

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
DESARROLLADAS EN AGROCARIBE S.A. IZABAL, GUATEMALA, 2021.**



MARÍA CELESTE CARRANZA MONROY
201743722

CHIQUEMULA, GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2021

Chiquimula, 18 de octubre de 2021

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

Apreciables miembros de la CEPSEGAL:

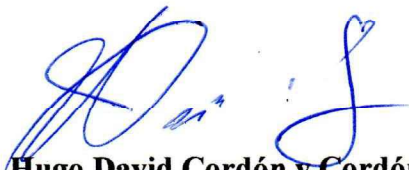
Respetuosamente me dirijo a ustedes deseándole éxito en sus actividades diarias.

El motivo de la presente nota es para hacer de su conocimiento que he tenido a bien revisar el informe final de EPS de la estudiante **MARÍA CELESTE CARRANZA MONROY**, carné **201743722**, titulado **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y PLAN DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADAS EN AGROCARIBE S.A. IZABAL, GUATEMALA, 2021**.

El cual reúne los requisitos mínimos para su impresión final y entrega correspondiente.

Agradeciendo la atención a la presente, me despido respetuosamente.

Atentamente,



Ing. Agr. Hugo David Cordon y Cordon
Asesor
Carrera de Gestión Ambiental Local – CUNORI –

Chiquimula, 29 de octubre de 2021

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

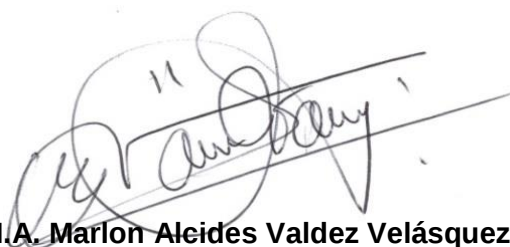
Estimados miembros de la CEPSCAL:

Hago de su conocimiento por este medio que he tenido a bien revisar el Informe Final del EPS de la estudiante **MARÍA CELESTE CARRANZA MONROY**, carné **201743722**, titulado **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y PLAN DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADAS EN AGROCARIBE S.A. IZABAL, GUATEMALA, 2021**.

El citado documento cumple con los requisitos mínimos de estructura y contenido establecidos por ésta Comisión, por lo que me permito como revisor de la estudiante, dar el aval para su impresión final.

Agradeciendo la atención a la presente.

Atentamente,



M.A. Marlon Alcides Valdez Velásquez

Revisor - CEPSCAL

Carrera de Gestión Ambiental Local – CUNORI –



ÍNDICE

Contenido	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1. General	2
2.2. Específicos	2
3. INFORME INSTITUCIONAL	3
3.1. Datos generales de la unidad de práctica	3
3.2. Intervenciones institucionales recientes	8
3.3. Actividades institucionales y participación del EPS	9
3.4. Unidad de intervención del EPS	11
4. DIAGNOSTICO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN	15
4.1. Características del entorno	15
4.2. Descripción de la unidad de intervención	18
5. PLAN DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL A DESARROLLAR	26
5.1. Apoyo en monitoreo de aguas superficiales, residuales y potables dentro de las fincas, extractoras y campamentos de AGROCARIBE S.A.	26
5.2. Apoyo en capacitaciones en temas ambientales como: Manejo de desechos y residuos sólidos, política ambiental de la empresa y especies RAP	28
5.3. Monitoreo quincenal por medio de la plataforma digital Global Forest Watch, para verificar la presencia de incendios forestales o señales de deforestación en áreas cercanas o dentro de AGROCARIBE S.A.	30
6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	33
7. CONCLUSIONES	34
8. RECOMENDACIONES	35
9. REFERENCIAS	36
10. ANEXOS	38
11. APENDICE	42

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Intervenciones interinstitucionales ejecutadas por AGROCARIBE en los últimos 3 años.	8
Cuadro 2. Actividades ambientales del departamento de sostenibilidad, relacionadas con la temática del EPS que se ejecutarán en 2021.	9
Cuadro 3. Detalle de actividades de participación del estudiante EPS- IGAL 2021.	10
Cuadro 4. Estimación de población total por municipio.	16
Cuadro 5. Análisis del problema: Deforestación dentro de las fincas de AGROCARIBE causado por las tormentas Eta e Iota.	23
Cuadro 6. Análisis del problema: Destrucción de las Zonas Riparias cercanas a la cuenca del Río Motagua por causa de las últimas tormentas tropicales que azotaron al país.	24
Cuadro 7. Análisis del problema: Disposición inadecuada de las aguas residuales dentro de algunas de las fincas de AGROCARIBE.	25
Cuadro 8. Evaluación de actividad.	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura organizacional del departamento de sostenibilidad.	4
Figura 2: Estructura organizacional de AGROCARIBE S.A	5
Figura 3: Mapa de área de influencia Distrito 1 de AGROCARIBE S.A.	6
Figura 4: Mapa de área de influencia Distrito 2, AGROCARIBE S.A.	7
Figura 5. Mapa de ubicación de las plantas extractoras y oficinas de AGROCARIBE S.A.	12
Figura 6. Mapa de límites AGROCARIBE.	13
Figura 7. Mapa límites Agrofrancia.	14
Figura 8: Diagrama de flujo de la producción de aceite de palma africana.	22

1. INTRODUCCIÓN

Agrocaribe, es una empresa que busca implementar en todos sus procesos, la mejora continua a través de la sostenibilidad y diferenciación internacional mediante de sus certificaciones, la empresa se somete a constantes auditorías y licencias ambientales, en donde posteriormente debe cumplir con los compromisos que estas conllevan para la conservación de los recursos.

El medio de verificación para demostrar que la empresa cumple con sus compromisos, son los resultados de los monitoreos de los distintos parámetros ambientales como lo son, la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), Altos Valores de Conservación (AVC), Calidad del agua, niveles de ruido dentro de las plantas extractoras, calidad de suelo, entre otros.

Es una empresa líder en la producción de aceite de palma, con un enfoque sostenible, tomando en cuenta la importancia de los tres pilares importantes que son, el crecimiento económico, la inclusión social y la protección del medio ambiente. En los municipios de Morales y Puerto Barrios, se ha caracterizado por generar varias fuentes de empleo y contribuir al desarrollo económico de las pequeñas comunidades.

En el siguiente documento se presenta un diagnostico institucional de la empresa, en donde se detalla información ambiental, social y económica de su área de influencia en este caso, los municipios de Morales y Puerto Barrios, asimismo el proceso más importante al que se dedica, que es la producción de aceite de palma africana. Dentro de dicho diagnostico se detalla un plan de servicios desarrollado dentro de la empresa y algunos problemas que se identificaron a lo largo del ejercicio profesional supervisado.

2. OBJETIVOS

2.1. General

Apoyar las actividades y proyectos de Agrocaribe, en el marco de las certificaciones ambientales, con el fin de mejorar los procesos de producción con eficiencia y un enfoque sostenible.

2.2. Específicos

- Elaborar un diagnóstico ambiental de la empresa, que permita conocer su situación actual, sus debilidades y sus potencialidades.
- Apoyar la ejecución de actividades relacionadas a los temas que se desarrollan en el área de intervención por parte de la empresa.
- Desarrollar un proyecto dentro de la empresa, que resulte prioritario y que surja de los problemas identificados en el Diagnóstico Ambiental elaborado.

3. INFORME INSTITUCIONAL

3.1. Datos generales de la unidad de práctica

a) Nombre

Agroindustrias del Caribe, Sociedad Anónima, (AGROCARIBE S.A.).

b) Tipo de organización

Es una empresa de clase mundial, líder en la productividad de aceite de palma sostenible, esforzándose por utilizar las mejores prácticas agrícolas e industriales con tecnología de punta que garantice la calidad del producto a un costo competitivo y de una manera eficiente y responsable, por medio de la implementación de programas de responsabilidad social, alineadas con la definición de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas; teniendo en cuenta que se debe tomar como base fundamental tres elementos, que son el crecimiento económico, la inclusión social y la protección al medio ambiente.

c) Misión

La misión de Agrocaribe es producir y vender productos derivados de la palma de aceite, con altos estándares de calidad y comprometidos con el cuidado del medio ambiente y la mejora del bienestar de sus colaboradores y las comunidades aledañas a sus operaciones.

d) Visión

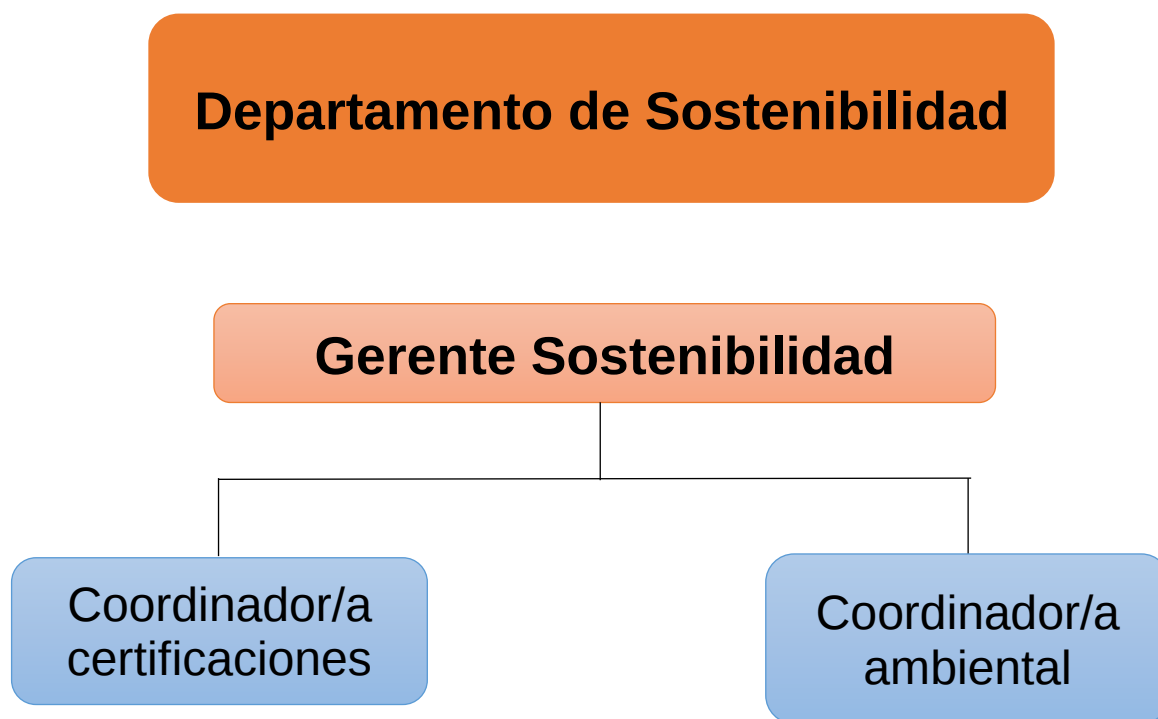
Ser líder en la producción y venta de aceite de palma, a través de la ejecución de estándares que garantizan la calidad del producto, asimismo de nuestra responsabilidad al cuidado del medio ambiente y de nuestros colaboradores.

e) Estructura organizacional

La organización empresarial AGROCARIBE S.A, se encuentra dividida en varios departamentos, dentro de cada uno de ellos se cumple con un orden jerárquico, para cada uno de ellos hay un jefe inmediato que es el gerente, para que posteriormente el informe al gerente general sobre los asuntos de interés mayor. En la figura 1 se puede identificar los niveles, dependencia, relación y comunicación existentes o idóneos para el buen funcionamiento de cada área corporativa.

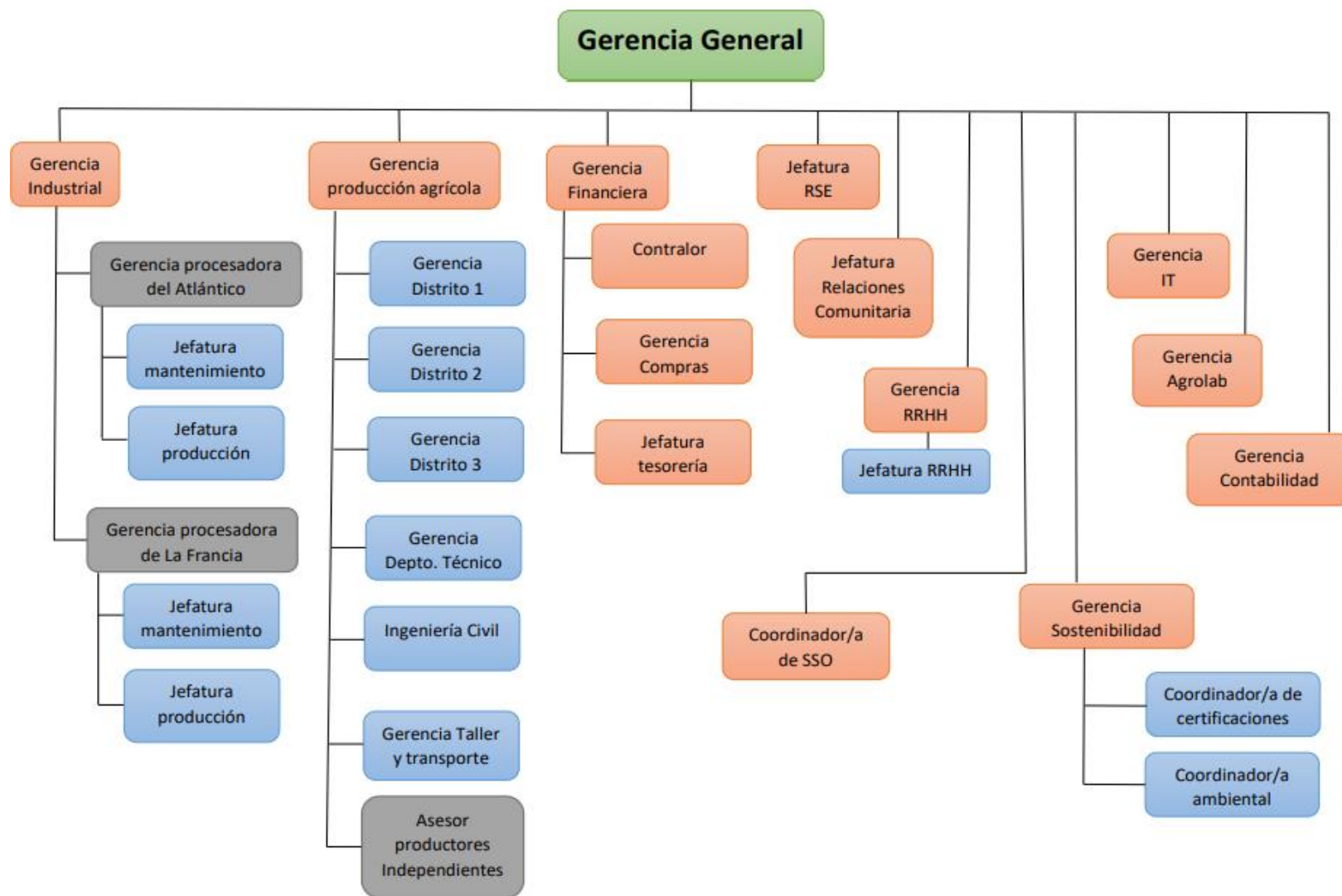
El departamento de Sostenibilidad, dependencia dentro de la cual se realizó el EPS, está conformada por un Gerente de Sostenibilidad, una coordinadora de certificaciones, una coordinadora de salud y seguridad ocupacional y una coordinadora ambiental.

Figura 1. Estructura organizacional del departamento de sostenibilidad.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 2: Estructura organizacional de AGROCARIBE S.A.



