento

- ▮ Por medio de un GPS Se realizó la toma de puntos en los límites de las plantaciones por parcela o bloque con guía de mayordomos y caporales de la finca.
- ▮ Se tabuló las coordenadas tomadas con GPS en un formato en Excel, separandolas plantaciones por año y parcelas/bloque.
- ▮ Por medio de las bases de datos se elaboró el mapeo de plantaciones hasta obtener un mapa general y por parcela/bloque

- Se coordinó y presento el proyecto a gerentes de finca Yaxbatz y El Canaleño

5.2.5 Recursos

- a. Físicos: Libreta de campo, cinta métrica, laptop, vehículo, GPS.
- b. Humanos: Técnico de campo, 2 caporales, 1 mayordomo, estudiante de EPS.

5.2.6 Resultados

Con el apoyo del equipo de trabajo del área de campo de finca “El Canaleño” y finca “Yaxbatz” se entablaron diálogos para determinar la mejor forma de elaborar el proyecto, llegando a la conclusión de hacerlo por plantación en las dos fincas. Las gerencias brindaron apoyo por medio de técnicos y mayordomos los cuales sirvieron de guías y consejeros para montar este proyecto, y apoyo por parte de los gerentes en la supervisión de avances y correos de este proyecto, hasta cumplir nuestro objetivo, los resultados obtenidos fueron:

- Se realizó el levantamiento de 900 hectáreas agroforestales de hule en asocio con cacao en finca “El Canaleño” las cuales se dividían en 4 plantaciones, obteniendo un total de 1856 puntos de área de plantación en la base datos.
- Se mapeó 421 hectáreas de plantaciones de café y cardamomo en finca “Yaxbatz”. Las cuales se dividen en 56 parcelas utilizando la herramienta digital AgritecGEO, aplicación utilizada para la gestión de información privada de la finca.
- Se elaboraron 2 mapas de áreas de plantación para cada finca, empezando con finca El Canaleño, mostrando las áreas de hule en asocio con cacao (véase el apéndice B1), y en finca Yaxbatz un mapa donde se muestra las áreas de plantación de café y cardamomo (véase el apéndice B2).

5.3 Establecer sitios y contenedores para el depósito de residuos y desechos sólidos en las áreas de cultivo de la finca

5.3.1 Problema

La contaminación por desechos y residuos sólidos es un problema que muchas empresas no han manejado de la mejor manera, debido a la poca concientización por parte del personal de la misma, haciendo que los recursos como el agua, suelo o aire sean contaminados por este tipo de actividades.

5.3.2 Objetivo

Establecer sitios donde se pueda colocar contenedores de residuos y desechos sólidos fabricados con materiales reutilizables en finca Yaxbatz.

5.3.3 Metas

- Identificar 10 áreas dentro de la finca donde se necesiten contenedores para el depósito de residuos y desechos sólidos
- Establecer 1 contenedor de desechos sólidos por área identificada.

5.3.4 Procedimiento

- Identificación de puntos estratégicos en el área donde se puedan colocar los contenedores para el depósito de residuos y desechos sólidos
- Recolección de materiales que ya no se utilicen en la finca: plástico, madera, llantas, metal.
- Realización de diseños de contenedores y mostrarlo al equipo de trabajo
- Elaboración de contenedores con los materiales recolectados
- Se coordinó el transporte de contenedores a los sitios previamente identificados.
- Establecimiento de contenedores.

5.3.5 Recursos

- a. Físicos: Libreta de campo, tenazas, tijera, cierra, alambre, silicón, vehículo.
- b. Humanos: Técnico de campo, caporal, estudiante de EPS.

5.3.6 Resultados

Durante el tiempo de la práctica se coordinó con el equipo de trabajo de campo de la finca, apoyando con la actividad que se planteó. Se elaboraron 10 basureros a partir de materiales reutilizables, los cuales se establecieron 4 dentro del casco de la finca y 6 en las áreas de plantaciones de café y cardamomo.

5.4 Formulación de proyecto a nivel de perfil para generación de energía fotovoltaica

5.4.1 Problema

La energía eléctrica es un recurso indispensable para llevar a cabo actividades empresariales, de forma directa o indirecta; por lo que el consumo de este recurso tiene como efecto altas facturas de consumo eléctrico las cuales aumentan los costos de producción. Por lo tanto, la implementación de tecnologías sería indispensable para disminuir costos.

5.4.2 Objetivo

Producir energía fotovoltaica por medio de paneles solares en finca Yaxbatz, con el fin de reducir costos de consumo de energía eléctrica.

5.4.3 Metas

- Formular 1 proyecto a nivel de perfil de generación de energía fotovoltaica.

5.4.4 Procedimiento

- Se realizó cotización con diversas empresas que ofrezcan servicios de instalaciones fotovoltaicas, con el fin de encontrar una oferta en relación costo/beneficio.
- Se mantuvo dialogo con el técnico de la empresa sobre los costos estimados para llevar a cabo el proyecto.
- Se elaboró un presupuesto a partir de los estimados proporcionados con el técnico de campo de la empresa asignada como práctica.

- ▮ Se procedió a formular el perfil del proyecto con todos sus elementos, destacó el estudio de mercado, técnico, financiero y ambiental, con el fin de visualizar si el proyecto es viable o no para la empresa
- ▮ Se presentó la propuesta de proyecto de energía fotovoltaica al gerente de finca con el fin de analizarlo y ejecución del proyecto planteado.

5.4.5 Recursos

- a. Físicos: Libreta de campo, computadora.
- b. Humanos: Técnico de la empresa, estudiante de EPS, gerente de finca.

5.4.6 Resultado

Durante el tiempo de la práctica profesional supervisada se formuló un proyecto a nivel de perfil, con el fin de reducir costos operativos en la empresa, dentro de la formulación del proyecto se plantearon diferentes estudios:

- ▮ Estudio de mercado: Evaluando la situación entre demanda y oferta en la zona. Análisis de costos, etc.
- ▮ Estudio técnico: Se analizaron los componentes que se utilizaran para montar el proyecto, siendo viable desde el punto de vista de ingeniería y ejecución, beneficiando a 29 personas e implementarlo en 3 semanas.
- ▮ Estudio financiero: Se analizaron diferentes parámetros para demostrar la viabilidad del proyecto, Obteniendo una TIR del 43%, siendo una tasa de retorno bastante alta y superior a la media de 10-20%, recuperando la inversión en los primeros 2 años. Una VANE de Q34,984.19, siendo un valor adicional alto al cubrirlos costos de inversión y una Relación Beneficio/Costo de 1.7, esto quiere decir que, por cada quetzal invertido en el proyecto, se recuperaría 70 centavos de quetzales en el proyecto. Factor que determinaron que este proyecto es viable para su ejecución en beneficio a la empresa
- ▮ Estudio ambiental: Se analizó el impacto ambiental tanto positivo como negativo del proyecto, superando los beneficios buenos del proyecto, siendo una tecnología renovable y clasificada como energía limpia, siendo viable para el proyecto.

5.5 Caracterización de los sistemas de captación y aprovechamiento de agua de lluvia

5.5.1 Problema

En la época seca dentro de la finca produce una escasez hídrica debido a los pocos días de lluvia, al depender de la captación de agua de lluvia para poder llevar a cabo las actividades industriales y domésticas es importante, comprender el funcionamiento de dicho sistema.

5.5.2 Objetivo

Realizar la descripción sistemática, comprendiendo las propiedades y componentes dentro del sistema de captación de agua y abastecimiento.

5.5.3 Metas

- Caracterizar 1 sistema de captación de agua de lluvia.

5.5.4 Procedimiento

- Se identificaron los componentes que integran el sistema de captación de agua de lluvia que abastece a la casa patronal y a la planta de beneficio húmedo de café
- Se realizó una descripción detallada del funcionamiento de cada componente dentro del sistema de captación y abastecimiento
- Como siguiente paso se esquematizó el sistema de captación y abastecimiento a casa patronal y beneficio
- Para finalizar se elaboró un diagrama digital sobre caracterización del sistema de captación y abastecimiento de agua.

5.5.5 Recursos

- Físicos:** Cinta métrica, libreta de campo, computadora, nivel.
- Humanos:** Técnico de campo, estudiante de EPS.

5.5.6 Resultados

Con el apoyo del personal técnico y gerencia de la finca, se recolectó información acerca de la captación y distribución del sistema de captación de agua de lluvia de la finca, por lo que se realizó una caracterización de este sistema por medio de un diagrama de flujo y de forma textual.

