

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO Y
COMERCIALIZACIÓN DE BIODIESEL - BIODINAT



CAPÍTULO 1.

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL
PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROMOVENTE
CADABRA S.A. DE C.V.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	1
1.1.1. Nombre del Proyecto	1
1.1.2. Ubicación del Proyecto	1
1.1.3. Duración del Proyecto	2
1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	2
1.2.1. Nombre o Razón Social	2
1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes	2
1.2.3. Dirección del Promovente	2
1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO	3
1.3.1. Nombre o Razón Social	3
1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes	3
1.3.3. Nombre del Responsable Técnico de la elaboración del Estudio	3
1.3.4. Dirección del Responsable Técnico de la elaboración del Estudio	3

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. COORDENADAS UTM DEL PROYECTO	1
---	---

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. UBICACIÓN DEL PROYECTO	1
FIGURA 2. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL PROYECTO.	2

CAPÍTULO 1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.1. Nombre del Proyecto

“Producción, Almacenamiento y Comercialización de Biodiesel-BIODINAT”

1.1.2. Ubicación del Proyecto

El Proyecto se localizará en el predio rústico denominado “Aceitera La Lima”, en el km 5.3 de la Carretera Federal México 200 Costera: Huixtla-Villa Comaltitlán, en el Municipio de Huixtla, Chiapas; aproximadamente a una distancia de 3.85 km al Noroeste de la cabecera municipal.

En la Tabla 1 se enlistan las coordenadas UTM (Datum WGS84 Zona 15 Norte) que delimitan la superficie del Proyecto.

Vértices	X	Y
1	552327.2234	1676211.4993
2	552333.5448	1676134.3660
3	552343.9452	1676134.0427
4	552340.6675	1676076.3428
5	552288.5885	1676086.5246
6	552259.9726	1676211.6704

Tabla 1. Coordenadas UTM del Proyecto.

En la Figura 1 podemos observar la ubicación del área del Proyecto.

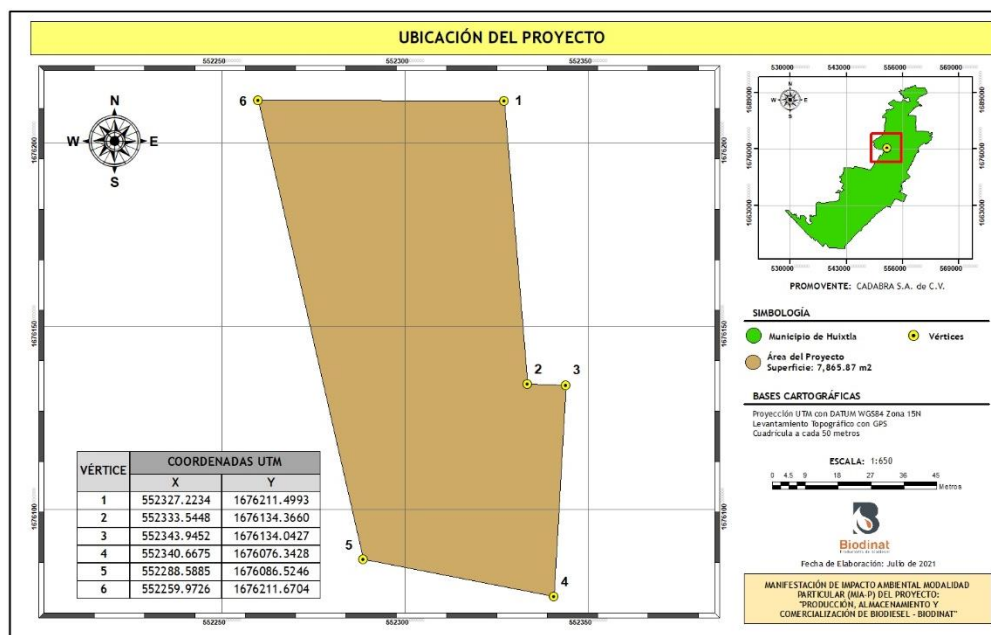


Figura 1. Ubicación del Proyecto.

De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) (2017), se ha identificado que el Proyecto incide sobre la categoría de **Pastizal Cultivado**, como se muestra en la Figura 2.

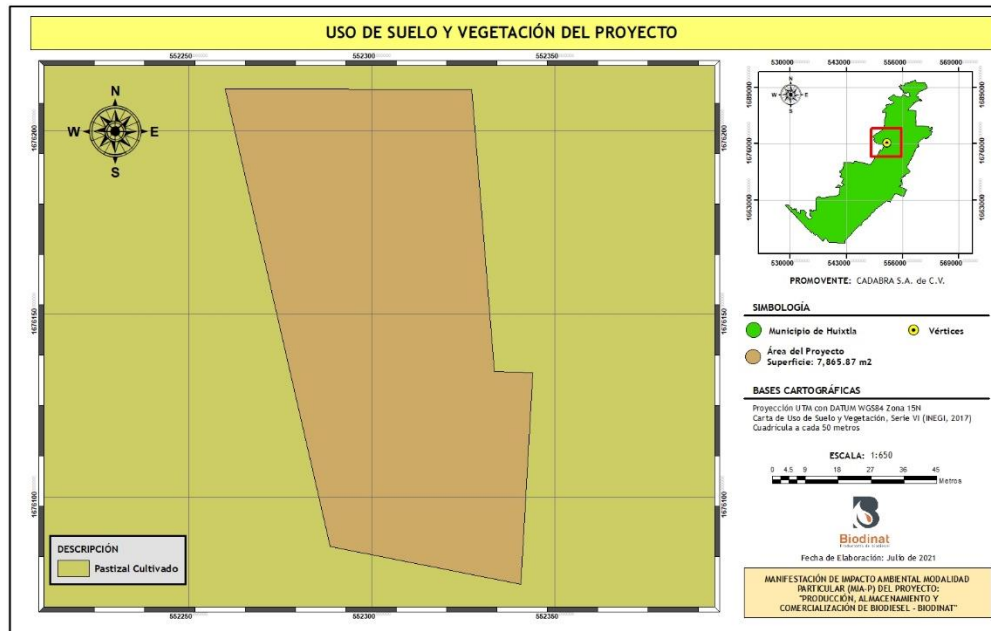


Figura 2. Uso de Suelo y Vegetación del Proyecto.

1.1.3. Duración del Proyecto

El tiempo de vida útil del Proyecto será de **20 años**, considerando la depreciación de los equipos que integran los módulos productivos.

1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1. Nombre o Razón Social

CADABRA S.A. de C.V.

Representante Legal: Rafael Castillo López

Se **anexa** una copia del Acta Constitutiva de la Empresa Promoviente, así como una copia de la identificación oficial y Poder Notarial del Representante Legal.

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes

CAD180730JX2

Se **anexa** una copia del RFC del Promoviente.

1.2.3. Dirección del Promoviente

Avenida Tukuntik #15 MZ-1, Fraccionamiento Mactumatzá

C.P. 29060, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

Teléfono: (044) 961 196 5885

Correo Electrónico: biodinat.mexico@gmail.com

1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

1.3.1. Nombre o Razón Social

Biol. Karina Monserrat Pérez Ramírez

Se anexa una copia de la identificación oficial del responsable de la elaboración del estudio.

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes

PERK8912075L3

1.3.3. Nombre del Responsable Técnico de la elaboración del Estudio

Biol. Karina Monserrat Pérez Ramírez

1.3.4. Dirección del Responsable Técnico de la elaboración del Estudio

Avenida El Rosario, Colonia San Jorge

C.P. 29039, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

Teléfono: (044) 961 154 0922

Correo Electrónico: consultoria.medioambiente@outlook.com

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO Y
COMERCIALIZACIÓN DE BIODIESEL - BIODINAT



CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

PROMOVENTE
CADABRA S.A. DE C.V.

ÍNDICE

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	1
2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	1
2.1.1. Antecedentes y Justificación	1
2.1.2. Naturaleza del Proyecto.....	2
2.1.3. Selección del Sitio	3
2.1.4. Ubicación Física del Proyecto	5
2.1.5. Dimensiones del Proyecto.....	7
2.1.6. Inversión requerida	8
2.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	8
2.1.8. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y/o en sus colindancias	9
2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	10
2.2.1. Descripción y Características de las obras y/o instalaciones del Proyecto.....	11
2.2.2. Programa General de Trabajo	14
2.2.3. Preparación del Sitio	15
2.2.3.1. Instalación de Módulos	15
2.2.4. Operación y Mantenimiento.....	15
2.2.4.1. Producción de Biodiesel	15
2.2.4.1.1. Personal Laboral	17
2.2.4.2. Almacenamiento y Comercialización	17
2.2.4.3. Mantenimiento de Obras e Instalaciones	18
2.2.4.4. Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	18
2.2.5. Abandono del Sitio	18
2.2.5.1. Limpieza y Desmantelamiento de Obras	18
2.2.6. Generación de Residuos	19
2.2.6.1. Residuos Sólidos.....	19
2.2.6.2. Residuos Peligrosos	19
2.2.6.3. Descargas de Aguas Residuales	19
2.2.6.4. Emisiones de Ruido	19
2.2.6.5. Emisiones a la Atmósfera	20
2.2.7. Infraestructura para el Manejo de los Residuos	20

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL PROYECTO.	4
TABLA 2. COORDENADAS UTM DEL PROYECTO.....	5
TABLA 3. DESGLOSE DE ÁREAS DEL PROYECTO.	8
TABLA 4. DESGLOSE DE ÁREAS DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO.	13
TABLA 5. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO DEL PROYECTO.	14
TABLA 6. BALANCE DE MASA DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	17
TABLA 7. CANTIDAD DE TRABAJADORES PARA EL PROYECTO.	17

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	5
FIGURA 2. MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.	6
FIGURA 3. MICROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.	6
FIGURA 4. VISTA SATELITAL DEL PROYECTO.	7
FIGURA 5. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL PROYECTO.	9
FIGURA 6. CUERPOS DE AGUA CERCANOS AL PROYECTO.....	10

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	16
--	----

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1.1. Antecedentes y Justificación

A nivel mundial, la seguridad energética y la mitigación del cambio climático son dos de los principales impulsores de la transformación del sistema de energía: de una economía basada en fuentes de energía fósil a fuentes renovables.

Actualmente, se tiene una preocupación creciente por la protección del medio ambiente, provocando la disminución en la utilización de combustibles fósiles y fomentado la búsqueda de fuentes alternativas de energía como los **biocombustibles**, en virtud de que estos son combustibles con una menor concentración de contaminantes, además de que presentan una reducción considerable de Gases de Efecto Invernadero (GEI) emitidos a la atmósfera. También es importante recalcar que provienen de fuentes renovables y los procesos productivos su obtención se consideran limpios; a diferencia de la industria actual del petróleo, en donde se presentan altas concentraciones de GEI.

A últimas fechas, los principales biocombustibles que han cobrado gran importancia en todo el mundo son el bioetanol, el biodiesel, el gas-alcohol, entre otros. El presente Proyecto, tendrá un efecto favorable en el medio ambiente, tanto a corto como a largo plazo, debido a que se ofertará biocombustible limpio para uso en automóviles, contribuyendo así en la reducción de las emisiones de los GEI que se producen por el empleo de combustibles fósiles.

En el año 2000, se establecieron nuevos alcances por la Agencia Ambiental de los Estados Unidos (EPA) para lograr una mayor reducción de estos contaminantes, estableciendo las siguientes metas: hasta el 25% para compuestos orgánicos volátiles, 20% para los tóxicos, 5.5% para los NOx y 10 ppm como límite máximo permisible en compuestos de Azufre, en comparación con lo establecido en 1990. Las tendencias de producción a nivel mundial describen un comportamiento ascendente para los biocombustibles, lo cual supone una demanda de mercado positiva, por lo que, se puede asumir que dicha conducta se atribuye a la necesidad de sustituir los combustibles tradicionales debido a la sucesiva crisis ambiental y económica que se ha ido experimentando.

En el año 2008, Estados Unidos se convirtió en el primer productor de bioetanol en el mundo, produciendo aproximadamente 7.88 billones de galones, los cuales fueron obtenidos en 132 plantas industriales, que proporcionan trabajo a 160,000 personas. Dicho país ha planteado un programa ambicioso para el desarrollo industrial de los biocombustibles para el año 2030 y el remplazo de un 30 % de las gasolinas provenientes del petróleo por biocombustibles.

De acuerdo con la Agencia Internacional de Energía (IEA), la energía proveniente de fuentes renovables constituye una parte creciente del consumo de energía primaria. Lo anterior es consecuencia, entre otras cosas, del apoyo que han otorgado los diferentes gobiernos para su producción y uso, la reducción de los costos para su aprovechamiento y los compromisos firmados por diversos países para reducir las emisiones de Dióxido de Carbono (CO₂). México no es ajeno a este contexto, ya que en la última década se han intensificado las acciones que el Gobierno Federal realiza para impulsar el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía disponibles en el país.

Por consiguiente, México en el 2008 publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) la **Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos (LPDB)**, para promover la producción de bioenergéticos a partir de las actividades agropecuarias, forestales, cultivos de algas, procesos biotecnológicos y enzimáticos del campo mexicano, sin poner en riesgo la seguridad y soberanía alimentaria del país y la creación de infraestructura que se requiere para la producción de estos.

Lo anterior con el doble propósito de promover y desarrollar un uso eficiente de los bioenergéticos para contribuir a la reactivación del sector rural, la generación de empleos y una mejor calidad de vida a la población y, a la vez, cumplir con los compromisos en los tratados y acuerdos internacionales que México ha firmado como el **Protocolo de Kioto** y el **Acuerdo de París**, ambos para la reducción de las emisiones de los GEI.

El Gobierno Federal apoyó la producción de biodiesel en Campeche para un proyecto de 2,460 hectáreas (ha) para plantaciones de palma de aceite, cuya producción anual fue de 49,200 litros en 2010. En 2011 se apoyaron 534 ha adicionales, lo que permitió aumentar la producción anual de biodiesel en 10,480 litros. Asimismo, entre 2007 y 2011, el **Programa Proárbol** de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) apoyó la siembra de 8,113 ha de *jatropha curcas* para la producción de 2'443,063 litros de biodiesel por año. También hubo una prueba piloto con 5% de biodiesel como lubricante del diésel UBA (DOF, 2014).

Actualmente, los principales biocombustibles que han cobrado importancia en todo el mundo son el bioetanol, el biodiesel, el gas-alcohol, entre otros. El presente Proyecto, tendrá un efecto favorable en el medio ambiente, tanto a corto como a largo plazo, debido a que se ofertará biocombustible limpio para uso en automóviles, contribuyendo así en la reducción de las emisiones de los GEI que se producen por el empleo de combustibles fósiles.

2.1.2. Naturaleza del Proyecto

El concepto de **biocombustible** se les denomina a aquellos combustibles que se producen a partir de plantas o de otros materiales biológicos (biomasa). Los biocombustibles representan una alternativa en la sustitución de los combustibles fósiles, pero en la actualidad, aún no se encuentran disponibles en grandes cantidades y a precios accesibles.

En toda la extensión del Municipio de Huixtla, no se cuenta con una estación de servicio de biocombustible, por lo que se pretende satisfacer la demanda de este bioenergético por medio del Proyecto denominado **“Producción, Almacenamiento y Comercialización de Biodiesel-BIODINAT”**, a ubicarse en el Km 5.3 de la Carretera Costera Huixtla-Villa Comaltitlán, en el Municipio de Huixtla, Chiapas.

El objetivo principal del Proyecto es reactivar una instalación (previamente construida por la Empresa OLEOTAMSA), la cual fungía como una planta de refinación de aceites vegetales, desde hace más de 30 años. Aunado a lo anterior, se tiene contemplada la instalación de dos módulos de producción de biodiesel con capacidad total de 28,000 litros por día utilizando aceites vegetales y/o grasas animales como materias primas, a través de un proceso de transesterificación básica con metanol y purificación con resinas de intercambio iónico; dentro de la misma superficie de la planta.

Como coproducto de dicho procedimiento se obtiene glicerina cruda, la cual será comercializada. Por su parte, el biodiesel se ofertará como un combustible renovable sustituto del diesel fósil y/o como aditivo mejorador de este. De esta manera, también se llevará a cabo la producción, almacenamiento y comercialización de biodiesel al público en general.

Se adjunta un **Anexo Histórico** de imágenes satelitales obtenidas por medio del software libre Google Earth, en donde se demuestra la existencia de las obras previamente construidas por la Empresa OLEOTAMSA, a través de los años.

La planta cumplirá y mantendrá de manera particular los estándares de seguridad y calidad enmarcadas en las autorizaciones y supervisiones realizadas por la Autoridad competente. Es importante mencionar que se busca atender la demanda de biocombustibles para vehículos que transitan diariamente hacia esta zona del Estado y sitios aledaños, ofreciendo así una alternativa ecológica para el suministro de combustibles.

El Proyecto ocupará una superficie total de **7,865.87 m²** dentro del predio rústico denominado “Aceitera La Lima”. El acceso al sitio será a través de la Carretera Costera Huixtla-Villa Comaltitlán y caminos de terracería que ya existen dentro del terreno.

De igual manera, este Proyecto es una atención a las necesidades ciudadanas para contar con este tipo de servicios en el área, ya que se beneficiará económicamente a esta región por la generación de empleos que se crearán, además de impulsar el crecimiento económico local y regional.

2.1.3. Selección del Sitio

Para la ejecución del Proyecto, así como para la selección de la superficie en la que será posteriormente implementado, se consideraron los criterios de la Tabla 1.

Ámbito	Criterios
Técnico	- El Proyecto se ubica a orilla de carretera por lo que no es necesaria la apertura de una nueva vía de comunicación y/o el acondicionamiento de algún camino de terracería que sirva como acceso al sitio. - El sitio del Proyecto NO presenta fallas o hundimientos diferenciales de terreno. - El personal por contratar contará con la experiencia necesaria para la operación de la maquinaria y equipamiento en planta. - De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), el Proyecto se localiza dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 85, con las políticas ambientales de Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable, por lo que el Proyecto NO se contrapone con el citado programa. - Respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH), el Proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No. 114, con la política ambiental de Aprovechamiento; donde como uso recomendado con condiciones se encuentra la Industria; misma llevará a cabo las medidas de prevención, mitigación y/o compensación pertinentes para la contaminación del suelo, agua y aire.

Ámbito	Criterios
Ambiental	- El sitio del Proyecto se ubica en un área previamente impactada por actividades industriales dentro de la misma rama de la naturaleza de este. - El Proyecto NO incide dentro de algún Área Natural Protegida (ANP) de jurisdicción Federal y/o Estatal, ni de patrimonio nacional. - De igual manera, NO se ubica dentro de zonas arqueológicas o históricas, Áreas de Importancia de Conservación de Aves (AICA) y/o sitios RAMSAR. - Se considera el respeto a la Flora y Fauna de la zona, y a la normatividad que aplique al cuidado de estas. - Sin embargo, se considera la aplicación de diferentes medidas de prevención y mitigación, seleccionadas con el fin de proteger la integridad de la biodiversidad que se encuentra en los alrededores del área del Proyecto. - El Proyecto busca aportar una alternativa ecológica, eficiente y sustentable que podrá satisfacer la creciente demanda de combustibles fósiles.
Socioeconómico	- El Proyecto será una fuente de empleos fijos a lo largo de su duración. - Se priorizará el empleo de trabajadores que residan en la cercanía del Proyecto, en la ciudad de Huixtla y en sus localidades. - El Promovente favorecerá a la economía local, proporcionando una fuente de energía eficiente, sustentable y de bajo costo para el transporte público y/o privado de la región. - Se encuentra a una distancia considerable de las zonas habitadas y urbanizadas, por lo que su desarrollo NO causará molestias auditivas. - El Proyecto posicionará al Municipio de Huixtla como uno de los productores de biocombustibles a nivel regional, por lo que recibirá atención por parte de inversionistas para diferentes sectores productivos. - Debido a que únicamente se reactivarán las instalaciones ya construidas por otra Empresa, los costos de producción y mantenimiento son relativamente menores a los de un Proyecto en un sitio que no haya sido impactado.

Tabla 1. Criterios de Selección del Proyecto.

La implementación del Proyecto se origina de la demanda de combustibles fósiles para uso del transporte público y privado, sin embargo, el biodiesel será una fuente para satisfacer dicho requerimiento sin afectar a la eficiencia del vehículo, siendo amigable con el medio ambiente y, sobre todo, a un precio mucho más económico que cualquier hidrocarburo.

Por consiguiente, se busca apoyar a disminuir el uso de los combustibles de tipo fósil, generando un impacto social y económico importante a nivel local y regional, teniendo constante cuidado y supervisión en la protección de los recursos naturales dentro del área del Proyecto y sus colindancias; especialmente sobre la Flora y Fauna silvestre presente en las zonas aledañas al sitio.

2.1.4. Ubicación Física del Proyecto

El Proyecto se localizará en el predio rústico denominado “Aceitera La Lima”, en el km 5.3 de la Carretera Federal México 200 Costera: Huixtla-Villa Comaltitlán, en el Municipio de Huixtla, Chiapas; aproximadamente a una distancia de 3.85 km al Noroeste de la cabecera municipal.

En la Tabla 2 se enlistan las coordenadas UTM (Datum WGS84 Zona 15 Norte) que delimitan la superficie del Proyecto.

Vértices	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	552327.2234	1676211.4993
2	552333.5448	1676134.3660
3	552343.9452	1676134.0427
4	552340.6675	1676076.3428
5	552288.5885	1676086.5246
6	552259.9726	1676211.6704

Tabla 2. Coordenadas UTM del Proyecto.

En la Figura 1 podemos observar la ubicación del área del Proyecto.

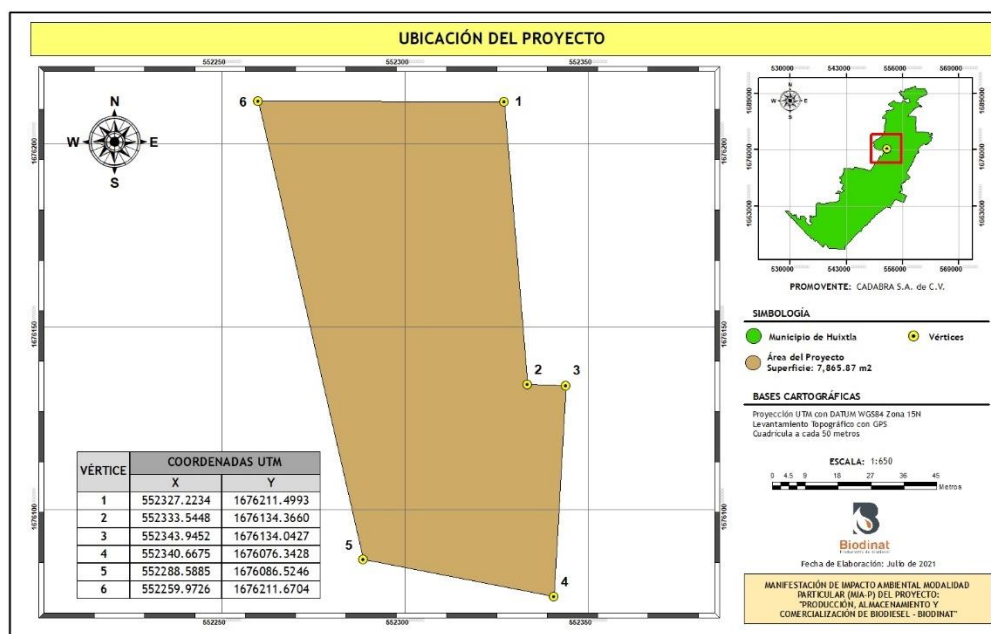


Figura 1. Ubicación del Proyecto.

Desde el punto de vista Regional, el Proyecto se ubica en el Municipio de Huixtla, dentro de la Región Socioeconómica X Soconusco. Huixtla colinda al Norte con los municipios de Escuintla y Motozintla, al Este con Tuzantán y Huehuetán, al Sur con Mazatán y el Océano Pacífico, y al Oeste con Villa Comaltitlán, como se ilustra en la Figura 2.

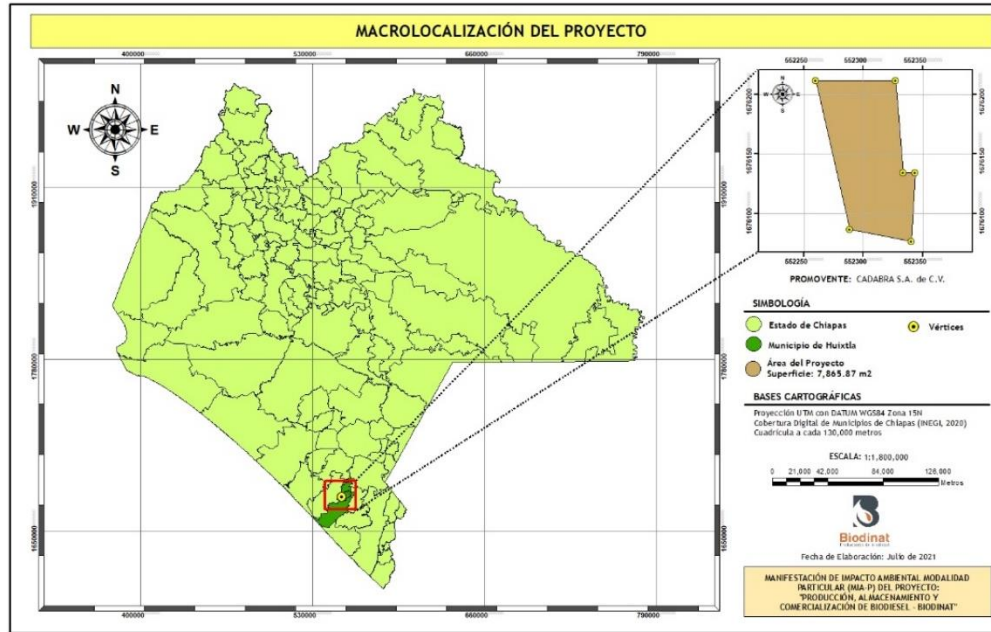


Figura 2. Macrolocalización del Proyecto.