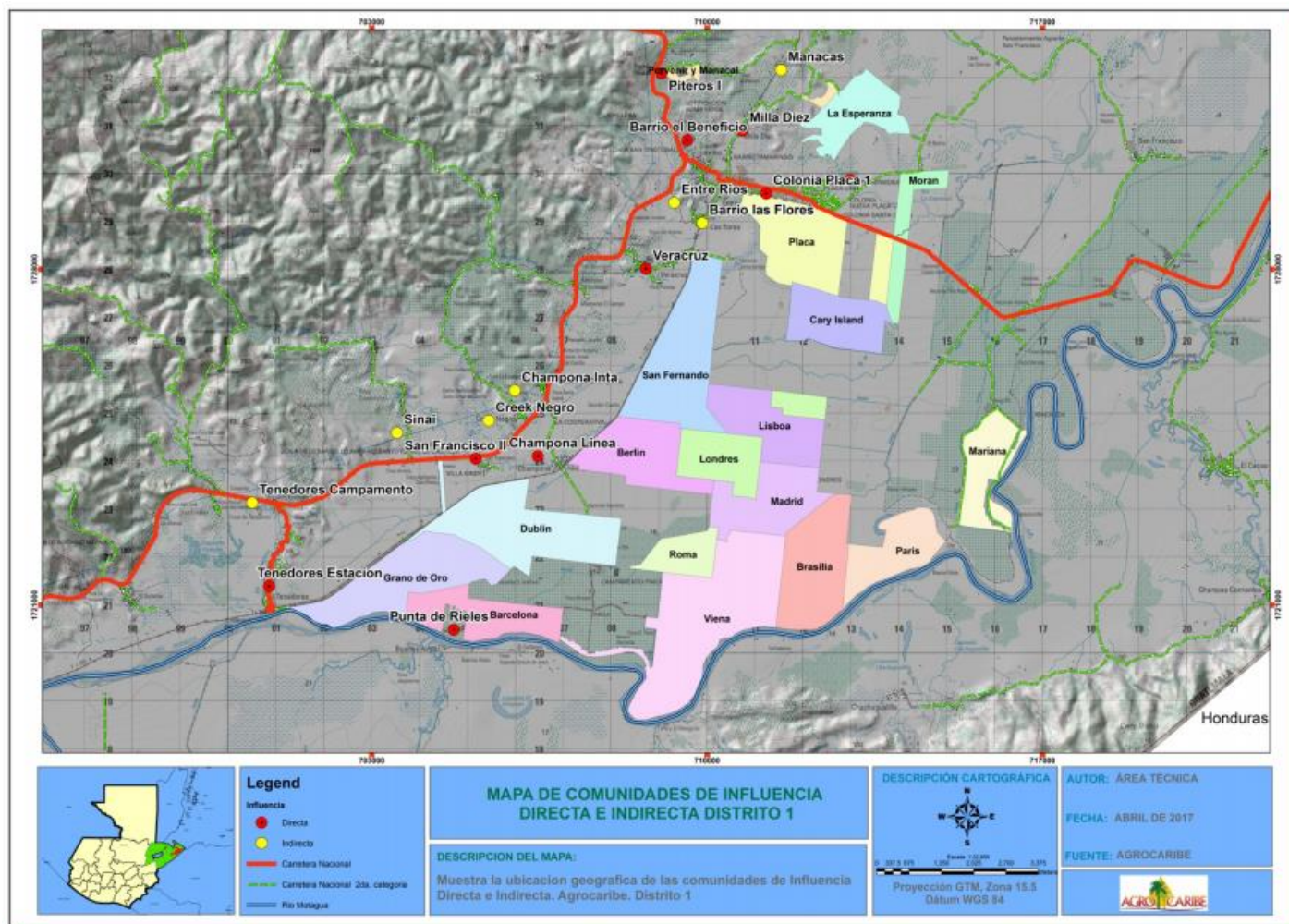
Fuente: AGROCARIBE S.A, 2021.

f) Ubicación geográfica y área de influencia institucional

El área que ocupa la empresa Agrocaribe, S.A. está ubicada entre los municipios de Morales y Puerto Barrios en el departamento de Izabal, específicamente en el km. 273.5 de la ruta al atlántico (CA-9), donde se ubica la oficina central Casa Blanca.

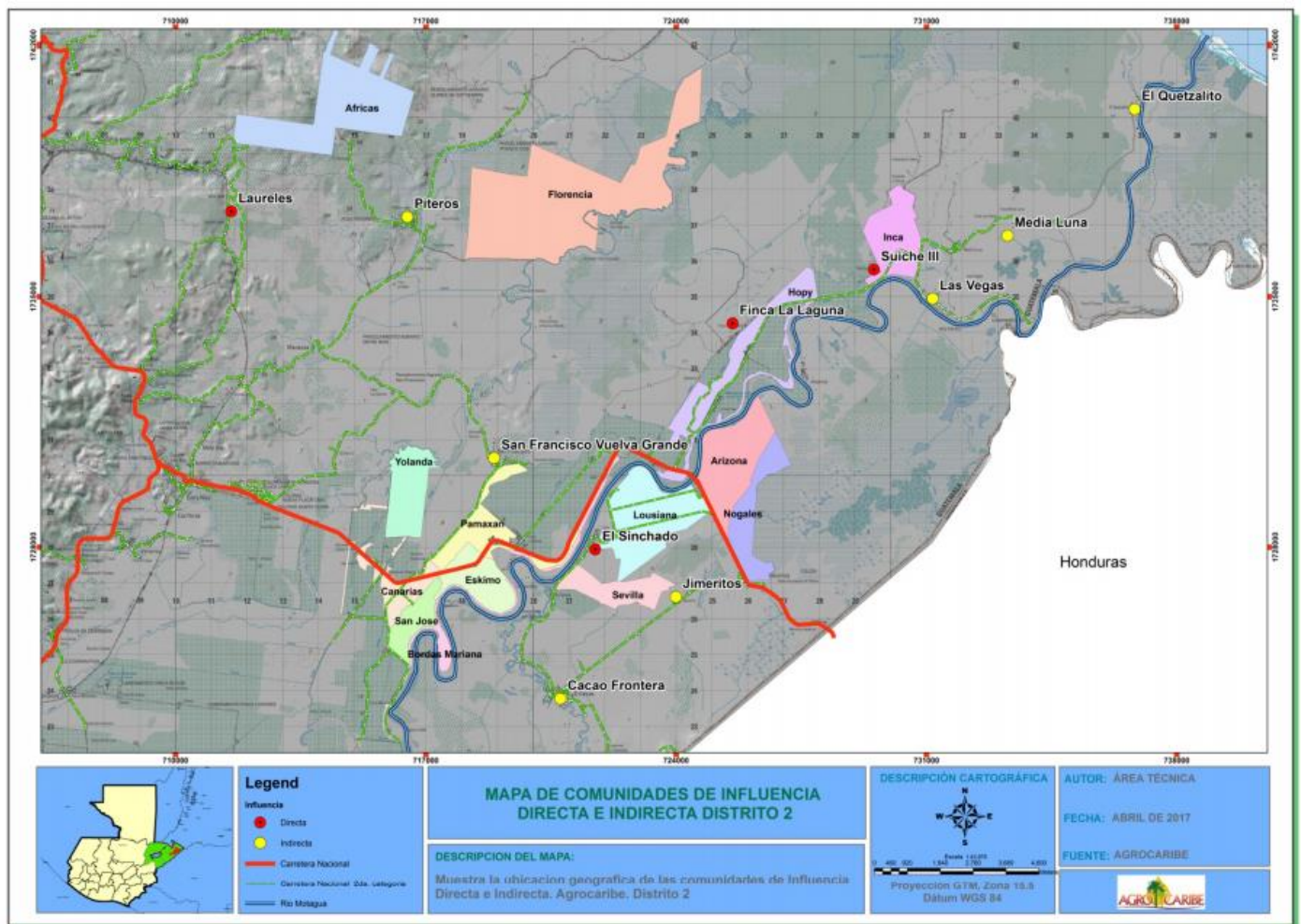
Entre algunas de las comunidades que se encuentran dentro del área de influencia se pueden mencionar, Dublín, Hacienda el Milagro, Finca Victoria, San Francisco, Tenedores, El Zompopo, Champona, Entre Ríos, Punta de Rieles, Placa I, Colonia Santa Clara, Mojanales, Parcelamiento Agrario Quince de Septiembre, Champas Corrientes, entre otras.

Figura 3: Mapa de área de influencia Distrito 1 de AGROCARIBE S.A.



Fuente: AGROCARIBE S.A, 2017.

Figura 4: Mapa de área de influencia Distrito 2, AGROCARIBE S.A.



Fuente: AGROCARIBE S.A, 2017.

3.2. Intervenciones institucionales recientes

Cuadro 1. Intervenciones interinstitucionales ejecutadas por AGROCARIBE en los últimos 3 años.

No.	Nombre de Programa/Proyecto/Acción	Principales resultados
1	Campaña de reforestación “Voluntarios por la sostenibilidad ambiental” en El Nacimiento Río Las Escobas, Puerto Barrios, Izabal. Febrero, 2018.	Se contribuyó con la reforestación de 6 hectáreas con 7,000 árboles de distintas especies.
2	Capacitación en conjunto con el MARN, a niños de tres diferentes escuelas del área rural de Morales, sobre el tema “Clasificación de desechos”. Abril, 2018.	Se capacitó a 225 niños, de la escuela de Buena Vista, El Riachuelo y Quebrada Grande Los Cerritos, así mismo se contribuyó con la donación de 15 recipientes para el reciclaje de los desechos y residuos sólidos.
3	Quinta campaña de reforestación en conjunto con FUNDAECO y Reservas Militares de Izabal, en El Nacimiento de Río Las Escobas, Puerto Barrios, Izabal. Agosto, 2018.	Se contribuyó con la reforestación de 6 hectáreas con 1,020 árboles de diferentes especies.
4	Apoyo en la Limpiatón del Río Motagua, actividad coordinada por Semillas del océano, MARN, COGUAPLAST, CONAP, Guatepassport y la Municipalidad de Puerto Barrios. Septiembre, 2018.	Se recolectaron 9 toneladas de desechos marinos y traslado de los mismos hacía proveerde, la unidad de gestión de residuos de Cementos Progreso.
5	AGROCARIBE, en alianza con el MARN, llevó a cabo el diplomado de Educación Ambiental con énfasis en Cambio Climático. Noviembre, 2019.	35 educadores ambientales que a través de este diplomado desarrollaron y fortalecieron sus competencias para contribuir en la prevención y mitigación de problemas de carácter ambiental.

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por AGROCARIBE S.A, 2021.

3.3. Actividades institucionales y participación del EPS

Cuadro 2: Actividades ambientales del departamento de sostenibilidad, relacionadas con la temática del EPS que se ejecutarán en 2021.

No.	Actividad	Participación EPS (Si, NO)
1	Capacitaciones al personal de la empresa, sobre temas ambientales como desechos y residuos sólidos, política ambiental de la empresa y especies raras, amenazadas y en peligro (RAP).	Si
2	Monitoreos de aguas superficiales y residuales en las fincas y plantas extractoras de AGROCARIBE S.A.	Si
3	Apoyo durante auditorías de certificaciones de la empresa (RSPO, Reinform Alliance, entre otras).	No
4	Elaboración de procedimientos, manuales con respecto a procesos ambientales dentro de la empresa.	No
5	Monitoreo quincenal por medio de la plataforma digital Global Forest Watch, para la verificación de incendios forestales o deforestación, en áreas cercanas o dentro de AGROCARIBE S.A.	Si

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Cuadro 3. Detalle de actividades de participación del estudiante EPS- IGAL 2021.

No.	Actividad	Metas	Beneficiarios	Ubicación
1	Capacitaciones al personal de la empresa, sobre temas ambientales como desechos y residuos sólidos, política ambiental de la empresa y especies raras, amenazadas y en peligro (RAP).	Capacitar a 150 personas que laboran dentro de AGROCARIBE S.A.	Personal laboral de la empresa.	Aldea Champona, Extractora del Atlántico; Morales, Extractora La Francia.
2	Monitoreos de aguas superficiales y residuales en las fincas y plantas extractoras de AGROCARIBE S.A.	Realizar 73 monitoreos repartidos en agua superficial, potable y residual.	Personas que viven en los campamentos y trabajadores que laboran en las plantas extractoras.	Fincas, campamentos y plantas extractoras de AGROCARIBE S.A.
3	Monitoreo quincenal por medio de la plataforma digital de Global Forest Watch, para la verificación de incendios forestales o señales de deforestación en las áreas cercanas o dentro de AGROCARIBE S.A.	Monitorear las 32 fincas de la empresa y de productores independientes.	La empresa al evitar pérdidas en cultivos y las comunidades cercanas a las fincas.	Municipios de Morales y Puerto Barrios.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

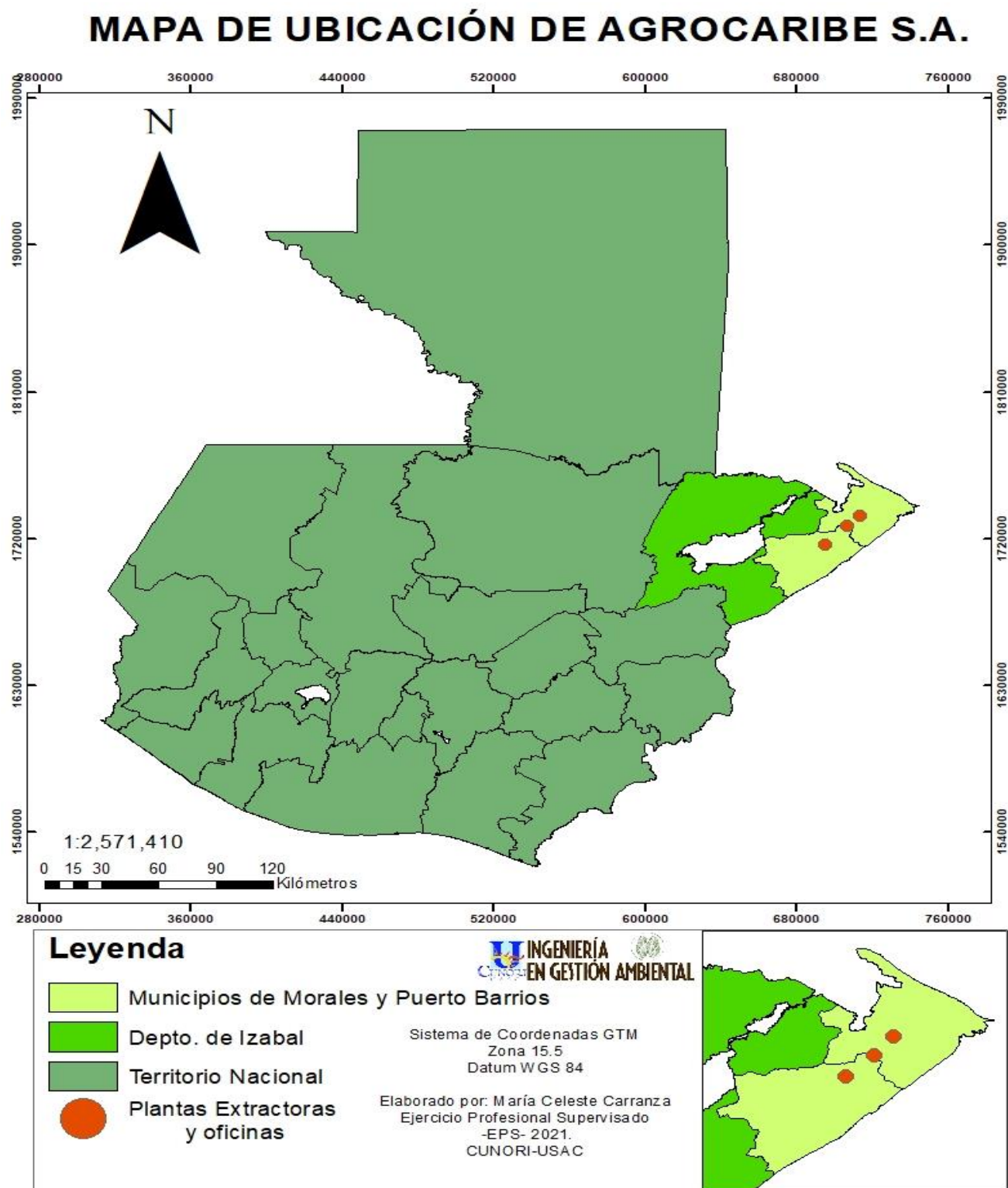
3.4. Unidad de intervención del EPS

Las actividades realizadas dentro del plan de servicios, se enfocarán en los temas que aborda el departamento de sostenibilidad de la empresa, entre estos temas se encuentran el manejo de desechos y residuos sólidos, política ambiental de la empresa, Altos Valores de Conservación (AVC), especies raras, amenazadas y en peligro (RAP), certificaciones, entre otros.

Es el departamento responsable de solucionar problemas relacionados a estos temas dentro de los campamentos, fincas y las dos plantas procesadoras de la empresa distribuidas en los municipios de Morales y Puerto Barrios, dentro del departamento de Izabal.