- Se realizó la respectiva caracterización del sistema de captación de agua de lluvia por medio de 1 flujograma en donde se puede apreciar los 6 procesos de este sistema y una breve descripción de cada paso, para comprender específicamente el funcionamiento de este sistema, dejando una potencial mejora de este sistema.
- Se realizó 1 documento en donde se describe textualmente sobre la caracterización del sistema de captación de agua de lluvia, en base al diagrama que se realizó con anterioridad, describiendo específicamente cada proceso del sistema

5.6 Apoyo de la auditoria para la certificación C.A.F.E. Starbucks

5.6.1 Problema

Al exportar un producto de consumo humano a países extranjeros se deben seguir ciertos requisitos que demanda el comprador, por lo que muchas empresas se someten a auditorías externas, en este caso por parte de la certificación C.A.F.E de Starbucks la cual es una certificación basada en el ISO 14001 e ISO 9001, enfocada a aspectos ambientales y de calidad

5.6.2 Objetivo

Mantener la certificación C.A.F.E de Starbucks garantizando el cumplimiento ambiental, de seguridad y calidad por parte de la empresa Agrícola Verapaz

5.6.3 Metas

- Mejoramiento de 12 planes de certificación ambiental, calidad y seguridad ocupacional
- Cumplir el 100% de los planes requeridos

5.6.4 Procedimiento

- ▮ Recolección de información de la empresa por medio del encargado de logística, planillero y reportero
- ▮ Se actualizaron los planes requeridos con información vanguardista.
- ▮ Se mejoró la calidad de información en lo que respecta a temas ambiental, seguridad ocupacional y calidad
- ▮ Se ordenó la documentación requerida para auditoría externa
- ▮ Por parte de la empresa compradora se organizó una reunión con los auditores con el fin de negociar y presentar sus requisitos antes de realizar la compra.
- ▮ Se presentó la documentación al personal encargado de la auditoría.
- ▮ Se apoyó con temas ambientales al encargado de logística.

5.6.5 Recursos

- a. Físicos: Computadora, libreta de campo
- b. Humanos: Técnico de campo, Estudiante de EPS, gerente de finca, planillero, reportero

5.6.6 Resultados

Coordinando con la gerencia de finca y los encargados de las actividades técnicas, se lograron coordinar actividades de actualización de planes de manejo de distintos ámbitos, mejorando ciertos aspectos ambientales en alguno de ellos, para mejorar en la calificación de la empresa, ante la auditoría externa.

- ▮ Se actualizaron y mejoraron 12 planes enfocados en el medio ambiente, calidad y seguridad ocupacional específicamente para la finca Yaxbatz, siendo requisitos fundamentales para mantener la certificación de C.A.F.E de Starbucks.
- ▮ Los planes que se actualizaron fueron:
 - Guía de almacenamiento de agroquímicos: En este documento se establecen las medidas y el protocolo que se deben de seguir para almacenar los productos químicos que se utilizan en las actividades agrícolas, su centro de acopio y manejo adecuado.

- Guía Manejo de podas: Documento en el que se explica cuáles son los diferentes manejos de tejidos que se les dan a los cafetos, desde que sistema se aplica, que tipo de poda se utiliza, su distancia de recepa, etc.
- Guía Manejo del suelo: En este documento se describen las actividades que se realizan para mitigar y reducir la erosión del suelo, sus tipos de enmiendas que se aplican post cosecha y aplicaciones que se realizan al suelo.
- Guía MIP: Documento en el que se mencionan el tipo de plagas potenciales para el café, causas, efectos y medidas de mitigación que se deben de tomar al existir este tipo de problemas latentes en los cafetos de la finca.
- Plan de contingencia en caso de derrame: Protocolo en el cual se dan las medidas que se deben de seguir en el caso que exista una amenaza química por derrame de agroquímicos, los cuales podrían dañar diferentes elementos ecológicos o industriales.
- Plan de evacuación: En este documento se describe un protocolo de evacuación en el cual se muestran las medidas de acción que se deben de tomar ante un tipo de amenaza sísmica, química, hidrometeorológica, etc. Las rutas de evacuación a seguir, etc.
- Plan de manejo de recursos hídricos: Documento que se utiliza para darle un manejo adecuado al agua que se utiliza, se menciona como se capta el agua que se usa en finca, su distribución, uso y descarga de este recurso hacia el medio natural y las medidas de mitigación que se toman para manejar este recurso.
- Plan de vida silvestre: En este plan se mencionan el listado de flora y fauna que hay en finca, las zonas de conservación y las medidas de protección a la biodiversidad que habita en la finca.
- Plan de cambio climático: Son las medidas de mitigación al medio ambiente que realiza la finca, protegiendo el recurso aire, agua, biodiversidad, etc.
- Plan de manejo de cobertura forestal: Son las actividades y medidas que se utilizan para la conservación y aprovechamiento sostenible de las reservas y plantación voluntaria de madera en finca, el fin de conservar el medio ambiente y los recursos naturales.

- Guía de señalización de instalaciones: En este documento se mencionan el tipo de señales que se deben establecer y en qué parte colocar.

Se logró con éxito acreditar 1 año más la certificación C.A.F.E de Starbucks para la finca Yaxbatz, cumpliendo satisfactoriamente los requisitos establecidos por parte de CAFCOM y Starbucks hacia la empresa.

5.7 Supervisión del proceso de beneficio húmedo del fruto de café

5.7.1 Problema

El proceso de beneficiado del café es un sistema que se complementa con una serie de maquinarias con el fin de obtener el grano de café como producto final; el proceso debe ser interrumpido, en caso contrario aumentan los costos para la empresa y se prolongan los horarios laborales.

5.7.2 Objetivo

Supervisar el óptimo funcionamiento de la maquinaria del beneficio húmedo

5.7.3 Metas

- Mantener el 100% de la maquinaria en funcionamiento durante el proceso de beneficiado.

5.7.4 Procedimiento

- Se realizó una revisión alrededor del sistema, para determinar si existiese una posible obstrucción debido a procesos anteriores, si es el caso removerlo.
- En el sistema beneficiado se activó con el fin de monitorear el óptimo funcionamiento de la maquinaria del beneficio.
- Se utilizaron rastrillos en la desbasuradora, despulpadora y desmucigiladora para remover materia adherida a la máquina

- Se verificó el correcto funcionamiento de los canales de conducción y si hubiese habido obstrucción, se utilizaba herramientas de alcance, como vara de madera para remover la materia obstructora.
- Se supervisó la correcta conducción del grano de café a la maquina centriflax (inicio del beneficio seco)

5.7.5 Recursos

- a. Físicos: Rastrillos, varas de madera
- b. Humanos: Estudiante de EPS, encargado de beneficiado, ayudante de beneficiado

5.7.6 Resultados

Durante el tiempo de práctica, durante 1 mes se apoyó a la empresa con la supervisión del beneficiado húmedo, con el fin de verificar el óptimo funcionamiento de la maquinaria en época de cosecha, los resultados obtenidos en esta actividad fueron:

- Se mantuvo durante 30 días la supervisión diaria del sistema de beneficiado durante la época de cosecha
- Se supervisó el beneficiado de 2000 qq de café maduro, hasta convertirlo en su presentación de pergamino, obteniendo un total de 400 qq procesados.

5.8 Otras actividades realizadas durante el desarrollo del Ejercicio Profesional Supervisado.

A continuación, se enlistan 10 actividades adicionales en las cuales se participó durante el desarrollo del EPS en la finca.

1. Acompañamiento para brindar asesoría a plantaciones de hule en la finca “El Canaleño”.
2. Acompañamiento para desarrollar capacitación de elaboración de yogurt artesanal en la finca Santa Anita.
3. Brindar apoyo en actividades de fertilización del cultivo de cultivo de café.

4. Alimentación de la base de datos sobre procesamiento de café de la finca.
5. Control y monitoreo de la producción de café “Cereza” por parcelas.
6. Brindar apoyo logístico en la escuela” Yaxbatz” por parte de la certificación de Starbucks, actividad realizada con personal de FUNCAFE.
7. Participación en el taller de Instrumentos ambientales” realizado por ANACAFE.
8. Participación en la feria del café organizada por ANACAFE.
9. Supervisión del levantamiento de información en el vivero de banano y plátano.
10. Brindar apoyo para el diseño de sistema de riego por aspersión en el vivero de banana

6. CONCLUSIONES

Durante la práctica profesional supervisada en Agrícola Verapaz-Finca Yaxbatz, se obtuvo la oportunidad de participar en diversos proyectos que me permitieron aplicar y expandir los conocimientos en el campo agrícola y ambiental. Desde la cual se concluye lo siguiente:

1. Georeferenciación y mapeo de nacimientos de agua y sitios de almacenamiento. Hubo un mejoramiento en la gestión del recurso hídrico dentro de la finca, tomando en cuenta datos reales del número de surgencias y el caudal aprovechable; de la misma forma el número total de sitios para almacenar este recurso y lugar para ubicarlos por medio de un mapa, este último fue un instrumento de gran ayuda para las personas que visiten o trabajen dentro de la finca, ya que se logró poder ubicar los puntos que se puedan aprovechar dentro de la finca, así mismo se pudo determinar los caudales y volúmenes más eficientes.
2. La segunda actividad mencionada consiste en el mapeo de las áreas de cultivo de hule y cacao en finca “El Canaleño”; café y cardamomo en finca “Yaxbatz”. Al implementar el producto realizado durante esta actividad se logró mejorar la ubicación de las personas dentro de las áreas de cultivo en ambas fincas, siendo un instrumento necesario para gestionar datos y mejorar eficiencias en las actividades empresariales, teniendo diferentes tipos de información dentro de un mismo documento, obteniendo una mejor eficiencia en el traslado de datos.
3. En la actividad de “Establecer sitios y contenedores para el depósito de residuos y desechos sólidos en las áreas de cultivo en finca”. Al implementar medidas ambientales dentro de la finca, los colaboradores no mostraron resistencia ante esta medida y se adaptaron bien a la utilización de dichos contenedores, mejorando estéticamente varias zonas de la finca y concientizando a las personas sobre el manejo de desechos y residuos sólidos.