De manera local, el Proyecto se ubica en una zona semi-urbanizada, cerca de las localidades La Lima, Divino Niño Jesús, Fracción Guadalupe, Asturias, entre otras. Asimismo, el sitio cuenta con las siguientes colindancias.

- Al Norte con la Finca denominada “Birunga” (propiedad privada).
- Al Sur con la Carretera Costera México 200 Huixtla-Villa Comaltitlán.
- Al Oriente y Poniente con propiedades privadas.

En la Figura 3 se puede observar la microlocalización del área del Proyecto.

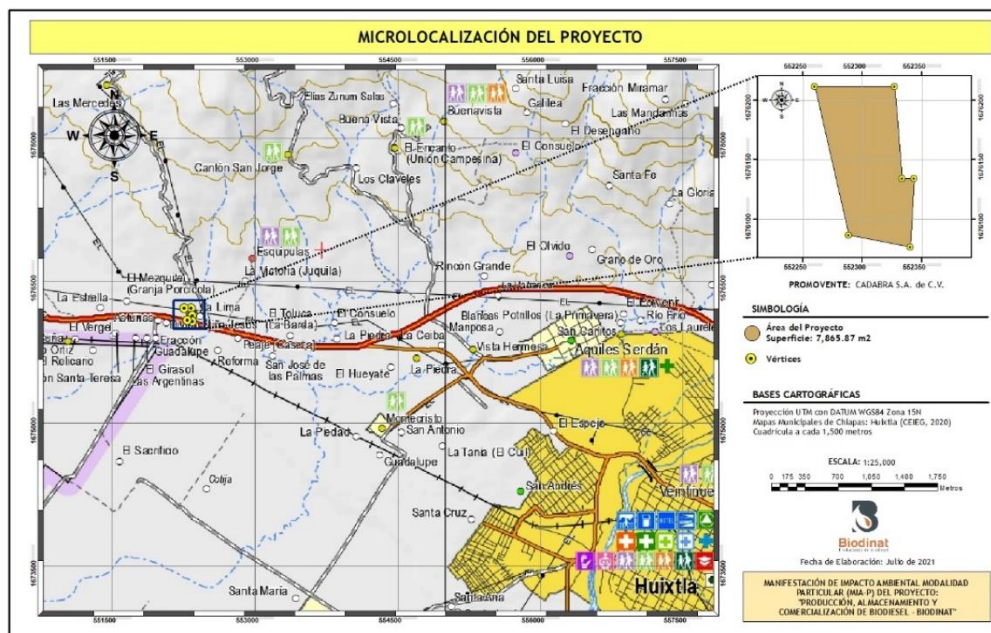


Figura 3. Microlocalización del Proyecto.

Para llegar al sitio del Proyecto, se toma la Carretera Costera México 200 Huixtla-Villa Comaltitlán en el lado Sur Poniente de la cabecera municipal de Huixtla, Chiapas. Se avanzan aproximadamente 2.60 km hasta llegar a los entronques de dicha carretera. A partir de ahí, se continúa por 1.40 km aproximadamente hasta llegar con la caseta y se continúa por una distancia de 500 metros y a la derecha se encuentra el predio denominado “Aceitera La Lima” (propiedad del Promovente), en donde se pretende implementar el Proyecto.

En la Figura 4, se observa una imagen satelital del área del Proyecto.

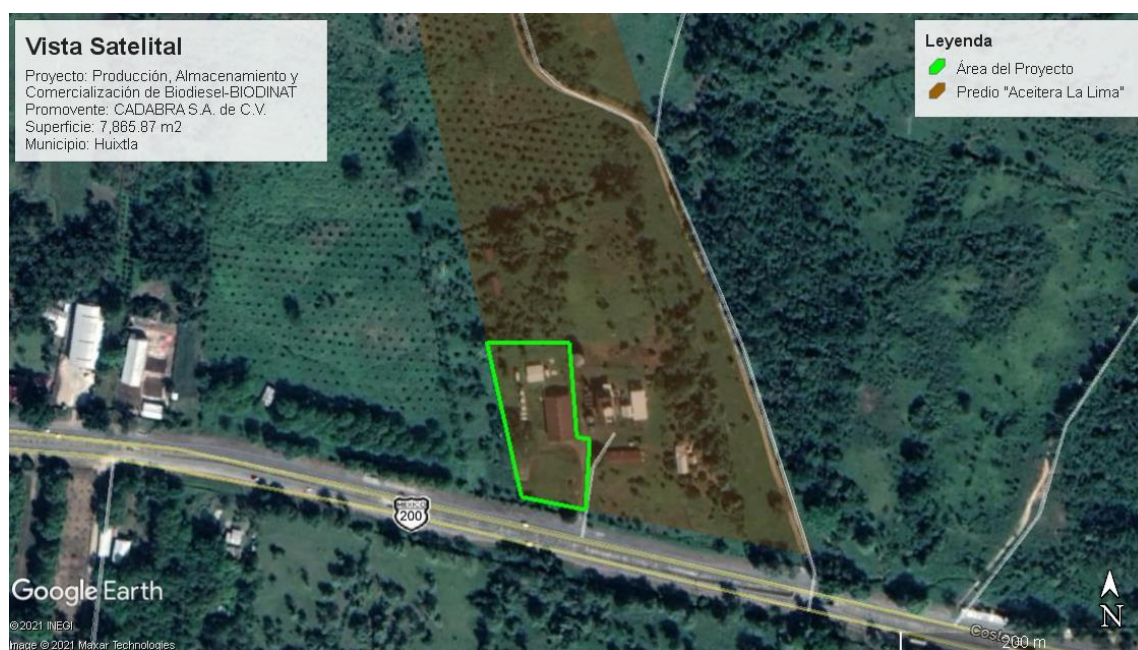


Figura 4. Vista Satelital del Proyecto.

2.1.5. Dimensiones del Proyecto

El Proyecto consistirá en la reactivación de las instalaciones (previamente construidas por la Empresa OLEOTAMSA) y el establecimiento de dos módulos con capacidad de 28,000 litros por día, enfocados a la producción, almacenamiento y comercialización de biodiesel; en una superficie total de **7,865.87 m²** dentro del predio rústico denominado “Aceitera La Lima” (propiedad del Promovente).

Respecto a las obras requeridas para el Proyecto, únicamente se instalarán los dos módulos de producción de biodiesel, que serán adicionales a las estructuras que la Empresa OLEOTAMSA construyó previamente. Sin embargo, como se ha ido mencionando a lo largo del documento, se reactivarán las instalaciones de la planta de refinación de aceites vegetales de dicha Empresa, mismas que serán enfocadas a la producción de biodiesel para el Proyecto.

En la Tabla 3 se enlistan las instalaciones que serán reactivadas, así como la superficie que ocupan dentro de los **7,865.87 m²** del sitio del Proyecto.

Obra/Instalación	Superficie (m ²)
Nave Industrial	
Laboratorio	48.31
Oficina	37.29
Cubículo	4.87
Sala de Juntas	11.40
Cuarto de Control	19.62
Lockers	7.32
Planta de Biodiesel (módulos)	120.00
Área Libre	487.19
Subtotal	736.00
Área para Tanques de Almacenamiento	
Tanque para Glicerina	43.12
Tanque de Agua	19.20
Tanque de Aceite	5.04
Tanques para Materias Primas	74.31
Tanques para Biodiesel	149.00
Subtotal	290.67
Almacén de Químicos	99.02
Cuarto de Bombas	30.00
Paneles Solares	180.00
Caseta de Vigilancia	12.00
TOTAL	1,347.69

Tabla 3. Desglose de Áreas del Proyecto.

De acuerdo con lo exhibido en la Tabla 3, se obtiene una superficie total de obras e instalaciones de **1,347.69 m²** dentro del área total del Proyecto. Cabe mencionar que la superficie restante correspondiente a **6,518.18 m²** estará dedicada a áreas verdes en las que predominan formaciones arbustivas y herbáceas, así como caminos rústicos en los que podrán transitar los vehículos que ingresen al sitio.

Asimismo, se **adjunta** el Plano Arquitectónico del Proyecto en donde se observan a detalle las obras e instalaciones mencionadas con anterioridad.

2.1.6. Inversión requerida

La inversión necesaria para la ejecución del Proyecto es de **\$15'000,000.00 pesos (Quince millones de pesos 00/100 M.N.)**, considerando costos por el mantenimiento de equipos e instalaciones, adecuaciones de infraestructura y terreno, y la operación de la planta, así como los trámites de permisos ante las Autoridades competentes.

2.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área del Proyecto se encuentra cercana a ciertas localidades rurales como lo son: La Lima, Asturias, Divino Niño Jesús, Fracción Guadalupe, Reforma, El Girasol, Las Argentinas, entre otras. Asimismo, la cabecera municipal de Huixtla se localiza aproximadamente a 3.85 Km al Noreste del Proyecto.

Todas las localidades mencionadas se consideran semi-urbanizadas, al contar con los principales servicios de vivienda: vías de comunicación, alumbrado público, electricidad, agua potable, drenaje y alcantarillado, servicios de telefonía, entre otros.

Actualmente en la zona del Proyecto se cuenta con algunas instalaciones y obras, previamente construidas, las cuales serán reactivadas para realizar las funciones correspondientes. De igual manera, se les dará mantenimiento para garantizar la correcta y segura prestación de los servicios que brinde el Proyecto. Cabe mencionar que se cuenta con vialidades de acceso (Carretera Costera México 200 Huixtla-Villa Comaltitlán), agua potable, energía eléctrica (a base de los paneles solares que serán reactivados), drenaje, entre otros.

El Proyecto tiene contemplada como vía de acceso al sitio a la Carretera Costera México 200 Huixtla-Villa Comaltitlán, ubicada al Sur del terreno. Asimismo, existen caminos rústicos por los cuales podrán transitar los vehículos que ingresen al lugar para adquirir el biodiesel. De igual forma, para obtener acceso al área se puede utilizar el transporte público o privado sin ningún problema, ya que la carretera mencionada anteriormente se encuentra en óptimas condiciones.

2.1.8. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y/o en sus colindancias

De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) (2017), se determina que el área del Proyecto está localizada bajo la clasificación de **Pastizal Cultivado**, como se muestra en la Figura 5.

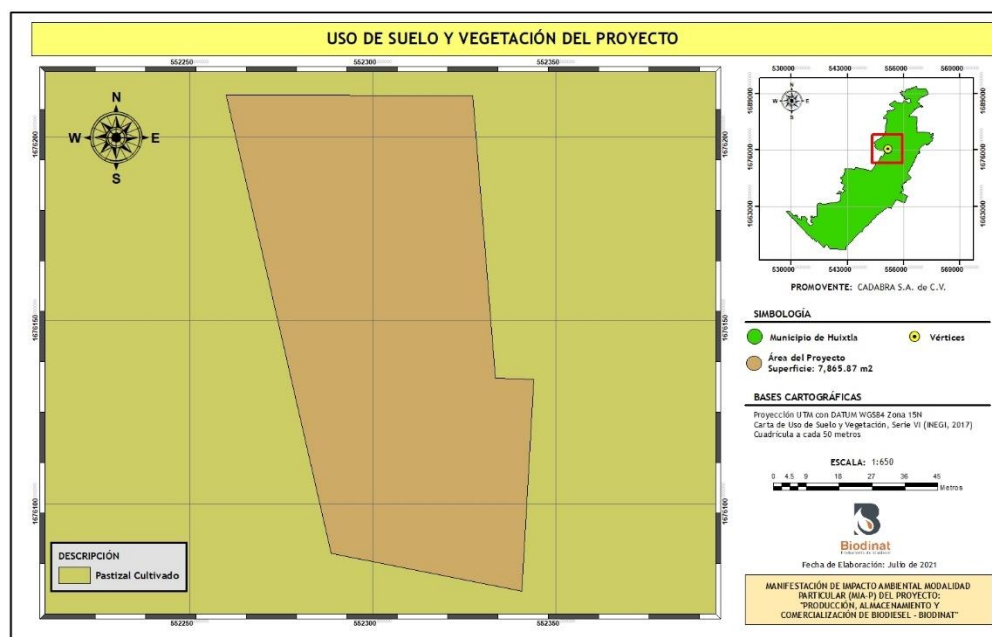


Figura 5. Uso de Suelo y Vegetación del Proyecto.

Asimismo, los terrenos que colindan al Norte, Oriente y Poniente del Proyecto, también se clasifican bajo el mismo uso de suelo de **Pastizal Cultivado**; en donde se presentan especies vegetales del estrato arbóreo y herbáceo, sin embargo, ninguno de los individuos identificados se encuentra enlistado en alguna de las categorías de la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-**

SEMARNAT-2010. De igual forma, al Sur colinda con la Carretera Costera México 200 Huixtla-Villa Comaltitlán, que es una vía de comunicación totalmente pavimentada.

En relación con los cuerpos de agua, existe una corriente superficial de tipo intermitente que se localiza a una distancia aproximada de 190.85 m en dirección al Este del sitio del Proyecto, como se ilustra en la Figura 6.

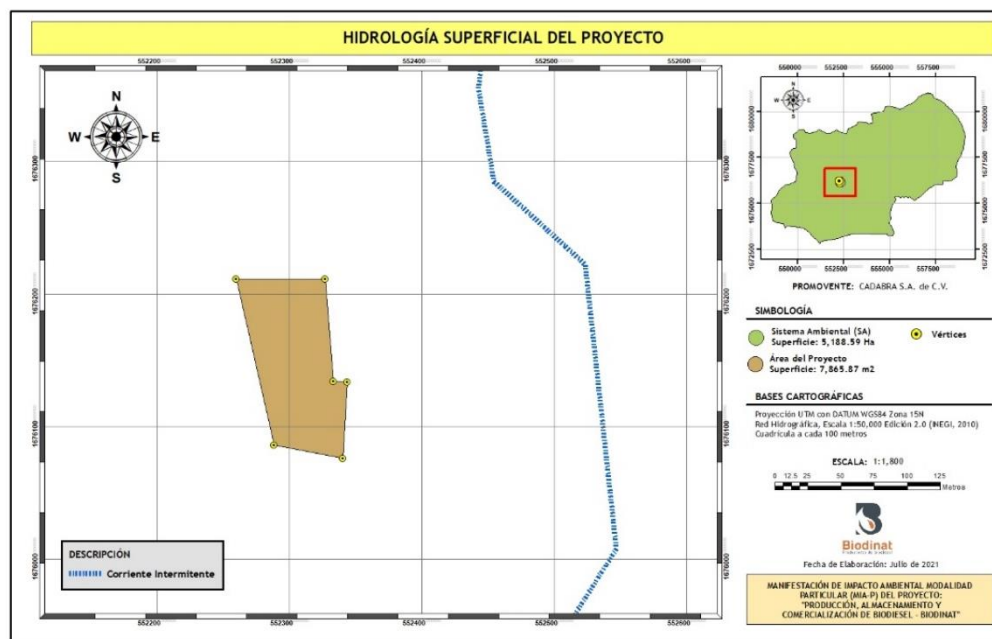


Figura 6. Cuerpos de Agua cercanos al Proyecto.

Cabe mencionar que en ningún momento se realizarán actividades que pudieran ocasionar algún daño al cuerpo de agua en cuestión, ya que se mantendrá una supervisión sobre la generación de los residuos que se generen, así como en el mantenimiento de los equipos (tanques de almacenamiento y módulos de producción) para evitar cualquier clase de fuga de sustancias.

2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El presente Proyecto consiste en la reactivación de una planta de refinamiento de aceites vegetales pero enfocada hacia la producción, almacenamiento y comercialización de biodiesel; asimismo, se tiene contemplada la instalación de dos módulos de producción del biocombustible con una capacidad de 28,000 litros por día. Se tiene como objetivo principal establecer de forma sustentable la infraestructura de producción y comercialización de biodiesel, para su utilización como aditivo y/o combustible renovable en vehículos con motor tipo diesel en el mercado regional y local.

El biodiesel es un combustible renovable obtenido a partir de aceites o grasas de origen vegetal o animal, que permite la sustitución del diesel fósil, sin ir en detrimento del rendimiento, la potencia y la vida útil del motor; haciendo posible, además, una reducción significativa de los niveles de emisiones contaminantes a la atmósfera. Aunado a lo anterior, dado que presenta un mayor número de cetano que el diesel, no tiene aromáticos ni azufre y contiene cerca del 10% de oxígeno en peso.

El Proyecto pretende implementarse sobre una superficie de **7,865.87 m²** dentro del predio rústico denominado “Aceitera La Lima”, ubicado en el Km 5.3 de la Carretera Costera México 200 Huixtla-Villa Comaltitlán. De acuerdo con la naturaleza de este, no se requiere de la construcción de ninguna obra adicional a las que ya se encuentran previamente dentro del sitio, mismas que fueron implementadas por la Empresa OLEOTAMSA desde hace más de 30 años, aproximadamente. Sin embargo, se les dará mantenimiento a dichas estructuras para adecuarlas a las necesidades del Proyecto.

Entre los procesos productivos que se desarrollarán están la generación de biodiesel a partir de aceites vegetales, grasas animales y/o aceites comestibles; además de la producción de energía eléctrica por medio de paneles solares que ya se encontraban establecidos por la Empresa OLEOTAMSA. Sin embargo, la energía eléctrica que generarán dichas celdas será utilizada únicamente para beneficio de la planta de biodiesel y sus instalaciones.

Aunado a lo anterior, como parte del proceso de generación de biodiesel se obtiene la glicerina como subproducto final, la cual será almacenada y comercializada, estableciendo de esta manera un sistema sustentable desde el punto de vista ecológico y económico.

El almacenamiento de los productos se realizará en tanques especialmente diseñados para cumplir con dicha función, de acuerdo con los lineamientos establecidos en las buenas prácticas a nivel internacional. De igual forma, se les dará el mantenimiento correspondiente para evitar cualquier tipo de fuga y/o accidente que pudiera ocasionar algún daño al medio natural circundante y a los trabajadores que laboren en el lugar.

Debido a que únicamente se busca reactivar las instalaciones previamente establecidas por la Empresa OLEOTAMSA e instalar los dos módulos de producción de biodiesel, durante el tiempo de vida útil del Proyecto **NO** se requerirá de ningún tipo de maquinaria pesada y/o vehículos de carga y/o transporte para realizar las actividades propias de este.

Respecto a la comercialización del biodiesel, se seguirán los lineamientos que establezca la Secretaría de Energía (SENER) en el permiso correspondiente. Cabe mencionar que no se realizará el transporte de biodiesel fuera de la planta, ya que el producto será almacenado en las instalaciones de la planta y comercializado en el mismo punto, es decir, el transporte correrá por cuenta del cliente, que deberá contar con el permiso correspondiente por parte de la SENER, de acuerdo con lo establecido en la LPDB y su reglamento.

2.2.1. Descripción y Características de las obras y/o instalaciones del Proyecto

Como se ha mencionado a lo largo del presente documento, dentro del sitio del Proyecto existen obras e instalaciones que fueron previamente construidas por la Empresa OLEOTAMSA; sin embargo, el presente Proyecto busca reactivar y adecuar dicha infraestructura para cumplir con los objetivos de este.

A continuación, se describen a detalle dichas estructuras:

1. **Nave Industrial:** Ocupa un área de 736.00 m², misma que constituye el área operativa, en donde se instalarán los dos módulos de producción de biodiesel, el laboratorio de control de calidad, las oficinas administrativas (que incluyen un cubículo y la sala de juntas), el cuarto de control y los lockers.

La estructura de la nava está construida a base de zapatas aisladas, dados, contratrabe de concreto $F'c=200 \text{ kg/cm}^2$, armado con varilla de acero A-36 de 5/8", 1/2", 3/8" y alambón, columnas y vigas tipo "L" de 14"x5", 10"x5 1/2", 6"x4", de acero A-36.

El techado está elaborado a base de canal monten de 6"x2", contraventeos de varilla lisa de 5/8", lámina galvanizada R-72 con 12 extractores de gravedad. Asimismo, se cuenta con una regadera industrial de emergencia de 1.20x1.20 m de sección, con trinchera de 15x15 cm de sección para captación de agua, ubicada en las dos orillas a lo largo de la nave. De igual forma, existe un acceso de entrada de 4x4 m de sección y una salida de 4x4 m de sección, ventanas laterales de lámina galvanizada R-72 con marcos de PTR y/o malla sombra galvanizada.

Dentro de la nave industrial, también se encuentran las siguientes obras:

- **Laboratorio:** Para el control de calidad, de 6.23x7.00 m ocupando una superficie de 48.31 m², con sanitarios de 2.85x1.65 m con un WC de tanque bajo y un lavabo.
 - **Oficinas:** Para los servicios administrativos, con una superficie total de 37.29 m², que contempla un cubículo de 2.38x2.05 m con un área de 4.87 m² y una sala de juntas de 4.75x2.4 m con una superficie de 11.40 m², con servicio de televisión para video conferencias y usos múltiples. También cuenta con servicio sanitario conformado por un WC de tanque bajo, un lavabo y un mingitorio.
 - **Cuarto de Control:** Con medidas de 6.23x3.15 m, contemplando un área de 19.62 m², como área para gabinetes de la propia planta de biodiesel.
 - **Lockers:** Con medidas de 3.59x2.04 m con una superficie de 7.32 m², con capacidad de 6 casilleros para los trabajadores.
2. **Área para Tanques de Almacenamiento:** Comprende una superficie total de 290.67 m², que incluye lo siguiente:
- **Muro o Dique:** Con medidas de 7.70x29.00 m y un área de 223.30 m², elaborado a base de concreto armado con varillas de acero A-36 y concreto $F'c=200 \text{ kg/cm}^2$ de 20 cm de espesor, con 8 desagües pluviales. Tiene piso de concreto $F'c=150 \text{ kg/cm}^2$ y se encuentra armado con malla electrosoldada 6-6/10-10, acabado planeado y 10 cm de espesor.
 - **Un tanque horizontal:** Con capacidad de 48,254 litros, cuenta con una superficie de 19.20 m² con medidas de 6.00x3.20 m, y se ocupará para almacenar agua como parte de la red hidráulica.
 - **Un tanque vertical:** Constituye un área de 5.04 m² con medidas de 2.52x2.00 m, ubicado a un costado de los tanques para almacenamiento de materias primas. Su función consiste en el resguardo de aceite.
 - **Tres tanques horizontales:** Con capacidad de 30,780 litros, desplantados en 2 zapatas aisladas de 3x3 m de sección y 25 cm de espesor, elaborados con concreto $F'c=250 \text{ kg/cm}^2$, armados con varillas de 5/8" y varillas de 1/2"; dado de 2.6x0.5 m de sección y 1.75 m de altura a base de concreto $F'c=250 \text{ kg/cm}^2$, armados con varillas de 1/2" y varillas de 3/8". Están contruidos con acero A-36, con un diámetro de 2.80 m y 5 m de largo, el cuerpo del tanque es de lámina de acero de 1/4" de espesor, las tapas son de lámina de acero de 5/16" de espesor, con aplicación de soldadura E-7018 y pintura anticorrosiva color blanco. En dos de los tanques se almacenará la materia prima para

la producción de biodiesel y ocupan una superficie de 74.31 m² con medidas de 9.65x7.70 m. En el tercero se resguardará la glicerina que resulte como subproducto, considerando una superficie de 43.12 m² con medidas de 7.70x5.60 m.

- **Tres tanques verticales:** Con capacidad de 50,000 litros, desplantados en cimentación anular de 3.48 m de diámetro y 1.5 m de altura, con espesor de muro de 25 cm y zapata de 1x0.2 m, a base de concreto $F'c=250 \text{ kg/cm}^2$, armados con varillas 5/8" y varillas de 1/2"; muro de concreto $F'c=250 \text{ kg/cm}^2$, armados con varillas de 1/2". Los tres tanques están contruidos con acero A-36, tienen un diámetro de 3.20 m y 6.30 m de altura, el cuerpo es de lámina de acero de 1/4" de espesor, las tapas son de lámina de acero de 5/16" de espesor, con aplicación de soldadura E-7018 y pintura anticorrosiva color blanco. Comprenden un área de 149.00 m² y en ellos se resguardará el biodiesel que se genere.

En la Tabla 4 se presenta un resumen de áreas de los tanques de almacenamiento del Proyecto, en relación con lo descrito anteriormente.