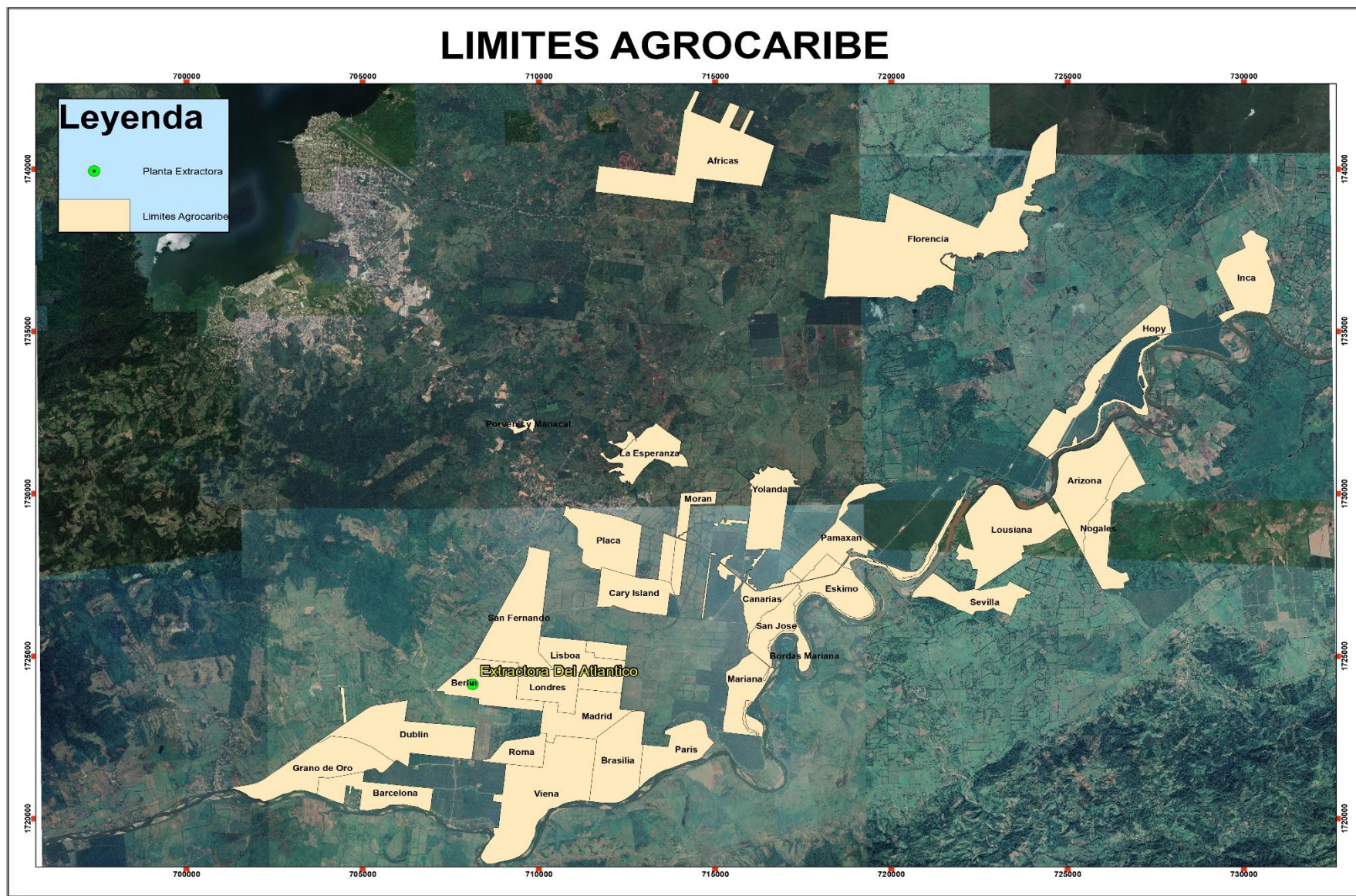
En las siguientes figuras se muestra la ubicación y los municipios en donde se encuentran las oficinas, las plantas procesadoras y las fincas de AGROCARIBE S.A.

Figura 5. Mapa de ubicación de las plantas extractoras y oficinas de AGROCARIBE S.A.



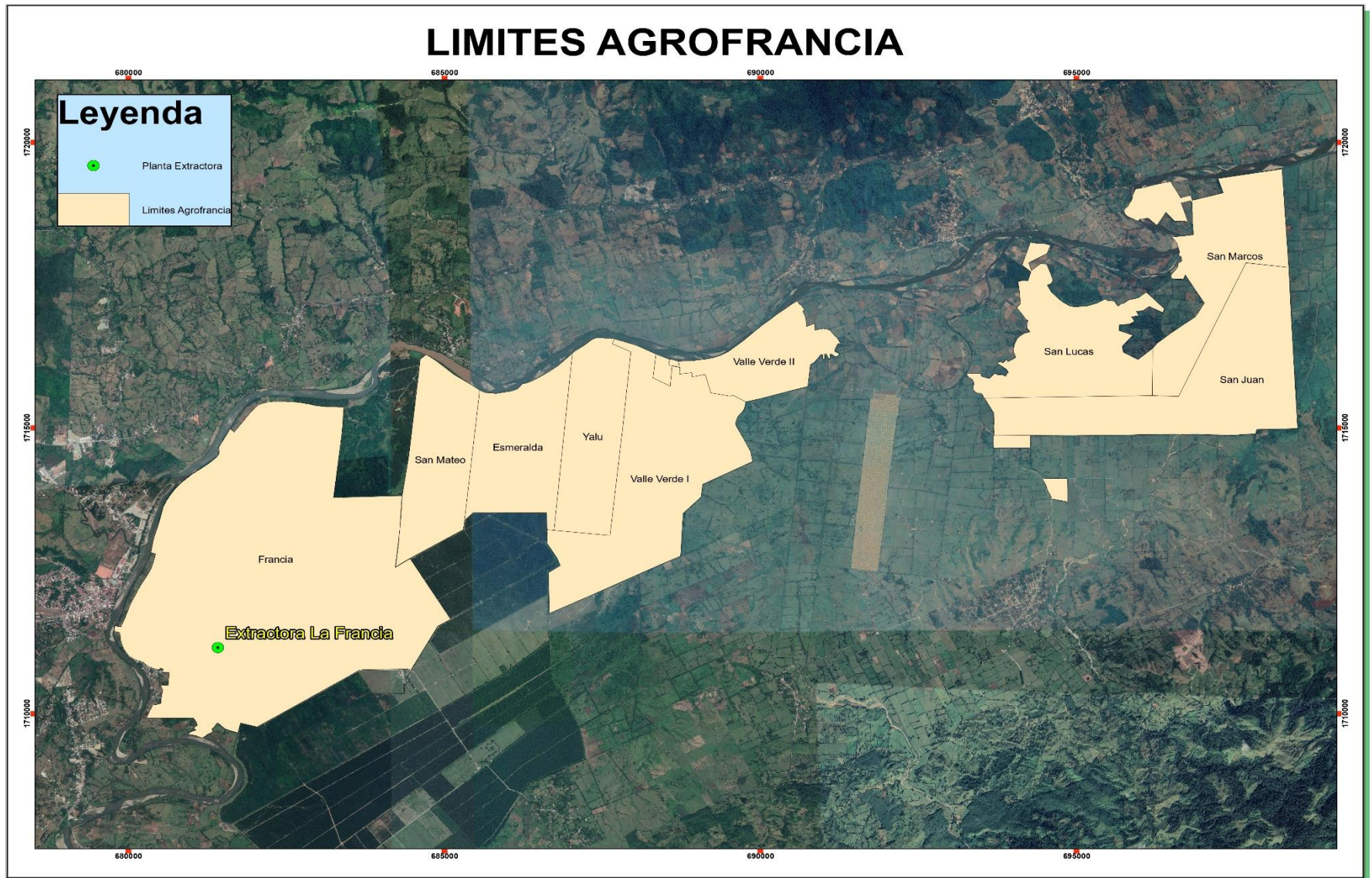
Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 6. Mapa de límites AGROCARIBE.



Fuente: AGROCARIBE S.A, 2021.

Figura 7. Mapa límites Agrofrancia.



Fuente: AGROCARIBE S.A, 2021.

4. DIAGNOSTICO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN

4.1. Características del entorno

Debido a que las fincas y las plantas procesadoras están ubicadas entre los municipios de Morales y Puerto Barrios del departamento de Izabal, para fines del presente documento dichos municipios corresponden al área de intervención.

4.1.1 Características biofísicas generales

a) Zonas de vida

El área de las fincas de AGROCARIBE S.A. originalmente pertenecen a la Ecoregión Bosque Húmedo del Atlántico de Centro América, que comprende bosques latifoliados, húmedos, tropicales y subtropicales, y se considera como un importante centro de biodiversidad, conteniendo una mezcla de plantas y animales neárticos y neotropicales; sin embargo, históricamente esta zona de Izabal, ha sido utilizada para cultivos de banano, fincas ganaderas, palma de aceite y rambután.

Por otro lado, corresponden, según la clasificación de Holdridge, a las zona de vida de Bosque muy húmedo tropical y Bosque muy húmedo subtropical cálido, en donde los terrenos son netamente de manejo forestal pero también se le puede combinar con cultivos permanentes o sistemas silvopastoriles; sin embargo, en los últimos cien años dada la explotación forestal, desarrollo de asentamientos humanos y el establecimiento de cultivos, originalmente de banano y posteriormente hule, palma de aceite y rambután, solo se muestran algunas de las especies indicadoras tanto de la zona de vida como de la ecoregión (Evaluación de AVC AGROCARIBE S.A, 2013).

b) Clima

Las condiciones climáticas en el departamento de Izabal son variadas, esto debido a su ubicación geográfica, la precipitación media anual es de 3000 mm (siendo los meses de febrero, marzo y abril los más secos). La humedad relativa varía del 80 al 85% y la temperatura media es de 25°C, su topografía es variada, aunque las alturas de las cabeceras municipales van desde los 0.67 msnm en Puerto Barrios y los 77 msnm en Los Amates. El clima es generalmente cálido con fuertes lluvias durante el invierno (SEGEPLAN, 2010).

c) Uso de la tierra

En el municipio de Puerto Barrios, el área distribuida de acuerdo con el uso actual de suelo está de la siguiente forma: área reservada como áreas protegidas el 41.71%, área de riesgo por inundación 39.29%, área de uso agrícola 20.57%, área de uso actual para puertos y patios de contenedor, 0.62%, área urbana 1.47%, 15 kilómetros lineales disponibles para playa (SEGEPLAN, 2018).

En Izabal la mayor cantidad de tierra es utilizada, para cultivos permanentes y semipermanentes y cultivos anuales y temporales, como por ejemplo cultivos de banano, palma africana, hule rambután.

4.1.2 Características socioeconómicas generales

a) Población

La densidad poblacional del departamento de Izabal, es de 45 habitantes por km², las diferencias en las densidades a nivel municipales van desde los 85 hab/km², que tiene Morales hasta los 23 hab/km², que tiene el Estor, esto debido a la extensión territorial.

La población de dicho departamento está integrada aproximadamente por un 25.59% constituidos por los Q'echí y los garífunas y un 74.41% de ladinos (SEGEPLAN, 2010).

A continuación se presenta un cuadro con datos según las proyecciones del Instituto Nacional de Estadística (INE), en el período de 2012-2020 en los municipios de Morales y Puerto Barrios.

Cuadro 4. Estimación de población total por municipio.

Municipio	PERÍODO					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Morales	123,719	126,555	129,415	132,285	135,150	137,998
Puerto Barrios	110,996	113,126	115,260	117,385	119,490	121,562

Fuente: INE, 2021.

b) Índice de Desarrollo Humano (IDH)

Índice de Desarrollo Humano (IDH): es un indicador sintético que expresa tres dimensiones básicas del desarrollo humano: salud, educación y nivel de vida. El valor del índice del desarrollo humano puede ser entre 0 y 1, donde 0 indica el más bajo nivel de desarrollo humano, y 1 indica un desarrollo humano alto.

En el municipio de Puerto Barrios, en promedio el Índice de desarrollo humano es de 0.704; el índice de pobreza general es de 24.27%, y de pobreza extrema rural en el año 2011 el municipio registró la tasa más baja a nivel departamental con un 9% (SEGEPLAN, 2018).

c) Pobreza

El departamento de Izabal por su ubicación vulnerable, ante desastres naturales como las recientes tormentas que azotaron los diferentes municipios, tiene una gran incidencia en el incremento de la pobreza, ya que los pequeños productores que invierten en sus cosechas, después de éstas pérdidas quedan sin un ingreso económico, sin empleo, y así todo esto afecta el desarrollo económico.

Según el INE, en el 2014 el porcentaje de pobreza general de la región nororiente del país oscilaba entre los 60% y de pobreza extrema entre los 25%.

d) Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN)

La desnutrición aguda es una problemática priorizada en el municipio de Puerto Barrios, la falta de formación, educación, las malas prácticas de higiene, la falta de voluntad de los padres, el ciclo vicioso de la desnutrición, contribuyen al incremento de casos de desnutrición aguda, en el municipio principalmente en el área rural, según el último censo talla-edad en el año 2014, realizado por SESAN-MINEDUC, el porcentaje de niños con desnutrición crónica en los municipios de Morales y de Puerto Barrios fue de 13.2%, siendo una de las causas que podrían contribuir al incremento de la mortalidad infantil y de la niñez, se debe abordar de forma prioritaria (SEGEPLAN, 2018).

4.2. Descripción de la unidad de intervención

4.2.1. Características generales

a) Localización geográfica y vías de acceso

El complejo de fincas y plantas extractoras de AGROCARIBE, se encuentra dentro del departamento de Izabal, situado en la región Nor-Oriental de Guatemala. Su cabecera departamental es Puerto Barrios y limita al Norte con el departamento de Petén, Belice y el Mar Caribe; al Sur con el departamento de Zacapa; al Este con la República de Honduras; y al Oeste con el departamento de Alta Verapaz. Se ubica en la latitud 15° 44' 06" y longitud 88° 36' 17" (Ramírez, 2017).

El departamento de Izabal está compuesto de 5 municipios: Puerto Barrios, Morales, El Estor, Livingston y los Amates. La topografía del departamento es bastante variada, aunque las alturas de las cabeceras municipales oscilan entre los 0.67 metros sobre el nivel del mar en Puerto Barrios, 1.65 en el Estor, 40-50 en Morales y 77 en los Amates. La cabecera departamental de Izabal, se encuentra a una distancia de 308 kilómetros de la ciudad capital de la República de Guatemala.

La principal carretera que conduce hacia AGROCARIBE S.A. es la CA-9 que conduce hacia la cabecera departamental de Puerto Barrios, llegando a la altura del kilómetro 273.5 a la finca Dublín.

b) Infraestructura

Las instalaciones de las plantas extractoras, oficinas, y campamentos están construidas con hierro fundido, cemento, láminas y algunas de madera, para los procesos industriales cuentan con galeras con hierro y láminas, para que las condiciones climáticas no interfieran o afecten el proceso.

c) Recurso humano

Dentro de las instalaciones de AGROCARIBE, laboran aproximadamente 1800 personas en distintos cargos administrativos, gerentes de los distintos departamentos, jefes de distritos, encargados de fincas, personal operativo que desempeñan distintas labores dentro de las extractoras, estos podrían llamarse permanentes; pero cuando llega la temporada alta, se requiere de más personal de campo, como corteros, bufaleros, misceláneos, cocina, y aumentar el número de empleados operativos dentro de las plantas, entre otros cargos, elevando el número de empleados entre 2500 a 3000 aproximadamente en los meses de mayo a noviembre.

d) Servicios básicos

- **Abastecimiento de agua**

La empresa cuenta con pozos, para abastecerse de agua en las diferentes fincas, extractoras y campamentos, dentro del proceso de la producción de aceite de palma siempre se busca optimizar la utilización del recurso, para evitar sanciones y no conformidades dentro de las auditorias y los lineamientos con que cuenta cada certificación a las que se somete dicha empresa. Actualmente no se cuenta con un sistema de ahorro de agua dentro de las instalaciones que no incluyen las plantas, pero siempre se concientiza al personal que debe cuidar el recurso.

- **Energía**

Las dos plantas extractoras son las productoras de energía limpia, por medio de una caldera de biomasa que se produce en las dichas plantas, en donde posteriormente se quema en las calderas para producir energía para su consumo, en la Extractora del Atlántico se vende un excedente de energía a una empresa particular; en la extractora La Francia se cuenta con biodigestores en donde ocurre una fermentación anaeróbica de los lodos obtenidos por el proceso de extracción, que produce biogás para la generación de energía limpia y reducción del gas efecto invernadero.