4. “Formulación de proyecto a nivel de perfil para generación de energía fotovoltaica”. Actividad la cual nos llevó a realizar un proyecto con un análisis muy atractivo desde el punto de vista financiero y ambiental. Ideal para reducir costos en presupuestos de finca al retornar en un plazo no más de 2 años y dejar un valor actual neto considerable a su inversión. De la misma forma, pero desde el punto de vista ambiental la finca serviría como finca modelo para otras fincas cercanas, en la adopción de tecnologías verdes al implementar energía limpia, como lo es la fotovoltaica.
5. Al realizar la actividad de “Caracterización de los sistemas de captación y aprovechamiento de agua de lluvia” se pudo apreciar de mejor manera como es el proceso de captación de agua de lluvia de la finca e identificar debilidades en los diferentes procesos a los que es llevado este recurso. Aunque el sistema es bueno y cumple con el objetivo tiene diferentes procesos que se pudiesen mejorar, como el proceso de filtración de agua, el cual se abordará más adelante.
6. Las actividades de “Apoyo en auditoría para la certificación C.A.F.E. Starbucks” y “Supervisión del proceso de beneficio húmedo del fruto de café”. Se realizaron sin ningún inconveniente y con éxito en el proceso de certificación, apoyando a la empresa con temas ambientales, mejorando 14 planes los cuales abarcan temas del ámbito ambiental, seguridad ocupacional, empresarial, gestión de riesgos y biodiversidad. Instrumentos que ayudaron a certificar a la empresa por 1 año como proveedor de café a Starbucks. Mejorando la imagen de la empresa desde el punto de vista ambiental. Y supervisando el proceso de beneficiado de 15 mil quintales de café maduro a 3 mil quintales de café pergamino.

7. RECOMENDACIONES

- Implementar un sistema fotovoltaico como fuente de abastecimiento alternativo de la finca. Por medio de un proyecto de paneles solares la empresa reducirá hasta un 75% de costos energéticos y recuperará su inversión antes de llegar al año 2, mejorando sus actividades operativas, mediante un flujo estable de energía que se distribuirá en la finca.
- Mejorar el sistema de captación de agua de lluvia, específicamente en el proceso de filtración de agua, cambiando el filtro de regias por uno multi-etapas. Empezando con un pretratamiento con un filtro atrapa hojas, ideal para desechos grandes, siguiendo con un filtro de sedimentos estándar, de marca Rotoplast para asegurar la calidad del producto y para finalizar complementar con filtro de carbón activado, para asegurar eliminación de elementos nocivos y patógenos en el líquido. El equipo se puede adquirir en tiendas digitales como CEMACO, CELASA o ferreterías locales.
- Implementar medidas de protección a los sitios de almacenamiento para mantener el recurso hídrico sin contaminantes, por medio de barreras físicas, colocando cubiertas de malla, redes o cubiertas rígidas, el material puede ser de plástico o de metal mejorando la eficiencia en la protección de los sitios de almacenamiento.
- Fomentar la educación ambiental al personal de la finca, el manejo correcto de los residuos y desechos sólidos domiciliarios, por lo que fomentar charlas sobre esta índole mejorarán el aspecto estético y ambiental de la empresa.
- Reorganizar las parcelas en finca, mejorando el ordenamiento de las áreas de cultivo, por medio de la elaboración de un rediseño en conjunto de la gerencia y personal de campo, en el cual sustituyan las parcelas por bloques que coinciden con su año de plantación y ubicarlos por medio de un mapa en donde se determinen las ubicaciones de cada bloque.