Concepto	Superficie (m ²)
Tanque para Glicerina	43.12
Tanque de Agua	19.20
Tanque de Aceite	5.04
Tanques para Materias Primas	74.31
Tanques para Biodiesel	149.00
TOTAL	290.67

Tabla 4. Desglose de Áreas de los Tanques de Almacenamiento.

3. **Almacén de Químicos:** Contempla una superficie total de 99.02 m² con medidas de 12.15x8.15 m. Construida a base de zapatas aisladas, dados y columnas de concreto $F'c=200 \text{ kg/cm}^2$, reforzado y/o armados con varillas de 1/2" y 3/8", alambón, techado a base de canal monten de 8" y 4", lámina acanalada zintro-alum, con sistema de ventilación a base de ventanas con lámina galvanizada R-72 y/o malla sombra galvanizada y muro de antepecho.

Cuenta con un sistema de desagüe contra derrame de líquidos y un tanque receptor de líquidos. Se encuentra conectado a la red eléctrica y tiene lámparas, contactos y apagadores. Tiene un acceso de 3.00x3.25 m de altura, rampa de acceso con piso de 10 cm de espesor, a base de concreto $F'c=150 \text{ kg/cm}^2$, armado con malla electrosoldada 6-6/4-4.

4. **Cuarto de Bombas:** Ocupa una superficie de 30.00 m² (6x5 m), construido a base de zapatas aisladas, dados y columnas de concreto $F'c=200 \text{ kg/cm}^2$, reforzado y/o armados con varillas de 1/2" y 3/8", alambón, techado a base de canal monten de 8" y 4", lámina acanalada zintro-alum, conectado a la red eléctrica.
5. **Paneles Solares:** Se contempla un área de 180.00 m² (10x18 m) en donde hay 18 paneles termo-solares, con un área de captación efectiva de 2.60 m² cada uno, los cuales estarán provistos por tuberías internas de cobre en las que circulará un fluido de servicio, que, al calentarse por medio de la radiación solar, puede intercambiar calor con el aceite vegetal (materia prima almacenada en el tanque de precalentamiento), elevando su temperatura y permitiendo la reducción consecuente de la energía eléctrica requerida en el proceso.

6. **Caseta de Vigilancia:** Construida a base de block de 15x40 cm, juntado con mortero cemento-arena 1:5, acabado esponjado; de 3x4 m con una superficie de 12.00 m².

Las obras e instalaciones mencionadas previamente pueden visualizarse de mejor manera en el Plano Arquitectónico que se **adjunta** al presente documento.

De igual manera, se describen las características de las redes de servicio con las que cuenta el Proyecto:

- **Redes de Instalación Eléctrica:** Conducida en tubos y conexiones Condulet de PVC de 1/2", 3/4" y 1", tubos Condulet galvanizados de 3/4" y 1", tubos especiales para la planta de biodiesel, cables de diferentes números y calibres para la alimentación de equipos eléctricos, tableros de control y gabinetes. El alumbrado es a base de lámparas, contactos y apagadores, registros a base de ladrillos y/o block juntado con cemento-arena 1:5, con un acabado pulido con tapas de concreto F'c= 150 kg/cm², armados con varillas de 3/8" a cada 20 cm en ambos sentidos.
- **Redes de Instalación Hidráulica:** Conducida a base de tubos y conexiones de PVC hidráulico de 1/2", 3/4" y 1", tubos de fierro fundido de 1" y 2", con suministro de agua para dos hidrantes contra incendios, la alimentación de regadera y servicios sanitarios, lavabos, tanque elevado y cisterna para almacenamiento de agua.
- **Redes de Instalación Sanitaria:** Conducida con tubería y conexiones de PVC sanitario de 2", 4" y 6" para desagüe de dos baños y regadera de emergencia. Incluye: fosa séptica, registros a base de ladrillo de 7x14x28 cm, juntado con cemento-arena 1:0.5, con acabado pulido con tapas de concreto F'c=150 kg/cm², armadas con varillas de 3/8" a cada 20 cm en ambos sentidos.

2.2.2. Programa General de Trabajo

A continuación, en la Tabla 5 se muestra el cronograma de actividades para el Proyecto de producción, almacenamiento y comercialización de biodiesel.

Actividades	Año 1-20											
	Meses											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Etapas de Preparación del Sitio												
Instalación de módulos*	●											
Etapas de Operación y Mantenimiento												
Producción de biodiesel	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Almacenamiento y comercialización	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Mantenimiento de obras e instalaciones		●		●		●		●		●		●
Medidas de prevención, mitigación y compensación	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Etapas de Abandono del Sitio												
Limpieza y desmantelamiento de obras												→

Tabla 5. Programa General de Trabajo del Proyecto.

* Esta actividad se desarrollará únicamente en el año 1.

De acuerdo con lo exhibido en la Tabla 5, se tiene considerado un tiempo de vida útil para el Proyecto de **20 años**. Asimismo, las actividades de mantenimiento de las obras e instalaciones se realizarán de forma bimestral para garantizar el correcto funcionamiento de estas.

2.2.3. Preparación del Sitio

2.2.3.1. Instalación de Módulos

Se instalarán dos módulos de producción de biodiesel con capacidad total de 28,000 litros por día. Estos módulos contarán con tecnología eficiente para la generación del biocombustible a partir de la transesterificación de aceites vegetales y/o grasas animales, y su posterior purificación con resinas de intercambio iónico.

El insumo de origen o materia prima utilizada para la producción del bioenergético a comercializar corresponde a una mezcla de diferentes tipos de aceites vegetales, provenientes de diferentes extractoras (en frío o en caliente), así como las grasas animales y los aceites comestibles usados o reciclados. Como parámetros técnicos principales, las materias primas deben cumplir con los siguientes:

- Ácidos Grasos Libres (FFA): >5.0%.
- Concentración de Agua: >0.2%.
- Libres de impurezas.

2.2.4. Operación y Mantenimiento

2.2.4.1. Producción de Biodiesel

En todos los casos, se garantizará una operación de proceso constante y el cumplimiento de la calidad del producto respecto a los requisitos de la Normatividad establecida. Además, el sistema no requiere agua en el proceso de purificación final, esta se llevará a cabo a través de una resina de intercambio iónico. El proceso de generación del biocombustible se describe a continuación:

- **Calentamiento de Aceite**

El aceite almacenado es transferido a la sección de precalentamiento. Esta zona estará encargada del monitoreo y control automático de la temperatura hasta que se logra la óptima para iniciar la reacción. Una muestra del aceite es extraída a continuación para calcular la cantidad de catalizador y metanol que se va a agregar para lograr una reacción eficiente, a este proceso se le conoce como filtración. Esta sección estará acoplada al sistema de paneles termo-solares que permitirán el aprovechamiento de la energía solar para el calentamiento de la materia prima.

Durante esta etapa, es necesario mencionar que el **metanol** se encuentra dentro del **Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas**, sin embargo, la cantidad que será empleada para el Proyecto **NO** excede los 10,000 kg de reporte, establecidos dentro de dicho documento; por lo tanto, el uso de dicho insumo no se considera una actividad altamente riesgosa.

- **Reacción de Transesterificación**

El aceite calentado será bombeado automáticamente a los reactores hasta que se alcanza la cantidad correcta. Después de ser pesada, el flujo será automáticamente detenido por una

válvula neumática. Según los resultados de la prueba de valoración de la muestra, la cantidad de catalizador que se necesita podrá ser calculada y dosificada por medio del Controlador Lógico Programable (PLC). La dosificación del metanol y del catalizador se iniciará tan pronto como el peso correcto sea alcanzado. Cuando la dosificación finalice, el sistema de control recirculará el aceite para asegurar una reacción completa.

- **Separación de Glicerina**

La mezcla de biodiesel y glicerina será bombeada al tanque de separación. Dentro de dicho recipiente, varias fracciones de la glicerina serán periódicamente bombeadas fuera de este. En esta parte, existen sensores de nivel que controlarán el flujo del bioenergético para asegurarse de que el tanque no sea sobrellenado.

- **Proceso de Purificación**

El biocombustible será transferido a un tanque en el que es calentado y agitado. El vapor de metanol será eliminado bajo presión negativa y condensado a través de un sistema de recuperación. El biodiesel, en seguida, se dirigirá a través de dos columnas empacadas con resina de intercambio iónico, eliminando jabones y glicerina.

En el Gráfico 1 se presenta un diagrama de flujo del proceso productivo.

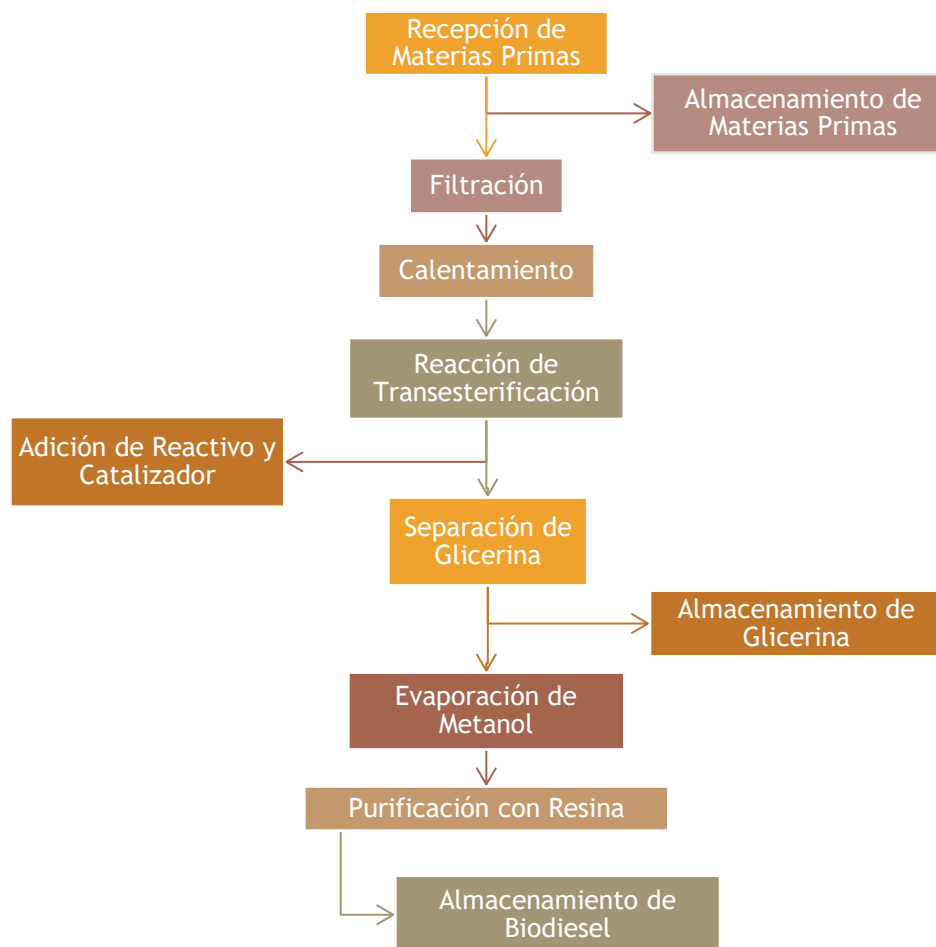


Gráfico 1. Diagrama de Flujo del Proceso Productivo.

En la Tabla 6 se muestra un balance de masa del proceso global, considerando un batch o lote de producción.

ENTRADAS	
Insumos	Cantidad (kg)
Materia Prima	400.00
Catalizador	4.00
Metanol	66.93
Resina	0.44
TOTAL	471.37
SALIDAS	
Productos	Cantidad (kg)
Biodiesel	383.80
Glicerina Cruda	87.13
Resina agotada	0.44
TOTAL	471.37

Tabla 6. Balance de Masa del Proceso Productivo.

Cabe mencionar que un turno diario equivale aproximadamente a 15 lotes de producción, cuando la planta opera a máxima capacidad. Por lo tanto, se estima una producción aproximada de **5,757 kg/día**.

2.2.4.1.1. Personal Laboral

Los trabajadores que serán contratados para llevar a cabo las actividades del Proyecto se enlistan en la Tabla 7.

Cantidad	Cargo o Función	Jornada Laboral
1	Jefe de Planta	8 horas
1	Analista de Calidad	8 horas
1	Operario	8 horas
1	Electromecánico	8 horas
2	Velador	12 horas (en dos turnos)
1	Administrativo	8 horas

Tabla 7. Cantidad de Trabajadores para el Proyecto.

2.2.4.2. Almacenamiento y Comercialización

Respecto al almacenamiento del bioenergético, pese a no existir condiciones establecidas por una Normatividad específica, se cuentan con ciertas condiciones derivadas de las buenas prácticas a nivel internacional, entre las cuales destacan:

- Ocupar la mayor capacidad del tanque, de tal forma que se reduzca la cantidad de aire libre al interior de este, impidiendo la condensación de humedad y la degradación del biodiesel.
- Minimizar el tiempo de almacenamiento (<10 días) para evitar degradación del biodiesel al interior del tanque.
- Los tanques de almacenamiento deberán ser de acero inoxidable o con recubrimientos internos adecuados para el contacto con el biocombustible.

- En cuanto a las condiciones de presión y temperatura, las mismas corresponderán a las circunstancias atmosféricas.

Asimismo, es importante mencionar que, del biocombustible producido en planta, se tomará una muestra representativa que será enviada al laboratorio para un análisis de calidad, de conformidad con los lineamientos que establecen los parámetros para bioenergéticos. Una vez obtenido el informe de calidad satisfactorio, el biodiesel se almacenará en los tanques respectivos.

De igual manera, es necesario aclarar que **NO** se realizará transporte del bioenergético fuera del área del Proyecto, este producto será almacenado en las instalaciones de la planta y comercializado en ese mismo punto, es decir, el transporte correrá por cuenta del cliente; mismo que deberá ser realizado por el cliente o un tercero, que, en cualquiera de los casos, deberá contar con el *Permiso de Transporte de Biodiesel* emitido por la SENER, de conformidad con la LPDB y su reglamento. Respecto a la comercialización, esta actividad se realizará de conformidad con el permiso que se pretende obtener de parte de la SENER.

2.2.4.3. Mantenimiento de Obras e Instalaciones

Las actividades de mantenimiento serán las usuales como limpieza del sitio, pintura de las estructuras, cambio de luminarias, reposición de vidrios, entre otras. En lo que respecta al sistema de almacenamiento y equipo de control, se tendrá su constante supervisión y se realizarán pruebas de operación para verificar su correcto funcionamiento.

También se revisará por norma de operación: la hermeticidad de tanques, calibración del equipo de control, condiciones de los extintores, estado de las señalizaciones, etc. En caso de que sea necesario una reparación mayor de las instalaciones o equipos, se recurrirá a Empresas especializadas en el área para ejecutar los trabajos correspondientes.

Para el control de las actividades de mantenimiento, se tendrá una bitácora donde se registren dichas acciones, que servirán para poder reportar a la Secretaría sobre el desarrollo de este Proyecto.

2.2.4.4. Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación

Durante la ejecución del Proyecto, se llevarán a cabo un conjunto de medidas preventivas, mitigadoras y de compensación de los impactos ambientales, diseñadas para evitar el deterioro del medio natural. Dichas medidas se explican a detalle en el **Capítulo 6** del presente documento.

2.2.5. Abandono del Sitio

2.2.5.1. Limpieza y Desmantelamiento de Obras

El Proyecto contempla una **vida útil de 20 años**, por lo que no será necesaria la etapa de abandono del sitio a corto o mediano plazo, lo anterior considerando el mantenimiento adecuado y continuo de las instalaciones, así como la reposición de infraestructura y actualización del equipo de acuerdo con el desarrollo tecnológico. Dicha etapa entrará en acción una vez finalizadas las actividades propias del Proyecto e incluirá el retiro y desmantelamiento de los módulos de producción, los tanques de almacenamiento y la ejecución de las actividades que la Autoridad imponga de acuerdo con la Normatividad

aplicable. Dentro de las actividades de abandono del sitio se tienen contempladas las siguientes:

- Retiro de los equipos de la planta de producción.
- Desmantelamiento de las obras que integran el Proyecto.
- Limpieza del sitio, en caso de encontrar herramientas tiradas o residuos domésticos.

Se espera que estas medidas de restauración tengan un impacto benéfico permanente sobre los componentes del entorno ambiental que fueron susceptibles a sufrir modificaciones. Asimismo, se informará anualmente a la Secretaría acerca del progreso de las medidas preventivas y de mitigación que se aplicarán.

2.2.6. Generación de Residuos

2.2.6.1. Residuos Sólidos

Los residuos de tipo doméstico generados por los trabajadores serán almacenados en contenedores de 200 litros, colocados en lugares estratégicos dentro del área del Proyecto. Contarán con colores que promuevan la separación de los residuos, así como el rótulo de orgánico e inorgánico, para posteriormente ser transportados al sitio de disposición final del Municipio de Huixtla, Chiapas.

Según datos de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN) (2017), en el Estado de Chiapas se generan al día 5,188 ton de residuos sólidos urbanos (RSU), lo que se traduce en una generación per cápita de **865 gr de basura al día** aproximadamente, llegando a alcanzar hasta 1.1 kg/hab/día en zonas urbanas.

Para el presente Proyecto, se calcula un volumen de generación aproximadamente **6 kg diarios** de residuos, que se compondrá principalmente de papel, cartón, envases de plástico, envolturas de alimentos, entre otros; provenientes del área de oficinas y servicios sanitarios.

2.2.6.2. Residuos Peligrosos

Debido al uso de aceites y grasas, la generación menor de residuos peligrosos debe ser considerada. Se utilizarán recipientes herméticos para el almacenamiento temporal de los residuos considerados como peligrosos por la Normatividad vigente (filtros de aceite, estopas impregnadas con grasas y/o aceites, envases de solventes, etc.), los cuales serán recolectados por una Empresa autorizada por la Autoridad competente para su confinamiento.

2.2.6.3. Descargas de Aguas Residuales

Considerando las características propias del Proyecto, en donde no se generan aguas residuales de tipo industrial, sino únicamente aquellas provenientes del servicio sanitario, aseo personal y limpieza; se estima generar un volumen de aguas residuales de **2 m³/día**, cuya disposición será a través de la red municipal de alcantarillado sanitario del Municipio de Huixtla.

2.2.6.4. Emisiones de Ruido

La principal fuente emisora de ruido será la planta de producción de biodiesel. Por esto, se deberá cumplir con el debido mantenimiento de cualquier equipo que sea necesario a lo largo de la ejecución del Proyecto, con el objeto de mantener los niveles de ruido debajo de los

límites permisibles. Dado que no hay norma específica para estos equipos, deberá considerarse la siguiente:

- **NOM-081-SEMARNAT-1994.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Asimismo, en el caso de los vehículos que sean propiedad de los trabajadores, se tomará en consideración la Normatividad que acontece:

- **NOM-080-SEMARNAT-1994.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Aunado a lo anterior, se propone la elaboración y el llenado de un formato de control de mantenimiento preventivo, así como el manejo de registros diarios de cada uno de los equipos, con el objetivo de minimizar o atenuar los posibles impactos que podrían generar hacia la atmósfera.

2.2.6.5. Emisiones a la Atmósfera

Las principales emisiones de esta naturaleza durante la operación del Proyecto serán las del vapor del biocombustible en las etapas de almacenamiento y comercialización de este producto, mismo que se considera mínimo, ya que la instalación contará con los dispositivos de recuperación de vapor requeridos para este tipo de actividades.

2.2.7. Infraestructura para el Manejo de los Residuos

Los residuos sólidos domésticos serán almacenados temporalmente en contenedores de 200 litros propiamente rotulados dentro del área del Proyecto. Una vez que estos se llenen, serán llevados al sitio de disposición final municipal, ubicado en Huixtla, Chiapas; o al sitio que mejor convenga y en su momento se acuerde con las Autoridades municipales.

En cuanto a los residuos peligrosos, estos serán depositados en contenedores herméticos, en espera de su recolección por la Empresa que se contrate para su disposición final. Se pretende utilizar las instalaciones del almacén de químicos para el resguardo de estos residuos. Los contenedores serán colocados sobre suelo impermeable para evitar la contaminación de suelos y agua en caso de fugas, además de facilitar la limpieza del sitio.

Además, el sitio contará con los letreros necesarios para prevenir e informar a los trabajadores o personas que ingresen al área del Proyecto sobre el uso que se le da a mencionado espacio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO Y
COMERCIALIZACIÓN DE BIODIESEL - BIODINAT



CAPÍTULO 3.

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

PROMOVENTE
CADABRA S.A. DE C.V.

ÍNDICE

CAPÍTULO 3. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES	1
3.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO	1
3.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	1
3.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas	5
3.2. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	8
3.2.1. Áreas Naturales Protegidas Federales	8
3.2.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales	9
3.3. PROGRAMA DE REGIONES PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN.....	10
3.3.1. Regiones Terrestres Prioritarias	10
3.3.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	11
3.3.3. Regiones Marinas Prioritarias	14
3.3.4. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves	14
3.4. TRATADOS O CONVENIOS INTERNACIONALES	15
3.4.1. Convenio Ramsar	15
3.4.2. Protocolo de Kioto	16
3.4.3. Acuerdo de París	18
3.4.4. Protocolo de Montreal	19
3.5. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO.....	20
3.5.1. Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024)	20
3.5.2. Plan Estatal de Desarrollo de Chiapas (2019-2024)	23
3.5.3. Plan Municipal de Desarrollo de Huixtla, Chiapas (2018-2021)	24
3.5.4. Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables	24
3.6. NORMAS OFICIALES MEXICANAS	25
3.6.1. Acuerdos Oficiales	27
3.7. OTROS INSTRUMENTOS POR CONSIDERAR	29
3.7.1. Leyes Federales	29
3.7.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	29
3.7.1.2. Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos	30
3.7.1.3. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	30
3.7.1.4. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	31
3.7.1.5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	31
3.7.1.6. Ley de Transición Energética	32
3.7.1.7. Ley General de Vida Silvestre	32
3.7.1.8. Ley General de Cambio Climático.....	33
3.7.2. Reglamentos Federales.....	33
3.7.2.1. Reglamento de la Ley de Desarrollo y Promoción de los Bioenergéticos	33
3.7.2.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.....	34

3.7.2.3. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	35
3.7.2.4. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre	35
3.7.3. Leyes Estatales	36
3.7.3.1. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas.....	36
3.7.3.2. Ley de Protección de Fauna para el Estado de Chiapas	36

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA UAB NO. 85 DEL POEGT.	2
TABLA 2. CRITERIOS ECOLÓGICOS Y ESTRATEGIAS DE LA UAB NO. 85 DEL POEGT.	4
TABLA 3. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS LINEAMIENTOS DE LA UAB NO. 85 DEL POEGT....	5
TABLA 4. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS LINEAMIENTOS DE LA INDUSTRIA SEGÚN EL POETCH.....	8
TABLA 5. CLASIFICACIÓN DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS FEDERALES POR CATEGORÍA DE MANEJO.....	8
TABLA 6. CLASIFICACIÓN DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS ESTATALES POR CATEGORÍA DE MANEJO.....	10
TABLA 7. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA NO. 32 “SOCONUSCO”.....	13
TABLA 8. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL PROTOCOLO DE KIOTO.	17
TABLA 9. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL ACUERDO DE PARÍS.	18
TABLA 10. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL PROGRAMA NACIONAL DE DESARROLLO (2019-2024).....	22
TABLA 11. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE CHIAPAS (2019-2024).....	24
TABLA 12. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL PROGRAMA ESPECIAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES.	25
TABLA 13. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	27
TABLA 14. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL PRIMER LISTADO DE ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS.....	28
TABLA 15. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY DE PROMOCIÓN Y DESARROLLO DE LOS BIOENERGÉTICOS.....	30
TABLA 16. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL.....	31
TABLA 17. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.	31
TABLA 18. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA.	32
TABLA 19. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.....	33
TABLA 20. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO.	33
TABLA 21. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO DE LA LPDB.....	34
TABLA 22. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.	35
TABLA 23. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO DE LA LGPGIR.	35
TABLA 24. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE CHIAPAS.	36
TABLA 25. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY DE PROTECCIÓN DE FAUNA PARA EL ESTADO DE CHIAPAS.	36

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. UBICACIÓN DEL PROYECTO EN LA UAB NO. 85 DEL POEGT.	2
FIGURA 2. UBICACIÓN DEL PROYECTO EN LA UGA NO. 114 DEL POETCH.	6
FIGURA 3. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS FEDERALES.	9
FIGURA 4. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS ESTATALES.	10
FIGURA 5. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS.	11
FIGURA 6. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS.	13
FIGURA 7. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS REGIONES MARINAS PRIORITARIAS.	14
FIGURA 8. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES.	15
FIGURA 9. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LOS SITIOS RAMSAR.	16

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. DISTRIBUCIÓN DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS FEDERALES EN MÉXICO.	9
GRÁFICO 2. ESQUEMA GENERAL DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO (2019-2024).	20
GRÁFICO 3. ESQUEMA GENERAL DEL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE CHIAPAS (2019-2024). ...	23

CAPÍTULO 3. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

3.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

Un **Programa de Ordenamiento Ecológico** es el documento que engloba los objetivos, prioridades y acciones que regulan o inducen el uso del suelo y las actividades productivas de una región. De acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico (DOF, 2003), está integrado principalmente por dos elementos:

- El modelo de ordenamiento que incluye la regionalización del área a ordenar.
- Lineamientos ecológicos aplicables a cada una de las regiones definidas y las estrategias ecológicas que, para cada una de las regiones identificadas en el modelo, resultan de la integración de los objetivos, acciones y proyectos, así como de los responsables de realizarlos.