- **Manejo de desechos sólidos**

En cuanto al tema de manejo de desechos sólidos, AGROCARIBE ha obtenido el primer lugar, en varias ocasiones cuando ha participado en auditorias y actividades de Agrequima, ya que cuenta con un sistema muy eficiente, enfocándose primero en la formación de sus trabajadores por medio de capacitaciones sobre reciclaje y la caracterización de cada tipo de desecho y residuo que se generan en la empresa; dentro de las plantas, oficinas y fincas se cuenta con recipientes para cada desechos y residuos según su material y su grado de peligrosidad, posteriormente se le da la disposición final adecuada a los desechos peligrosos, por medio de convenios con las empresas certificadas como es el caso de ECOTERMO, Agrequima, Montecristo, entre otras.

Los residuos que se pueden reciclar, se venden a recicladoras igual certificadas que les den un proceso seguro, asimismo se obtiene un ingreso extra a la compañía y se contribuye con el mejoramiento del medio ambiente.

e) Recursos naturales

Los hábitats naturales originales (primarios) en las fincas de AGROCARIBE han sido sustituidos y desaparecido por completo, a excepción del remanente de bosque situado en la Finca Florencia, sin embargo, las áreas de cultivo con palma de aceite han generado una nueva dinámica característica de sistemas agroecológicos, con interacción de especies de flora y fauna asociadas a éstas o que oportunamente son visitadas y utilizadas para alimentarse, refugio y reproducción, tal es el caso de mamíferos menores, aves, pequeños reptiles, anfibios y una gama de invertebrados, principalmente los polinizadores de las flores de palma de aceite.

En las áreas de cultivo de palma de aceite, se evidencia la presencia de fauna que las utiliza de forma semipermanente y ocasionalmente para alimentarse, como refugio, para reproducción o bien, que viven perennemente asociadas, como los son pequeños invertebrados, principalmente insectos arácnidos y moluscos. Las especies de fauna presentes o que se han visto en las fincas con cultivos son:

- Mamíferos: Rata de la caña, tacuazín, armadillo, tepezcuintle, mapache, ardilla, mono aullador, pizote, oso hormiguero.
- Herpetofauna: Barba amarilla, cutete, ranera, Mazacuata, garrobo.

Las especies de aves que se han observado directamente en las áreas de cultivo con palma de aceite son: lechuza, gavilán, caracara, zanate, garza, jacana, tórtola, tapacaminos, mosqueros, semillero, zopilote, viuda y garza cucharón.

La flora presente en las áreas de cultivo, se limita a las especies de hierbas, arbustos y helechos acompañantes, terrestres y epifitas que utilizan el tallo y ramas de las palmas como sustrato. Como se mencionó anteriormente, en las 45.04 ha de bosque natural de la finca Florencia, se mantiene intacto el hábitat natural manteniendo gran parte de la flora y fauna representativa de la ecoregión y la zona de vida según Holdridge. En los riachuelos de la finca África se preserva una pequeña parte de flora característica de las riveras de los ríos típica de la cuenca baja del río Motagua (Evaluación de AVC AGROCARIBE S.A, 2013).

4.2.2. Principales procesos y/o actividades desarrolladas dentro de la unidad

El principal proceso que realizar AGROCARIBE es la producción de aceite de palma africana, realizado en la Extractora del Atlántico y Extractora La Francia, a continuación se describirá cada paso dentro del proceso de producción de aceite y harina:

- Ingreso de la fruta: la fruta ingresa a la planta, transportada en góndolas desde las fincas en donde son producidas.
- Área de tolva: luego que la fruta ingresa a la planta, es depositada en las tolvas que son como canastas en donde se dejan caer los racimos de fruta.
- Esterilización: luego de ser depositada en las tolvas, por medio de carretones se transporta hasta unos hornos en donde esta es esterilizada bajo altas temperaturas.
- Área de volteo: luego de ser esterilizada, se procede a transportarla por medio de los carretones hacia el área de volteo de la fruta.
- Desfrutación: las góndolas, con el fruto ya cocinado, son transportadas hacia una grúa monorriel que lo descarga en una tolva, que a su vez alimenta el tambor desfrutador donde se separan los frutos de raquis.
- Proceso de raquis: los frutos son transportados a los digestores que hacen una maceración con estos, para posteriormente pasar a las prensas de doble tornillo que separarán el aceite y lodos de la parte sólida (fibra y nueces).
- Clarificación: la parte líquida proveniente del prensado contiene aceite, agua, fibras muy finas del fruto y arena proveniente del campo. Es en esta etapa, donde por medio de decantadores continuos y centrífugos se realiza la separación del aceite de las demás impurezas. Los desechos que quedan son los lodos (agua, fibras finas de fruto y arena) que constituyen el efluente de la planta extractora.
- Almacenaje: el aceite es separado, el aceite rojo del amarillo y posteriormente se deposita en tanques en donde es almacenado para luego ser transportado por medio de tuberías hasta las góndolas que lo transportan.
- Harina: también hay un área en donde se almacena la harina de palmiste que es el residuo de la elaboración del aceite de palma, que también es empacada en sacos para luego ser vendida.

Figura 8: Diagrama de flujo de la producción de aceite de palma africana.



Fuente: AGROCARIBE, 2021

4.2.3. Principales problemas o impactos ambientales identificados

Cuadro 5. Análisis del problema: Deforestación dentro de las fincas de AGROCARIBE causado por las tormentas Eta e Iota.

Problema Impacto: Deforestación dentro de las fincas de AGROCARIBE causado por las tormentas Eta e Iota.
Intensidad: Alta
Frecuencia: Temporal
Localización: Fincas de AGROCARIBE, distribuidas en los municipios de Morales y Puerto Barrios.
Causas
• Tormentas tropicales Eta e Iota, las cuales provocaron inundaciones en las comunidades en donde se encuentran ubicadas las fincas de la empresa. • Baja cobertura forestal cerca de las bordas del Río. • Por la ubicación geográfica de las fincas en una zona vulnerable a inundaciones.
Efectos
La escasa cobertura forestal y la ubicación de las fincas, las hacen más vulnerables a desastres provocados por inundaciones, ya que los árboles sirven para la retención hídrica, y es el hogar de varias especies endémicas del lugar.
Alternativas de solución
• Coordinación y desarrollo de campañas de reforestación, con otras Instituciones y/o empresas presentes en el área de influencia de la empresa, para la recuperación de la cobertura forestal de las áreas afectadas por Eta e Iota.

Cuadro 6. Análisis del problema: Destrucción de las Zonas Riparias cercanas a la cuenca del Río Motagua por causa de las últimas tormentas tropicales que azotaron al país.

Problema Impacto: Destrucción de las Zonas Riparias cercanas a la cuenca del Río Motagua por causa de las últimas tormentas tropicales que azotaron al país. Intensidad: Alta Frecuencia: Temporal Localización: Orillas del Río Motagua, Morales, Izabal.
Causas • Las inundaciones causadas por las tormentas Eta e Iota. • Poca incidencia de las autoridades municipales en estas áreas. • Poco conocimiento sobre la importancia de estas zonas en el equilibrio y sostenibilidad de los ecosistemas por parte de la población.
Efectos La destrucción de las zonas riparias puede causar desequilibrios en los hábitats, ya que es el hogar de especies endémicas de la región; como también funcionan como estructuras de contención, al constituirse en terrazas de inundación al momento de que aumenta el cauce de los ríos.
Alternativas de solución • Realización de campañas de reforestación en las orillas del Río Motagua. • Concientización a la población sobre la importancia de estas zonas dentro de los ecosistemas. • Recuperación de la zona riparia afectada en el municipio de Morales.

Cuadro 7. Análisis del problema: Disposición inadecuada de las aguas residuales dentro de algunas de las fincas de AGROCARIBE.

Problema Impacto: Disposición inadecuada de las aguas residuales dentro de algunas de las fincas de AGROCARIBE. Intensidad: Alta Frecuencia: Permanente Localización: Fincas de AGROCARIBE, ubicadas en los municipios de Morales y Puerto Barrios.
Causas
• Poco interés por parte de las autoridades municipales, públicas o privadas en cuanto al tema de aguas residuales y su disposición final adecuada, por diferentes factores, el principal el presupuesto. • Las prórrogas que el Ministerio de Ambiente va agregando al Acuerdo Gubernativo 236-2006, debido a que los procesos para implementar plantas de tratamiento municipales, son muy tardados debido al tema de presupuesto y prioridades; es por ello que el gobierno opta por dar más plazo para la ejecución de los proyectos.
Efectos
Cuando no se le da una disposición adecuada a este tipo de aguas residuales, pueden estar contaminando directamente las aguas superficiales como ríos, arroyos, lagos; y cuando son liberadas directamente al suelo o subsuelo por medio de la infiltración llegan hasta el acuífero, alterando la calidad del vital líquido.
Alternativas de solución
• Implementar sistemas de Fertirriego, utilizándolo para la recuperación y mejoramiento de los suelos y como fertilizante en las plantaciones de los cultivos, ya que según el Acuerdo Gubernativo 236-2006, en el capítulo VII se autorizan tipos de reuso de aguas residuales, que cumplan con los límites máximos permisibles que a cada uso corresponda; el monocultivo de palma africana corresponde al TIPO I, reuso para riego agrícola en general, ya que por ser un cultivo que previamente a su consumo requiere de un proceso industrial.

5. PLAN DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADAS

5.1. Apoyo en monitoreo de aguas superficiales, residuales y potables dentro de las fincas, extractoras y campamentos de AGROCARIBE S.A.

5.1.1. Problema

La contaminación del recurso hídrico, es un problema que se debe controlar lo mejor posible, para poder conservar este recurso y seguir gozando de este vital líquido, ya que hay muchas fuentes de contaminación que pueden ser controladas si se tiene un registro de parámetros para verificar la calidad.

5.1.2. Objetivo

Determinar la calidad del agua, dentro de las diferentes instalaciones de AGROCARIBE S.A.

5.1.3. Metas

- ✓ Monitorear los 73 puntos de muestreo distribuidos en toda el área de la empresa.
- ✓ Verificar que el agua que beben los empleados cumpla con los parámetros según la COGUANOR.
- ✓ Proteger de contaminación aproximadamente 10 fuentes hídricas cercanas a los puntos de monitoreo.

5.1.4. Procedimiento

- ✓ Utilizando el registro de muestreos de años anteriores, se programa una ruta con fechas convenientes para llevar a cabo el monitoreo, dentro de las instalaciones de la compañía.
- ✓ Se reparten los puntos que serán muestreados.
- ✓ Se lleva a cabo el muestreo en cada punto, para lo cual se recoge la muestra según su tipo, se depositan en frascos debidamente identificados; y los resultados que deben obtenerse in situ (en el sitio) deben registrarse en el mismo punto donde son tomadas, para que los valores de los parámetros no afecten los resultados finales; uno de los últimos pasos es trasladarlas hacia el laboratorio en las condiciones que requieran las muestras para poder obtener óptimos resultados.

5.1.5. Recursos

- ✓ Vehículo
- ✓ Recipientes para tomar las muestras
- ✓ Hieleras para conservar las muestras a una temperatura adecuada
- ✓ Guantes

- ✓ Alcohol
- ✓ Medidor portátil multiparamétrico
- ✓ Recurso humano (técnico de laboratorio, coordinador ambiental y epeista)

5.1.6. Evaluación

Cuadro 8. Evaluación de actividad

Evaluación de actividades de EPS –IGAL, CUNORI-USAC								
1. Título de la actividad: Apoyo en monitoreo de aguas superficiales, residuales y potables dentro de las fincas, extractoras y campamentos de AGROCARIBE S.A.								
6. Nivel de intervención: (individual, grupal, comunitaria, empresarial/institucional) Institucional: AGROLAB, AGROCARIBE S.A.								
7. Fecha de ejecución: 08 de marzo al 24 de marzo de 2021.								
8. Horas, días o semanas de intervención: 17 días.								
Resultados/Productos obtenidos: R1. 73 muestras de agua repartidas en superficiales, potables y residuales.								
9. Beneficiarios: Directos (D), Indirectos (I)								
Resultados	Población General	Hombres	Mujeres	Niños	Empresa	Institución	Aldea	Municipio
R1. 73 muestras de agua repartidas en superficiales, potables y residuales.								
R2. Cumplir con uno de los compromisos ambientales que la empresa tiene con el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.					(D)		(I)	(I)
10. Medios de Verificación: Fotografías de las tomas de muestras en los diferentes puntos dentro de las fincas, plantas extractoras y campamentos de la empresa. Anexo 2.								

11. Lecciones aprendidas:

Dentro de las lecciones aprendidas puedo mencionar, lo importante que es organizar y trazar las rutas, acerca de los parámetros que deben cumplir la empresa en base al Acuerdo Gubernativo 236-2006 y los compromisos que se deben cumplir en cuanto a licencias ambientales que obtiene la empresa.

5.2. Apoyo en capacitaciones en temas ambientales como: Manejo de desechos y residuos sólidos, política ambiental de la empresa y especies RAP

5.2.1. Problema

Poco conocimiento por parte de los trabajadores de la empresa en temas ambientales.

5.2.2. Objetivo

Desarrollar un plan de capacitación dirigido al personal de AGROCARIBE S.A. respecto a temas ambientales como la Gestión Integral de los Desechos y Residuos sólidos, política ambiental y especies RAP.

5.2.3. Metas

- ✓ Concientizar a 150 colaboradores de la empresa.
- ✓ Realizar 8 capacitaciones con grupos de 10 a 20 personas, para respetar las medidas de bioseguridad correspondientes.
- ✓ Evaluar al 100% de los colaboradores capacitados.

5.2.4. Procedimiento

- ✓ De acuerdo a las debilidades detectadas en temas ambientales, se procedió a elaborar y desarrollar un plan de capacitación, en el cual se priorizó, el tema de los desechos y residuos sólidos, política ambiental y Especies Raras Amenazadas y en Peligro (RAP).
- ✓ Se elaboró una presentación para cada uno de los temas a reforzar de manera gráfica, para que fuese más claro y se facilitará el proceso de aprendizaje.
- ✓ Luego de crear el material para iniciar con las capacitaciones, se solicitaron fechas para iniciar sin interrumpir el proceso ni las actividades dentro de las plantas y fincas.
- ✓ Se acordó un lugar y hora con cada uno de los jefes, para facilitar la movilización de los colaboradores, para poder impartir las capacitaciones y finalmente evaluar que tanto conocimiento habían adquirido y en donde era necesario reforzar más o buscar otros términos.

5.2.5. Recursos

- ✓ Computadora
- ✓ Cañonera
- ✓ Transporte
- ✓ Disponibilidad de los colaboradores
- ✓ Refacción
- ✓ Recurso humano (coordinadora ambiental, epesista, colaboradores de la empresa).

5.2.6. Evaluación

Cuadro 9. Evaluación de actividad

Evaluación de actividades de EPS –IGAL, CUNORI-USAC								
2. Título de la actividad: Apoyo en capacitaciones en temas ambientales como: Manejo de desechos y residuos sólidos, Política ambiental de la Empresa y Especies Raras, Amenazadas y en Peligro (RAP).								
12. Nivel de intervención: (individual, grupal, comunitaria, empresarial/institucional) Institucional: AGROCARIBE S.A.								
13. Fecha de ejecución: 07 de junio al 22 de junio de 2021.								
14. Horas, días o semanas de intervención: 12 días.								
Resultados/Productos obtenidos: R1. 175 colaboradores capacitados en los temas ambientales.								
15. Beneficiarios: Directos (D), Indirectos (I)								
Resultados	Población General	Hombres	Mujeres	Niños	Empresa	Institución	Aldea	Municipio
R2. Concientizar al 90% de los colaboradores en temas ambientales.					(D)		(I)	(I)
16. Medios de Verificación: Fotografías de las diferentes capacitaciones brindadas a los colaboradores dentro de las plantas extractores y fincas. Anexo 3.								

17. Lecciones aprendidas:

En cuanto a las lecciones aprendidas, lo que más me enseñó esta es que las personas aunque carezcan de un nivel académico superior, son muy participativas y por estar involucradas día a día en el medio tienen muchos conocimientos a los cuales sólo falta brindar un poco de ayuda y aclarar dudas para que ellos se sientan en confianza y con entusiasmo de seguir aprendiendo o actualizándose en los diferentes temas.

5.3. Monitoreo quincenal por medio de la plataforma digital Global Forest Watch, para verificar la presencia de incendios forestales o señales de deforestación en áreas cercanas o dentro de AGROCARIBE S.A.

5.3.1. Problema

La deforestación y los incendios forestales, son problemas que en todo momento afectan grandes zonas de masa forestal, la mayoría de veces provocadas por el ser humano, es por ello que es de mucha importancia tener un control sobre el territorio para evitar tragedias.