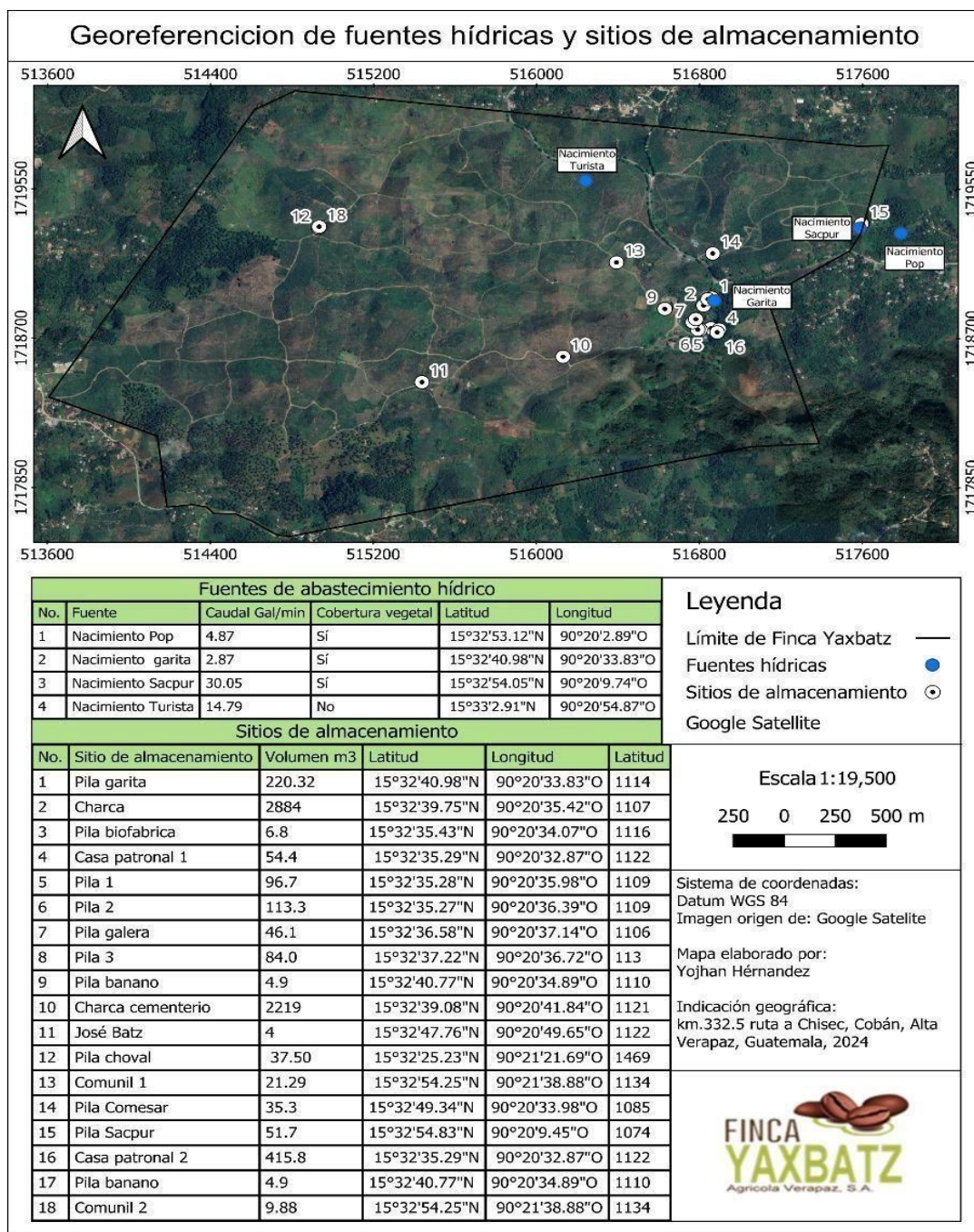
8. REFERENCIAS

- (MAGA) Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación. (19 de Julio de 2021). *En Cobán, el desarrollo y la innovación agrícola huelen y saben a cardamomo*. Obtenido de Gobierno de la Republica de Guatemala: <https://guatemala.gob.gt/en-coban-el-desarrollo-y-la-innovacion-agricola-huelen-y-saben-a-cardamomo/>
- (SESAN) Secretaria de Seguridad Alimentaria y Nutricional de la Presidencia de la Republica. (2023). *Guía Básica: Plan Estratégico de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PESAN) 2023-2032*. Obtenido de Portal SESAN: <https://www.bing.com/chat?q=La+Secretar%C3%ADa+de+Seguridad+Alimentaria+y+Nutricional+%28SESAN%29+est%C3%A1+trabajando+con+varias+agencias+para+implementar+el+programa+en+14+comunidades+prioritarias+en+Kobane.+en+que+a%C3%B1o+se+realizo&q=n&form=QBRE&sp=>
- ClimateData. (2021). *Clima Cobán, Guatemala*. Obtenido de ClimateData org: <https://es.climate-data.org/america-del-norte/guatemala/alta-verapaz/coban-53883/>
- (INE) Instituto Nacional de Estadística. (Septiembre de 2018). *Resultados del XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda*. Obtenido de <https://www.censopoblacion.gt/censo2018/poblacion.php>
- INE-, I. N. (s.f de s.f de 2013). *Cobán Datos*. Obtenido de Jóvenes+D: <https://nimd.redciudadana.org/Coban.html>
- Ola, A. L. (Junio de 2021). *Alta Verapaz se ha convertido en el centro de la desnutrición*. Obtenido de Prensa libre: <https://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/alta-verapaz-se-ha-convertido-en-el-epicentro-de-la-desnutricion-aguda/>
- Yóij, D. A. (2016). *Informe Final Del Ejercicio Profesional Supervisado, Realizado en Finca Yaxbatz, Agrícola Verapáz, Sociedad Anónima, Cóbán, Alta Verapaz*. Cobán: Univerdiad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario del Norte.
- Unidad de Información estratégica. (2019). *Universidad Rafael Landívar*. Obtenido de Ecosistemas deGuatemala: Mapas departamentales: Obtenido de <http://www.infoiarna.org.gt/ecosistemas-de-guatemala/mapas/#>
- (PNUD) Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2014). *Informe sobre Desarrollo Humano 2014: Sostener el Progreso Humano: reducir vulnerabilidades y construir resiliencia*. Obtenido de <https://www.undp.org/es/publicaciones/informe-sobre-desarrollo-humano-2014>
- (PNUD), Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. (2021). *Informe Nacionalde Desarrollo Humano. Desafíos y oportunidades para Guatemala: hacia una agenda de futuro*. Obtenido de La celeridad del cambio, una mirada territorial del desarrollo humano 2002-2019: [https://www.undp.org/es/guatemala/publicaciones/informe-nacional-de-desarroll o-humano-desafios-y-oportunidades-para-guatemala-hacia-una-agenda-de-futuro-la- cel](https://www.undp.org/es/guatemala/publicaciones/informe-nacional-de-desarroll-o-humano-desafios-y-oportunidades-para-guatemala-hacia-una-agenda-de-futuro-la- cel)

9. APENDICE

Apéndice A

Mapa de georeferenciación de fuentes hídricas y sitios de almacenamiento en finca Yaxbatz.



Apéndice B

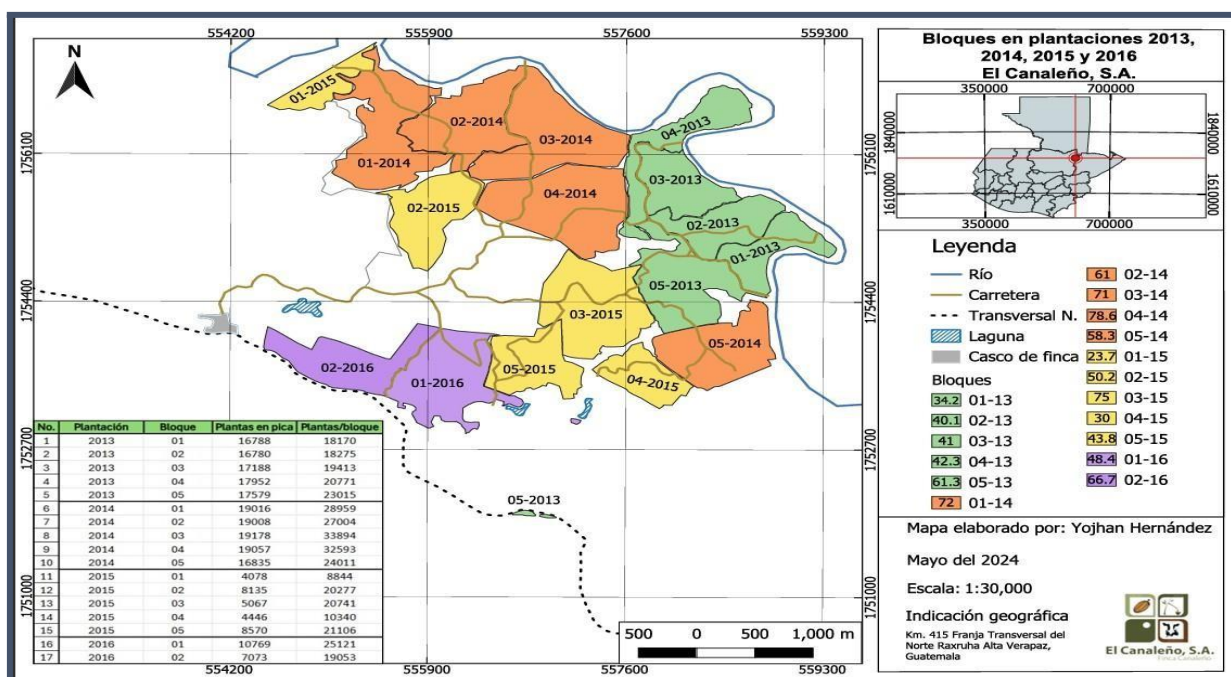


Figura B1. Mapa de bloques en plantaciones 2013, 2014, 2015, 2016 en finca “El Canaleño”

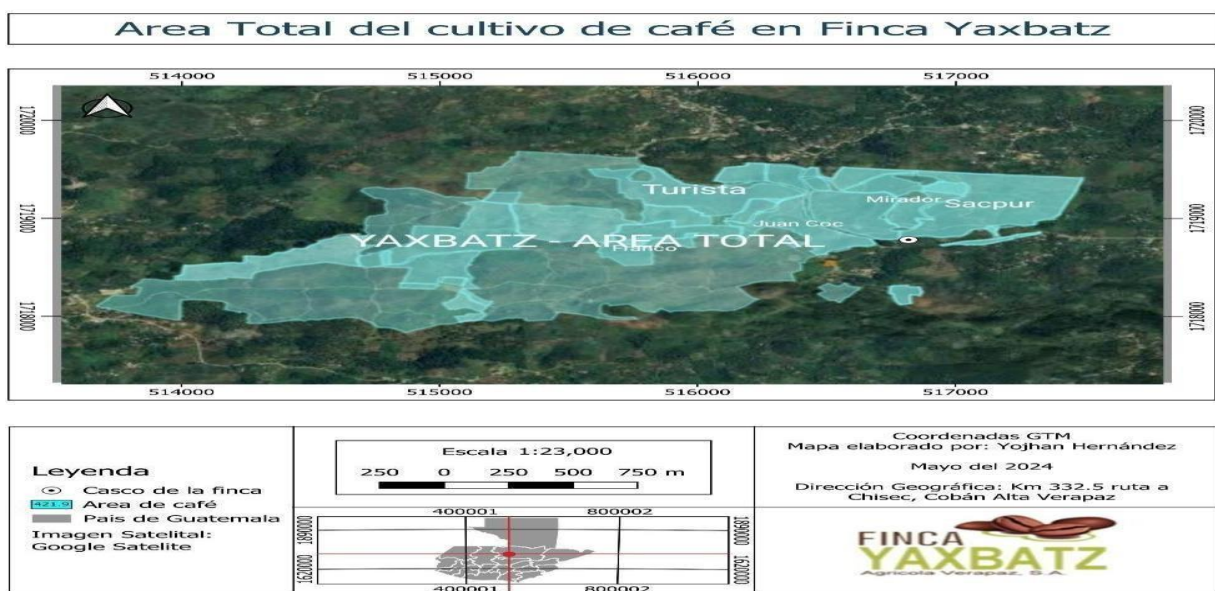


Figura B2. Mapa de Área de café en finca “Yaxbatz”, Agrícola Verapaz.

Apéndice C



Figura C1. Cálculo de volumen de sitios de almacenamiento



Apéndice D

Figura D1. Establecimiento de sitios y contenedores para el depósito de residuos y desechos sólidos en las áreas de cultivo de la finca

Establecer sitios y contenedores para el depósito de residuos y desechos sólidos en las áreas de cultivo de la finca

Dentro del área de la finca se observaron distintos problemas en lo que respecta al manejo de los residuos y desechos sólidos de la finca, por lo que se analizó respectivamente una manera de reducir el volumen de estos desechos en áreas inadecuadas de la finca, por lo que trabajó en una actividad barata y funcionable para la empresa, estableciendo contenedores para el depósito de esta materia sólida.

Objetivo:

Establecer sitios donde se pueda colocar contenedores de residuos y desechos sólidos fabricados con materiales reutilizables en las áreas de cultivo.

Resultado de la actividad

Se estableció 10 contenedores para el depósito de residuos y desechos sólidos, a partir de materiales reutilizables, para reducir costos en la elaboración de este pequeño proyecto, en el que beneficia la parte ambiental de la empresa y visión estética de la misma, reduciendo la propagación de plagas dentro de la finca y mitigación de malos olores.