A continuación, se describen los Programas a los que el presente Proyecto debe acatarse debido a su ubicación y naturaleza.

3.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)** fue decretado el 07 de Septiembre de 2012 y es el instrumento de política ambiental obligatorio para los programas de desarrollo nacional que contiene los objetivos, prioridades y acciones que regulan o inducen el uso del suelo y las actividades productivas de una región, también se coordinan acciones entre los tres órdenes de gobierno, para que con base en la vocación y potencial de las regiones se oriente el desarrollo de las actividades productivas.

Tiene como fin instaurar los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; las medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y/o proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.

Igualmente, promueve la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores públicos.

Impulsa un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los diversos sectores de la población que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Para lo anterior, establece una regionalización ecológica que comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. De esta manera, se divide al territorio nacional en **145 unidades** geográficas denominadas **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)**.

De acuerdo con el POEGT, el área del Proyecto se localiza dentro de la **UAB No. 85** denominada **Llanura Costera de Chiapas y Guatemala** con las políticas ambientales asignadas de **Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable**; así como se puede observar en la Figura 1.

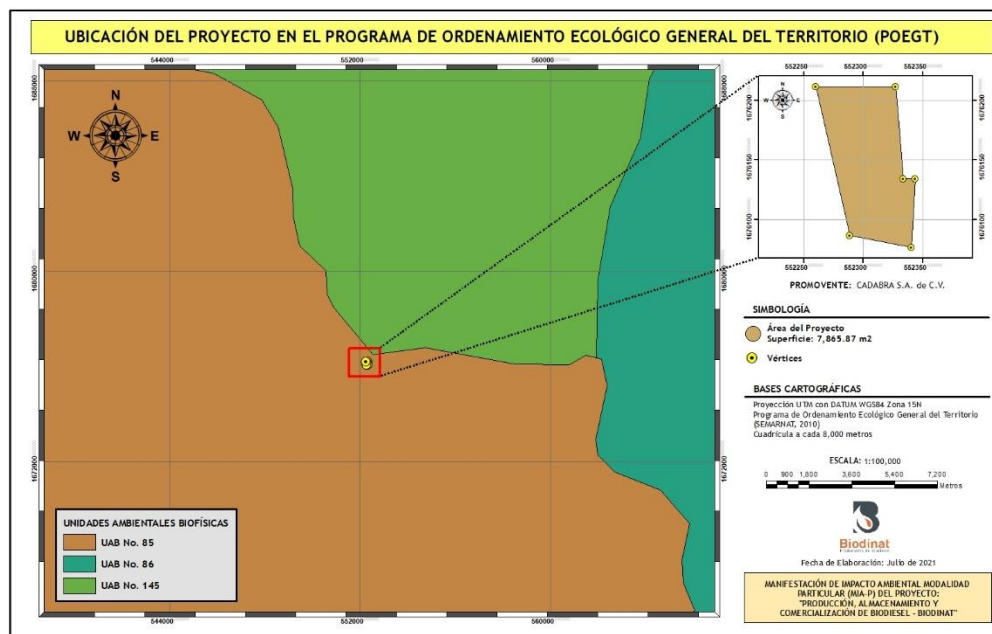


Figura 1. Ubicación del Proyecto en la UAB No. 85 del POEGT.

En la Tabla 1 se exhiben las características principales de la UAB No. 85.

Información General de la UAB No. 85	
	Región Ecológica: 16.31
	Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 85. Llanura Costera de Chiapas y Guatemala
	Localización: Sur de Chiapas
	Superficie: 5,066.1 km²
Política Ambiental:	Población Total: 410,856 habitantes
	Población Indígena: Frontera Sur
Prioridad de Atención:	Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable
Escenario al 2033:	Muy Alta
	Muy Crítico

Tabla 1. Características Generales de la UAB No. 85 del POEGT.

De igual manera, en la Tabla 2 se exhiben los criterios ecológicos de la UAB No. 85.

Criterios Ecológicos de la UAB No. 85					
Estado Actual del Medio Ambiente 2008		Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP. Muy alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de Agua: Baja. Densidad de Población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es Pecuario y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0.3. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad Agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.			
UAB	Rectores del Desarrollo	Coadyuvantes del Desarrollo	Asociados del Desarrollo	Otros Sectores de Interés	Estrategias Sectoriales
85	Poblacional - Preservación de Flora y Fauna	Desarrollo Social - Forestal - Ganadería	Agricultura - Minería	Turismo	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44
Estrategias UAB No. 85					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
A) Preservación		1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.			
B) Aprovechamiento Sustentable		4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.			
C) Protección de los Recursos Naturales		12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.			
D) Restauración		14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.			
E) Aprovechamiento Sustentable de Recursos Naturales no renovables y Actividades Económicas de producción y servicios		15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) - beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).			
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana					

Criterios Ecológicos de la UAB No. 85	
A) Suelo Urbano y Vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Tabla 2. Criterios Ecológicos y Estrategias de la UAB No. 85 del POEGT.

El Proyecto busca reactivar una serie de obras que fueron previamente construidas por la Empresa OLEOTAMSA, y que eran utilizadas como una planta de refinamiento de aceites, así como la instalación de dos módulos para la producción, almacenamiento y comercialización de biodiesel como una alternativa para reducir el uso de combustibles fósiles, mejorar la eficiencia de los vehículos e impulsar el desarrollo socioeconómico del Municipio de Huixtla y las localidades cercanas al sitio.

En la Tabla 3 se presenta la vinculación de las actividades que comprende el Proyecto con los lineamientos de la UAB No. 85 del POEGT.

Objetivo	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
E) Desarrollo Social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	El Proyecto se encargará de generar el biodiesel a base de materia prima sustentable como lo son: aceites vegetales, grasas animales y/o aceites comestibles usados; por lo tanto, se estará impulsando el uso y aprovechamiento de biomasa para producir fuentes de energía. Asimismo, la comercialización del biodiesel en sustitución de los actuales combustibles tendrá importantes beneficios a la atmósfera por la disminución en la emisión de los Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Tabla 3. Vinculación del Proyecto con los Lineamientos de la UAB No. 85 del POEGT.

Con base en lo presentado en la Tabla 3 y de acuerdo con el POEGT, el Proyecto estará relacionado con el sector de **Desarrollo Social** y enfocado hacia el uso y promoción de la biomasa como parte del aprovechamiento sustentable.

3.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas

Con la finalidad de realizar el aprovechamiento ordenado, regular e inducir el adecuado uso del suelo y contribuir en la protección, conservación, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en el Estado de Chiapas, el **Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH)** fue decretado y publicado en el Periódico oficial del Estado el 07 de Diciembre de 2012.

El Programa divide al Estado de Chiapas en **125 Unidades de Gestión Ambiental (UGA)** con sus respectivos criterios ecológicos, los cuales conforman el Modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial. Cada UGA se incorpora por una política ambiental, sus respectivos usos de suelo (predominante, recomendado, recomendado con condiciones y no recomendado), y criterios ecológicos de carácter general y específicos.

Con base en el POETCH, el sitio del Proyecto se encuentra en la **UGA No. 114** con la política ambiental asignada de **Aprovechamiento (A)**, misma que se describe de la siguiente manera:

Aprovechamiento (A). *Se asigna a aquellas áreas que por sus características son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forme tal que resulten eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente. Incluye las áreas con usos de suelo actual o potencial, siempre que estas no sean contrarias o incompatibles con la aptitud del territorio.*

Política de Aprovechamiento (A). *Esta política promueve la permanencia del uso actual del suelo o permite su cambio en la totalidad de la UGA donde se aplica. En esta política siempre se trata de mantener por un periodo indefinido la función y las*

capacidades de carga de los ecosistemas que contienen la UGA. Orientada a espacios con elevada aptitud productiva actual o potencial ya sea para el desarrollo urbano, y los sectores agrícola, pecuario, comercial e industrial.

En la Figura 2 se visualiza la incidencia del Proyecto sobre la UGA No. 114 del POETCH.

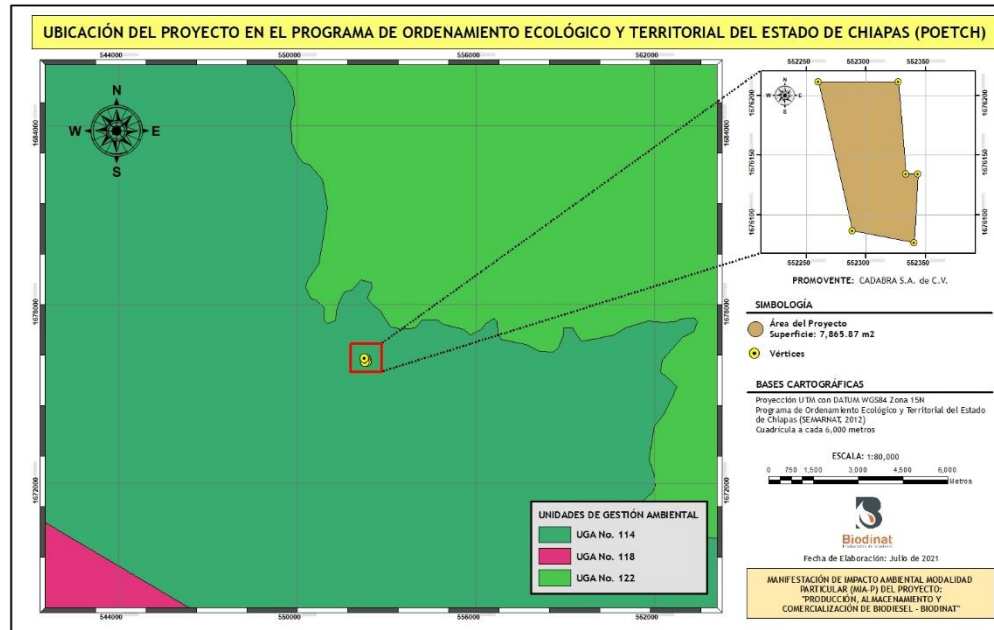


Figura 2. Ubicación del Proyecto en la UGA No. 114 del POETCH.

Para el caso de la UGA No. 114, el uso predominante es Actividades Agropecuarias. Los usos recomendados son: Agricultura, Ganadería, Agroturismo, Ecoturismo, Turismo y Plantaciones. De la misma forma, los usos recomendados con condiciones son los siguientes:

- **Forestal** (respetando la vegetación natural conservada y limitado a plantaciones forestales comerciales),
- **Infraestructura** (evitando afectar la vegetación natural conservada o perturbada),
- **Asentamientos Humanos** (fomentando su planificación y sin crecimiento sobre áreas de vegetación natural conservada o perturbada y de riesgo),
- **Acuacultura** (preferentemente con especies nativas o con medidas de prevención de escape de ejemplares en caso de especies exóticas),
- **Minería** (con medidas de mitigación, compensación y con restauración del sitio al final del periodo de explotación)
- **Pesca** (con restauración de los cuerpos de agua),
- **Industria** (agroindustrias e industrias poco contaminantes a no menos de 1 km de cuerpos de agua y humedales, así como de asentamientos humanos. Toda industria deberá contar con medidas para la prevención de contaminación del suelo, agua y aire, sitios definidos para la disposición final de cualquier desperdicio resultante, remediación de cualquier impacto ambiental originado en dicha industria).

De acuerdo con lo anterior y debido a la naturaleza del Proyecto, se cumple con lo establecido por la política de **Aprovechamiento**, así como con los usos recomendados con condiciones en donde se le categoriza bajo el rubro de **Industria**. Cabe mencionar que se aplicarán todas las

medidas correspondientes (descritas en el **Capítulo 6** del presente documento) para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales que se generen; cumpliendo así con lo establecido por el POETCH.

En la Tabla 4 se exhibe la vinculación de las actividades que comprenden al Proyecto con los criterios específicos para el uso como industria.

Clave	Criterio	Vinculación con el Proyecto
IN1	Se promoverá que las actividades industriales contemplen técnicas para prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, incorporando su reúso y reciclaje, así como un manejo y disposición final eficiente.	El Proyecto contempla el uso de recipientes rotulados para la clasificación de los residuos sólidos que se generen, así como el transporte al sitio de disposición final por parte del Ayuntamiento; contribuyendo a su correcto manejo.
IN2	Se promoverá que las industrias difundan por diversos medios a la población circundante de los riesgos inherentes a los procesos de producción y conducción, y participen en la implementación de los planes de contingencia correspondientes.	Para el caso del Proyecto, no existen asentamientos humanos en las colindancias del sitio. Sin embargo, se informará de los riesgos que pueden ocurrir en la planta a todos los trabajadores. Asimismo, se seguirá la normatividad correspondiente en la materia para garantizar su seguridad.
IN3	Se promoverá que las autoridades competentes revisen periódicamente los planes de contingencia de las industrias, así como el correcto funcionamiento de estas y sus programas de seguridad.	Se estará informando periódicamente a la Secretaría sobre el cumplimiento de las medidas de seguridad y protección. De igual manera, se contempla el establecimiento de planes de contingencia en cumplimiento de la normatividad en materia de Protección Civil.
IN4	Se promoverá que las autoridades competentes verifiquen que el establecimiento de actividades riesgosas y altamente riesgosas cumplan con las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables.	El Proyecto contempla el uso de metanol durante sus actividades, mismo que se encuentra dentro del Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas ; sin embargo, la cantidad que se utilizará no excede los 10,000 kg establecidos como límite para reporte.
IN5	Las autoridades competentes instrumentarán programas de monitoreo ambiental en el desarrollo de actividades potencialmente contaminantes, para regular la calidad ambiental del sitio y de los ecosistemas aledaños.	Durante todas las etapas del Proyecto, se ejecutará un Programa de Vigilancia Ambiental basado en el control y monitoreo de las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales que se generen. Asimismo, por medio de los informes periódicos que se entregarán a la Secretaría se estará comunicando sobre el avance de estas.
IN6	Se promoverá que las fuentes emisoras y/o generadoras de contaminantes instalen el equipo necesario para el control de sus emisiones a la atmósfera, mismas que no deberán rebasar los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales.	Durante las fases de producción, almacenamiento y comercialización, se contará con un equipo de control de los vapores del biocombustible para mitigar los olores y emisiones a la atmósfera. De la misma forma, se seguirán los lineamientos establecidos en la Normatividad aplicable al Proyecto.

Clave	Criterio	Vinculación con el Proyecto
IN7	La autoridad competente verificará que las industrias descarguen aguas residuales al sistema de alcantarillado sanitario o a cuerpos receptores (ríos, arroyos o lagunas), cuenten con sistemas de tratamiento, para evitar que los niveles de contaminantes contenidos en las descargas rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales.	Cabe mencionar que al no generarse aguas residuales de tipo industrial sino domésticas, estas serán depositadas al sistema de alcantarillado municipal; por lo que se prevé que no rebasarán los límites de la normatividad aplicable. En ningún momento se descargarán aguas residuales a algún cuerpo de agua cercano al sitio del Proyecto.

Tabla 4. Vinculación del Proyecto con los Lineamientos de la Industria según el POETCH.

Por lo anterior, el Proyecto es técnica, ambiental, social y económicamente **VIABLE** para la región, dado que planea convertirse en un punto de venta y comercialización de biodiesel como el primero en la región y sus alrededores, enfocándose a la cobertura local y regional; lo que permitirá elevar la calidad de vida de los pobladores mediante la generación de empleos directos e indirectos en la zona, así como proporcionar una alternativa ecológica para la sustitución de los combustibles fósiles.

3.2. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Las **Áreas Naturales Protegidas (ANP)** son consideradas como instrumentos creados para preservar la riqueza natural en una superficie definida a partir de su biodiversidad y su núcleo en mejor estado de conservación. Se establecen a través de su decreto de creación y se fortalece con la elaboración del Programa de Manejo, en el que se establece el conjunto de condiciones de regulación tendientes a combinar las funciones de conservación, investigación, desarrollo económico y recreación.

Las ANP son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados.

3.2.1. Áreas Naturales Protegidas Federales

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), en la actualidad administra un total de **182 ANP** de carácter Federal que representan 90'830,963 hectáreas (Ha), así como se exhibe en la Tabla 5.

No.	Categoría	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
44	Reservas de la Biosfera	62'952,750.50	69.3
67	Parques Nacionales	16'218,588.92	17.86
5	Monumentos Naturales	16,269.11	0.02
8	Áreas de Protección de Recursos Naturales	4'503,345.23	4.96
40	Áreas de Protección de Flora y Fauna	6'989,816.17	7.69
18	Santuarios	150,193.29	0.17
182	TOTALES	90'830,963	100

Tabla 5. Clasificación de las Áreas Naturales Protegidas Federales por Categoría de Manejo.

En el Gráfico 1 se ilustra de manera detallada lo exhibido en la Tabla 5.

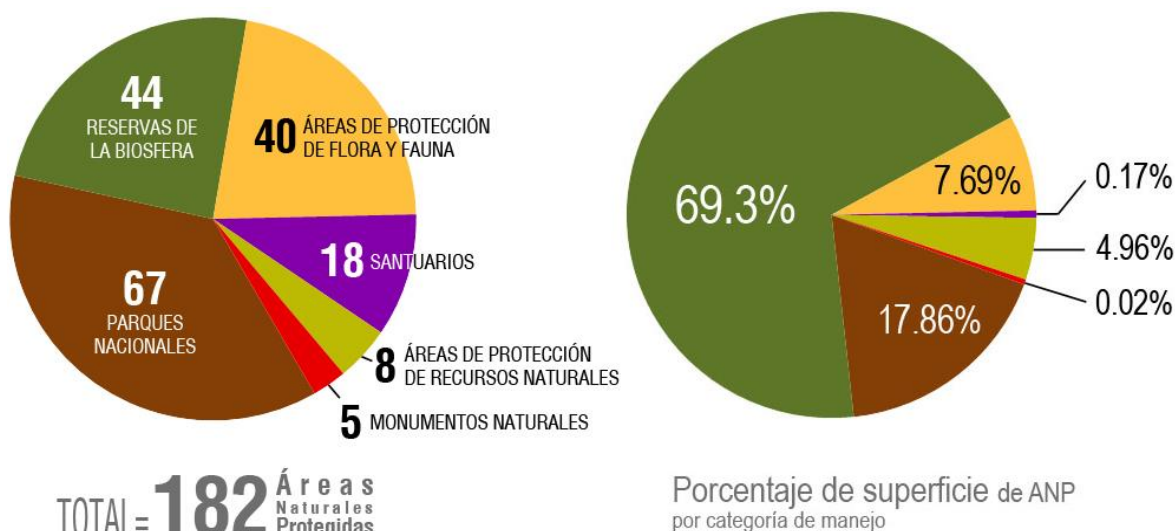


Gráfico 1. Distribución de las Áreas Naturales Protegidas Federales en México.

El sitio del Proyecto **NO** incide dentro de ningún ANP de jurisdicción Federal; sin embargo, la más cercana es la **Reserva de la Biosfera “La Encrucijada”** ubicada a una distancia aproximada de 11.25 km al Suroeste; así como se observa en la Figura 3.

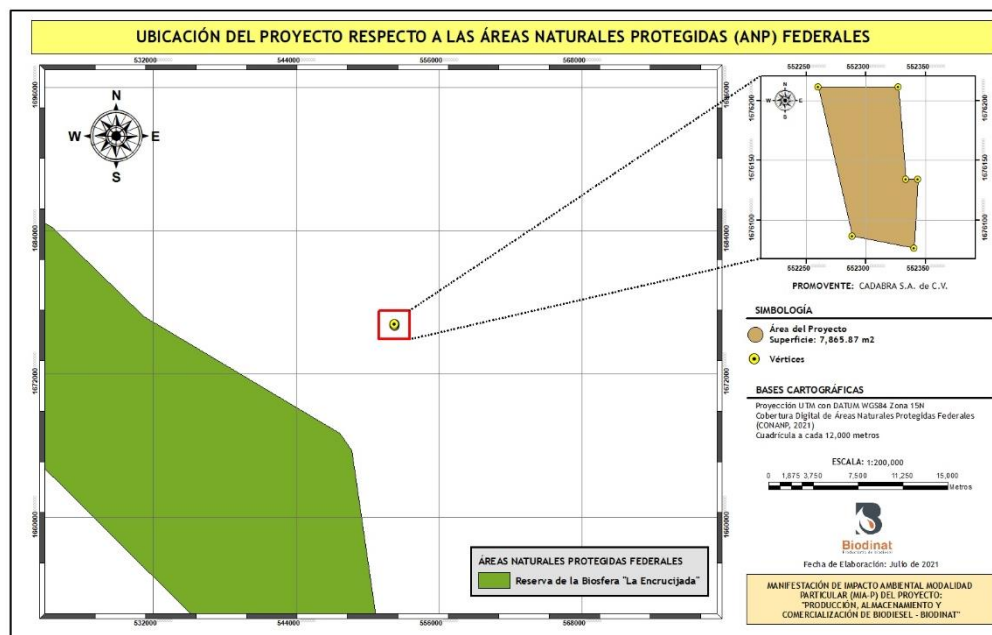


Figura 3. Ubicación del Proyecto respecto a las Áreas Naturales Protegidas Federales.

3.2.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales

La diversidad biológica de Chiapas se encuentra ampliamente representada en 46 ANP, divididas en 21 de carácter Federal, que abarcan un total de 1'187,492.76 Ha y **25 de carácter Estatal**, que abarcan un total de 167,413.04 Ha. En la Tabla 6 se muestra la clasificación de las ANP de jurisdicción Estatal por categoría de manejo.

No.	Categoría	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
2	Área Natural y Típica	20,652.07	69.3
1	Parque Recreativo Natural	4,313.59	17.86
2	Reserva Estatal	720.43	0.02
1	Parque Estatal	37.13	4.96
1	Centro Ecológico Recreativo	192.57	7.69
18	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	141,497.25	0.17
25	TOTALES	167,413.04	100

Tabla 6. Clasificación de las Áreas Naturales Protegidas Estatales por Categoría de Manejo.

El Proyecto **NO** incide dentro de ningún ANP de jurisdicción Estatal; sin embargo, las más cercanas son las **Zonas Sujetas a Conservación Ecológica** denominadas “Cordón Pico El Loro-Paxtal” que se ubica a 22.87 km al Norte, y el “Volcán Tacaná” a una distancia de 34.67 km al Este, aproximadamente; tal y como se ilustra en la Figura 4.

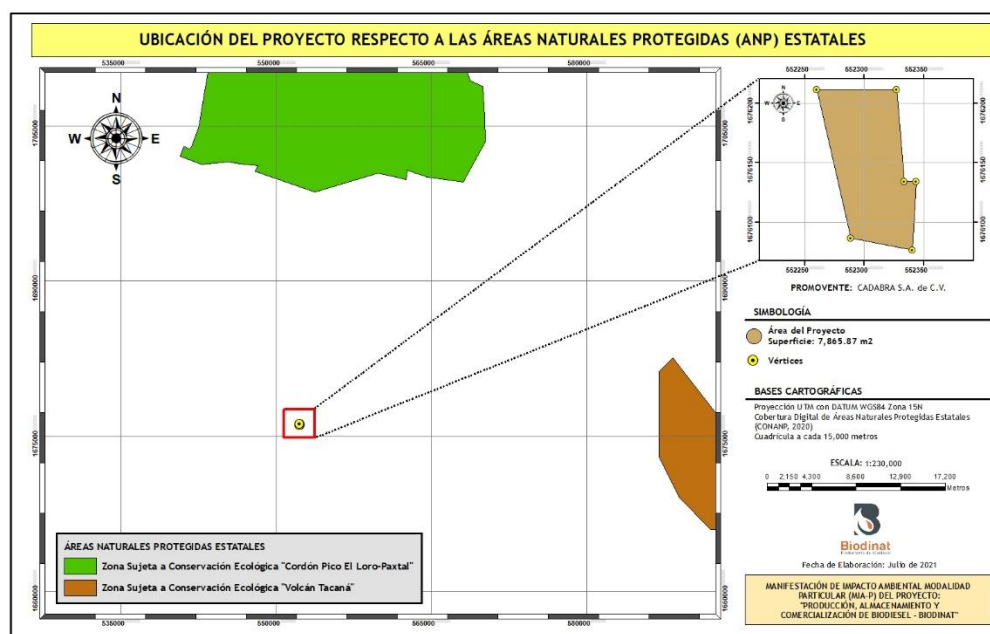


Figura 4. Ubicación del Proyecto respecto a las Áreas Naturales Protegidas Estatales.

3.3. PROGRAMA DE REGIONES PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN

Con el fin de optimar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) desarrolló el **Programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad**, el cual está orientado a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

3.3.1. Regiones Terrestres Prioritarias

Las **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)** son unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por su riqueza ecosistémica y de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del

país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de establecer un sistema de conservación.