5.3.2. Objetivo

Monitorear las fincas de AGROCARIBE para poder tener un control de cada zona y evitar pérdidas de masa forestal.

5.3.3. Metas

- ✓ Monitorear las 32 fincas de la compañía
- ✓ Tener un registro con las 10 capturas de pantalla del monitoreo realizado desde el mes de marzo como respaldo ante cualquier auditoría o cumplimientos legales.

5.3.4. Procedimiento

- ✓ Por medio de una computadora o celular con acceso a internet, se debe ingresar al portal de Global Forest Watch, para registrarse y crear un polígono que abarque toda el área de interés, para cuando se emita la alerta.
- ✓ Posteriormente, se visita la plataforma quincenalmente, asimismo al registrarse se ingresa un correo de la empresa a donde casi de manera diaria se registra la actividad dentro o cerca del área de interés para tener un control eficiente ante este tipo de situaciones.
- ✓ Para llevar un registro más detallado se pueden tomar pantallazos al mapa de la aplicación para respaldo de evidencia que los monitoreos si son realizados.

5.3.5. Recursos

- ✓ Acceso a internet
- ✓ Computadora/ celular
- ✓ Correo corporativo
- ✓ Disponibilidad de tiempo del recurso humano

5.3.6. Evaluación

Cuadro 10. Evaluación de actividad

Evaluación de actividades de EPS –IGAL, CUNORI-USAC								
3. Título de la actividad: Monitoreo quincenal por medio de la plataforma digital Global Forest Watch, para verificar la presencia de incendios forestales o señales de deforestación en áreas cercanas o dentro de AGROCARIBE S.A.								
18. Nivel de intervención: (individual, grupal, comunitaria, empresarial/institucional) Institucional: AGROCARIBE S.A.								
19. Fecha de ejecución: 01 de marzo al 30 de julio de 2021.								
20. Horas, días o semanas de intervención: 5 meses								
Resultados/Productos obtenidos: R1. 10 capturas de pantalla de la plataforma Global Forest Wath.								
21. Beneficiarios: Directos (D), Indirectos (I)								
Resultados	Población General	Hombres	Mujeres	Niños	Empresa	Institución	Aldea	Municipio
R1. Llevar el 100% del control en cuanto al tema de deforestación e incendios forestales dentro de los 3 Distritos dentro de la empresa.	(I)				(D)		(I)	(I)
22. Medios de Verificación: Capturas de pantalla de la plataforma en donde se aprecia el área de interés delimitada y registro de correos con las alertas. Anexo 4.								

23. Lecciones aprendidas:

La utilización de plataformas y programas digitales, cada vez facilita el trabajo de las personas; siempre y cuando se haga buen uso de estas herramientas y con el afán de buscar la mejora continua en cada uno de los procesos que desarrolla una empresa para obtener un bien común.

6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Cronograma de actividades y tareas			
EPS: María Celeste Carranza Monroy			
No.	Actividad/ tareas	Mes	Días
1	Apoyo en monitoreo de aguas superficiales, residuales y potables dentro de las fincas, extractoras y campamentos de AGROCARIBE S.A.		
1.1	Revisar qué tipo de agua son las que se muestrean dentro de la empresa.	Feb	2
1.2	Verificar documentos de muestreos anteriores para comparar datos.	Feb	1
1.3	Planificar los días que se va a llevar a cabo el muestreo.	Mar	1
1.4	Trazar la ruta para aprovechar el tiempo.	Mar	1
1.5	Toma de muestras durante dos semanas.	Mar	14
2	Apoyo en capacitaciones en temas ambientales como manejo de desechos y residuos sólidos, política ambiental de la empresa y especies RAP.		
2.1	Verificar los temas que deben reforzarse, en cuanto al tema ambiental.	Feb	1
2.2	Elaborar las presentaciones.	Feb	4
2.3	Programar las fechas y el número de grupos a capacitar.	Mar	1
2.4	Impartir las capacitaciones.	Mar	5
3	Monitoreo quincenal en la plataforma de Global Forest Watch, para verificar si hay incendios o si han deforestado áreas cercanas o dentro de AGROCARIBE S.A.		
3.1	Revisar el programa	Mar	1
3.2	Aprender a utilizarlo	Abr	5
3.3	Geoposicionar el área de AGROCARIBE S.A.	Abr	1
3.4	Visitar quincenalmente la plataforma para verificar si se presentan alertas de deforestación o de incendios.	Abr-Julio	8

7. CONCLUSIONES

- Agroindustrias del Caribe S.A (AGROCARIBE S.A) es una empresa comprometida no solo a cumplir con los estándares de aceite de palma sostenible, sino también con el medio ambiente, pero como en toda empresa siempre existen problemas, entre los principales que se identificaron se encuentran la destrucción de zonas Riparias del Rio Motagua, causadas por las tormentas tropicales Eta e Iota, deforestación dentro de algunas de las fincas de la empresa causadas por los estragos de las mismas tormentas y la disposición inadecuada de aguas residuales dentro de algunas de las fincas de la empresa.
- Entre las actividades que se realizaron se llevó a cabo un muestreo de aguas residuales, superficiales y potables dentro de las plantas extractoras y fincas de Agrocaripe, para cumplir con los compromisos que se tiene con el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), para así tener un control y resultados sobre la calidad del agua que sale de la planta y si el agua que consumen los colaboradores cumplen con todos los Límites permisibles y aceptables.
- Dentro de la empresa también se capacitó a más de 150 colaboradores que laboran en campo y plantas extractoras en temas ambientales, con el fin de crear una conciencia ambiental y que sean conscientes de la realidad ambiental en la que vivimos y se unan a la lucha que día con día se tiene como empresa en cumplir con todos los compromisos ambientales y sociales.
- Se inició con la implementación del proyecto del vivero forestal de especies nativas del lugar en donde, se realizó un catálogo con las especies que se encuentran dentro de las Reservas y alrededores de la empresa, posteriormente se socializó con los colaboradores respecto a las especies identificadas y se explicó el proceso de la recolección de semillas, las cuales fueron utilizadas en la propagación de las mismas para utilizarlas en futuras reforestaciones o donaciones que se soliciten a la empresa.

8. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la empresa Agroindustrias del Caribe (AGROCARIBE S, A), seguir con las capacitaciones a los colaboradores en temas ambientales, específicamente en el Manejo de desechos y residuos sólidos para mejorar la gestión integral de los mismos como se ha realizado hasta el momento, aprovechando todos los recursos y dando la disposición final adecuada a los que ameriten.
- Se sugiere a la corporación darle una solución lo antes posible al tema de aguas residuales dentro de las fincas que se encuentran con ese problema para evitar cualquier tipo de multas o inconvenientes en los procesos de certificación.
- Se recomienda a la empresa seguir con el proyecto de Reactivación de las zonas Riparias que fueron perjudicadas por las tormentas tropicales, ya que dichas zonas aportan muchos beneficios entre los que se pueden mencionar la mitigación ante inundaciones, reducción de erosión y la captura de carbono las cuales son de vital importancia no sólo para el medio ambiente sino también para la sociedad.
- Para la optimización y ahorro del recurso agua, se recomienda a la empresa incluir dentro del programa de capacitaciones el tema del uso eficiente de agua, para crear conciencia a los colaboradores que se puede aportar mucho con pequeñas acciones como cerrar bien los chorros de agua y evitar fugaz, para cuidar este vital líquido que en algunas partes del mundo ya es muy escaso.

9. REFERENCIAS

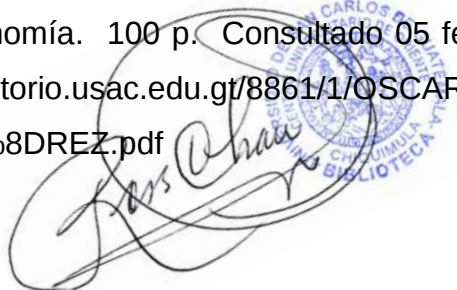
AgroCaribe, S.A. 2013. Evaluación HCV altos valores de conservación AGROCARIBE, S.A (en línea). Guatemala, Ambiens, S.A. 71 p. Consultado 14 feb. 2021. Disponible en <https://agrocaribe.com/wp-content/uploads/2019/06/Reporte-HCV-Agrocaribe-junio-2013-Final.pdf>

COMUDE (Consejo Municipal de Desarrollo); SEGEPLAN (Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia); DPT (Dirección de Planificación Territorial). 2010a. Plan de desarrollo municipal Morales, Izabal (en línea). Guatemala, SEGEPLAN/DP. 85 p. Consultado 15 feb. 2021. Disponible en <http://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/biblioteca-documental/biblioteca-documentos/category/66-izabal?download=312:pdm-morales>



COMUDE (Consejo Municipal de Desarrollo); SEGEPLAN (Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia); DPT (Dirección de Planificación Territorial). 2010b. Plan de desarrollo y de ordenamiento territorial PDM OT de Puerto Barrios, Izabal (en línea). Guatemala SEGEPLAN/DPT. 140 p. Consultado 15 feb. 2021. Disponible en <https://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/planes-2018-2019-departamento-de-izabal/file/1402-puerto-barrios-plan-de-desarrollo-municipal-y-ordenamiento-territorial-2-018-2-032>

Salinas Ramírez, OE. 2017. Evaluación de cuatro metodologías para la polinización asistida en plantaciones de palma aceitera var. (*Deli x nigeria*) de 15 meses de edad en la Finca Nogales, Entre Ríos, Puerto Barrios, Izabal, Guatemala C.A. y servicios prestados a AGROCARIBE, S.A. (en línea). Tesis Lic. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 100 p. Consultado 05 feb. 2021. Disponible en <http://www.repositorio.usac.edu.gt/8861/1/QSCAR%20EDUARDO%20SALINAS%20RAM%C3%8DREZ.pdf>



10. ANEXOS

Anexo 1. Toma de muestras de aguas residuales, superficiales y potables.



Figura 1. Toma de datos de los parámetros in situ de muestra de agua superficial.



Figura 2. Toma de conductividad y temperatura de muestra de agua potable.

Anexo 2. Capacitaciones a los colaboradores de la plantas extractoras y campo.



Figura 3. Capacitación impartida a colaboradores que laboran en campo dentro de la empresa.



Figura 4. Capacitación impartida a colaboradores que laboran dentro de la planta extractora (antes que iniciara la temporada alta).

Anexo 3. Pantallazos de las alertas que emite la plataforma Global Forest Watch.



Figura 5. Pantallazo de la alerta que llega al correo electrónico cuando se registra actividad dentro del área delimitada.

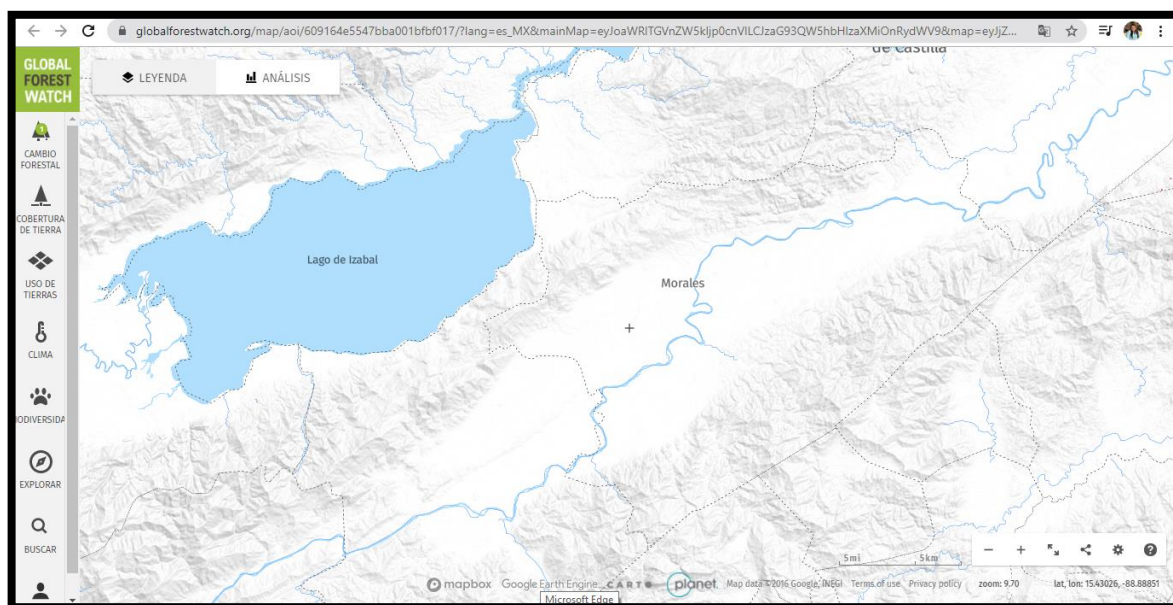


Figura 6. Pantallazo de la plataforma Global Forest Wath con su mapa donde se emiten las alertas.

Anexo 4. Material didáctico utilizado para la identificación de desechos y residuos sólidos.



Figura 7. Sticker para identificar el aluminio y vidrio.



Figura 8. Sticker para identificar los desechos.



Figura 9. Sticker para identificar los desechos orgánicos.



Figura 10. Sticker para identificar el papel y cartón que se reciclan.



Figura 11. Sticker para identificar el plástico que también se recicla.

11. APÉNDICE

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

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

**IMPLEMENTACIÓN DE UN VIVERO FORESTAL DE ESPECIES NATIVAS
DEL ÁREA, DENTRO DE LA FINCA DUBLÍN, DISTRITO 1 DE LA EMPRESA
AGROINDUSTRIAS DEL CARIBE –AGROCARIBE S,A-.**



**MARÍA CELESTE CARRANZA MONROY
201743722**

GUATEMALA, IZABAL, NOVIEMBRE DE 2021

ÍNDICE

1. Introducción	1
2. Planteamiento del problema	2
3. Justificación del problema	4
4. Objetivos	5
4.1. General	5
4.2. Específicos	5
5. Resultados del proyecto	6
6. Estudio técnico	7
6.1. Ingeniería del proyecto	7
6.2. Ubicación del proyecto	8
6.3. Descripción de actividades y procesos	9
7. Estudio de mercado	13
7.1. Definición del producto	13
7.2. Análisis de la oferta	14
7.3. Análisis de la demanda	15
8. Evaluación ambiental	17
9. Evaluación financiera	27
9.1. Detalle de costos	27
9.2. Cronograma de actividades	28
9.3. Detalle de ingresos	29
9.4. Flujo de efectivo	29
10. CONCLUSIONES	31
11. RECOMENDACIONES	32
12. REFERENCIAS	33
13. ANEXOS	34

1. INTRODUCCIÓN

Los altos índices de deforestación día con día van en aumento, es por ello que es un catalogado como un problema ambiental de carácter mundial. La degradación de los bosques y la falta de árboles y espacios verdes en las ciudades privan al hombre de los beneficios que estos brindan para mejorar su calidad de vida. Los viveros forestales son el punto de partida de un cambio necesario para revertir la degradación de los recursos naturales y mejorar la calidad de vida de la población.

Los bosques contribuyen al equilibrio del oxígeno, del dióxido de carbono y de humedad en el aire, además Los árboles son fuente de innumerables beneficios para el hombre. Una diversidad de productos como alimento, forraje, madera, leña, medicinas, entre otros y una serie de beneficios, como la sombra, la protección de cultivos, la belleza de un paisaje, son sólo algunas de las bondades que brindan las diversas especies forestales.

El Proyecto de vivero Forestal, tiene la finalidad de aprovechar y difundir las potencialidades del sector forestal en las comunidades y de las reservas que se encuentran dentro de la empresa, para favorecer su crecimiento y desarrollo como fuente de riquezas. Es por ello que se ha tomado la iniciativa de elaborar un proyecto a nivel de prefactibilidad de un Vivero Forestal Permanente, que sea capaz de generar una gran variedad de plantas forestales nativas del área, y que sea de beneficio para AGROCARIBE S. A, en los proyectos ambientales que se estén desarrollando.

A continuación se presenta la descripción y el análisis de cada uno de los estudios realizados para conocer la viabilidad del proyecto y que tan favorables es para que la empresa lo ejecute.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La deforestación es el fenómeno por el cual la cubierta forestal de un bosque es eliminada totalmente por medio de acciones producidas directamente por el hombre, sistemáticamente y con un objetivo específico previamente establecido.