Fotografías de actividad



Figura D2. Establecimiento de contenedor en parcela



Figura D3. Establecimiento de contenedore en parcela



Apéndice F

Figura F1. Caratula del proyecto: Generación de energía fotovoltaica para el abastecimiento de finca Yaxbatz

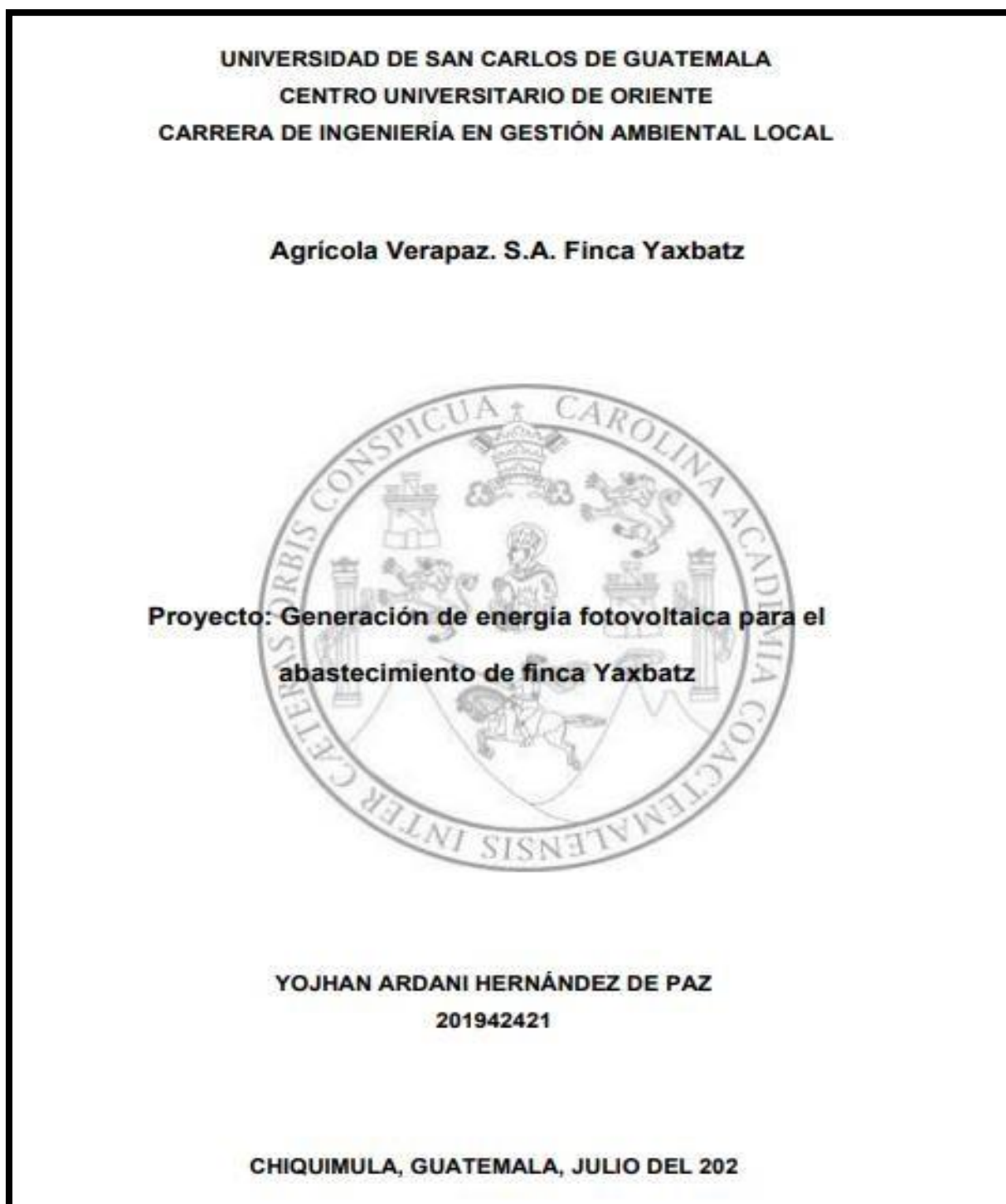


Figura F2. Introducción del proyecto: Generación de energía fotovoltaica para el abastecimiento de finca Yaxbatz

1) INTRODUCCIÓN

El medio natural es el sistema que sustenta la vida en la Tierra. Siendo un sistema complejo e interconectado que incluye la atmósfera, la hidrosfera, la litosfera y la biosfera. El medio ambiente está constantemente cambiando, pero los cambios que estamos experimentando actualmente son más rápidos y drásticos que nunca. La preservación del medio ambiente y la mitigación de los problemas ambientales se han convertido en desafíos cruciales a nivel global, perjudicando al sector privado con el aumento de costos elevados para obtener productos finales.

Los seres humanos actuamos sobre la naturaleza, modificándola de diferente manera. Algunos lugares se dicen que tienen el ambiente fuertemente antropizado, por ejemplo, en los grandes centros urbanos, donde quedan muy pocos elementos del sistema natural, y los que quedan, están muy modificados. En otros lugares se dice que el sistema natural está poco intervenido por el hombre, o que está poco modificado, como por ejemplo en las áreas protegidas, entre estos dos extremos, están todas las variaciones intermedias que preservan los recursos naturales.

Entre los numerosos problemas que enfrenta nuestro planeta la producción de energía y su alto costo para llevar a cabo actividades empresariales es el principal problema que se abordará en este documento

La necesidad de abordar estos problemas de manera holística y sostenible se ha vuelto imperativa, impulsando la búsqueda de soluciones innovadoras y la promoción de prácticas responsables en diversos sectores de la sociedad. En este contexto, es esencial comprender la profundidad de estos problemas y explorar estrategias efectivas para su manejo