El sitio del Proyecto **NO** se localiza dentro de ninguna RTP, sin embargo, la más cercana es la **RTP No. 133 “El Triunfo-La Encrucijada-Palo Blanco”** que se encuentra localizada a una distancia de 543 m al Oeste, aproximadamente; como se muestra en la Figura 5.

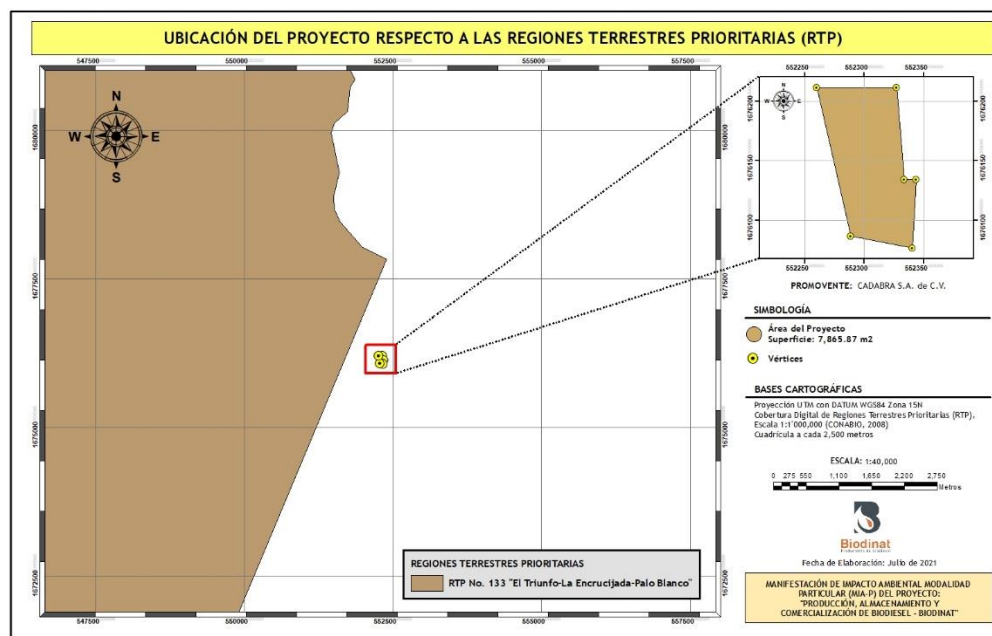


Figura 5. Ubicación del Proyecto respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias.

3.3.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias

Las **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)** fueron definidas para el diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

El Proyecto **INCIDE** totalmente dentro de la **RHP No. 32 “Soconusco”**. La información general, así como las características principales de dicha región se presentan en la Tabla 7.

RHP NO. 32 “SOCONUSCO”				
Estado:		Chiapas	Extensión:	9,314.63 km ²
Coordenadas Geográficas:			Latitud 16° 11'24" - 14° 31'48" N Longitud 93° 56'24" - 92° 04'12" W	
MEDIO AMBIENTE				
Recursos Hídricos Principales		lénticos: lagunas de Buenavista, Zacapualco, de la Joya, el Viejo, Panzacola y Tembladeras, pantanos. lóticos: ríos Suchiate Cahuatán, Coatán, Huixtán, Huehuetán, Cavo Ancho, Cintalapa, Doña María, Cacalupa, Sesecapa, San Nicolás, Bobo, Coapa, Pijijiapan, Nancinapa, Higuerilla, Mosquitos, Patos, Jesús, Parral, Amates, manantiales.		

RHP NO. 32 “SOCONUSCO”	
Limnología Básica	Pantanos salobres: 40 mil ha. Pantanos dulceacuícolas: 100 mil ha.
Geología y Edafología	Planicie Costera y Sierra Soconusco con suelos de tipo: Litosol, Acrisol, Regosol, Solonchak, Andosol, Luvisol, Nitosol y Cambisol. Rocas sedimentarias y aporte de aluvión a la cuenca.
Climatología	Clima templado húmedo, semicálido húmedo y cálido húmedo con abundantes lluvias en verano y cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual de 16-30° C. Precipitación total anual de 1,200 hasta 4,500 mm.
Vegetación	Selva alta perennifolia, selva mediana subcaducifolia, selva baja caducifolia, bosques de pino-encino, de pino, de encino y mesófilo de montaña, pastizal natural y cultivado, vegetación ribereña, palmar, manglar, popal, tular. Flora característica: <i>Abies guatemalensis</i> , ciprés común <i>Juniperus gamboana</i> ; pinares de <i>Pinus hartwegii</i> , <i>P. montezumae</i> ; encinares de <i>Quercus acatenangensis</i> ; coyol <i>Acrocomia mexicana</i> , guaje blanco <i>Albizia caribaea</i> , ganacastillo <i>A. guachapele</i> , canaco <i>Alchornea latifolia</i> , helecho arborescente <i>Alsophila salvinii</i> , lombricero <i>Andira inermis</i> , jocotillo <i>Astronium graveolens</i> , copal <i>Bursera excelsa</i> , mulato <i>B. simaruba</i> , frijolillo <i>Caesalpinia velutina</i> , cedro <i>Cedrela mexicana</i> , ceiba <i>Ceiba pentandra</i> , zapotillo <i>Couepia polyandra</i> , manzanilla <i>Crataegus pubescens</i> , guanacaste <i>Enterolobium cyclocarpum</i> , flor de Mayo <i>Erblichia xylocarpa</i> var. <i>mollis</i> , huesito <i>Erythroxylum areolatum</i> , <i>Gliricidia sepium</i> , palo blanco <i>Tabebuia donnell-smithii</i> , etc. Las epífitas son muy abundantes entre las que se incluyen orquídeas, varias especies de aráceas, bromelias, helechos y musgos. A lo largo de la costa, en los terrenos arenosos se desarrolla una curiosa selva baja decidua, muy densa con muchas especies espinosas y algunas de follaje persistente como limoncillo <i>Achatocarpus nigricans</i> , camarón <i>Alvaradoa amorphoides</i> , clavelina <i>Capparis flexuosa</i> , papaturro <i>Coccoloba caracasana</i> , crucecita <i>Randia armata</i> , coralillo <i>Rauvolfia hirsuta</i> , caoba <i>Swietenia humilis</i> . Los manglares están representados por el mangle rojo <i>Rhizophora mangle</i> , asociado con madre de sal <i>Avicennia germinans</i> , mangle blanco <i>Laguncularia racemosa</i> , <i>Rhizophora harrisonii</i> y mangle prieto <i>Conocarpus erectus</i> . La vegetación acuática y subacuática está representada por <i>Pachira aquatica</i> , <i>Typha spp</i> , <i>Thalia geniculata</i> asociada a <i>Heliconia spp</i> , <i>Calathea spp</i> .
Fauna	De peces: <i>Anableps dowi</i> , <i>Brachyrhaphis hartwegi</i> , <i>Cichlasoma macracanthum</i> , <i>C. trimaculatum</i> , <i>Gymnotus sp.</i> , <i>Lepisosteus tropicus</i> ; de reptiles como el dragoncillo verde <i>Abronia matudai</i> , la nauyaca verde <i>Bothriechis ornatus</i> , la salamandra <i>Dendrotriton xoloccalcae</i> ; de aves como el loro de cabeza azul <i>Amazona farinosa</i> , el buco collarejo <i>Notharchus macrorhynchus</i> , la fragata <i>Fregata magnificens</i> , el pajuil <i>Penelopina nigra</i> , el búho serrano <i>Strix fulvescens</i> ; de mamíferos como el murciélago <i>Balantiopteryx plicata</i> , el tlacuache <i>Marmosa mexicana</i> , el oso hormiguero arborícola <i>Tamandua mexicana</i> . Aves de manglar y de lagunas amenazadas por pérdida del hábitat y de calidad del agua.
MEDIO SOCIAL	
Aspectos Económicos	Pesquerías de cíclidos exóticos y nativos y de crustáceos. Cultivos de café, cacao, soya, caña de azúcar, frijol, mango, sandía, plátano, cítricos, maíz, tabaco; ganado bovino, porcino y lanar. Recolección de palma <i>shate</i> y extracción de madera. Existen recursos petroleros. Turismo en crecimiento. Ganadería extensiva.

RHP NO. 32 “SOCONUSCO”	
Problemática	• Modificación del Entorno: Deforestación, cambio de uso de suelo por amplias zonas ganaderas. Incendios provocados, pérdida de suelo, represamiento, desviación de ríos y azolvamiento de los cuerpos de agua. Colonización irregular en las laderas y partes altas. • Contaminación: Por agroquímicos, materia orgánica, hidrocarburos y desechos urbanos y provenientes de las granjas acuícolas. • Uso de Recursos: Especies introducidas de tilapia, carpas y pastos. Sobrepesca de peces y camarones que han conducido a un decremento en las poblaciones naturales. Agricultura de temporal y humedad inadecuada. Saqueo de especies en riesgo, de aves acuáticas, huevos de tortugas y peces. Recolección de palma <i>shate</i> y extracción de madera. Uso de suelo agrícola, ganadero, forestal y para acuicultura.
Conservación	Algunos cultivos han cambiado de agroquímicos a orgánicos. Se necesita planeación del represamiento y desvío de ríos. Se requiere de una regionalización ecológica, regeneración del bosque de niebla, inventarios de flora y fauna, autoecología de especies importantes como el quetzal y el pavón, la herpetofauna y los hongos macromicetos. También se debe controlar el crecimiento de la acuicultura para evitar daños al manglar y a las poblaciones naturales que lo habitan. Comprende las Reservas de la Biosfera El Triunfo y La Encrucijada. Actualmente la Reserva de la Biosfera El Triunfo está dentro del programa Parques en Peligro de la organización conservacionista <i>The Nature Conservancy</i>. Por otra parte, la Reserva de la Biosfera La Encrucijada está considerada, por la Convención de Ramsar, como un excelente ejemplo de humedal costero del Pacífico Americano.

Tabla 7. Características Principales de la Región Hidrológica Prioritaria No. 32 “Soconusco”.

En la Figura 6 se observa la incidencia del Proyecto dentro de la RHP No. 32 “Soconusco”.

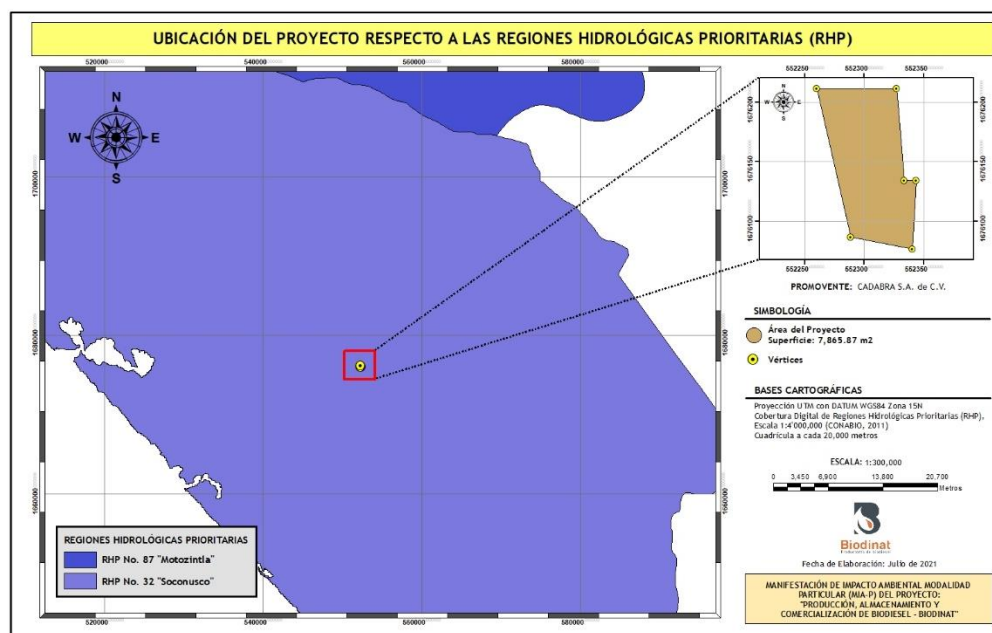


Figura 6. Ubicación del Proyecto respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias.

De acuerdo con lo exhibido en la Tabla 7, el Promovente reconoce las problemáticas que afectan a la RHP No. 32 “Soconusco”, sin embargo, las actividades del Proyecto **NO** contribuirán a estas. Asimismo, el presente estudio funge como una manera de informar sobre las actividades que se realizarán, en espera de la autorización de esta Secretaría, previniendo el uso desordenado del suelo y proponiendo una serie de medidas de mitigación que eviten el deterioro del ecosistema y promuevan el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

3.3.3. Regiones Marinas Prioritarias

Las **Regiones Marinas Prioritarias (RMP)** fueron creadas por la necesidad de incrementar el conocimiento sobre la vastedad de los ecosistemas marinos a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

El sitio del Proyecto **NO** se localiza dentro de ninguna RMP, sin embargo, la más cercana es la **RMP No. 40** denominada “**Corredor Puerto Madero**” que se encuentra ubicada a una distancia aproximada de 9.47 km al Suroeste; como se ve en la Figura 7.

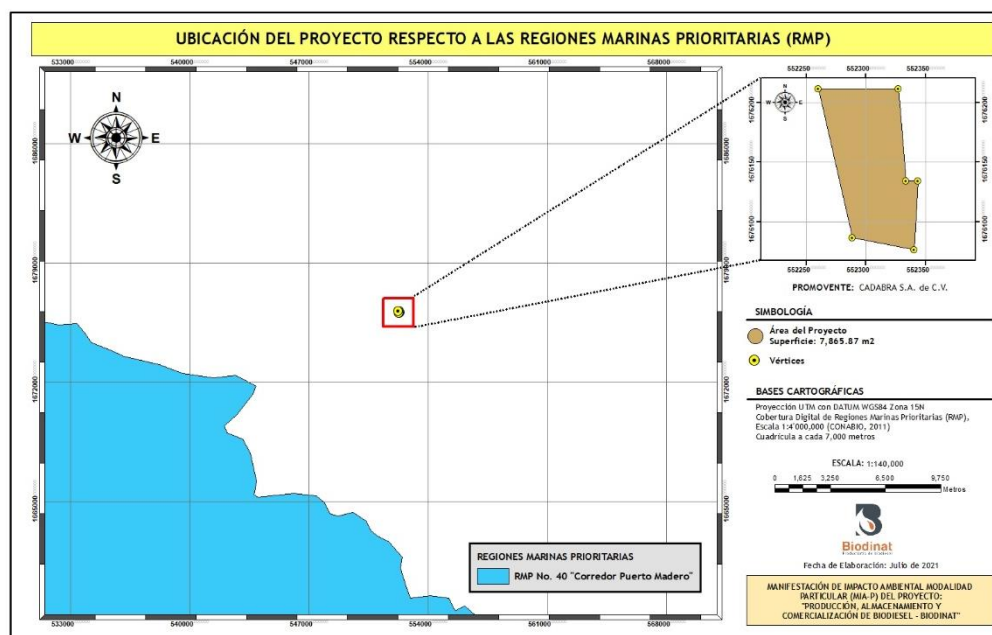


Figura 7. Ubicación del Proyecto respecto a las Regiones Marinas Prioritarias.

3.3.4. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves

Las **Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA)** y su programa nacen de la necesidad de preservar a las diversas especies de aves de México, creando una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

El Proyecto **NO** se encuentra dentro de ninguna AICA, sin embargo, las más cercanas son el **AICA No. 200** de nombre “**El Tacaná**” ubicada a una distancia de 19.13 km al Este, el **AICA No. 169** denominada “**El Triunfo**” localizada a 14.6 km de distancia al Norte y el **AICA No. 168** conocida como “**La Encrucijada**” que se encuentra a una distancia de 13.7 km al Oeste; tal y como se exhibe en la Figura 8.

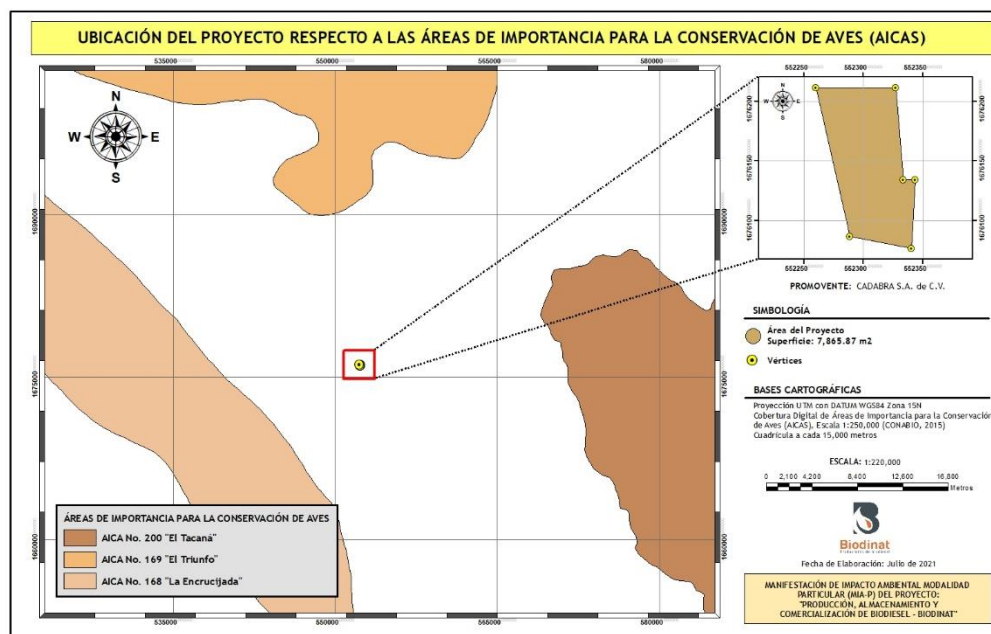


Figura 8. Ubicación del Proyecto respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves.

3.4. TRATADOS O CONVENIOS INTERNACIONALES

3.4.1. Convenio Ramsar

Uno de los principales convenios internacionales en referencia a la protección de los ecosistemas, es el establecido en la **Convención sobre los Humedales**, comúnmente llamada la **Convención de Ramsar**.

Este tratado intergubernamental ofrece el marco para la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. La Convención se adoptó en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 y entró en vigor en 1975. La Convención RAMSAR emplea una definición amplia de humedales:

"Son humedales las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros".

En México, la Ley de Aguas Nacionales (2004) define a los humedales como:

"Las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos".

El área del Proyecto **NO** se localiza dentro de ningún sitio Ramsar, sin embargo, el más cercano es el **Sitio No. 815** denominado "**Reserva de la Biosfera La Encrucijada**" y que se encuentra ubicado a una distancia de 10.26 km al Suroeste, aproximadamente; así como se aprecia en la Figura 9.

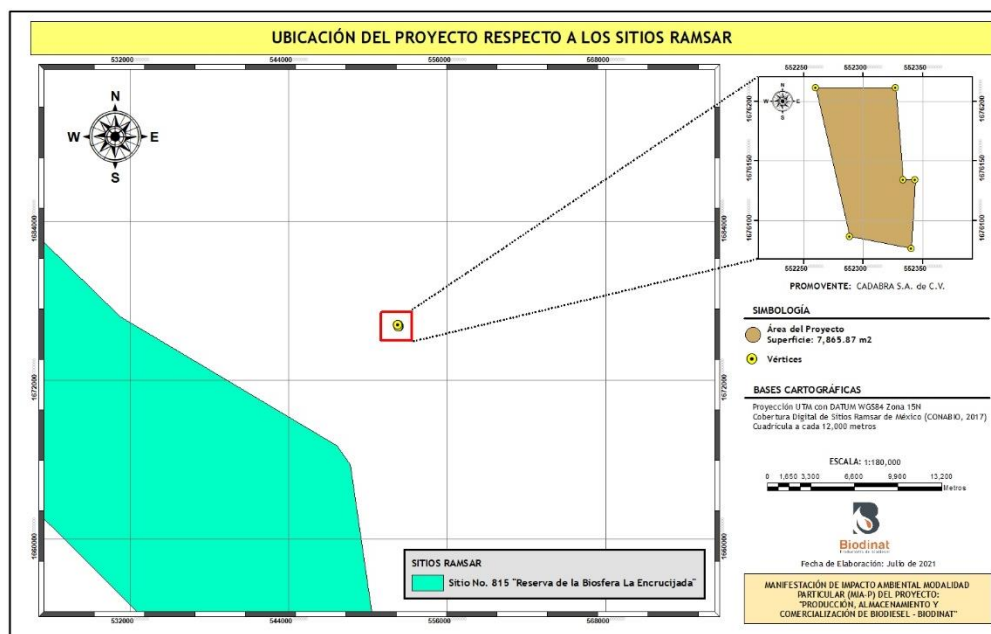


Figura 9. Ubicación del Proyecto respecto a los Sitios Ramsar.

3.4.2. Protocolo de Kioto

El **Protocolo de Kioto** es un protocolo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y un acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis Gases de Efecto Invernadero (GEI): vapor de agua, Dióxido de Carbono (CO_2), Metano (CH_4), Óxido de Nitrógeno (N_2O) y Ozono (O_3). Fue inicialmente adoptado el 11 de Diciembre de 1997 en Kioto, Japón, pero entró en vigor hasta el 16 de Febrero de 2005. Se acordó una reducción de al menos un 5% de las emisiones de estos gases en el periodo 2008-2012 en comparación con las emisiones de 1990. México lo firmó el 09 de Junio de 1998 y el Senado de la República aprobó su ratificación el 29 de Abril de 2000.

En la **Conferencia de las Partes (COP)** celebrada en el año 2010 en Cancún, México, se formalizaron nuevos compromisos de mitigación, más ambiciosos que los establecidos en el Protocolo de Kioto. Para el caso de los países desarrollados, las reducciones esperadas para 2020 se establecieron entre el 17 y 25% de sus emisiones de 1990. Dado que el Protocolo de Kioto contemplaba compromisos para el periodo que concluía en 2012, en la Conferencia de las Partes de Durban, en Sudáfrica, en 2011 (COP17), se abrió un nuevo proceso de negociación para que a partir de 2012 los países Partes comenzaran a elaborar un nuevo protocolo o acuerdo con fuerza legal que incluyera a todas las Partes.

La decimoctava **Conferencia de las Partes sobre Cambio Climático (COP18)** celebrada en Doha, Qatar, el 08 de Diciembre de 2012, aprobó la **Enmienda de Doha** al Protocolo de Kioto para un segundo periodo de vigencia desde el 01 de Enero de 2013 hasta el 31 de Diciembre de 2020. Sin embargo, la Enmienda de Doha aún no ha entrado en vigor; se necesitan un total de 144 instrumentos de aceptación para la entrada en vigor de la enmienda.

Dicha enmienda incluye los siguientes lineamientos:

- Nuevas responsabilidades para las Partes del Anexo I del Protocolo de Kioto que acordaron asumir compromisos en un segundo período, del 01 de Enero de 2013 al 31 de Diciembre de 2020.
- Una lista revisada de los GEI sobre los que deberán informar las Partes en el segundo período de compromiso.
- Enmiendas a varios artículos del Protocolo de Kioto que se referían específicamente a cuestiones relativas al primer periodo de compromiso y que debían actualizarse para el segundo periodo.

El protocolo también posee dos instrumentos únicos, conocidos como el **Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)**, la **Implementación Conjunta** y el **Comercio Internacional de Emisiones**. Así, al invertir en proyectos de tecnología limpia en economías en desarrollo o en los Estados postsoviéticos, las economías avanzadas obtienen bonos de Carbono que pueden vender, o ser compensadas por sus cuotas de emisiones. México tiene el quinto lugar a nivel mundial en desarrollo de proyectos MDL en las áreas de recuperación de Metano, energías renovables, eficiencia energética, procesos industriales y manejo de desechos, entre otros.

Asimismo, en la Tabla 8 se enlistan los artículos del Protocolo de Kioto que se relacionan con lo establecido en el presente Proyecto.

Ordenamiento Jurídico	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Artículo 2°, Fracción 1, Inciso a), Numerales I, IV y VII	1. Con el fin de promover el desarrollo sostenible, cada una de las Partes incluidas en el anexo I... (...): a) Aplicará y/o seguirá elaborando políticas y medidas de conformidad con sus circunstancias nacionales, por ejemplo, las siguientes: I. Fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional; IV. Investigación, promoción, desarrollo y aumento del uso de formas nuevas y renovables de energía... (...); VII. Medidas para limitar y/o reducir las emisiones de los GEI en el sector del transporte.	El Proyecto consiste en la producción, almacenamiento y comercialización de biodiesel como una fuente de energía renovable, ecológica y eficiente; como medida para disminuir los GEI.
Artículo 2°, Fracción 3	3. Las Partes incluidas en el anexo I se empeñarán en aplicar las políticas y medidas a que se refiere el presente artículo de tal manera que se reduzcan al mínimo los efectos adversos, comprendidos los efectos adversos del cambio climático, efectos en el comercio internacional y repercusiones sociales, ambientales y económicas... (...).	El Proyecto contempla la implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales negativos que pudieran ocasionarse al medio natural. De igual manera, el Proyecto será de gran importancia para el sector económico debido a la oferta de empleos.

Tabla 8. Vinculación del Proyecto con el Protocolo de Kioto.