Guatemala tiene una superficie total de 10,9 millones de hectáreas y aproximadamente el 33% de su territorio (3,5 millones de hectáreas) está bajo cobertura forestal. Por consiguiente, el sector forestal tiene un gran impacto en la economía nacional y es determinante para promover su crecimiento es el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes), cuyo giro de negocio involucra los bosques y las plantaciones forestales del país y sus comunidades (Séptima revista INAB, 2021).

De acuerdo con el análisis realizado en la determinación de los Niveles de Referencia de Emisiones (GIMBUT, 2017), en el período 2001-2010, en Guatemala se deforestaron 1,039,602 ha de bosque (106,845 ha anuales), principalmente debido a la ganadería (35%) y producción de granos básicos, como el maíz, frijol y arroz (31%); en menor medida, otros cultivos que contribuyeron a la deforestación son: Palma Africana (4%), Cardamomo (3%), Hule (3%) y otros cultivos varios (4%). A esto se suma el cambio de uso debido al crecimiento de las áreas urbanas que equivale al 2% de la deforestación.

No obstante, el Café, Cardamomo y Hule se asocian con especies arbóreas impactando en un menor grado la pérdida del recurso forestal, representando además una fuente económica importante para el ingreso de divisas al país. Por ejemplo, Guatemala es el principal productor de cardamomo a nivel mundial, en donde más de 300,000 pequeños productores exportan unos US\$ 200 millones anuales, y en el caso del Hule el país es el mayor productor de caucho en Latinoamérica y anualmente se exportan unos US\$ 239 millones. En el caso del café, el 18% es resultado de las mejoras metodológicas realizadas para el período 2006-2010, que permitieron la identificación y separación espacial de esta categoría que anteriormente había sido considerada como bosque (Evaluación preliminar de factores del uso de la tierra, causas y agentes de deforestación y degradación de bosques en Guatemala, 2018).

Por todos estos factores, que se manifiestan no solo en Guatemala sino a nivel mundial es que la deforestación es un problema de gran impacto, que trae consigo muchas

consecuencias como por ejemplo, la pérdida de hábitats, deslaves, migración de especies, sequías, entre otros.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Agrocaribe, S.A, es una empresa dedicada a la producción de aceite de palma sostenible; dedicada al monocultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis*).

Como toda empresa dedicada a un monocultivo, es criticada en el ámbito ambiental, siendo uno de los principales problemas el tema de la deforestación; en el caso de la empresa, no hubo necesidad de realizar un cambio brusco de uso del suelo, tampoco realizaron talas para poder reemplazar bosque por cultivo, ya que anteriormente ese suelo era dedicado a ganadería y la plantación de banano.

Agrocaribe, cuenta con varias certificaciones en donde el tema ambiental es uno de los ejes más importantes, es por ello que es una empresa comprometida con el bienestar ambiental y el cumplimiento legal, lamentablemente cuando se juzga a las empresas dedicadas a lo mismo alrededor del mundo, se generaliza en cuanto a los daños ambientales que estas causan.

La empresa se caracteriza por participar en actividades en pro del medio ambiente, entre ellas las diferentes campañas de reforestaciones que se realizan a nivel municipal en conjunto a otras instituciones públicas y privadas que también apoyan el mejoramiento del medio ambiente y especialmente el tema forestal. Se ha apoyado a Instituciones en la implementación de viveros forestales para que estos posteriormente puedan aportar en futuros proyectos de reforestación.

Dentro de las instalaciones de la empresa se cuenta con dos Reservas que son protegidas, ya que albergan varias especies de flora y fauna endémicas de la región, sin embargo no se cuenta con un vivero en donde se pudieran seguir propagando estas especies para no depender de otras instancias para realizar las actividades de reforestación por parte de la empresa o para donaciones a escuelas o colegios que también realizan este tipo de actividades y así aunar los esfuerzos para la recuperación de la cobertura forestal del entorno, mejorando las condiciones ambientales.

Como toda empresa siempre en busca de la mejora continua, surge la necesidad de implementar un vivero forestal aprovechando todos los recursos con los que cuenta la misma, para contribuir a mitigar con esta problemática mundial como lo es la deforestación y los incendios forestales, asimismo con la captura de Gases de Efecto Invernadero (GEI), minimizando los impactos y contribuyendo un poco con la resiliencia al cambio climático.

4. OBJETIVOS

4.1. General

Contribuir con la recuperación de masa forestal dentro de las diferentes comunidades, por medio de la sensibilización de los colaboradores y la implementación de un vivero forestal.

4.2. Específicos

Diseñar un vivero forestal, que cuente con la capacidad suficiente para poder propagar especies forestales nativas de la región que se encuentran dentro de las Reservas con que cuenta la empresa.

Implementar el vivero dentro de las Instalaciones de la empresa, para tener una fuente de abastecimiento propia y no depender de otras Instituciones para obtener recursos.

Concientizar a los colaboradores y personas de las comunidades cercanas, la importancia del recurso forestal para que participen en las diferentes etapas que van desde la recolección de las semillas hasta las campañas de reforestación.

5. RESULTADOS ESPERADOS DEL PROYECTO

- ✓ Implementar la infraestructura necesaria para un vivero que tenga una capacidad de albergar 20,000 plantas.
- ✓ Capacitar a 150 colaboradores sobre las especies nativas del área, y cómo pueden realizar el proceso de recolección de semillas.
- ✓ Trabajar de manera escalonada de 5000 plantas para que en todo el año se cuente con recursos.
- ✓ Reforestar aproximadamente 55 hectáreas por año con la capacidad con la que cuenta el vivero.
- ✓ Ahorro en la compra de árboles forestales como cedro y caoba para reforestación aproximadamente de Q50, 000.00.
- ✓ Realizar al menos 2 reforestaciones en el año, para contribuir con la conservación y protección del medio ambiente.

6. ESTUDIO TÉCNICO

6.1. TAMAÑO DEL PROYECTO

Los factores más importantes para determinar el tamaño del proyecto, es la demanda de árboles que serán propagados dentro de las instalaciones de AGROCARIBE S.A. Dentro de dicho vivero se propagarán únicamente especies forestales y frutales nativas del área, para que su adaptación sea un éxito. El área del vivero comprende aproximadamente 300 m², con una capacidad máxima aproximadamente de 20,000 plantas.

6.2. INGENIERÍA DEL PROYECTO

El proyecto de Implementación de un vivero forestal de especies nativas de la Región dentro de Agroindustrias del Caribe (AGROCARIBE S, A) constará en lo siguiente:

Diseño y construcción de la infraestructura para la implementación de un Vivero forestal que tenga la capacidad para 20,000 plantas. Buscar la manera más eficiente de aprovechar el terreno de 300 m², para la infraestructura del vivero, y haciendo uso de los materiales con que cuenta la empresa, para poder optimizar los recursos.

La implementación de 4 camas con malla para optimizar el espacio por medio de la utilización de tubetes, para minimizar el impacto en la utilización de bolsas de polietileno, en cuanto al sistema de riego; se realizará de manera Manual, aprovechando el recurso humano y evitando costos en la implementación de un sistema de riego automatizado; así mismo por las condiciones climáticas del lugar en donde se encuentra ubicado el vivero, ya que estas son favorables.

Involucrar a los colaboradores y miembros del COCODE de las comunidades cercanas, en talleres semestrales que realizan Instituciones como el Instituto Nacional de Bosques, (INAB), para que adquieran conocimientos acerca del manejo adecuado de un vivero, cómo actuar ante un incendio forestal, entre otros temas de relevancia en cuanto al tema bosque; todo esto con el fin de que se involucre a la población en la ejecución de estas actividades, para resguardar este recurso tan valioso que nos brinda muchos beneficios y contribuye con la resiliencia ante los efectos adversos del cambio climático.

6.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto en general se ubicara dentro de las fincas de la empresa AGORCARIBE S, A. Específicamente en el Distrito 1, dentro de la Finca Dublín, jurisdicción del Municipio de Morales, Izabal.

El área propiedad de la empresa AGROCARIBE se encuentra ubicada en la línea divisoria entre los municipios de Morales y Puerto Barrios ambos del departamento de Izabal. Se encuentra a 273.5 km de la ciudad capital, ruta al Atlántico (CA-9). Cuenta con una extensión de 12,776 hectáreas del cultivo de palma aceitera. Algunas de las comunidades que se encuentran cercanas a la plantación se pueden mencionar Dublín, Hacienda el Milagro, Finca Victoria, San Francisco, Tenedores, El Zompopo, Champona, Entre Ríos, Punta de Rieles, Placa I, Colonia Santa Clara, Mojanales, Parcelamiento Agrario Quince de Septiembre, Champas Corrientes (Ramírez, 2017)

Figura 1. Mapa de ubicación del proyecto Vivero Forestal de especies nativas, AGROCARIBE S, A.



6.4. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y PROCESOS

Para realizar la ejecución del proyecto de implementación del proyecto de la implementación de un vivero forestal fue necesario realizar lo siguiente:

OBJETIVO 1: Diseñar la infraestructura más conveniente para el vivero, para darle un óptimo uso a los recursos y el espacio.

Para el diseño del vivero, se tomó en cuenta el modelo de los viveros de palma y nectaríferas, ya que al ver los óptimos resultados de éstos en cuanto a espacio y la utilización de tubetes, que se pueden reutilizar se tomó la decisión que el diseño sería el mismo aprovechando los aproximadamente 300 m² de terreno.

Ya diseñada la infraestructura se procede a realizar un catálogo de las especies forestales y algunos frutales que se encuentran dentro de las reservas de la empresa y a sus alrededores, para posteriormente realizar una identificación de estas especies con los colaboradores y que para el siguiente proceso que es la recolección de semilla se pueda facilitar el proceso.

OBJETIVO 2: Implementación del vivero de especies forestales nativas de la región en La Finca Dublín de la empresa Agrocaribe.

Teniendo en cuenta el diseño y el espacio se inicia con la implementación del vivero, a cargo del departamento de obra civil de la empresa.

Abrir los agujeros en donde se colocaran las bases del vivero que serán de bambú, para poder colocar el sarán.

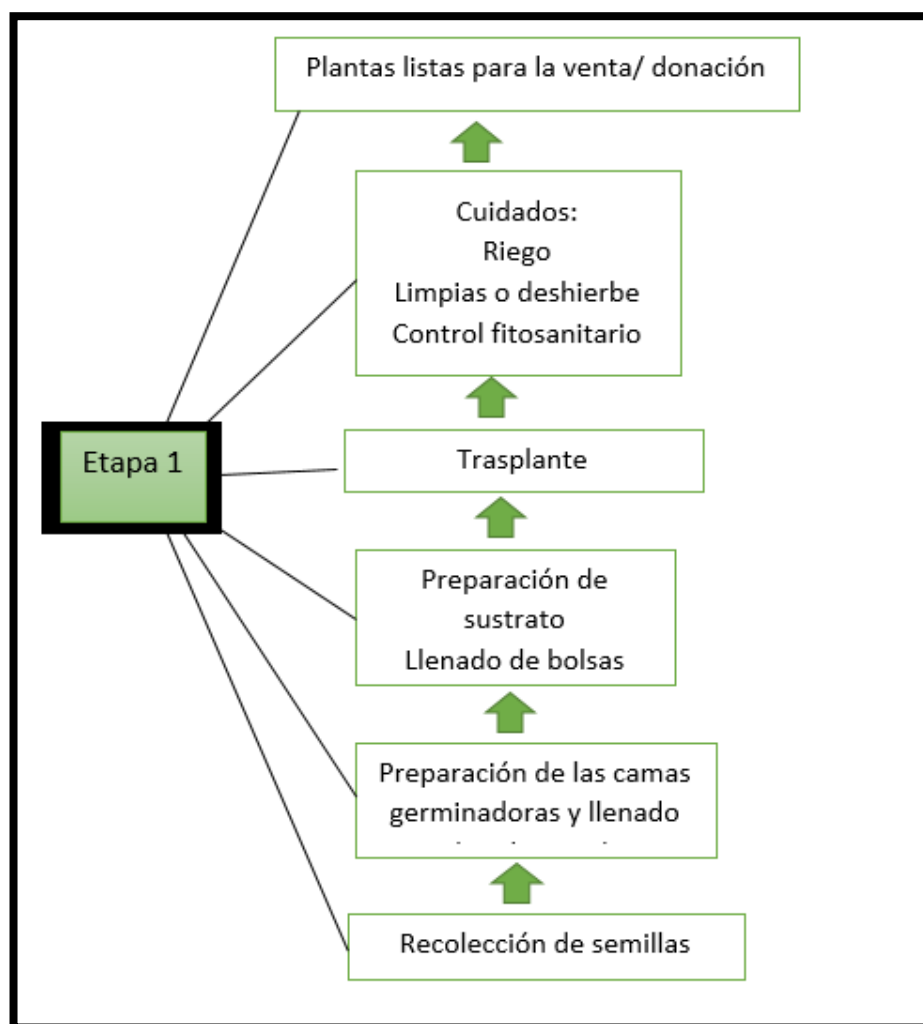
Se colocan las bases para las camas germinadoras

Se amarra la malla como respaldo para las camas germinadoras en donde en cada agujero se colocaran los tubetes.

Se coloca el sarán a manera que cubra todas las camas para proteger del sol directo que podría dañar las plantas e incidir de manera negativa en el crecimiento de las mismas.

Dentro del proceso de la implementación del vivero se realizará el trabajo de producción en una etapa, descrita gráficamente de la siguiente manera.

Figura 1. Etapa 1 dentro de la producción del vivero forestal.



Objetivo 3: Capacitar a los colaboradores que tienen contacto directo con el vivero, para incidir en su aprendizaje y que vayan actualizándose en cuanto a la situación fitosanitaria y los meses en los que las plantas son más susceptibles a plagas y enfermedades.

La empresa puede solicitar al Instituto Nacional de Bosques (INAB), apoyo para que los colaboradores puedan participar en talleres (mínimo 2 al año) en donde se les actualice de información de las especies forestales que se trabajan dentro del vivero, también en donde se les enseñe de manera más detallada todo el tema de los incentivos forestales, de incendios forestales, para aprovechar la oportunidad y tal vez ellos puedan llegar a formar parte de los bomberos forestales para que cuando se presente alguna situación de peligro en el tema forestal ya sea por plagas o incendios dentro de las comunidades cercanas ellos sean capaces de responder ante cualquiera de esta situación y sea un apoyo en conjunto, y hacerles llegar

un diploma en donde respalde que ellos tienen los conocimientos necesarios y son capaces de realizar estas actividades, en caso de que se contrate nuevo personal para el vivero, se debe participar en estos talleres.

Detalles de obra física

Los materiales utilizados para la implementación del vivero forestal fueron casi en su totalidad reciclados, Agrocaribe es una empresa que para contribuir con el medio ambiente y optimizar costos, se reciclan los materiales hasta que se acaba su vida útil.

Entre los materiales que se utilizaron se encuentra bambú, malla, sarán y alambre de amarre. En cuanto al sistema de riego, en el terreno ya existía tubería pero después de las tormentas tropicales ETA e IOTA, quedaron deshabilitadas.

Cuadro 1. Detalle de los materiales utilizados para la implementación del vivero forestal.

Material	Tipo de material	Cantidad utilizada
Sarán	Polipropileno	60 x 25 m
Malla	Acero inoxidable	176 m
Bases para soporte	Tarros de bambú	250 unidades
Alambre galvanizado	Acero inoxidable	10 qq

La construcción de la infraestructura se llevó a cabo en 14 días, contando con recurso humano de mano de obra constituido por 2 albañiles y 3 ayudantes. Laborando desde las 7 de la mañana hasta las 5 de la tarde de lunes a viernes.



Figura 1. Colocación de las bases para las camas germinadoras.



Figura 2. Instalación del sarán en la infraestructura.



Figura 3. Levantamiento del sarán dentro del vivero forestal.

7. ESTUDIO DE MERCADO

7.1. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

Efectivamente el producto que se pretende ofrecer a la empresa al realizar la implementación de un vivero forestal, es tener una fuente de suministro propia para evitar depender de otras instituciones para obtener estos recursos forestales.

Asimismo contribuir con el mejoramiento del medio ambiente, aumentando la cobertura forestal dentro de la empresa y en las comunidades cercanas a la empresa. Contribuyendo con la empresa a realizar acciones que sean reconocidas ante la población y puedan evidenciar que a pesar de ser una empresa dedicada a un monocultivo y que no ha deforestado ningún área para la siembra del mismo, se preocupa por el cuidado del medio ambiente y la lucha para la mitigación del cambio climático.

La producción de plantas de especies forestales nativas del lugar, serán utilizadas para realizar campañas de reforestación y darle un seguimiento a las mismas para corroborar que el trabajo no sólo es sembrar los arbolitos sino, posteriormente seguir dándoles un manejo adecuado, verificando la condición fitosanitaria y que no son en vano los esfuerzos que como empresa se realizan.