Figura F3. Árbol de problemas

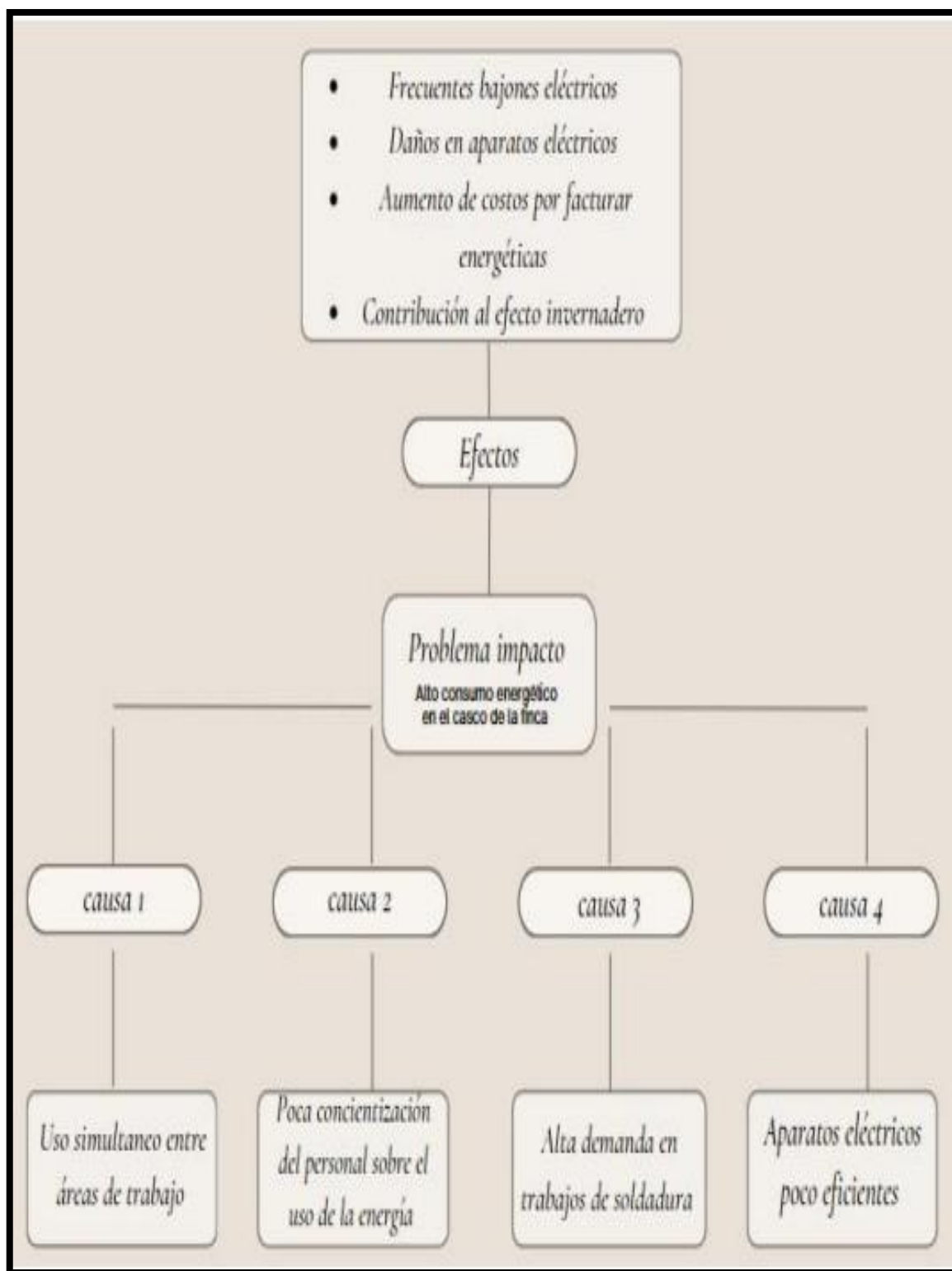


Figura F4. Objetivos del proyecto

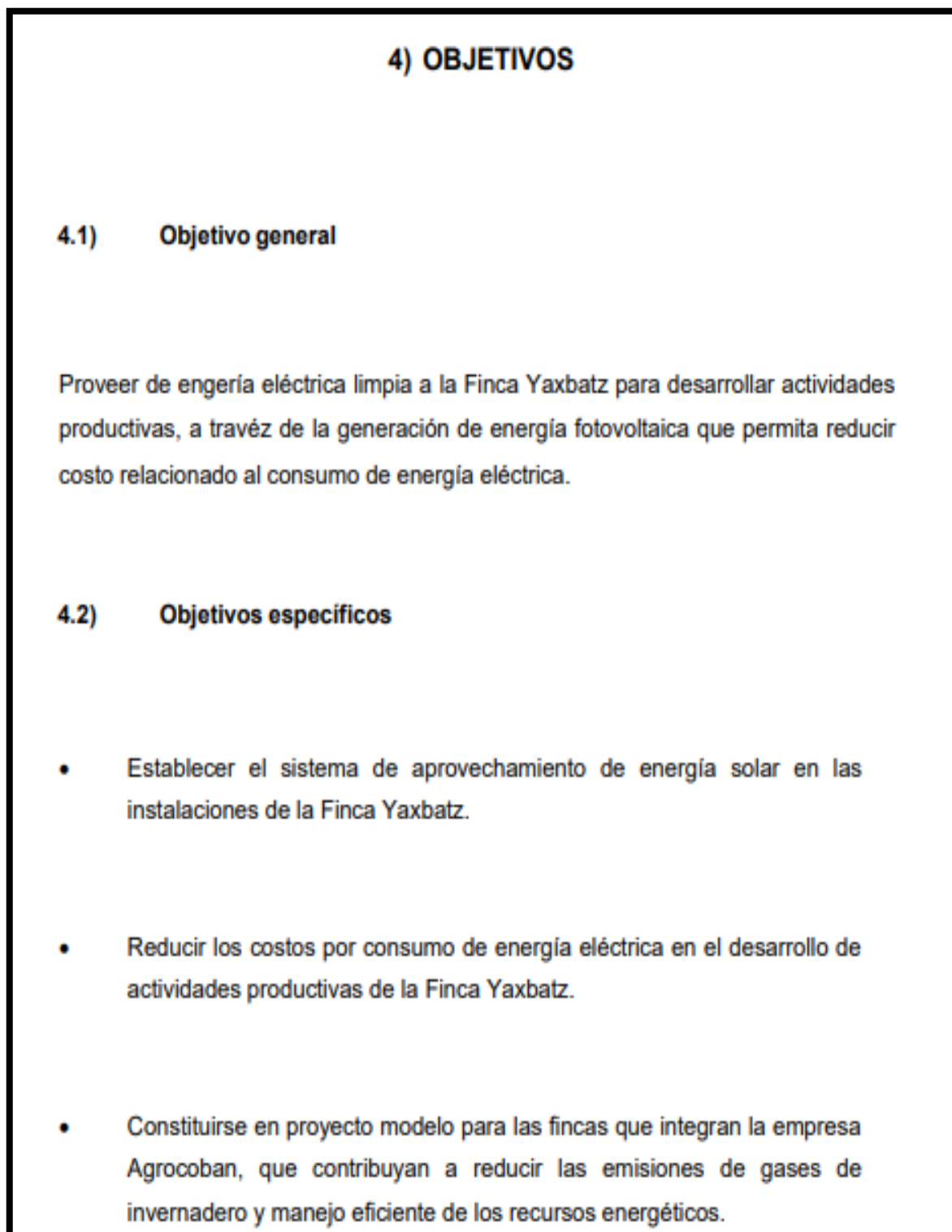


Figura F5. Resultados esperados del proyecto

5) RESULTADOS ESPERADOS

- Generar 1252 kilowatts mensuales por medio de la implementación de 18 paneles solares del proyecto fotovoltaico
- Reducir los costos energéticos como mínimo en un 76.5% por medio de la implementación y generación de energía limpia, adaptando tecnologías más amigables hacia el medio ambiente
- Promover el uso de tecnologías limpias para la obtención de recursos primarios, por medio de la luz solar, siendo finca pionera en el uso de este tipo de tecnologías
- Proveer a la población local el uso de tecnologías limpias (eólica, hidráulica, fotovoltaica, etc.) con el fin de generar kilowatts para el uso eficiente en las actividades empresaria

Figura F6. Estudio de mercado del proyecto.

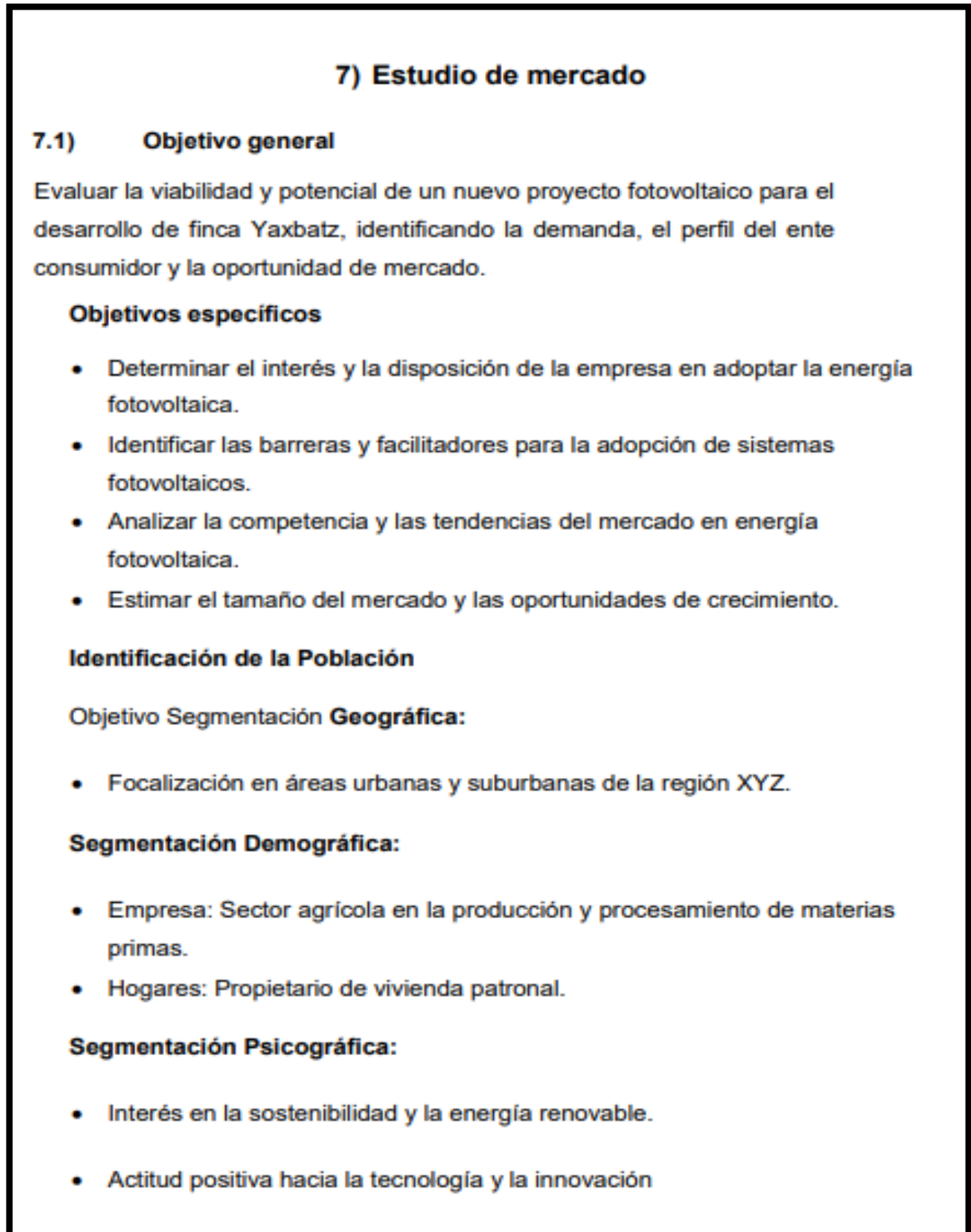


Figura F7. Estudio técnico

7.5.1) Herramientas utilizadas

- PANELES SOLARES 580WATTS JINKO CLASIFICACION "A" MONOCRISTALINOS
- INVERSOR 8KW MARCA ONESTO ON GRID
- CABLE FOTOVOLTAICO 4MM
- CAJA MULTIPLE DE PROTECCIONES
- FUSIBLES DOBLE 32AMP DC
- BREACKER DOBLE 40AMP AC
- MT CABLE TSJ 3X8
- RIELES DE ALUMINIO DE 5.8MTS C/U
- SUJETADORES FINALES
- SUJETADORES MEDIOS
- TORNILLOS PUNTA DE BROCA 3PULG
- PARES DE CONECTORES MC4 SIMPLES
- PAR DE CONECTORES MC4 DOBLES
- POLIDCUTO
- CARRO PICK-UP

7.5.2) Beneficiarios

- Equipo de cocina y limpieza: 3
- Equipo tenido y gerencia: 3
- Equipo de contabilidad: 3

Figura F8. Cronograma y costo del estudio técnico.