Las emisiones de los GEI son principalmente ocasionadas por el uso de combustibles fósiles (gasolinas, diesel, gasóleo, etc.) que son elaborados a base de carbón, sin embargo, dichos

productos son la fuente de energía automotriz más importante a nivel mundial. Es ahí donde recae la responsabilidad de los países y sus gobiernos para invertir en proyectos que promuevan el uso y manejo de alternativas ecológicas que sean eficientes y de bajo costo, y de esta manera sirvan para sustituir este tipo de sustancias.

Tomando en cuenta lo anterior, el Proyecto consiste en la producción, almacenamiento y comercialización de un biocombustible que pretende ser utilizado como un sustituto para los combustibles fósiles convencionales. De esta manera, el Proyecto se vincula con lo establecido en el Protocolo de Kioto, ya que busca disminuir las emisiones de los GEI a través de la promoción y desarrollo de los bioenergéticos como una fuente de energía limpia; reduciendo de esta forma el uso de las tecnologías a base de carbón y centrándose más en el aprovechamiento de la biomasa.

3.4.3. Acuerdo de París

El **Acuerdo de París** es un acuerdo dentro del marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) que establece medidas para la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Busca mantener el aumento de la temperatura global promedio por debajo de los 2 °C por encima de los niveles preindustriales, y perseguir esfuerzos para limitar el aumento a 1.5 °C, reconociendo que esto reduciría significativamente los riesgos y efectos del cambio climático.

La aplicabilidad del acuerdo comenzó en 2020, tras la finalización de la vigencia del Protocolo de Kioto. El acuerdo fue negociado durante la **XXI Conferencia sobre Cambio Climático (COP21)** por los 195 países miembros, adoptado el 12 de Diciembre de 2015 y abierto para firma el 22 de Abril de 2016 para celebrar el Día de la Tierra. De esta manera, se cumplió la condición para la entrada en vigor del acuerdo al ser ratificado por más de 55 partes, que suman más del 55 % de las emisiones globales de GEI.

Para alcanzar estos ambiciosos objetivos, es preciso establecer un marco tecnológico nuevo y mejorar el fomento de la capacidad, con el fin de apoyar las medidas que adopten los países en desarrollo y los países más vulnerables, en consonancia con sus propios objetivos nacionales, y movilizar y proporcionar los recursos financieros necesarios. El acuerdo también prevé un marco mejorado de transparencia para la acción y el apoyo.

En la Tabla 9 se enlistan los artículos del Acuerdo de París que se relacionan con el Proyecto.

Ordenamiento Jurídico	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Artículo 2°, Fracción 1, Incisos a) y b)	1. (...) ... <i>tiene por objeto reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático... (...), y para ello:</i> a) <i>Mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C... (...) y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento a 1.5 °C... (...);</i> b) <i>Aumentar la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático y promover la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero.</i>	El Proyecto, por medio de la generación de un bioenergético, contribuirá a la disminución del uso de combustibles fósiles que promueven las emisiones de GEI y afectan al aumento de la temperatura.

Tabla 9. Vinculación del Proyecto con el Acuerdo de París.

En relación con lo anterior, la generación de biodiesel que busca realizar el Proyecto servirá como fuente de energía sustentable y ecológica, misma que buscará actuar como sustituto para los combustibles fósiles. Lo anterior debido a que durante el proceso de producción de dichos combustibles se generan emisiones de GEI y, por consiguiente, un aumento de la temperatura; a diferencia de los bioenergéticos. Es de esta manera que el Acuerdo de París se vincula con la implementación del presente Proyecto.

3.4.4. Protocolo de Montreal

El **Protocolo de Montreal** es un protocolo del **Convenio de Viena** para la protección de la capa de ozono, diseñado para protegerla reduciendo la producción y el consumo de numerosas sustancias que se ha estudiado que reaccionan con ella y se cree que son responsables del agotamiento de esta. El acuerdo fue negociado en 1987 y entró en vigor el 01 de Enero de 1989. La primera reunión de las partes se celebró en Helsinki en Mayo de 1989.

Exige el control de casi 100 sustancias químicas en varias categorías. Para cada grupo o anexo de sustancias químicas, el protocolo establece un calendario para la eliminación gradual de la producción y el consumo de esas sustancias, con el objetivo de eventualmente eliminarlas por completo.

En 1994 la Asamblea General de Naciones Unidas proclamó el 16 de Septiembre como el Día Internacional de la Preservación de la Capa de Ozono, en conmemoración de la fecha de la firma en 1987 del Protocolo de Montreal sobre sustancias que dañan la capa de ozono. El 16 de Septiembre de 2009, la Convención de Viena y el Protocolo de Montreal se convirtieron en los primeros tratados de la historia de las Naciones Unidas en lograr la ratificación universal.

En la 28ª Reunión de las Partes que se efectuó el 15 de Octubre de 2016 en Kigali, Rwanda; se estableció la **Enmienda de Kigali** para eliminar gradualmente los hidrofluorocarbonos (HFC). Entró en vigor el 01 de Enero de 2019, y requiere que los países reduzcan la producción y el consumo proyectados de HFC en más del 80% durante los próximos 30 años.

Entre los logros más importantes de nuestro país destacan los siguientes:

- En los últimos catorce años se ha reducido en más de un 87% el consumo de CFC, debido a la ejecución de más de 100 proyectos para la sustitución en el uso de estas sustancias en los refrigeradores domésticos, comerciales, aires acondicionados, aerosoles, solventes y espumas de poliuretano.
- Desde 1990, los productos en aerosol distribuidos en México utilizan propelentes alternativos, y a partir de 1997, todos los refrigeradores domésticos y comerciales producidos en nuestro país se encuentran libres de CFC.
- En 2005 se ha eliminado el uso de CFC en la Producción de Espumas de Poliuretano, con lo que se han dejado de utilizar más de 600 toneladas de este compuesto en más de 200 Empresas de nuestro país.

Cabe mencionar que entre las medidas que existen para el cuidado de la capa de ozono se encuentra el evitar el uso de los automóviles, optando por utilizar medios de transporte que sean amigables con el medio ambiente; esto es, disminuir el consumo de combustibles fósiles como petróleo, aceite, gas y gasolinas. Esto ayudará a reducir las emisiones de CO₂ y, por lo tanto, las de los GEI.

Derivado de lo anterior, es que la naturaleza del Proyecto resulta una opción viable para contribuir con la disminución de estas sustancias; ya que por medio de la implementación de un biocombustible que presente mejores resultados en cuanto a eficiencia, costo y adaptabilidad ecológica, se podrán reemplazar los combustibles fósiles y de esta forma, ayudar a proteger la capa de ozono. Es así como el Proyecto se vincula con el Protocolo de Montreal.

3.5. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO

3.5.1. Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024)

El **Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024)** tiene por objetivo la ordenación racional y sistemática de acciones que, en base al ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo Federal en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales así como de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y desarrollo urbano, tiene como propósito la transformación de la realidad del país, de conformidad con las normas, principios y objetivos que la propia Constitución y la ley establecen.

El PND tiene como objetivo general transformar la vida pública de México para un desarrollo incluyente, se conforma por tres ejes generales y tres ejes transversales, mismos que se ilustran en el Gráfico 2.



Gráfico 2. Esquema General del Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024).

El Proyecto se relaciona con los objetivos del **Eje General 2: Bienestar**, que tiene por objeto *“garantizar el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación en poblaciones y territorios”*.

De igual manera, se vincula con los objetivos del **Eje General 3: Desarrollo Económico**, que busca *“garantizar el uso eficiente y responsable de recursos y la generación de los bienes, servicios y capacidades humanas para crear una economía fuerte y próspera”*.

En la Tabla 10 se exhiben los lineamientos del PND que se encuentran relacionados con las actividades que comprende el Proyecto.

Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Objetivo 2.5. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano con enfoque de sostenibilidad de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y paisajes bioculturales.	
2.5.2. Aprovechar sosteniblemente los recursos naturales y la biodiversidad con base en una planeación y gestión económica comunitaria con enfoque territorial, de paisajes bioculturales y cuencas.	El biodiesel será producido a base de aceites vegetales, grasas animales y/o aceites comestibles usados; por lo cual, se establecerá una cadena de aprovechamiento sustentable de la materia prima.
2.5.6. Fortalecer la capacidad de adaptación ante el cambio climático de poblaciones, ecosistemas e infraestructura estratégica, bajo un enfoque basado en derechos humanos y justicia climática, incorporando conocimientos tradicionales e innovación tecnológica.	La implementación de este biocombustible será de gran ayuda para la disminución de GEI, en sustitución de los combustibles fósiles convencionales, mismos que también contribuyen al cambio climático, debido al aumento de temperatura. Asimismo, la planta de producción utilizará tecnología innovadora a nivel local y regional.
2.5.7. Impulsar la investigación y la cultura ambiental para la sostenibilidad, y fomentar mecanismos e instrumentos para motivar la corresponsabilidad de todos los actores sociales en materia de desarrollo sostenible.	La producción, almacenamiento y comercialización de biodiesel funge como una alternativa para lograr el desarrollo sustentable a nivel regional y local; lo anterior, contribuirá a establecer una serie de interrelaciones entre diferentes actores.
2.5.8. Promover la gestión, regulación y vigilancia para prevenir y controlar la contaminación y la degradación ambiental.	El Proyecto contempla medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales que se generen. De igual manera, se seguirán líneas de control y supervisión en materia ambiental para garantizar el equilibrio entre las obras y el medio natural.
Objetivo 2.8. Fortalecer la rectoría y vinculación del ordenamiento territorial y ecológico de los asentamientos humanos y de la tenencia de la tierra, mediante el uso racional y equilibrado del territorio, promoviendo la accesibilidad y la movilidad eficiente.	
2.8.3. Fomentar, junto con los gobiernos locales, esquemas de impulso a la movilidad accesible y sostenible priorizando los modos de transporte público eficientes y bajos en emisiones, así como la movilidad no motorizada.	El uso del biodiesel que se produzca se espera que sea implementado por vehículos públicos y/o particulares para mejorar la eficiencia del sector transportista y se reduzcan los costos de su operación.
Objetivo 3.3. Promover la innovación, la competencia, la integración en las cadenas de valor y la generación de un mayor valor agregado en todos los sectores productivos bajo un enfoque de sostenibilidad.	
3.3.2. Impulsar el desarrollo y adopción de nuevas tecnologías en los sectores productivos y la formación de capacidades para aprovecharlas, vinculando la investigación con la industria y los usuarios y promoviendo métodos de producción sostenible y patrones de consumo responsable que promuevan el uso eficiente y racional del territorio y de sus recursos.	Durante la ejecución de este Proyecto, se adoptarán tecnologías innovadoras para la producción del bioenergético. Asimismo, el sistema adoptado nos permitirá aprovechar las materias primas de manera sustentable.

Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Objetivo 3.5. Establecer una política energética soberana, sostenible, baja en emisiones y eficiente para garantizar la accesibilidad, calidad y seguridad energética.	
3.5.3. Incrementar la producción del sector energético nacional de manera sostenible, bajo principios de eficiencia, cuidando la seguridad industrial y promoviendo el contenido nacional y la inversión.	La implementación del presente Proyecto servirá para incrementar la producción del sector industrial enfocado hacia el uso de fuentes de energía alternativas y ecológicas como los biocombustibles
3.5.5. Asegurar el abasto sostenible de energéticos de calidad a las personas consumidoras, a precios accesibles.	El Proyecto estará direccionado a disminuir la demanda de combustibles fósiles, por medio de la producción de bioenergéticos a precios económicos y con una mayor eficiencia.
3.5.8. Fomentar la generación de energía con fuentes renovables y tecnologías sustentables, y coadyuvar a la reducción de las emisiones del sector energético, promoviendo la participación comunitaria y su aprovechamiento local, así como la inversión.	El presente Proyecto busca fomentar el uso de los biocombustibles como una medida alterna para la demanda de combustibles fósiles, lo que ayudará a disminuir las emisiones de GEI. Asimismo, recordemos que se utilizará energía derivada de paneles solares para el funcionamiento de la planta.
Objetivo 3.10. Fomentar un desarrollo económico que promueva la reducción de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero y la adaptación al cambio climático para mejorar la calidad de vida de la población.	
3.10.1. Promover políticas para la reducción de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero en sectores productivos, así como promover y conservar sumideros de carbono.	Se buscará satisfacer la demanda de fuentes de energía automotriz por medio de la comercialización de biodiesel, lo que servirá de apoyo al decremento de las emisiones de GEI causadas por los combustibles fósiles tradicionales.

Tabla 10. Vinculación del Proyecto con el Programa Nacional de Desarrollo (2019-2024).

El Promovente hace entrega de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P) a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) con el fin de demostrar que su ejecución, desarrollo y operación resulta en más impactos positivos que negativos, aprovechando sosteniblemente los recursos naturales con base en su planeación, estando en armonía con el medio natural, generando actividades productivas que impulsan la economía local. Cabe mencionar que en todo momento se tendrá especial vigilancia sobre las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales que puedan generarse.

Asimismo, la implementación del Proyecto contribuirá al desarrollo económico y tecnológico de la región, enfocándose hacia el sector industrial por medio de la creación de nuevas fuentes de energía para los medios de transporte; mismas que sean eficientes, con bajo costo y amigables con el medio ambiente. Aunado a lo anterior, a través del reemplazo de los combustibles fósiles con los bioenergéticos se pretende disminuir las emisiones de GEI a la atmósfera y contribuir al mejoramiento de las condiciones de la capa de ozono.

3.5.2. Plan Estatal de Desarrollo de Chiapas (2019-2024)

El **Plan Estatal de Desarrollo Chiapas (2019-2024)** fue aprobado por el Congreso del Estado de Chiapas el 07 de Mayo de 2019 y es el instrumento rector de políticas públicas mismos que integran entre otros objetivos, estrategias y líneas de acción para encaminar y unir esfuerzos en todos los niveles gubernamentales para la atención de las prioridades de desarrollo estatal.

El Plan Estatal de Desarrollo Chiapas (2019-2024) se encuentra integrado como se expone en el Gráfico 3.



Gráfico 3. Esquema General del Plan Estatal de Desarrollo de Chiapas (2019-2024).

Por la naturaleza del Proyecto, se considera que sus objetivos se ajustan a lo establecido en las políticas establecidas en los ejes enlistados en la Tabla 11.

Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Eje 4. Desarrollo Económico y Competitividad	
4.1.1.2. Impulsar la infraestructura logística, comercial e industrial.	Como se ha mencionado con anterioridad, el Proyecto pretende reactivar las instalaciones de lo que previamente era una refinadora de aceites de la Empresa OLEOTAMSA; para ser utilizada como una planta de producción, almacenamiento y comercialización de biodiesel.
4.1.1.3. Impulsar el desarrollo industrial.	
4.2.1.3. Mejorar la movilidad para que sea accesible, sostenible e incluyente.	El uso del biocombustible generado será de gran importancia para el sector del transporte, ya que será elaborado a base de aceites vegetales, grasas animales y/o aceites comestibles usados; lo que lo convierte en un aprovechamiento sustentable.
Eje 5. Biodiversidad y Desarrollo Sustentable	
5.2.1.4. Promover la cultura ambiental.	Antes de iniciar las actividades, se les dará una plática de concientización ambiental a los trabajadores en donde serán informados de las medidas de prevención, mitigación y compensación a realizar.
5.2.4.1. Garantizar la normatividad ambiental en el uso adecuado del suelo.	El uso de suelo que se le dará al terreno resulta compatible con el Proyecto, ya que el giro de las actividades a realizar es similar al que ha tenido a través de los años, es decir, el establecimiento de una industria. Asimismo, a lo largo de este Capítulo se manejan vínculos entre dichas actividades y los ordenamientos jurídicos que le son aplicables.
5.2.5.1. Fortalecer la normatividad en materia de impacto ambiental.	

Estrategia	Vinculación con el Proyecto
5.2.5.2. Impulsar el tratamiento y disposición adecuado de los residuos sólidos.	Se ha contemplado el establecimiento de recipientes de 200 litros, rotulados correctamente para que los trabajadores se encarguen de depositar sus residuos sólidos por medio de la clasificación correspondiente.
5.2.5.3. Incrementar la práctica de la eficiencia energética.	El uso de biodiesel como sustituto de los combustibles fósiles convencionales funge como una alternativa ecológica que es eficiente y de bajo costo, además de ser sustentable. Cabe mencionar que la energía de la planta será a base de paneles solares.
5.2.6.1. Impulsar las acciones para la mitigación y adaptación ante el cambio climático.	Uno de los causantes del cambio climático es el uso constante y la producción en masa de los combustibles fósiles, por lo que, al considerar la producción de un bioenergético para reemplazar dichas sustancias, se trata de disminuir las emisiones de GEI y, por ende, las altas temperaturas que ocasionan dicho desequilibrio.

Tabla 11. Vinculación del Proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo de Chiapas (2019-2024).

3.5.3. Plan Municipal de Desarrollo de Huixtla, Chiapas (2018-2021)

Actualmente, **NO** se encuentra publicado el **Plan Municipal de Desarrollo de Huixtla, Chiapas (2018-2021)** en ningún sitio de información público.

3.5.4. Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables

El **Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables** fue publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 28 de Abril de 2014 y nace a partir de la creciente demanda de energía en el país, misma que busca satisfacerse apoyándose de tecnologías ecológicas y eficientes.

En materia de biocombustibles, los objetivos y líneas de acción del programa se desarrollan de acuerdo con el Artículo 12, Fracción I de la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos (LPDB), que obliga a desarrollar la programación relativa a la producción, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de bioenergéticos. Entre los biocombustibles que se planean aprovechar se enlistan tres: etanol anhidro, biodiesel y bioturbosina.

Dentro de los objetivos del Programa Especial se definen los siguientes:

- Incrementar el aprovechamiento de los biocombustibles contribuyendo al desarrollo sustentable del país.
- Producir biocombustibles que permiten aprovechar una gran diversidad de insumos en apoyo al campo mexicano, a la agroindustria, al sector forestal, a la gestión integral de los residuos y al desarrollo científico y tecnológico.

En la Tabla 12 se enlistan los objetivos y lineamientos del Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables que se relacionan con las actividades que se pretenden implementar para el Proyecto.

Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Objetivo 3. Incrementar la participación de biocombustibles en la matriz energética nacional.	
3.1. Coordinar acciones entre los gobiernos federal, estatales, municipales y del Distrito Federal, y la concurrencia con los sectores social y privado para el desarrollo de los biocombustibles.	El presente Proyecto tiene como finalidad el producir, almacenar y comercializar un bioenergético, en este caso el biodiesel, a partir de la transesterificación energética de aceites vegetales, grasas animales y/o aceites comestibles usados. Lo anterior para ofrecer una alternativa ecológica que pueda sustituir el uso de combustibles fósiles como fuente de energía para el sector del transporte (público y privado).
3.2. Promover el aprovechamiento de residuos e insumos para la producción de biocombustibles.	

Tabla 12. Vinculación del Proyecto con el Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables.

3.6. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las **Normas Oficiales Mexicanas (NOM)** son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, que tienen como finalidad establecer las características que deben reunir los procesos o servicios cuando estos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana; así como aquellas relativas a terminología y las que se refieran a su cumplimiento y aplicación.

Las actividades que comprenden el Proyecto se encuentran relacionadas con las NOM que se enlistan en la Tabla 13.

Criterio	Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
En materia de Aguas	NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en los sistemas de alcantarillado urbano y municipal.	Durante el desarrollo del Proyecto, las únicas descargas de aguas residuales que se efectuarán serán las derivadas de las actividades sanitarias, mismas que serán dirigidas hacia el sistema de alcantarillado municipal. Asimismo, se estima una generación de 2 m ³ /día de aguas residuales domésticas. En ningún momento se tiene contemplado realizar dichas descargas hacia algún cuerpo de agua.
En materia de Calidad del Aire	NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Durante la ejecución del Proyecto se tendrá la presencia de vehículos que lleguen al sitio para abastecerse del biocombustible. Para evitar el aumento en las emisiones de sus escapes, se les pedirá a los clientes que apaguen sus vehículos durante el tiempo de suministro del biodiesel.
En materia de Residuos	NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Durante el desarrollo en las diferentes etapas del Proyecto se generarán residuos, por lo que se deberá ajustar a lo establecido en esta norma. Aplica en todas las etapas del Proyecto para identificar si se están generando residuos peligrosos y realizar la gestión integral correspondiente conforme a la legislación vigente.

Criterio	Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
	NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.	En cualquier etapa del Proyecto se debe determinar la incompatibilidad de materiales a utilizar, por lo que se debe aplicar el procedimiento de acuerdo con la norma. Aunado a ello, se dará cumplimiento a lo establecido en el manejo de residuos peligrosos en el envase, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los mismos.
En materia de Recursos Naturales	NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental de especies nativas de México de Flora y Fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo.	La aplicación de la Norma se realizó al efectuarse las visitas de campo al sitio del Proyecto, ya que fue necesario realizar una identificación de las especies presentes. Se seguirá aplicando si se encontrara alguna especie en algún estatus, a fin de protegerlas.
En materia de Ruido	NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Durante la ejecución del Proyecto se tendrá la presencia de vehículos que lleguen al sitio para abastecerse del biocombustible. Para evitar el aumento en el ruido, se les pedirá a los clientes que apaguen sus vehículos durante el tiempo de suministro del biodiesel.
	NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	El equipo que se utilice durante el desarrollo del Proyecto cumplirá con esta norma, y contará con un mantenimiento preventivo y correctivo con la finalidad de que no sobrepasen los límites de emisión de ruido permitidos.
En materia de Energía Eléctrica	NOM-001-SEDE-2005. Instalaciones eléctricas (utilización).	Para garantizar el óptimo funcionamiento de las instalaciones de la planta, así como para protección de todos los trabajadores, se seguirán los lineamientos establecidos en dicha norma. A su vez, se tomarán en cuenta las medidas correspondientes para evitar incidentes por el peligro eléctrico.
En materia de Seguridad e Higiene	NOM-002-STPS-2010. Condiciones de Seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.	Dentro de las instalaciones de la planta, se dispondrán extintores contra incendios, de acuerdo con lo que indica la citada norma. Asimismo, se les dará cursos de capacitación a los trabajadores sobre este rubro.
	NOM-005-STPS-1998. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	Como se ha mencionado a lo largo del documento, se utilizará metanol durante el proceso de producción de biodiesel. Sin embargo, este no rebasará la cantidad reportada en el Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas . Aunado a lo anterior, se seguirán los lineamientos de dicha norma para garantizar la seguridad de los trabajos, tales como el correcto almacenamiento y señalización del producto.

Criterio	Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
	NOM-011-STPS-2001. Que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Se deberán identificar las zonas del Proyecto que tengan la mayor emisión de ruido, para conocer si estos se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles de exposición de acuerdo con la norma en cuestión, y así establecer las medidas necesarias para su mitigación.
	NOM-017-STPS-2008. Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	Debido a que las actividades se realizarán en una planta industrial, existen ciertos riesgos a los que estarán expuestos los trabajadores. Derivado de lo anterior, el uso del equipo de protección personal (EPP) será obligatorio en todo momento.
	NOM-022-STPS-1999. Electricidad estática en los centros de trabajo. Condiciones de Seguridad e Higiene.	Se deberán identificar las áreas del Proyecto que tengan la mayor emisión de electricidad estática, para conocer si estos se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles de exposición de acuerdo con la norma en cuestión, y así establecer las medidas necesarias para su mitigación.
	NOM-025-STPS-1999. Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.	Se identificarán las zonas del Proyecto que tengan la mayor emisión de luminosidad, para conocer si estos niveles se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles de exposición de acuerdo con la norma, y así establecer las medidas necesarias para su mitigación.
	NOM-026-STPS-1998. Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.	Al manejarse fluidos durante la ejecución del Proyecto, se rotularán debidamente las tuberías y conductos correspondientes, de acuerdo con lo que estipula la citada norma. De igual forma, se les capacitará a los trabajadores sobre los códigos de colores, su significado y las medidas para evitar accidentes.

Tabla 13. Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.

3.6.1. Acuerdos Oficiales

Se le denomina **Acuerdo Oficial** a un pacto, tratado, convenio, convención o resolución tomada en el seno de una institución oficial y que se son publicados en el DOF. A partir de lo anterior, el Proyecto se encuentra relacionado con los siguientes acuerdos y lineamientos:

- **Primer y Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas**

Dichos listados son los encargados de determinar las sustancias y sus cantidades mínimas de almacenamiento que son consideradas como *actividades altamente riesgosas*, de acuerdo con sus características CRETIB.

En relación con el Proyecto, se prevé el uso de metanol durante algunas fases del proceso de producción del biodiesel. En la etapa de *calentamiento del aceite* se realizará lo siguiente:

- El aceite almacenado es transferido a la sección de precalentamiento. Esta zona estará encargada del monitoreo y control automático de la temperatura hasta que se logra la óptima para iniciar la reacción. Una muestra del aceite es extraída a continuación para calcular la cantidad de catalizador y **metanol** que se va a agregar para lograr una

reacción eficiente, a este proceso se le conoce como filtración. Esta sección estará acoplada al sistema de paneles termo-solares que permitirán el aprovechamiento de la energía solar para el calentamiento de la materia prima.