Al realizar estas actividades, también se incide en la conciencia ambiental no solo de los colaboradores de la empresa que están involucrados directamente en el vivero, sino también de todos los colaboradores de la empresa, y que estos puedan seguir con la educación ambiental en sus comunidades y hogares para que le den el valor que realmente se merece el recurso forestal, ya que nos proporciona muchos beneficios directos, entre los que podemos mencionar están los económicos (madera, carpintería), alimenticios, medicinales y algunos culturales.

También recalcar que nos brindan beneficios indirectos como sombra, son los que capturan CO₂, nos brindan oxígeno, retención hídrica, entre muchos otros. Dada las condiciones edafoclimáticas de lugar y de acuerdo a la demanda de plántulas forestales se han definido dos especies, estas son: Cedro (*Cedrela odorata*), Santa María (*Callophyllum brasiliense*), Caoba (*Swietenia macrophylla*), Matilisguate (*Tabebuia rosea*) y Conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), las cuales son aptas para estas tierras y por el cuidado de las misma que no es delicado, como también el trasplante de la bolsa al lugar de la siembra y por qué presentan bajos porcentajes de muerte de la planta.

7.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA

Guatemala se considera un país Megadiverso ya que cuenta con una gran variedad de especies de flora y fauna, lamentablemente por diferentes causas se ha ido disminuyendo el porcentaje de cobertura forestal a través de los años.

Según varios análisis realizados permiten definir que las principales causas subyacentes de deforestación y degradación de bosques se basan en el modelo de crecimiento económico, crecimiento poblacional, la pobreza, el sistema educativo, la cultura forestal y los sistemas de tenencia y distribución de la tierra, las cuales generan fuerzas impulsoras que promueve opciones económicas, no necesariamente sostenibles, desde el punto de vista social, económico y ecológico.

AGROCARIBE S.A, es una empresa que posee más de 12,000 hectáreas de cultivo de palma, sin embargo no se realizan deforestaciones, ni turba ni quema, ya que la empresa se somete a auditorías para adquirir certificaciones, entre una de las más importantes es la de RSPO (Mesa Redonda de Aceite de Palma Sostenible) por sus siglas en inglés, en donde dentro de los principios y criterios de la misma se prohíbe realizar esta serie de actividades, en caso que la empresa realice cualquier tipo de actividad prohibida pueden tener No conformidades y según la magnitud del problema estas pueden ser menores o mayores.

Con el proyecto de la implementación de un vivero forestal de especies nativas del área, la empresa puede abastecerse para realizar reforestaciones dentro de las mismas fincas de la empresa, en especial las que fueron afectadas por las tormentas tropicales y en las comunidades cercanas a la empresa dentro del área de influencia.

Al tener su propia fuente de abastecimiento de plántulas forestales, se evita depender de otras instituciones para que donen o de comprar en otros viveros y reducir costos; asimismo aprovechar los recursos con los que se cuenta en el área y por medio de la recolección de semillas propagar dichas especies forestales como se puede mencionar, Cedro, Caoba, Santa María, Matilisguate y algunos frutales como aguacate, Manzana rosa, Guayaba, Almendro común; las cuales se adaptan a las condiciones climáticas y edáficas del área.

7.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Dentro de la empresa y en las comunidades cercanas dentro del área de influencia, no existe un vivero forestal de especies nativas, los viveros que producen se encuentran en otros municipios por ejemplo en Gualán, y en la ciudad capital en donde venden las semillas. Los habitantes velan individualmente por la obtención de plantas en distintas partes fuera de la comunidad, siendo este un problema ya que en la actualidad el mismo es escasa y representa un alto costo obtenerlo.

El problema ambiental no afecta sólo en estas áreas, sino que es un problema a nivel mundial, De acuerdo con el análisis realizado en la determinación de los Niveles de Referencia de Emisiones (GIMBUT, 2017), en el período 2001-2010, en Guatemala se deforestaron 1, 039,602 ha de bosque (106,845 ha anuales).

Es por ello que el Instituto Nacional de Bosques (INAB) en conjunto al congreso desde el año 1996, inició con los proyectos de incentivos forestales para motivar a los ciudadanos a contribuir con la conservación de las especies forestales y obtener un aporte económico, englobando todo en el desarrollo sostenible.

Según la estrategia del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), la meta de reforestación para el año 2021, es plantar 500 árboles de especies diferentes de especies nativas según la región, para que con esto la cartera pretende recuperar alrededor de 38 cuencas del país y zonas de recarga hídrica.

Con esta meta, la implementación de este vivero será de gran apoyo para cumplir con este objetivo y contribuir con donaciones de plántulas forestales para diferentes actividades de reforestaciones en conjunto con Instituciones como colegios y escuelas y así disminuir el porcentaje de deforestación del país.

PRECIO

En cuanto al precio se realiza en función de los costos del proyecto, los precios de las plántulas en el mercado municipal varían de acuerdo a la calidad de madera, por ejemplo la caoba que es la mejor, se cotiza en el municipio a un precio entre Q. 2.50 a Q. 3.00 por planta.

Para calcular el costo de producción por planta que se manejará dentro del vivero, se suman los costos de mano de obra, insumos y herramientas, que son los costos fijos de cada año, la cual da un total de Q31,009.54, dividido la cantidad de plantas que se propagarán (20,000) da

un resultado de Q1.55; para iniciar en el año 1 con las ganancias tomando en cuenta dicho costo de producción, y tomando en cuenta los precios que se manejan en el mercado, el precio de cada planta para venta será de Q 3.00 obteniendo el 100% de las ganancias en cuanto al costo de producción por planta.

Por ser una empresa privada, muchas otras entidades como colegios, comunidades o escuelas acuden a la misma para donaciones de plantas, con este proyecto la empresa se ahorra ese costo de compra en viveros particulares; suponiendo un caso que la empresa done 1000 plántulas forestales de cedro o caoba se ahorrará un total de Q. 3000.00 aproximadamente reduciendo así los costos mensuales y aprovechando para invertir en otras actividades o proyectos.

8. EVALUACIÓN AMBIENTAL

El estudio de impacto ambiental, es fundamental en la ejecución de cualquier proyecto, pues va dirigido a proteger la vida y salud de las personas, y del medio ambiente que nos rodea. En la actualidad, los proyectos más relevantes, son los autosostenibles, especialmente en medio ambiente.

Dentro de la empresa también se cuenta con una política de No Deforestación que es parte del sistema de Gestión de la empresa, y es parte de los compromisos de la empresa con el Ministerio de Ambiente, como también de los principios y criterio de RSPO, específicamente en el principio 7 que trata de la protección, conservación, mejora de los ecosistemas y el medio ambiente.

En los objetivos y resultados, los ecosistemas y sus servicios están protegidos, restaurados y son resilientes, apoyados mediante el consumo y la producción sostenible y especialmente en la gestión sostenible de los bosques y la lucha contra la desertificación. El cambio climático se aborda mediante la reducción continua de GEI y se controla la contaminación del aire y el agua, aumenta la resiliencia en la producción de alimentos a los que se dedica la mayoría de agroindustrias.

INSTRUMENTOS AMBIENTALES

CATEGORÍA DE REGISTRO

(ACUERDO GUBERNATIVO 137-2016, REGLAMENTO DE EVALUACIÓN,
CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL Y SU REFORMA)

INSTRUCCIONES	PARA USO INTERNO DEL MARN
El formato debe proporcionar toda la información solicitada en los apartados, de lo contrario el Departamento de Ventanillas de Gestión Ambiental o las Delegaciones Departamentales no lo aceptarán. • Este formato se puede descargar en el portal: www.marn.gob.gt (enlace: http://marn.gob.gt/paginas/Categoria_C3_Actividades_de_Registro_FAR_) • Completar el siguiente instrumento ambiental colocando una X en las casillas donde corresponda, y debe ampliar con información escrita en cada uno de los espacios del documento, en donde se requiera. • El nombre del proyecto, obra, industria o actividad deberá estar relacionado a la actividad del proyecto y al nombre de la Patente de Comercio, cuando aplique. • Si necesita más espacio para completar la información, puede utilizar hojas adicionales e indicar el inciso o sub-inciso al que corresponde la información. • La información debe ser completa, utilizando letra de molde legible, máquina de escribir y/o digital (impreso). • <u>Todos los espacios deben ser completados</u>, incluso aquellos en que no sean aplicables a su Proyecto (explicar la razón o las razones por las que usted lo considera de esa manera). • Por ningún motivo, puede modificarse el formato y/o agregarle los datos del proponente o logo(s) que no sean del MARN.	No. Expediente
	Firma y Sello de Recibido

• En caso el Sector de su proyecto, obra, industria o actividad, cuente con Guía Ambiental, deberá utilizarla como herramienta en este formato para mitigar impactos ambientales. • Si la información consignada en el presente formato no llena los aspectos técnicos para el proyecto, obra, industria o actividad, se requerirán Ampliaciones de acuerdo con la normativa ambiental vigente. • El instrumento ambiental debidamente foliado de adelante hacia atrás y únicamente en el anverso de las hojas, en la esquina superior derecha, con números arábigos enteros (no alfanumérico), de forma consecutiva, sin tachones, enmendaduras, sin corrector o cualquier otro medio que cubra o altere la numeración. <u>La foliación deberá iniciar con la primera página de este formulario.</u> • Presentar Instrumento Ambiental original en forma física y una copia de la primera página del formato para sellar de recibido. a) Para proyectos ingresados en MARN Central: presentarlo en un sobre papel manila, sin folder, sin gancho y sin perforaciones. b) Para proyectos ingresados en alguna Delegación Departamental del MARN: presentarlo en sobre, folder y gancho.			
1	INFORMACIÓN DEL PROYECTO	SI	NO
¿Se desarrollará fase de construcción?		X	
¿Se desarrollará fase de operación?		X	
Nombre del proyecto, obra, o actividad:	Implementación de un vivero forestal de especies nativas de la Región.		
Dirección donde se ubica el proyecto:	Km 272.5 carretera al Atlántico, Finca Dublín, municipio de Morales, departamento de Izabal, Guatemala.		
	(Identificando calles, avenidas, número de casa, zona, aldea, cantón, barrio o similar, así como otras delimitaciones territoriales; OBLIGATORIAMENTE indicar el municipio y departamento)		
¿Se localiza en Área Protegida?			X

¿Se localiza en Área de Alto Riesgo?			X						
En caso cuente con las coordenadas donde se ubica o ubicará su proyecto, ingresarlas. Obligatorio para empresas. (Utilice una aplicación –aplicación– móvil de mapas, u otro programa en computadora) <table border="1" style="margin: 10px auto; width: 80%;"> <tr> <th colspan="2">Coordenadas geográficas (en grados, minutos, segundos; o grados decimales)</th> </tr> <tr> <td>Latitud</td> <td>15°28'08.13"</td> </tr> <tr> <td>Longitud</td> <td>88°48'34.34"</td> </tr> </table>				Coordenadas geográficas (en grados, minutos, segundos; o grados decimales)		Latitud	15°28'08.13"	Longitud	88°48'34.34"
Coordenadas geográficas (en grados, minutos, segundos; o grados decimales)									
Latitud	15°28'08.13"								
Longitud	88°48'34.34"								
2	INFORMACIÓN DEL PROPIETARIO								
Nombre del (los) Propietario(s) del bien inmueble:		Agroindustrias del Caribe S.A.							
Nombre del Representante Legal (cuando se trate de empresas u otros):		José Montenegro Baide							
Nombre de la Razón Social o Empresa Comercial:		Agroindustrias del Caribe S.A.							
Teléfono(s):		22073000							
Correo electrónico:		jmontenegro@agrocaribe.com							
Número de Identificación Tributaria (NIT) del (los) propietario(s) o Representante Legal o Empresa:		7053124-2							
Dirección exacta para recibir notificaciones:		Calzada La Paz, 18-40 Zona 5, Guatemala							
3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO								
Realizar una descripción del proyecto, mencionando las fases que abarcará (construcción y/u operación), así como las actividades más relevantes de cada fase. Tomar como referencia los planos o croquis de distribución del proyecto. • Diseño e instalación de infraestructura de un vivero, utilizando camas germinadoras construidas con bases de tarros de bambú y soporte de malla de acero inoxidable para colocar los tubetes en donde se depositarán las semillas para su germinación. • La identificación de especies forestales nativas dentro de las Reservas y alrededores de la empresa. • Propagación de las especies forestales para venta o donaciones a las comunidades o instituciones que se acerquen a la empresa, todo esto con el fin de contribuir con el mejoramiento y conservación del medio ambiente, aumentando el porcentaje de cobertura forestal para mitigar los impactos del cambio climático.									

Actividades colindantes al Proyecto (vecindad inmediata)							
Para todos los proyectos, exceptuando viviendas unifamiliares que no cuenten con esta información.							
Norte	Área agrícola						
Sur	Área agrícola						
Este	Actividades comerciales						
Oeste	Área agrícola						
Indicar si se encuentra en área urbana, rural o mixta:					Rural		
Área del Proyecto - Área del terreno: área que tiene toda la propiedad, finca o terreno. - Área de construcción: área total que tiene la intervención del proyecto, desde su planta baja hacia niveles superiores.							
Área del terreno (metros cuadrados)					678.45		
Área de construcción (metros cuadrados)					300		
Exposición a riesgos Indicar en el espacio con una "X" los riesgos a los que se está expuesto por la ubicación del Proyecto.							
Inundación	X	Explosión		Deslizamientos		Erupciones	
Derrumbes		Sismos	X	Incendios	X	Biológicos	
Otros (explicar):							
4	SERVICIOS BÁSICOS Indique la existencia de los siguientes servicios básicos y si hace o hará uso de ellos.					SI	NO
Abastecimiento de agua potable (Indicar si es servicio público, privado, pozo propio u otro, y forma de almacenamiento)						X	
Indique: El abastecimiento de agua para riego es de manera manual de una corriente de agua que pasa por el terreno donde se ubica el proyecto, exclusivamente el uso para riego, no para consumo humano.							
Servicio de recolección de residuos y desechos sólidos comunes (domésticos)						X	

Realiza clasificación de los residuos y desechos sólidos comunes (ejemplo: orgánico e inorgánico)		X	
Indique:			
Servicio de recolección de residuos y desechos de manejo especial		X	
Indique: Servicio de Ecotermo			
Servicio de recolección de residuos y desechos peligrosos		X	
(Entiéndase los peligrosos aquellos que poseen al menos una de las siguientes características: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable, biológico-infecciosos. Incluye los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos –RAEE. Pueden ser luminarias (lámparas), solventes, baterías, desechos hospitalarios, etc. Se realiza una clasificación, identificación y almacenamiento temporal para desechos como: trapos con aceites o grasa, recipientes de pintura, aerosoles, y aceites o grasas ya utilizadas.			
Energía eléctrica (Indicar si es servicio público, privado, propio)		X	
Indique: Servicio público, impartido por Energuate			
Alcantarillado sanitario (indicar si existe alcantarillado municipal, u otro, para la recolección de aguas residuales o servidas)			X
Alcantarillado pluvial			X
(Indicar si existe alcantarillado municipal, u otro, para la recolección de aguas pluviales, y si este es separado del alcantarillado sanitario)			
5	IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN	SI	NO
Indique si por la construcción y/u operación del Proyecto, se producen o producirán los siguientes impactos ambientales, así como sus correspondientes medidas de mitigación o control ambiental.			
Generación de polvo			X
(Si su respuesta es SI, indicar medidas de mitigación o control de las partículas suspendidas o polvo para no afectar las vecindades inmediatas)			
Indique: Se utilizarán			
Generación de ruidos o sonidos fuertes			X
(Si su respuesta es SI, indicar cómo se controlará o disminuirá el ruido para no afectar las vecindades inmediatas)			
Indique:			