Actividad	Mes		
	1	2	3
Gestionar el proyecto con una empresa privada dedicada al diseño e instalación de elementos fotovoltaicos			
Elaboración de presupuesto para la finca, en base al consumo energético y número de personas consumidoras de energía eléctrica dentro del casco			
Instalación de los componentes del proyecto fotovoltaico por parte de los técnicos de la empresa a contratar y comprobación del óptimo funcionamiento del sistema.			

Figura F9. Costo del proyecto

CANTIDAD	PRODUCTO	PRECIO
18	PANELES SOLARES 585WATTS JINKOSOLAR CLASE "A" MONOCRISTALINOS BIFACIALES	
1	INVERSOR 8KW ONESTO ON GRID PV	
40	MTS CABLE FOTOVOLTAICO 6MM	
5	MT CABLE TSJ 3X10	
1	CAJA MULTIPLE DE PROTECCIONES 9"	
1	FLIPON 50AMP 2 POLOS AC	
1	BREAKER 32AMP 2 POLOS DC	
	POLIDUCTO ¾" PARA CABLEADO	
50	TORNILLOS PUNTA DE BROCA 3PULG	
6	RIELES DE ALUMINIO DE 5.8MTS C/U	
8	SUJETADORES FINALES	
32	SUJETADORES MEDIOS	
4	PARES DE CONECTORES MC4 SIMPLES	
1	PAR DE CONECTORES MC4 DOBLES	
	INSTALACION Y TRANSPORTE DEL PRODUCTO.	
	TOTAL:	Q 51,300.00

Apéndice G

Figura G1. Estudio Financiero.

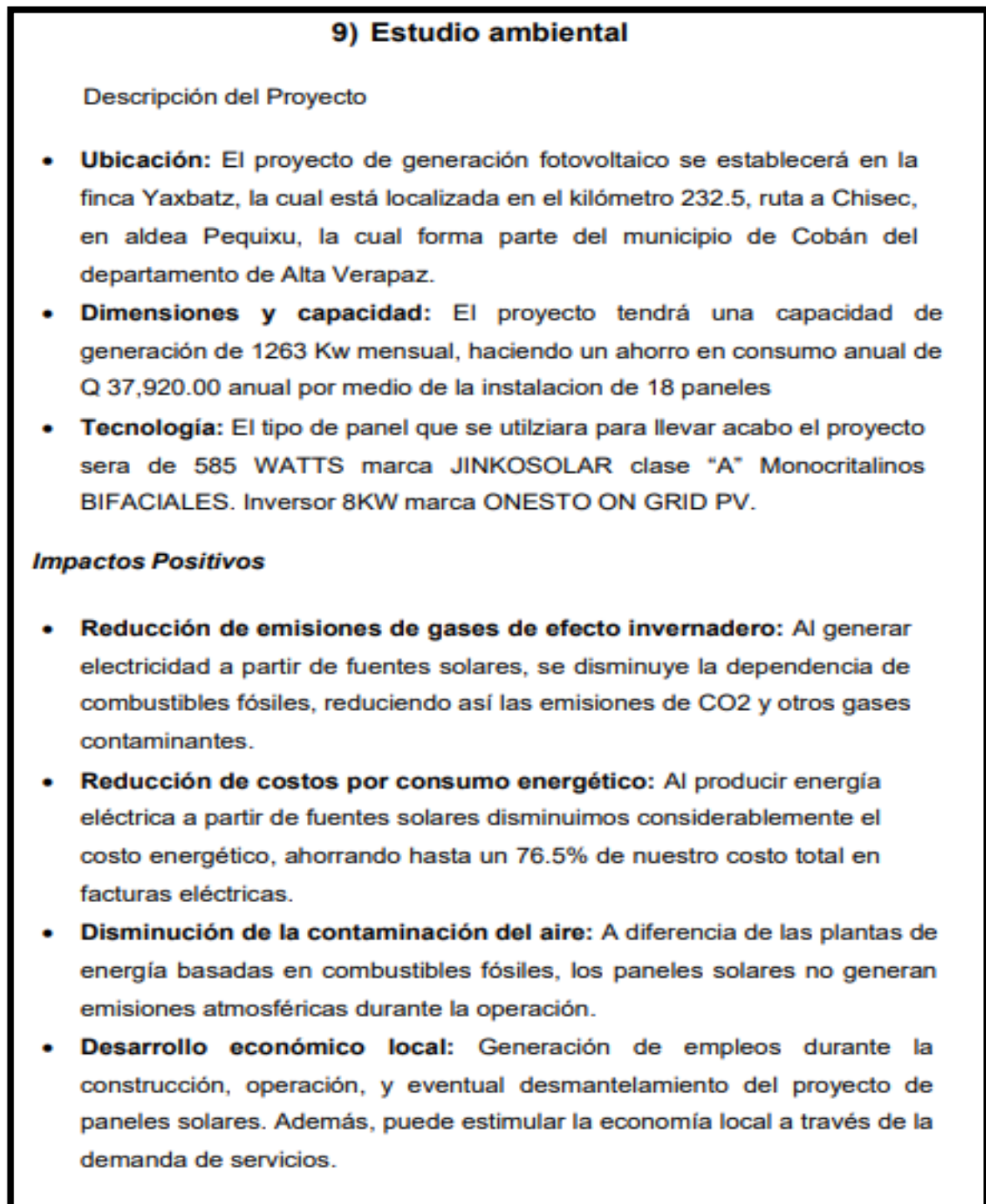
8.1) Ingresos

En base a la garantía mas cercana del proyecto				PROYECCION DE INGRESOS DE PROYECTO									
				Año									
No.	Concepto	Unidad de medida	Precio unitario estimado	1		2		3		4		5	
				Cantidad	Ingreso	Cantidad	Ingreso	Cantidad	Ingreso	Cantidad	Ingreso	Cantidad	Ingreso
1	Ahorro de energía eléctrica	Mes	Q2,196.00	12	Q26,352.00	12	Q26,352.00	12	Q26,352.00	12	Q26,352.00	12	Q26,352.00

8.2) Evaluación financiera

No.	Concepto	Año					
		0	1	2	3	4	5
1	Producto	51300	0	0	0	0	0
2	Costos Totales	Q51,300.00					
3	Ingresos del proyecto	Q -	Q26,352.00	Q26,352.00	Q26,352.00	Q26,352.00	Q26,352.00
4	Beneficios netos	-Q51,300.00	Q26,352.00	Q26,352.00	Q26,352.00	Q26,352.00	Q26,352.00
5	Beneficios netos actualizados	-Q51,300.00	Q22,717.24	Q19,583.83	Q16,882.61	Q14,553.98	Q12,546.53
6	Costos descontados	Q51,300.00	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
7	Ingresos descontados	Q -	Q22,717.24	Q19,583.83	Q16,882.61	Q14,553.98	Q12,546.53
8	Suma de costos descontados	Q51,300.00					
9	Suma de ingresos descontados	Q86,284.19					
10	Taza de retorno minima aceptable TREMA	16%					
11	Valor Actual Neto Económica VANE	Q34,984.19					
12	Tasa Interna de Retorno Económica TIRE	43%					
13	Relación Beneficio Neto Económica RB/C E	1.7					

Figura H1. Estudio Ambiental



Apéndice I

Figura I1. Flujograma de captación de agua de lluvia.