Asimismo, en la etapa de *proceso de purificación* se tiene lo que acontece:

- El biocombustible será transferido a un tanque en el que es calentado y agitado. El vapor de metanol será eliminado bajo presión negativa y condensado a través de un sistema de recuperación.

De acuerdo con lo presentado anteriormente, en la Tabla 14 se presenta la vinculación del Proyecto con el Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas.

Ordenamiento Jurídico	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Artículo 1°	<i>Se considerará como actividad altamente riesgosa, el manejo de sustancias peligrosas en un volumen igual o superior a la cantidad de reporte.</i>	Se encuentra el metanol en un volumen de 10,000 kg. Sin embargo, la cantidad estimada de dicha sustancia que se tendrá almacenada será de 66.93 kg/lote de producción, lo que equivale a 1,003.95 kg/día; cantidad que se mantiene por debajo de los reglamentado en dicho listado, por lo tanto, el Proyecto NO es considerado una actividad altamente riesgosa.

Tabla 14. Vinculación del Proyecto con el Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas.

- **LINEAMIENTOS** por los que se establecen las especificaciones de calidad y características para etanol anhidro (bioetanol), biodiesel y bioturbosina puros

De acuerdo con los objetivos del Proyecto, se producirá biodiesel como una alternativa ecológica para satisfacer la demanda de los combustibles fósiles comerciales; por lo tanto, es de vital importancia que el biocombustible generado tenga mayor eficiencia, rentabilidad y adaptación que los convencionales.

Derivado de lo anterior, es importante mencionar que, del biocombustible producido en planta se tomará una muestra representativa que será enviada al laboratorio para un análisis de calidad, de conformidad con los lineamientos que establecen los parámetros para bioenergéticos. Una vez obtenido el informe de calidad satisfactorio, el biodiesel se almacenará en los tanques respectivos y se procederá a su comercialización.

- **ACUERDO** por el que se emiten los lineamientos para el otorgamiento de permisos para la producción, el almacenamiento, el transporte y la comercialización de bioenergéticos del tipo etanol anhidro y biodiesel

Fue publicado en el DOF el 13 de Noviembre de 2009, con el objeto de establecer los criterios a los que deben ajustarse los solicitantes de permisos para la producción, el almacenamiento, el transporte y la comercialización de bioenergéticos del tipo etanol anhidro y biodiesel, conforme a la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos (LPDB) y su Reglamento.

Este acuerdo establece los requisitos a cumplir para obtener los siguientes permisos:

1. Producción y almacenamiento de etanol anhidro y de biodiesel.
2. Transporte de etanol anhidro y de biodiesel.

3. Comercialización de etanol anhidro y de biodiesel.

Siguiendo lo estipulado en el citado acuerdo, al obtener la Autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) Delegación Chiapas, se iniciará con los trámites correspondientes a los permisos para la producción, almacenamiento y comercialización de biodiesel ante la Secretaría de Energía (SENER).

- **ACUERDO por el que la Secretaría de Energía aprueba y publica la actualización de la Estrategia de Transición para promover el uso de tecnologías y combustibles más limpios, en términos de la Ley de Transición Energética.**

Dicho acuerdo fue publicado el 07 de Febrero de 2020 en el DOF. En materia de energía es primordial recuperar la autosuficiencia energética, como un principio de seguridad nacional, para reducir la vulnerabilidad de la economía mexicana ante cambios geopolíticos.

Dentro de la actualización de la Estrategia de Transición se establece lo siguiente como parte de las **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**:

“7.2. Recomendaciones

D. Subsector Hidrocarburos

(...)

- *Propiciar la producción y consumo de biocombustibles.*

(...)”.

Tomando en cuenta lo establecido anteriormente, el Proyecto se relaciona con dicha estrategia al tener como objetivo principal la producción de un biocombustible (biodiesel) y su consumo a través de la comercialización.

3.7. OTROS INSTRUMENTOS POR CONSIDERAR

3.7.1. Leyes Federales

3.7.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos** es la ley fundamental de México. Define los límites y relaciones entre los poderes de la federación, así como los derechos y obligaciones de la ciudadanía mexicana, las bases para el gobierno y la organización de las instituciones.

En el Título Primero, Capítulo I, Artículo 4°, Párrafo 5° de la Constitución se establece que:

“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”.

Este Proyecto consiste en la producción, almacenamiento y comercialización de biodiesel, dentro de las instalaciones de una refinadora de aceites (previamente construida por la

Empresa OLEOTAMSA), así como la reactivación de las obras de la planta y la puesta en marcha de dos módulos que se colocarán dentro de la nave industrial.

Dado que dichas actividades tienen el potencial de ocasionar impactos negativos al medio ambiente, el presente estudio busca proporcionar a la SEMARNAT con la información necesaria para evaluar el Proyecto y determinar si su ejecución es viable. Lo anterior, en conjunto con las medidas de prevención, mitigación y compensación que se especifican en el **Capítulo 6**, busca reducir y/o minimizar dichos impactos hacia el medio natural a fin de preservar y cuidar los componentes ambientales del sitio.

3.7.1.2. Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos

En la Tabla 15 se enlistan los artículos de la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos (LPDB) que se relacionan con las actividades del Proyecto.

Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos (LPDB)	
Artículo 13 Fracción II	<i>Para los efectos de la presente Ley, la SEMARNAT, tendrá las siguientes facultades:</i> <i>II. Evaluar y en su caso autorizar en materia de impacto ambiental las instalaciones para la producción, el almacenamiento, el transporte, la distribución y la comercialización de Bioenergéticos, de conformidad con las disposiciones legales aplicables;</i>
Vinculación con el Proyecto	El Proyecto tiene como principal objetivo la producción, almacenamiento y comercialización de un bioenergético, en este caso, el biodiesel.
Artículo 15	<i>El Ejecutivo Federal... (...) implementará los instrumentos y acciones necesarios para impulsar el desarrollo sustentable... (...) de la producción, el transporte, la distribución, la comercialización y el uso eficiente de Bioenergéticos.</i>
Artículo 16	<i>Los instrumentos y acciones a que se refiere el artículo anterior, los procedimientos y las reglas... (...) serán definidos mediante los programas que para tal efecto emitan las Dependencias en el ámbito de sus respectivas competencias.</i>
Vinculación con el Proyecto	El presente Proyecto ha sido vinculado con los Programas, Reglamentos, Acuerdos y Lineamientos aplicables en la materia.

Tabla 15. Vinculación del Proyecto con la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos.

3.7.1.3. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

En conformidad con la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) se establece lo siguiente en el Artículo 30, Párrafo Primero:

“Para obtener la autorización... (...), los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate... (...), así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente”

En relación con lo citado anteriormente, el presente documento constituye una Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P) que será presentada ante la SEMARNAT Delegación Chiapas, debido a que el Proyecto es de su competencia.

3.7.1.4. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

En la Tabla 16 se presentan los artículos de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA) que se vinculan con las actividades que conforman el Proyecto.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA)	
Artículo 7º Párrafo Primero	<i>A efecto de otorgar certidumbre e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de los daños ocasionados al ambiente, la Secretaría deberá emitir paulatinamente normas oficiales mexicanas, que tengan por objeto establecer caso por caso y atendiendo la Ley de la materia, (...).</i>
Vinculación con el Proyecto	Este Proyecto ha establecido las relaciones que guarda con todos los instrumentos y ordenamientos jurídicos aplicables, así como los lineamientos de dichos documentos para preservar el equilibrio del entorno natural.
Artículo 10º	<i>Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. (...).</i>
Vinculación con el Proyecto	Para la implementación del Proyecto, se proponen las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales que se mencionan en el Capítulo 6 de este documento. A su vez, se cumplirá con aquellas que designe la Autoridad competente.

Tabla 16. Vinculación del Proyecto con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

3.7.1.5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

En la Tabla 17 se presentan los artículos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) que le son competentes al Proyecto.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)		
Ordenamiento Jurídico	Aplicación	Cumplimiento
Artículo 16. <i>La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características... (...).</i>	En caso de que se generen residuos peligrosos a lo largo del desarrollo del Proyecto (estopas impregnadas de aceite, grasas, etc.), estos serán manejados conforme a la normatividad.	Dichos residuos serán dispuestos en recipientes herméticos y rotulados. Asimismo, serán recolectados por una Empresa que cuenta con las autorizaciones correspondientes.
Artículo 18. <i>Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria... (...).</i>	Durante el desarrollo del Proyecto se generarán residuos como: papel, cartón, plástico, alimentos, envases de PET, etc., generados por los trabajadores.	Se dispondrán en recipientes con tapa y debidamente etiquetados. Después, serán transportados al sitio de disposición final por el sistema de recolección municipal.

Tabla 17. Vinculación del Proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

3.7.1.6. Ley de Transición Energética

Derivado del uso de los paneles solares como parte del sistema de energía para la planta y del uso de un bioenergético como alternativa energética en sustitución de los combustibles fósiles, se determina que esta Ley es aplicable al Proyecto.

En la Tabla 18 se presentan los artículos de la Ley de Transición Energética (LTE) que están relacionados con el Proyecto y sus actividades.

Ley de Transición Energética (LTE)	
Artículo 4° Primer Párrafo	<i>La Estrategia deberá establecer Metas a fin de que el consumo de energía eléctrica se satisfaga mediante un portafolio de alternativas que incluyan a la Eficiencia Energética y una proporción creciente de generación con Energías Limpias, en condiciones de viabilidad económica. (...).</i>
Vinculación con el Proyecto	El Proyecto contempla la reactivación de paneles solares que se encontraban previamente construidos por la Empresa OLEOTAMSA, así como su uso como fuente de energía para alimentar la planta.
Artículo 5°	<i>La Estrategia establecerá políticas y medidas para impulsar el aprovechamiento energético de recursos renovables y para la sustitución de combustibles fósiles en el consumo final.</i>
Vinculación con el Proyecto	El principal objetivo del Proyecto es utilizar el biodiesel producido como una fuente de energía alterna y ecológica, en sustitución de los combustibles fósiles que se usan actualmente. Asimismo, ya que la materia prima son aceites vegetales, grasas animales y/o aceites comestibles usados, el proceso toma en cuenta el aprovechamiento sustentable de dichos recursos.

Tabla 18. Vinculación del Proyecto con la Ley de Transición Energética.

3.7.1.7. Ley General de Vida Silvestre

Se vincula al Proyecto con esta Ley ya que el cuidado de la biodiversidad debe ser prioridad en la ejecución de este; y se debe cumplir con la normativa en caso del avistamiento de especies consideradas en riesgo. En la Tabla 19 se presentan los artículos de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) que se encuentran relacionados con la naturaleza del Proyecto.

Ley General de Vida Silvestre (LGVS)	
Artículo 29 Primer Párrafo	<i>Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.</i>
Artículo 31 Primer Párrafo	<i>Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.</i>
Vinculación con el Proyecto	En caso de encontrarse especies de Fauna dentro del sitio del Proyecto y/o en los alrededores, se procederá a efectuar su reubicación en zonas que compartan las características de su hábitat. Asimismo, se realizarán actividades de ahuyentamiento al inicio de la jornada laboral. En ningún momento se afectará de forma negativa a las especies.

Ley General de Vida Silvestre (LGVS)	
Artículo 58	<i>Correspondiente a las especies y poblaciones en riesgo.</i>
Artículo 106	<i>Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. (...).</i>
Vinculación con el Proyecto	Durante el desarrollo del Proyecto, en ningún momento se ocasionarán daños y/o perjuicios a las especies silvestres que se encuentren aledañas al sitio. Se colocarán letreros alusivos a su protección y quedará estrictamente prohibido extraer y/o dañar a cualquier especie de Flora y/o Fauna.

Tabla 19. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.

3.7.1.8. Ley General de Cambio Climático

En la Tabla 20 se observan los artículos de la Ley General de Cambio Climático (LGCC) que se encuentran vinculados con la naturaleza de las actividades del Proyecto.

Ley General de Cambio Climático (LGCC)	
Artículo 33 Fracción I	<i>Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son: I. Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones;</i>
Vinculación con el Proyecto	El Proyecto contribuirá a la disminución de las emisiones de GEI, debido a la comercialización del biodiesel para servir como un sustituto de los combustibles fósiles convencionales. De igual manera, el proceso de producción toma en cuenta vías de aprovechamiento sustentable por medio de la materia prima a utilizar.
Artículo 34, Fracción I, Inciso a)	<i>Para reducir las emisiones... (...) considerando las disposiciones siguientes: I. Reducción de emisiones en la generación y uso de energía: a) Fomentar prácticas de eficiencia energética y promover el uso de fuentes renovables de energía; así como la transferencia de tecnología de bajas en emisiones de carbono</i>
Vinculación con el Proyecto	El Proyecto utilizará energía a base de paneles solares para la operación de la planta. Asimismo, la materia prima para producir el bioenergético será totalmente renovable ya que se trata de aceites vegetales, grasas animales y/o aceites comestibles usados.
Artículo 34, Fracción II, Inciso d)	<i>II. Reducción de emisiones en el Sector Transporte: d) Crear mecanismos que permitan mitigar emisiones directas e indirectas relacionadas con la prestación de servicios públicos... (...).</i>
Vinculación con el Proyecto	El Proyecto tiene como objetivo el proporcionar un bioenergético como reemplazo de los combustibles fósiles comerciales que se utilizan actualmente, ante el sector del transporte (público y/o privado).

Tabla 20. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Cambio Climático.

3.7.2. Reglamentos Federales

3.7.2.1. Reglamento de la Ley de Desarrollo y Promoción de los Bioenergéticos

En la Tabla 21 se enlistan los artículos del Reglamento de la LDPB que se vincula al Proyecto.

Reglamento de la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos	
Artículo 52	<i>La autorización del impacto ambiental por parte de la SEMARNAT, referida en el artículo 13, fracción II de la Ley se efectuará previo a la expedición de los permisos que otorga la SENER.</i>
Vinculación con el Proyecto	Al obtener la Autorización en materia de evaluación del impacto ambiental por parte de la SEMARNAT Delegación Chiapas, se iniciarán con los trámites para conseguir los permisos de producción, almacenamiento y comercialización de biodiesel ante la SENER.

Tabla 21. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LPDB.

3.7.2.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental

De acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), el Proyecto se relaciona con los artículos presentados en la Tabla 22.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA)	
Artículo 4° Fracción I	<i>Compete a la Secretaría: I. Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento.</i>
Vinculación con el Proyecto	La SEMARNAT es la dependencia que está a cargo de emitir la Autorización en Materia de Impacto Ambiental que se pretende obtener para el presente Proyecto.
Artículo 9° Párrafo Primero	<i>Los Promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.</i>
Artículo 10° Fracción II	<i>Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: II. Particular.</i>
Artículo 12°	<i>Correspondiente al contenido capitular de la Manifestación de Impacto Ambiental.</i>
Artículo 17	<i>Correspondiente a los requisitos de la Manifestación de Impacto Ambiental.</i>
Vinculación con el Proyecto	El Promovente presenta una MIA-P para ser evaluada por la SEMARNAT, misma que contendrá toda la información requerida y sus criterios de admisibilidad; para obtener una Autorización en Materia de Impacto Ambiental.
Artículo 36 Párrafo Primero	<i>Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas... (...).</i>
Vinculación con el Proyecto	Se firma en una Carta bajo protesta de decir la verdad lo establecido en el Artículo 36, misma que se anexará a la MIA-P que se entregue. De igual manera, se anexa una carta aclaratoria en relación con las obras que ya se encontraban construidas por la Empresa OLEOTAMSA.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA)	
Artículo 42	<i>El Promovente deberá remitir a la Secretaría la página del diario o periódico donde se hubiere realizado la publicación del extracto del proyecto, para que sea incorporada al expediente respectivo.</i>
Vinculación con el Proyecto	El Promovente publicará el extracto del Proyecto en un periódico y se le notificará a la SEMARNAT en el tiempo y forma establecido.

Tabla 22. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

3.7.2.3. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

El Reglamento de la LGPGIR se vincula con el Proyecto en relación con la identificación y manejo integral de los residuos peligrosos que pudieran generarse en algunas etapas de su desarrollo. En la Tabla No. 23 se enlistan los artículos relacionados con el Proyecto.

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos		
Ordenamiento Jurídico	Aplicación	Cumplimiento
Artículo 39. <i>Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquella será peligrosa. (...).</i>	Los residuos peligrosos que se generen recibirán el tratamiento que refiere la LGPGIR y su Reglamento.	Se instalarán contenedores para la adecuada clasificación de cada tipo de residuo y posteriormente serán recolectados por una Empresa autorizada en la materia.

Tabla 23. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGPGIR.

3.7.2.4. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

De las disposiciones comunes para la Conservación y el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre, en la Liberación de Ejemplares al Hábitat Natural, se establece lo siguiente:

“Artículo 89. *En caso de colecta o captura ilícita flagrante, la Secretaría podrá liberar inmediatamente a los ejemplares de que se trate, previa evaluación positiva de la viabilidad de la liberación, mediante el levantamiento del acta respectiva en la que se deberán asentar explícitamente los elementos valorados”.*

Para el caso del presente Proyecto, **NO** se realizará una colecta de especies de Fauna, sin embargo, de ser necesario, se realizará el rescate de algunos individuos para ser reubicados y/o liberados en hábitats con características similares al lugar de donde fueron rescatadas.

Sin embargo, si en algún momento se encontrará a alguna persona extrayendo cualquier espécimen de Flora y/o Fauna silvestre, se hará la denuncia pertinente ante la Autoridad. Para el caso de los trabajadores, se les dará una plática de concientización ambiental en la que se tomará en cuenta el rubro en cuestión.

3.7.3. Leyes Estatales

3.7.3.1. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas

En la Tabla 24 se enlistan los artículos de la Constitución del Estado Libre y Soberano de Chiapas que se relacionan con la naturaleza del Proyecto.

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas	
Artículo 9° Fracción I	<i>El Estado de Chiapas impulsará políticas dirigidas a garantizar el derecho de toda persona a: I. Un medio ambiente adecuado que garantice su bienestar en un entorno de desarrollo sustentable.</i>
Vinculación con el Proyecto	En todas las etapas del Proyecto, se buscará garantizar el bienestar del medio ambiente donde se desarrolle.
Artículo 18 Fracción V	<i>Son habitantes del Estado quienes residan de manera permanente o temporal dentro de su territorio... (...); sus obligaciones son: V. No cometer actos que atenten contra el medio ambiente y participar en las actividades para su preservación y manejo responsable. La ley establecerá la responsabilidad por daño al medio ambiente</i>
Vinculación con el Proyecto	Las medidas de prevención, mitigación y compensación que se incluyen en este Proyecto, serán las acciones por seguir para garantizar que no se cometan actos que atenten contra el medio ambiente. Aunado a lo anterior, se seguirán las medidas que dicte la Autoridad.

Tabla 24. Vinculación del Proyecto con la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas.

3.7.3.2. Ley de Protección de Fauna para el Estado de Chiapas

En la Tabla 25 se muestran los artículos de la Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas que se relacionan con la naturaleza del Proyecto.

Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas	
Artículo 16	<i>(...), este ordenamiento obliga a todos los habitantes en el estado de Chiapas, a velar por su preservación, propagación y aprovechamiento racional.</i>
Artículo 17	<i>Queda estrictamente prohibida la caza de cualquier especie animal silvestre en el estado de Chiapas a excepción de la que se efectúe en aquellos cotos de caza que las autoridades fijen para fines deportivos, conforme a las leyes y reglamentos aplicables.</i>
Vinculación con el Proyecto	En todas las etapas del Proyecto, siempre se tendrá en cuenta la importancia por la protección y cuidado de las especies de Fauna Silvestre que pudieran encontrarse en los alrededores. Por lo cual, no se ocasionarán daños a las mismas.

Tabla 25. Vinculación del Proyecto con la Ley de Protección de Fauna para el Estado de Chiapas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO Y
COMERCIALIZACIÓN DE BIODIESEL - BIODINAT



CAPÍTULO 4.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y
SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA
AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE
INFLUENCIA DEL PROYECTO

PROMOVENTE
CADABRA S.A. DE C.V.

ÍNDICE

CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	1
4.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	1
4.2. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL	1
4.2.1. Metodología y Criterios para la delimitación del Sistema Ambiental	2
4.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	6
4.3.1. Aspectos Abióticos	6
4.3.1.1. Clima	6
4.3.1.1.1. Temperatura y Precipitación	7
4.3.1.2. Geología.....	8
4.3.1.3. Fisiografía.....	10
4.3.1.3.1. Provincias y Subprovincias Fisiográficas.....	10
4.3.1.3.2. Sistema de Topoformas	13
4.3.1.4. Suelo.....	14
4.3.1.5. Inundaciones.....	17
4.3.1.6. Hidrología Superficial.....	18
4.3.2. Aspectos Bióticos.....	20
4.3.2.1. Uso de Suelo y Vegetación	20
4.3.2.2. Vegetación Terrestre	22
4.3.2.3. Fauna Silvestre	23
4.3.3. Paisaje.....	26
4.3.3.1. Calidad Paisajística	27
4.3.3.2. Fragilidad Paisajística	31
4.3.4. Medio Socioeconómico.....	34
4.3.4.1. Demografía	34
4.3.4.1.1. Dinámica de la Población	34
4.3.4.1.2. Crecimiento y Distribución de la Población.....	35
4.3.4.1.3. Estructura por Sexo y Edad	35
4.3.4.1.4. Natalidad y Mortalidad	35
4.3.4.1.5. Migración.....	35
4.3.4.2. Población Económicamente Activa (PEA)	35
4.3.4.2.1. Distribución por Sexo	35
4.3.4.2.2. Distribución por Sectores de Actividad	36
4.3.4.3. Población Económicamente Inactiva (PEI)	37
4.3.5. Medio Sociocultural	37
4.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	37

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. ANÁLISIS DE PROPUESTAS DEL SISTEMA AMBIENTAL.	5
TABLA 2. DATOS ESTADÍSTICOS DE LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA 7077 “HUIXTLA”.	8

TABLA 3. DISTRIBUCIÓN DE ROCAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL.	8
TABLA 4. DISTRIBUCIÓN DE ROCAS EN EL PROYECTO.	9
TABLA 5. DISTRIBUCIÓN DE SUBPROVINCIAS FISIGRÁFICAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL.	11
TABLA 6. DISTRIBUCIÓN DE TOPOFORMAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL.	13
TABLA 7. DISTRIBUCIÓN DE SUELOS EN EL SISTEMA AMBIENTAL.	14
TABLA 8. JERARQUIZACIÓN HIDROLÓGICA DEL SISTEMA AMBIENTAL.	18
TABLA 9. JERARQUIZACIÓN HIDROLÓGICA DEL PROYECTO.	18
TABLA 10. DISTRIBUCIÓN DE USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL.	20
TABLA 11. COORDENADAS UTM DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE FLORA.	22
TABLA 12. LISTADO DE FLORA DEL SISTEMA AMBIENTAL.	23
TABLA 13. LISTADO DE FLORA DEL PROYECTO.	23
TABLA 14. LISTADO DE FAUNA SILVESTRE DEL PROYECTO.	26
TABLA 15. CLASIFICACIÓN DE UNIDADES DEL PAISAJE.	28
TABLA 16. CLASIFICACIÓN PARA LA CALIDAD SEGÚN LA TOPOGRAFÍA.	28
TABLA 17. CLASIFICACIÓN PARA LOS VALORES NATURALES.	28
TABLA 18. CLASIFICACIÓN PARA LOS VALORES HISTÓRICOS.	29
TABLA 19. CLASIFICACIÓN PARA LA CALIDAD SEGÚN LAS AGUAS SUPERFICIALES.	29
TABLA 20. CLASIFICACIÓN PARA LA CALIDAD SEGÚN LA VEGETACIÓN.	29
TABLA 21. CLASIFICACIÓN PARA LA CALIDAD SEGÚN LAS ACCIONES HUMANAS.	30
TABLA 22. PESOS DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD.	30
TABLA 23. VALORES DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD.	30
TABLA 24. CÁLCULO DE LA CALIDAD PAISAJÍSTICA.	30
TABLA 25. CLASIFICACIÓN DE LA FRAGILIDAD SEGÚN LA PENDIENTE.	31
TABLA 26. CLASIFICACIÓN DE LA FRAGILIDAD SEGÚN LA ORIENTACIÓN.	31
TABLA 27. CLASIFICACIÓN DE LA FRAGILIDAD SEGÚN LA VEGETACIÓN.	32
TABLA 28. CLASIFICACIÓN DE LA FRAGILIDAD SEGÚN LA ALTURA RELATIVA.	32
TABLA 29. CLASIFICACIÓN PARA EL FACTOR DE COMPACIDAD.	32
TABLA 30. CLASIFICACIÓN PARA EL FACTOR DE FORMA DE LA CUENCA.	32
TABLA 31. CLASIFICACIÓN PARA EL FACTOR DE TAMAÑO DE LA CUENCA.	33
TABLA 32. CLASIFICACIÓN DE LOS FACTORES SINGULARES.	33
TABLA 33. CLASIFICACIÓN PARA LOS FACTORES DE FRAGILIDAD ADQUIRIDA.	33
TABLA 34. PESOS PARA LOS PARÁMETROS DE FRAGILIDAD.	33
TABLA 35. CÁLCULO DE LA FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA.	34
TABLA 36. POBLACIÓN POR SEXO Y EDAD EN HUIXTLA, CHIAPAS.	35
TABLA 37. POBLACIÓN MIGRANTE POR SEXO Y EDAD EN HUIXTLA, CHIAPAS.	35
TABLA 38. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA) POR SEXO EN HUIXTLA, CHIAPAS.	36
TABLA 39. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA) POR SECTOR PRODUCTIVO EN HUIXTLA, CHIAPAS.	36

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. UBICACIÓN DEL PROYECTO EN EL MUNICIPIO DE HUIXTLA.	3
FIGURA 2. UBICACIÓN DEL PROYECTO EN LA SUBCUENCA HIDROLÓGICA (RH23BB) RÍO DESPOBLADO.	3
FIGURA 3. UBICACIÓN DEL PROYECTO EN LA UGA NO. 114 DEL POETCH.	4
FIGURA 4. UBICACIÓN DEL PROYECTO EN LA MICROCUENCA AQUILES SERDÁN.	5
FIGURA 5. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO.	6

FIGURA 6. TIPO DE CLIMA DEL SISTEMA AMBIENTAL.	7
FIGURA 7. TIPO DE CLIMA DEL PROYECTO.	7
FIGURA 8. TIPO DE ROCAS DEL SISTEMA AMBIENTAL.	9
FIGURA 9. TIPO DE ROCAS DEL PROYECTO.	10
FIGURA 10. PROVINCIA FISIAGRÁFICA DEL SISTEMA AMBIENTAL.	10
FIGURA 11. PROVINCIA FISIAGRÁFICA DEL PROYECTO.	11
FIGURA 12. SUBPROVINCIAS FISIAGRÁFICAS DEL SISTEMA AMBIENTAL.	12
FIGURA 13. SUBPROVINCIA FISIAGRÁFICA DEL PROYECTO.	12
FIGURA 14. TOPOFORMAS DEL SISTEMA AMBIENTAL.	13
FIGURA 15. TOPOFORMAS DEL PROYECTO.	14
FIGURA 16. SUELOS DEL SISTEMA AMBIENTAL.	16
FIGURA 17. SUELOS DEL PROYECTO.	16
FIGURA 18. PELIGRO POR INUNDACIONES EN EL SISTEMA AMBIENTAL.	17
FIGURA 19. PELIGRO POR INUNDACIONES EN EL PROYECTO.	17
FIGURA 20. JERARQUIZACIÓN HIDROLÓGICA EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y EL PROYECTO.	18
FIGURA 21. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DEL SISTEMA AMBIENTAL.	19
FIGURA 22. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DEL PROYECTO.	20
FIGURA 23. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.	21
FIGURA 24. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL PROYECTO.	21

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. CLIMOGRAMA DE LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA 7077 “HUIXTLA”.	8
GRÁFICO 2. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA) EN HUIXTLA, CHIAPAS.	36
GRÁFICO 3. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA) OCUPADA EN HUIXTLA, CHIAPAS.	36
GRÁFICO 4. POBLACIÓN NO ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PNEA) EN HUIXTLA, CHIAPAS.	37

CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

4.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

La actividad principal del Proyecto consiste en la reactivación de las obras e instalaciones de una planta de refinamiento de aceite para la producción, almacenamiento y comercialización de biodiesel, además de la instalación de dos módulos para la generación de este biocombustible. Dichas acciones serán aplicadas a las condiciones del medio ambiente en el que se pretende establecer el Proyecto, en este caso, el predio rústico denominado “Aceitera La Lima”, en donde previamente, la Empresa OLEOTAMSA construyó la estructura de la planta; por lo tanto, la implementación del Proyecto se realizará sobre una superficie que ya se encuentra impactada por las actividades antropogénicas.