¿El proyecto cuenta o contará con servicios sanitarios? (Si su respuesta es SI, indicar cuántas unidades de lavamanos, duchas, pilas, lavaplatos, inodoros, etc.) <i>Indique:</i>	☐	X																							
¿Se cuenta o contará con disposición de excretas? (Si su respuesta es SI, indicar tipo de disposición: letrina, abonera, etc.) <i>Indique:</i>	☐	X																							
¿El proyecto cuenta o contará con un tratamiento para el agua residual? (Ejemplo: fosa séptica, biodigestor, sedimentador, trampa de grasas, pozo de absorción, etc.) <i>Indique: La empresa si realiza un tratamiento para aguas residuales, dentro de las fincas, campamentos y plantas extractoras.</i>	☐	X																							
En el cuadro correspondiente, marque con una “X” hacia dónde descarga o descargará las aguas residuales o aguas servidas del proyecto. Alcantarillado: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 5px 20px;">Municipal</td> <td style="padding: 5px 20px;">De condominio</td> <td style="padding: 5px 20px;">De residencial</td> </tr> </table> Cuerpo receptor: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 5px 20px;">Embalse natural</td> <td style="padding: 5px 20px;">Lago</td> <td style="padding: 5px 20px;">Laguna</td> <td style="padding: 5px 20px;">Río</td> <td style="padding: 5px 20px;">Quebrada</td> <td style="padding: 5px 20px;">Manantial</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px 20px;">Humedal</td> <td style="padding: 5px 20px;">Estuario</td> <td style="padding: 5px 20px;">Estero</td> <td style="padding: 5px 20px;">Manglar</td> <td style="padding: 5px 20px;">Pantano</td> <td style="padding: 5px 20px;">Aguas costeras</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 5px 20px;">Aguas subterráneas X</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table> Otros: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px 20px; text-align: center;">Otros (especifique):</td> <td style="height: 30px;"></td> </tr> </table>			Municipal	De condominio	De residencial	Embalse natural	Lago	Laguna	Río	Quebrada	Manantial	Humedal	Estuario	Estero	Manglar	Pantano	Aguas costeras	Aguas subterráneas X						Otros (especifique):	
Municipal	De condominio	De residencial																							
Embalse natural	Lago	Laguna	Río	Quebrada	Manantial																				
Humedal	Estuario	Estero	Manglar	Pantano	Aguas costeras																				
Aguas subterráneas X																									
Otros (especifique):																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr style="background-color: #f2f2f2;"> <th style="padding: 5px;">En caso se realice construcción, marcar con una “X” lo que aplique.</th> <th style="width: 5%; text-align: center; padding: 5px;">SI</th> <th style="width: 5%; text-align: center; padding: 5px;">NO</th> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> ¿Es necesario realizar movimientos de tierra y/o nivelación de terreno? (Si su respuesta es SI, indicar cantidad en metros cúbicos de corte, sobrante y/o relleno) NOTA: se permite en esta categoría hasta 150 metros cúbicos. Metros cúbicos de corte: _____ Hasta 150 m³. </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">☐</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">X</td> </tr> </table>			En caso se realice construcción, marcar con una “X” lo que aplique.	SI	NO	¿Es necesario realizar movimientos de tierra y/o nivelación de terreno? (Si su respuesta es SI, indicar cantidad en metros cúbicos de corte, sobrante y/o relleno) NOTA: se permite en esta categoría hasta 150 metros cúbicos. Metros cúbicos de corte: _____ Hasta 150 m³.	☐	X																	
En caso se realice construcción, marcar con una “X” lo que aplique.	SI	NO																							
¿Es necesario realizar movimientos de tierra y/o nivelación de terreno? (Si su respuesta es SI, indicar cantidad en metros cúbicos de corte, sobrante y/o relleno) NOTA: se permite en esta categoría hasta 150 metros cúbicos. Metros cúbicos de corte: _____ Hasta 150 m³.	☐	X																							

Metros cúbicos de relleno: _____ Hasta 150 m ³ . Metros cúbicos de sobrante: _____ Lo que sobra de tierra posterior al movimiento de tierras y que se extrae del sitio o Terreno para su disposición final.			
¿Es necesario efectuar corte de árboles?			X
6	REQUISITOS TÉCNICOS	SI	NO
6.1	Adjuntar fotografías recientes del sitio, terreno, y/o de instalaciones interiores y/o exteriores del proyecto		X
6.2	Adjuntar plano, fotocopia simple de plano o croquis de localización		X
6.3	Adjuntar plano, fotocopia simple de plano o croquis de distribución arquitectónica		X
6.4	Adjuntar plano, fotocopia simple de plano o croquis de curvas de nivel naturales y modificadas (Cuando existan movimientos de tierra: excavaciones, cortes, rellenos, nivelaciones, etc.)		X
6.5	Adjuntar plano o croquis de drenaje sanitario (cuando aplique)		X
6.6	Adjuntar plano o croquis de tratamiento de aguas residuales (cuando aplique)		X
6.7	Adjuntar plano o croquis de drenaje pluvial (cuando aplique)		X
7	REQUISITOS LEGALES	SI	NO
7.1	Fotocopia simple y completa del DPI o pasaporte del proponente o su Representante Legal. (legible, no fotografía)		X
7.2	Copia de Nombramiento de Representante Legal (aplica para empresas)		X
7.3	Fotocopia simple de Patente de Comercio o de Sociedad (cuando aplique)		X
7.4	Fotocopia simple del RTU del (los) propietario (s) o Representante Legal		X
7.5	Documento de derecho sobre el predio: se aceptará únicamente (según sea el caso): a) Fotocopia simple completa del documento que acredita el derecho sobre el predio a favor del proponente: ✓ Certificación del Registro General de la Propiedad (vigencia no mayor a 6 meses). b) Fotocopia simple del documento legal que aplique a su proyecto completo y vigente, con dirección exacta registrada en el instrumento ambiental presentado.		X

	Si la Empresa o el interesado no es propietario del terreno donde se desarrollará el proyecto: ✓ Contrato de Arrendamiento o Subarrendamiento. ✓ Contrato de Compraventa o Promesa de Compraventa. Para los inmuebles del Estado debe incluirse el documento legal que aplique: ✓ Certificación del Registro General de la Propiedad. ✓ Testimonio de la Escritura Pública de la Donación del bien inmueble. ✓ Certificación del punto de acta donde conste la donación del bien inmueble. Si carece de cualquiera de los anteriores documentos, deberán de presentar el testimonio de escritura pública donde se les otorgan los derechos posesorios del o los inmuebles(s) a nombre del Proponente.		
7.6	Fotocopia de licencias, contratos, resoluciones, oficios, providencias, permisos o dictámenes favorables de MARN, MEM, CONAP, INAB, IDAEH, MSPAS, Municipalidades, Gobernación, u otros cuando aplique.		X
7.7	Fotocopia de la Ficha de Registro del proyecto en el Sistema de Información de Inversión Pública –SNIP. Aplica únicamente a proyectos, obras, industrias o actividades de inversión pública.		X
7.8	Si el proyecto se encuentra dentro de un complejo regulado ambientalmente, adjuntar fotocopia simple de la resolución ambiental aprobatoria y/o licencia ambiental vigente, cuando aplique.		X

IMPACTOS NEGATIVOS DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

El proyecto de establecimiento de un vivero forestal, causará algunos impactos negativos hacia el medio ambiente pero no son de mucho alcance ni de mayor magnitud, ya que se les dará un manejo adecuado a las plagas que puedan afectar el vivero, entre los impactos negativos que se pueden manifestar están:

Uso de productos químicos: para la limpieza y el control de plagas del vivero es necesario utilizar fertilizantes, pesticidas, herbicidas y plaguicidas, por lo cual si no se le da un adecuado manejo se podría generar contaminación de los recursos Edáficos e Hídricos.

Alteración del paisaje: Se alterar una parte del paisaje por las instalaciones del vivero Forestal, las cuales serán de muy bajo impacto debido a que solo será una reacomodamiento del suelo.

IMPACTOS POSITIVOS DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

El proyecto de establecimiento de un Vivero forestal, generará los siguientes impactos positivos para el medio ambiente:

- Aumento de la Cobertura Vegetal.
- Protección del Recurso Suelo, Agua y Bosque.
- Protección de la Biodiversidad
- Favorecer la producción de oxígeno a través de la captura de carbono.
- Retención hídrica

9. EVALUACIÓN FINANCIERA

9.1. DETALLE DE COSTOS

Cuadro 2. Detalles de costos de inversión del proyecto implementación de un vivero forestal de especies nativas dentro de las instalaciones de AGROCARIBE S.A.

No	Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario (Q)	Total/Año (Q)
Costos de inversión					Q 76,606.09
1	Diseño e instalación de infraestructura para la implementación del vivero forestal.				Q 42,796.55
1.1	Tarros de bambú	unidad	250	10	2500
1.2	Sarán	metros	85	93.5	7947.5
1.3	Alambre galvanizado calibre10	libras	2205	11.49	25335.45
1.4	malla de acero inoxidable calibre 13	metros	176	39.85	7013.6
2	Mano de obra, para la construcción de la infraestructura del vivero forestal.				Q 13,405.00
2.1	Albañiles	Jornal/día	28	100	2800
2.2	Ayudantes de albañil	Jornal/día	42	75	3150
2.3	Viverista	Mes	30	110	3300
2.4	Técnico	Mes	30	138.5	4155
3	Insumos				Q 19,342.60
3.1	Tubetes	unidad	5000	2.5	12500
3.2	Bolsas de polietileno 7*8*2	unidad	20,000	0.25	5000
3.3	Turba	saco de 3.6 pies	2	258.3	516.6
3.4	Cipremetina (piretroide, clorado)	litro	1	35	35
3.5	Osmocote	libras	1	50	50
3.6	Reglone (diquat: 1,1'-Etilen-2,2'-del ion bipyridilio)	litro	1	45	45
3.7	Forza (Glifosato)	litro	1	38.5	38.5
3.8	Semilla certificada y recolección	kilogramos	1.6	696.875	1115
3.9	Galant (Haloxypop-R-Metil)	litro	1	42.5	42.5
4	Herramientas				Q 1,061.94
4.1	carreta	unidad	1	545	545
4.2	Pala	unidad	1	75	75
4.3	Azadón	unidad	1	70	70
4.4	Bomba de mochila	unidad	1	245	245
4.5	regadera	unidad	1	68.95	68.95
4.6	Machete	unidad	1	57.99	57.99

9.2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Resultados y actividade s	Tiempo																																															
	Ene				Feb				Mar				Abr				May				Jun				Jul				Ago				Sep				Oct				Nov				Dic			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
Capacita.																																																
Charlas																																																
Talleres																																																
Trazado del vivero																																																
Recolecció n de semillas																																																
Preparació n de sustrato																																																
Llenado de tubetes																																																
Traspaso de tubete a bolsa																																																

9.3. DETALLE DE INGRESOS

Cuadro 3. Proyección de ingresos del proyecto implementación de un vivero forestal dentro de las instalaciones de AGROCARIBE S.A.

Actividad	Precio	Cantidad/Año	Año			TOTAL
			1	2	3	
Venta de especies forestales	Q 3.00	20,000 plantas	Q 60,000.00	Q 60,000.00	Q 60,000.00	Q 180,000.00

9.4. FLUJO DE EFECTIVO

Cuadro 4. Resultados de análisis financiero del proyecto de implementación de un vivero forestal dentro de la empresa AGROCARIBE S.A.

Evaluación Financiera del Proyecto				
Variables	Años			
	0	1	2	3
Costos	Q 76,606.09	19,342.60	20,404.54	19,342.60
Ingresos	0.00	60,000	60,000	60,000
Beneficios netos	-76,606.09	40,657.40	39,595.46	40,657.40
Beneficios netos acumulados	-76,606.09	-35,948.69	3,646.77	44,304.17
Beneficios netos descontados	-76,606.09	38,356.04	35,239.82	34,136.74
Beneficios netos descontados acumulados	-60,659.67	38,356.04	73,595.86	107,732.59
Costos descontados	76,606.09	18,247.74	18,159.97	16,240.42
Ingresos descontados	0.00	56,603.77	53,399.79	50,377.16
Suma de Costos descontados	129,254.21			
Suma de Ingresos descontados	160,380.72			

Los indicadores financieros que se utilizaron para el proyecto son el Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de retorno (TIR) y la Relación Beneficio-Costo (R B/C).

Cuadro 5. Resumen de indicadores financieros

Indicadores financieros	
Tasa de descuento	6%
Valor Actual Neto VAN	31,126.50
Tasa Interna de Retorno TIR	27%
Relación B/C	1.24

Aplicando una tasa de descuento del 6% se obtuvo el VAN de Q31, 126.50 el cual debe ser mayor a 0; el resultado de la TIR es de 27% mayor a la tasa de descuento utilizada, y la Relación B/C fue de 1.24 siendo esta mayor a 1. Según los indicadores financieros obtenidos el proyecto es viable, desde el punto de vista financiero.

10. CONCLUSIONES

- Con el establecimiento de un vivero forestal se está contribuyendo con la conservación del medio ambiente y la recuperación de la cobertura forestal que se ha ido deforestación por causa de las actividades humanas; al mismo tiempo para beneficiar y reducir costos a la empresa en los procesos de compra de planta forestal, para proyectos ambientales y de reforestaciones.
- Con la obtención de estos resultados de la evaluación financiera y tomando en cuenta el tiempo de ejecución del proyecto que será de 3 años, de acuerdo con los criterios de decisión del proyecto se puede tener la certeza que este es un proyecto financieramente viable.
- En cuanto a los impactos ambientales que pueda generar este proyecto, se pueden considerar que son más positivos que negativos, ya que busca contribuir con la conservación del medio ambiente y seguir en la lucha con la mitigación y resiliencia ante el cambio climático.
- Se puede concluir diciendo que por medio de este perfil de prefactibilidad y los diferentes estudios realizados para la ejecución del proyecto, se pudo determinar que es un proyecto que no sólo beneficia a la empresa reduciendo los costos, sino también contribuye en la conservación y restauración de la cobertura forestal.

11. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la empresa a crear convenios con el Instituto Nacional de Bosques (INAB) para que los colaboradores que son los encargados del vivero puedan participar en talleres para irse actualizando sobre las plagas y enfermedades que pueden afectar las plantas forestales y puedan actuar antes cualquier situación que ponga en riesgo el vivero.
- Se sugiera a la empresa empezar con la producción y propagación de la especie forestal Rosul (*Dalbergia stevensonii*) (*Dalbergia retusa*), ya que es una especie recomendada por el INAB para el manejo forestal sostenible en el caribe de Guatemala, ya que este tipo de madera hacen que sus precios sean muy elevados. A nivel de campo se compra la madera a US \$ 2,000-2,500 dólares el metro cúbico sin costo de corte o transporte. A nivel internacional el metro cúbico de esta madera procesada en tablillas y reglillas puede oscilar entre los 16 a 20 mil dólares.
- Se recomienda a la empresa organizar más campañas de reforestación en las comunidades cercanas e incitar a la población a participar en los programas de incentivos forestales fomentados por el INAB para crear una cultura de conservación y uso racional del recurso contribuyendo con la economía de las familias, promoviendo así el desarrollo sostenible.

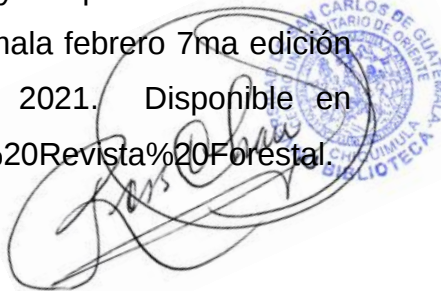
12. REFERENCIAS

GCI (Grupo de Coordinación Interinstitucional). 2018. Evaluación preliminar de factores del uso de la tierra, causas y agentes de deforestación y degradación de bosques en Guatemala (en línea). Guatemala, ENDDBG/GCI/BID/FCPF. 52 p. Consultado 23 ago. 2021. Disponible en <https://www.marn.gob.gt/Multimedios/10094.pdf>

Paiz Girón, IE. 2006. Análisis jurídico del marco ambiental de los bosques guatemaltecos y de las principales causas que provocan su deforestación (en línea). Tesis Lic. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales. 134 p. Consultado 23 ago. 2021. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/04/04_6295.pdf

Salinas Ramírez, OE. 2017. Evaluación de cuatro metodologías para la polinización asistida en plantaciones de palma aceitera var. (*Deli x nigeria*) de 15 meses de edad en la finca Nogales, Entre Ríos, Puerto Barrios, Izabal, Guatemala, y servicios prestados a AGROCARIBE, S.A. (en línea). Tesis Lic. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 100 p. Disponible en <http://www.repositorio.usac.edu.gt/8861/1/OSCAR%20EDUARDO%20SALINAS%20RAM%C3%8DREZ.pdf>

Velásquez, I; Cameys, L. 2021. Los incentivos forestales y su aporte a la sociedad guatemalteca (en línea). Revista Forestal de Guatemala febrero 7ma edición (Serie Divulgativa Rev-009). Consultado 08 jul. 2021. Disponible en https://www.inab.gob.gt/images/revista_forestal/7ma%20Revista%20Forestal.pdf



13. ANEXOS

Árbol de problemas