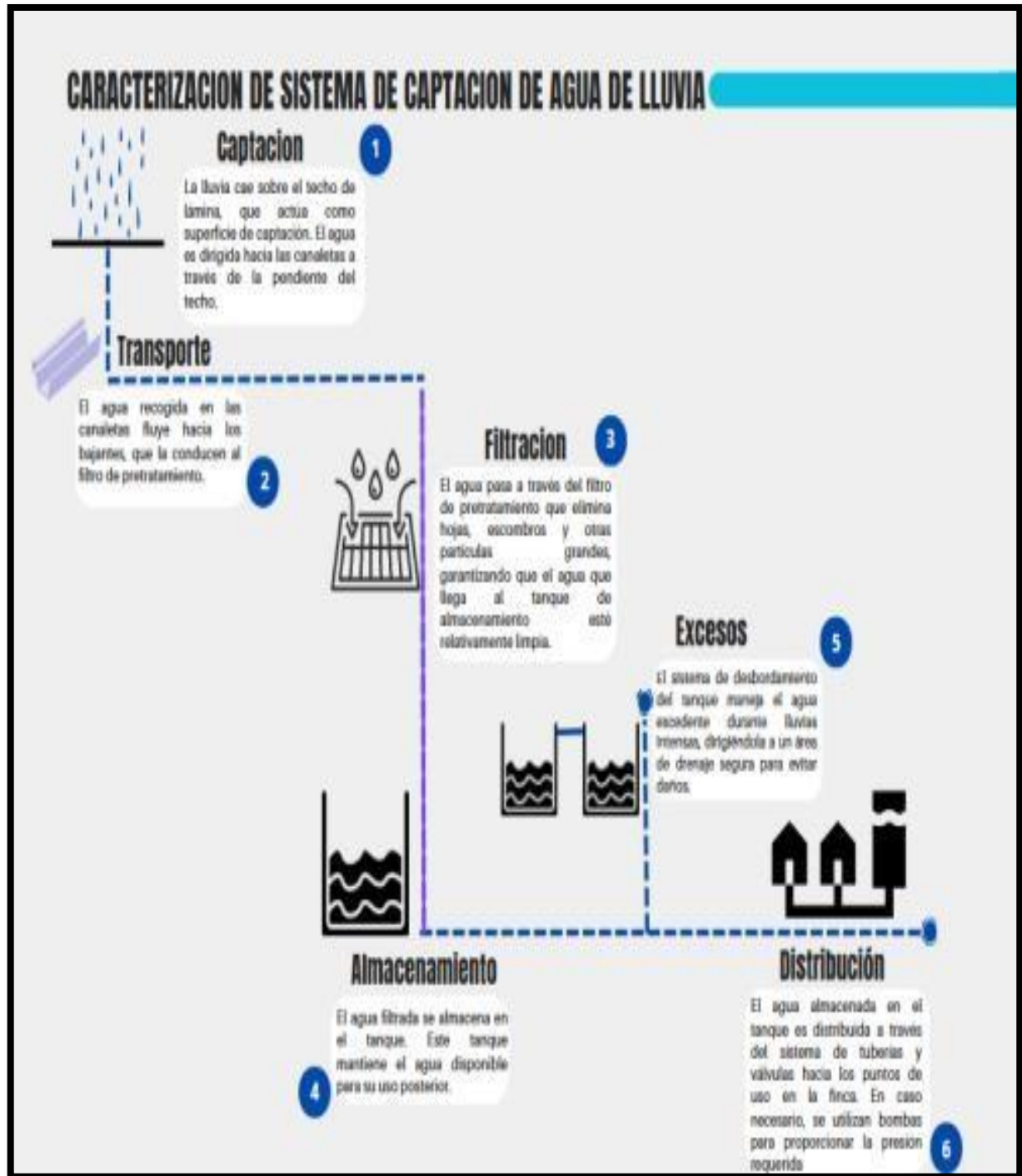


Figura I2. Documento descriptivo de la caracterización del sistema de captación de agua de lluvia.

1. Descripción General:

En la finca Yaxbatz, se cuenta con un sistema de captación de agua de lluvia para aprovechar el agua recolectada desde un techo de lámina. Este sistema está compuesto por un techo de lámina que actúa como superficie de captación, un filtro para pretratamiento, y un tanque para almacenamiento y distribución. El objetivo es recolectar agua de lluvia para uso en actividades agrícolas y domésticas, o para otros usos necesarios en la finca.

2. Componentes Principales:

- **Techo de lámina:**
 - **Descripción:** Superficie de captación que recolecta el agua de lluvia. Está construido con láminas metálicas (generalmente de acero galvanizado o aluminio) que dirigen el agua hacia las canaletas.
 - **Material:** Lámina metálica resistente a la intemperie.
 - **Características:** Debe tener una pendiente adecuada para asegurar un flujo eficiente del agua hacia las canaletas. La superficie debe estar libre de contaminantes y ser fácil de limpiar.
- **Canaletas:**
 - **Descripción:** Canales instalados alrededor del perímetro del techo que recogen el agua de lluvia y la dirigen hacia los bajantes.
 - **Material:** PVC o aluminio.
 - **Características:** Deben estar instaladas con una ligera inclinación para facilitar el flujo del agua y prevenir obstrucciones. Deben ser suficientemente anchas para manejar el volumen de agua esperado.
- **Bajantes:**
 - **Descripción:** Tubos verticales que transportan el agua desde las canaletas hasta el filtro de pretratamiento.
 - **Material:** PVC.
 - **Características:** Deben ser de diámetro mayor de 3", adecuado para evitar el desbordamiento y permitir un flujo constante del agua.
- **Filtro de Pretratamiento:**
 - **Descripción:** Dispositivo que elimina escombros, hojas y partículas grandes antes de que el agua llegue al tanque de almacenamiento.
 - **Tipo:** Filtro de malla con drenaje frances.
 - **Ubicación:** Instalado en la parte inferior de los bajantes.
 - **Características:** Debe ser fácilmente accesible para su limpieza y mantenimiento regular.
- **Tanque de Almacenamiento:**
 - **Descripción:** Recipiente donde se almacena el agua de lluvia recolectada para su uso posterior.
 - **Material:** Concreto.
 - **Capacidad:** Varía desde unos pocos cientos hasta varios miles de litros. Revisar la actividad de "Georreferenciación y aforo de nacimientos y sitios de almacenamiento" para información específica.

Figura I3. Documento descriptivo de la caracterización del sistema de captación de agua de lluvia.

- **Características:** Debe contar con una salida de agua para la distribución y un sistema de desbordamiento para manejar el exceso de agua.
- **Sistema de Distribución:**
 - **Descripción:** Red de tuberías y válvulas que distribuye el agua almacenada a los puntos de uso en la finca, como áreas de beneficiado, lavamanos, escusados, etc.
 - **Material:** PVC, hierro galvanizado.
 - **Características:** Puede incluir bombas si se requiere presión adicional para la distribución.

3. Funcionamiento del Sistema:

1. **Captación de Agua:** La lluvia cae sobre el techo de lámina, que actúa como superficie de captación. El agua es dirigida hacia las canaletas a través de la pendiente del techo.
2. **Transporte:** El agua recogida en las canaletas fluye hacia los bajantes, que la conducen al filtro de pretratamiento.
3. **Filtración:** El agua pasa a través del filtro de pretratamiento que elimina hojas, escombros y otras partículas grandes, garantizando que el agua que llega al tanque de almacenamiento esté relativamente limpia.
4. **Almacenamiento:** El agua filtrada se almacena en el tanque. Este tanque mantiene el agua disponible para su uso posterior.
5. **Distribución:** El agua almacenada en el tanque es distribuida a través del sistema de tuberías y válvulas hacia los puntos de uso en la finca. En caso necesario, se utilizan bombas para proporcionar la presión requerida.
6. **Manejo del Exceso:** El sistema de desbordamiento del tanque maneja el agua excedente durante lluvias intensas, dirigiéndola a un área de drenaje segura para evitar daños.

4. Beneficios del Sistema:

- **Ahorro en Costos de Agua:** Reduce la dependencia de fuentes externas de agua y disminuye los costos asociados con el abastecimiento de agua.
- **Sostenibilidad:** Aprovecha un recurso renovable y contribuye a la gestión eficiente del agua en la finca.
- **Autonomía:** Proporciona una fuente de agua adicional que puede ser utilizada durante períodos de sequía o cuando otras fuentes de agua no están disponibles.

5. Consideraciones Adicionales:

- **Mantenimiento:** Requiere inspección regular y limpieza de filtros, canaletas y tanques para asegurar la calidad del agua y el buen funcionamiento del sistema.

Apéndice J

Figura J1. Planes mejorados para certificación de café Starbuck

 Guia de almacenamiento de agroquimic...	14/02/2024 07:53	[
 Manejo de podas.docx	14/02/2024 07:53	[
 Manejo del suelo.docx	14/02/2024 07:53	[
 mapa evacuacion.docx	14/02/2024 07:53	[
 MIP 2022.docx	14/02/2024 07:54	[
 Plan de contingencia en caso de derrame...	14/02/2024 07:53	[
 plan de evacuación.docx	21/02/2024 05:47	[
 Plan de manejo de recursos hídricos.docx	22/02/2024 06:24	[
 Plan de manejo de recursos hídricos21.d...	14/02/2024 07:54	[
 Plan de vida silvestre.docx	8/03/2024 09:03	[
 Plan del cambio climático.docx	20/02/2024 08:49	[
 Plan para el manejo de cobertura forestal...	22/02/2024 05:29	[
 Plan para el manejo de cobertura forestal...	14/02/2024 07:54	[
 Plan para MIP.docx	14/02/2024 07:54	[
 Señalización de Instalaciones.docx	14/02/2024 07:54	[