Uno de los principales beneficios económicos que se busca obtener con el establecimiento del Proyecto es la comercialización del bioenergético en cuestión, como una alternativa eficiente, sustentable, ecológica y de bajo costo como fuente de energía para los vehículos automotores. De esta forma, el sector de influencia inmediata al Proyecto será la población de la cabecera municipal de Huixtla, así como de las comunidades y localidades cercanas al sitio.

Aunado a lo anterior, se obtienen diferentes ventajas con el desarrollo del Proyecto, entre las que resaltan las siguientes:

- Aumento en la oferta y demanda de empleos en la zona, permitiendo así el incremento en la economía local y favoreciendo a distintos sectores de producción y localidades cercanas al área del Proyecto.
- Incremento en las relaciones e interacciones comerciales con un mayor número de inversionistas para la compra del biocombustible, en este caso, el biodiesel y la glicerina como subproducto.
- Aumento del aprovechamiento sustentable de las materias primas (aceites vegetales, grasas animales y/o aceites comestibles usados) conservando un equilibrio con el medio ambiente y sus componentes naturales.
- Incremento en el desarrollo urbano de las comunidades y localidades que consuman el bioenergético producido debido a su uso en la industria del transporte.
- Capacidad de generar un impulso tecnológico en la región por medio de la promoción del uso del biodiesel como una fuente de energía limpia y sustentable para el desarrollo del transporte.

Por lo anterior, queda establecida el área de influencia del Proyecto, tomando en cuenta a la población principal que se verá afectada por las actividades de este.

4.2. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Con la finalidad de establecer una unidad geográfica que sirva como punto de referencia para el análisis de la toma de decisiones en materia de la evaluación del impacto ambiental, es necesario realizar la delimitación del **Sistema Ambiental (SA)**. Dicha acción se concibe en

términos operativos a través de la aplicación del concepto de Sistema Ambiental, el cual engloba una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas.

Por dichas razones, en el presente estudio se delimitará de manera cartográfica el área de influencia del Proyecto, así como el SA en el que se encuentra inmerso; con límites concretos y basándose en criterios relevantes, especificando la superficie que corresponde a cada área y los argumentos que influyeron en la selección de estas.

Es de gran importancia que en esta sección se realice una caracterización que sea concreta, objetiva y sustentada tanto en el inventario del SA levantado en campo, como en la información que derive de la consulta bibliográfica.

4.2.1. Metodología y Criterios para la delimitación del Sistema Ambiental

Para la delimitación del SA, se realizó una investigación bibliográfica de los trabajos que se han llevado a cabo en la zona y en sus alrededores, con la finalidad de hacer un análisis de las características que presenta.

Como medio de apoyo, se recurrió al uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), los cuales permitieron ubicar, delimitar y geoposicionar las superficies consideradas para el SA del presente Proyecto. Asimismo, se utilizaron imágenes satelitales (obtenidas a través del software libre Google Earth Pro) y cartas temáticas (Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), CONABIO, etc.), para el análisis de las siguientes entidades geográficas:

- Municipio de Huixtla.
- Subcuencas y Microcuencas del Estado de Chiapas.
- Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH).

En seguida, se presenta el análisis cartográfico que fue realizado para la selección del SA:

- **Municipio de Huixtla**

El Proyecto ocupa el **0.001987%** de la superficie total del Municipio de Huixtla y se ubica muy cercano al límite de su extensión. De acuerdo con lo anterior, seleccionar dicho espacio como SA sería equivocado ya que, el nivel de influencia del Proyecto hacia la totalidad de la población municipal no sería representativo, debido a que, a lo largo del Municipio de Huixtla se cuentan con diferentes actividades económicas de diversos sectores que pueden representar una afectación mayor en cada zona de acuerdo con las demandas que su población local exija.

Asimismo, desde el punto de vista ecológico, las condiciones ambientales a nivel municipal nunca son las mismas en todo su territorio, y en el caso del presente Proyecto, el medio natural directamente afectado será el circundante al sitio en donde se ubique. Por lo tanto, para obtener una visión específica de los impactos ambientales que se generen se requerirá de un SA con una superficie menor.

En la Figura 1 se ilustra la ubicación del sitio del Proyecto dentro de la superficie municipal de Huixtla.

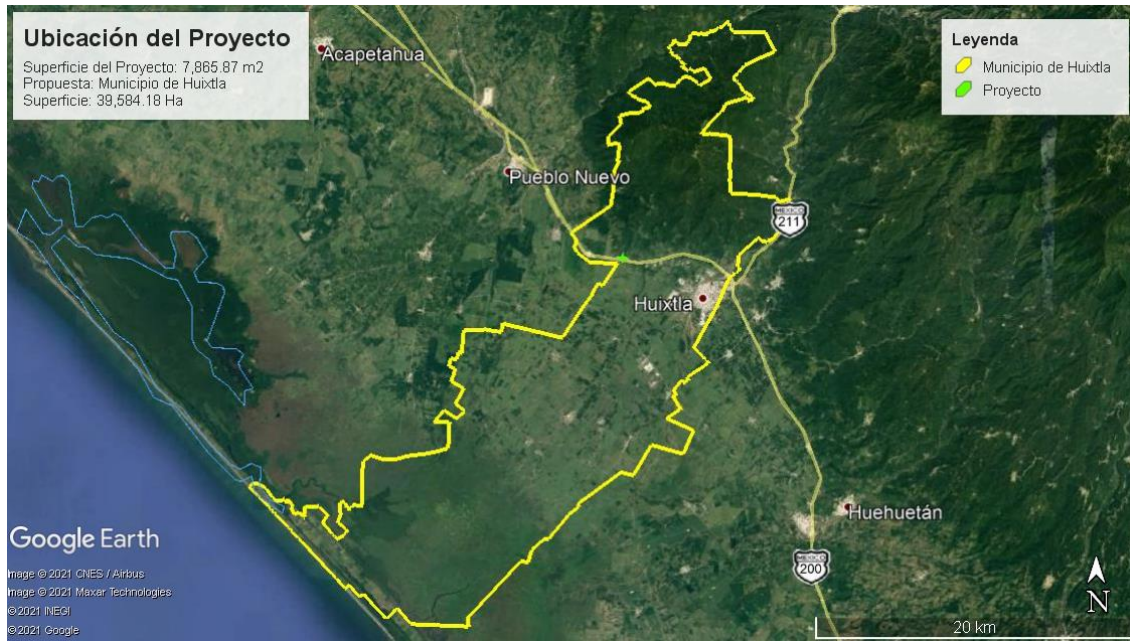


Figura 1. Ubicación del Proyecto en el Municipio de Huixtla.

- Subcuenca Hidrológica (RH23Bb) Río Despoblado

El sitio del Proyecto ocupa el 0.001300% de su extensión total. Dicha superficie abarca una gran porción de territorio que engloba diferentes comunidades, mismas que no forman parte del área de influencia principal debido a su lejanía con el Proyecto. Asimismo, llega a ocupar parte de la superficie territorial de otros Municipios colindantes, que de igual manera no serán impactados directamente por la implementación del Proyecto.

En la Figura 2 podemos observar la ubicación del área del Proyecto dentro de la Subcuenca Hidrológica (RH23Bb) “Río Despoblado”.

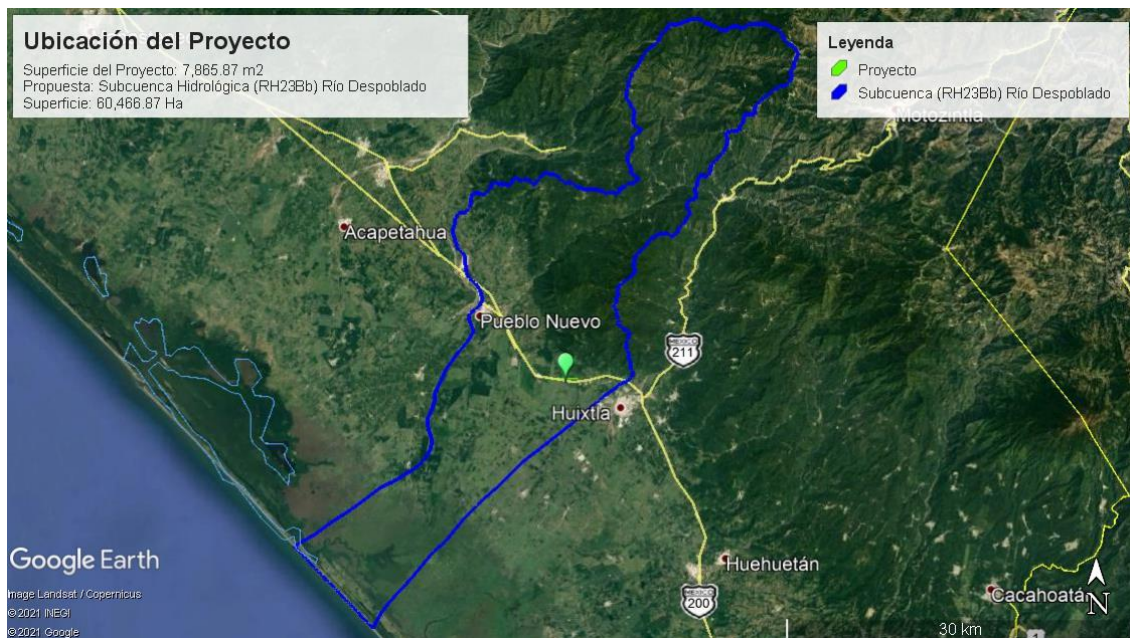


Figura 2. Ubicación del Proyecto en la Subcuenca Hidrológica (RH23Bb) Río Despoblado.

- **Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No. 114 del POETCH**

El Proyecto ocupa el **0.000218%** de su superficie territorial. A lo largo de toda la UGA No. 114, las condiciones ambientales sufren diferentes cambios debido a las variaciones de sus factores ambientales tales como: la altitud, los usos de suelo, el tipo vegetación, la diversidad de climas, unidades de suelo, topoformas y rocas; por consiguiente, las relaciones entre los impactos que ocasione el Proyecto y dichas condiciones no se podrían predecir de manera específica, resultando en un margen de error en la confiabilidad del análisis que se realice.

Asimismo, la UGA No. 114 abarca diversas comunidades que se encuentran alejadas del sitio del Proyecto, e inclusive en otros Municipios; por lo que las características socioeconómicas serían diferentes. Por lo anterior, dicha unidad no fue seleccionada como un posible SA.

En la Figura 3 se muestra la ubicación del sitio del Proyecto en la UGA No. 114 del POETCH.



Figura 3. Ubicación del Proyecto en la UGA No. 114 del POETCH.

- **Microcuenca “Aguiles Serdán”**

En relación con esta unidad geográfica, el Proyecto ocupa el **0.015159%** de su extensión; siendo esta la más representativa de las propuestas que se consideraron. De igual manera, la Microcuenca abarca totalmente el predio en donde se ejecutará el Proyecto, por lo tanto, es ideal para reflejar las relaciones entre los impactos a generar en el sitio y sus efectos en el medio natural circundante.

Asimismo, la Microcuenca es el espacio en donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (reacción del ambiente). Ningún otro ámbito que pudiera ser considerado, es capaz de conservar esta relación de forma tan estrecha y tangible.

Aunado a lo anterior, nos permite la ejecución de un análisis confiable y eficiente dentro de un sistema integrado, reconociendo una mejor coordinación con otros proyectos, obras y/o

actividades que se desarrollen en la zona y la reacción de las comunidades y localidades ante estos. De igual manera, tomando en cuenta que el Proyecto se implementará en una zona que ya se encuentra impactada por la presencia de actividades antropogénicas y que la naturaleza de este es similar a la de las obras que ahí se desarrollaban, la selección de un espacio geográfico pequeño y que no presente diferentes condiciones ambientales en su extensión, resulta ideal para establecerlo como un SA.

En la Figura 4 se presenta la ubicación del Proyecto dentro de la Microcuenca “Águiles Serdán”.



Figura 4. Ubicación del Proyecto en la Microcuenca Águiles Serdán.

Tomando en cuenta la información presentada anteriormente, en la Tabla 1 se exhibe un resumen de la representación del Proyecto en cada una de las unidades geográficas que fueron consideradas para establecer el SA.

Unidades Geográficas	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Municipio de Huixtla	39,584.18	0.001987
Subcuenca Hidrológica (RH23Bb) Río Despoblado	360,454.89	0.000218
Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No. 114 del POETCH	60,466.87	0.001300
Microcuenca Águiles Serdán	5,188.59	0.015159

Tabla 1. Análisis de Propuestas del Sistema Ambiental.

De acuerdo con lo establecido anteriormente, queda definido como **Sistema Ambiental (SA)** en su totalidad, la superficie de **5,188.59 Ha** correspondiente a la Microcuenca “Águiles Serdán”. Dicho esto, la descripción correspondiente a los componentes ambientales que se encuentran en los apartados siguientes de este documento, estará sujeta a esta zona.

Cabe mencionar que el SA estará delimitado desde el punto de vista social y económico a la región del **Municipio de Huixtla**. Para los aspectos físicos y biológicos, se considerará el SA seleccionado y las condiciones actuales del área del Proyecto.

En este sentido, para los aspectos socioeconómicos se presenta información general (Municipio y/o Estado) y en el caso de los aspectos físicos y biológicos, se presenta la información en lo particular (área del Proyecto y SA correspondiente a la Microcuenca “Aguiles Serdán”).

En la Figura 5 se muestra la delimitación de la Microcuenca “Aguiles Serdán” como el SA seleccionado, así como la incidencia del Proyecto dentro de esta.

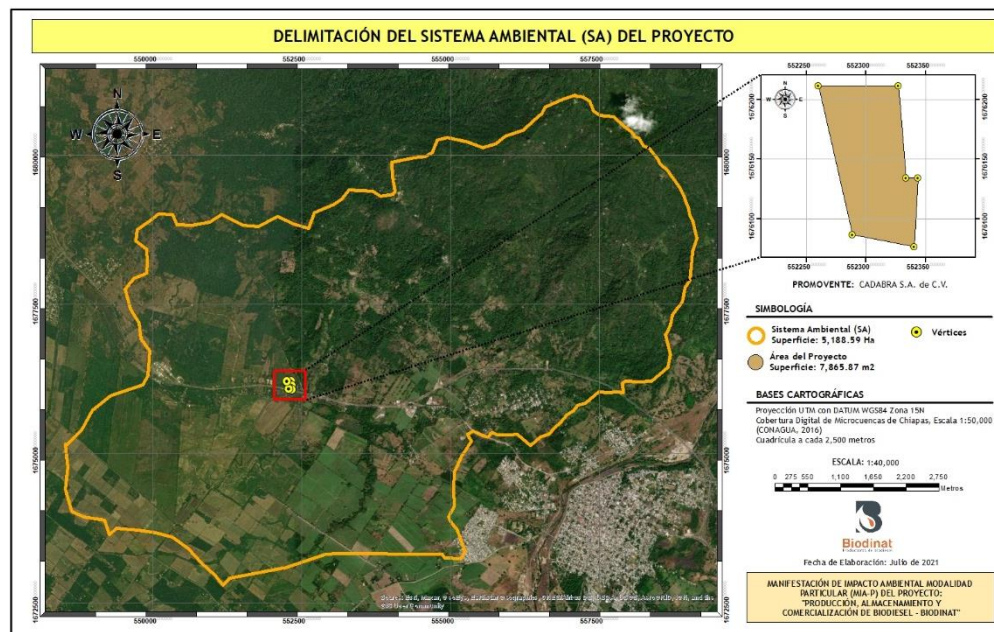


Figura 5. Delimitación del Sistema Ambiental del Proyecto.

4.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

A continuación, se presenta un análisis integral de los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, con el fin de que la Secretaría cuente con la información suficiente en relación con las características del SA y del sitio del Proyecto.

4.3.1. Aspectos Abióticos

4.3.1.1. Clima

Con base en la Clasificación Climática de Köppen, modificada por Enriqueta García (2004) para los climas de la República Mexicana y de acuerdo con la Carta Climática, Escala 1:250,000 del INEGI (2008), dentro del SA se puede identificar el tipo de clima correspondiente a **Am(w)**, que se describe de la siguiente manera:

- Cálido húmedo con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm, lluvias de verano y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.

En la Figura 6 se muestra el tipo de clima que presenta el SA.

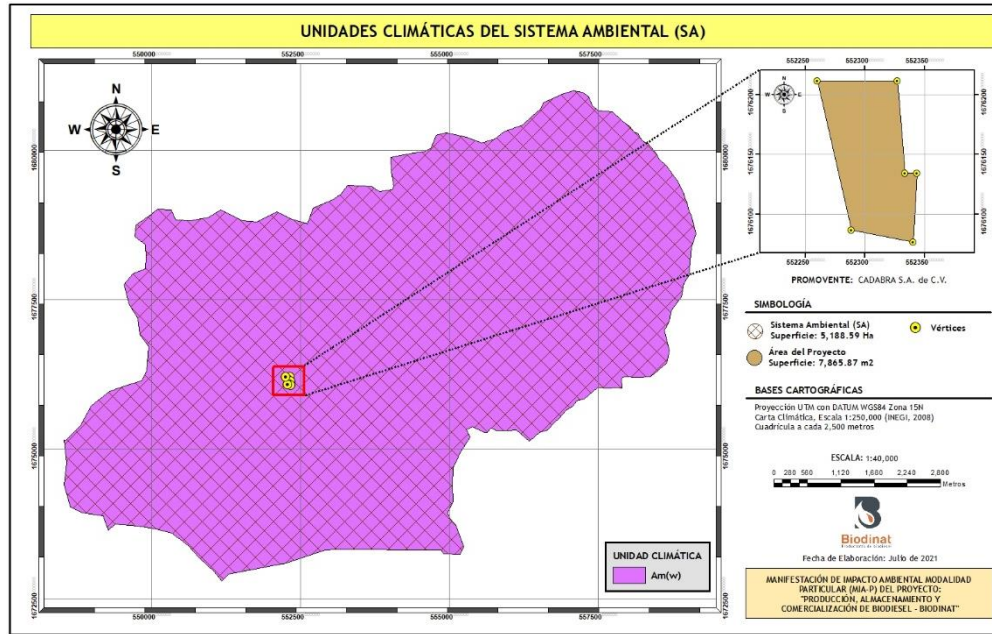


Figura 6. Tipo de Clima del Sistema Ambiental.

De la misma manera, el sitio del Proyecto presenta el mismo tipo de clima que el SA, correspondiente a $Am(w)$, como se ilustra en la Figura 7.

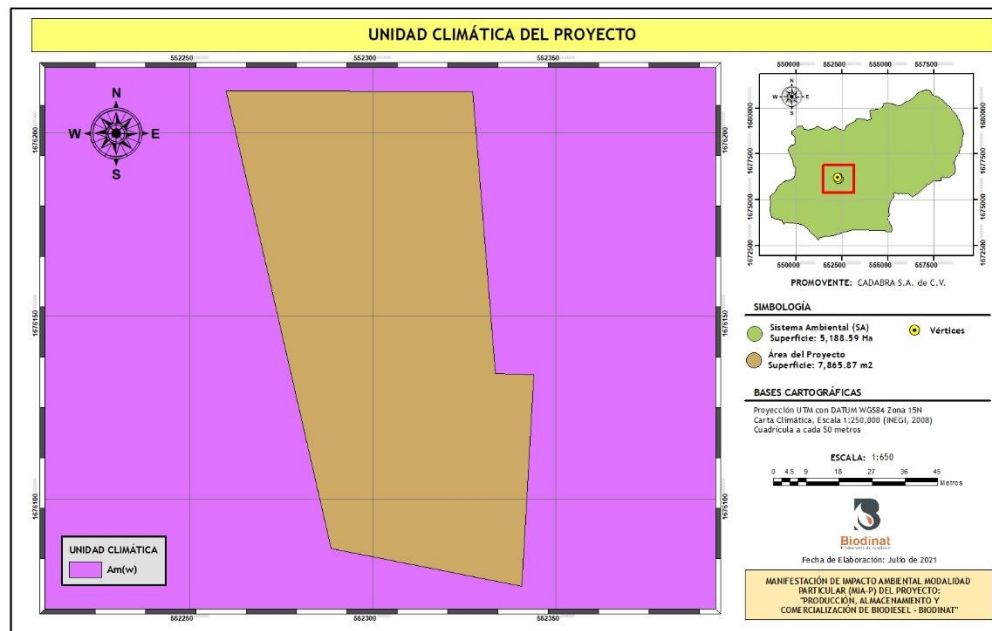


Figura 7. Tipo de Clima del Proyecto.

4.3.1.1.1. Temperatura y Precipitación

La Estación Climatológica (con información actualizada y en operaciones), más cercana al SA y por consiguiente al área del Proyecto, corresponde a la **Estación 7077 "Huixtla"**, misma que se ubica a una distancia de 3.18 km al Noreste del sitio, aproximadamente.

En la Tabla 2 se enlistan los datos climáticos de la mencionada estación.

Servicio Meteorológico Nacional - Normales Climatológicas - Periodo: 1981-2010												
Estación: 7077 Huixtla				Latitud: 15° 08' 29" N			Longitud: 92° 29' 11" O			Altura: 40 msnm		
E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Temperatura Media Normal												
27.2	28.0	29.3	30.1	29.4	28.6	28.3	28.3	28.2	28.4	28.1	27.4	28.4
Precipitación Normal												
6.2	7.0	25.5	87.4	352.8	503.7	500.4	503.9	645.0	432.2	109.5	28.6	3,202.2

Tabla 2. Datos Estadísticos de la Estación Climatológica 7077 "Huixtla".

Conforme a la información presentada en la Tabla 2, en el Gráfico 1 se muestra el Climograma de la Estación 7077 "Huixtla".

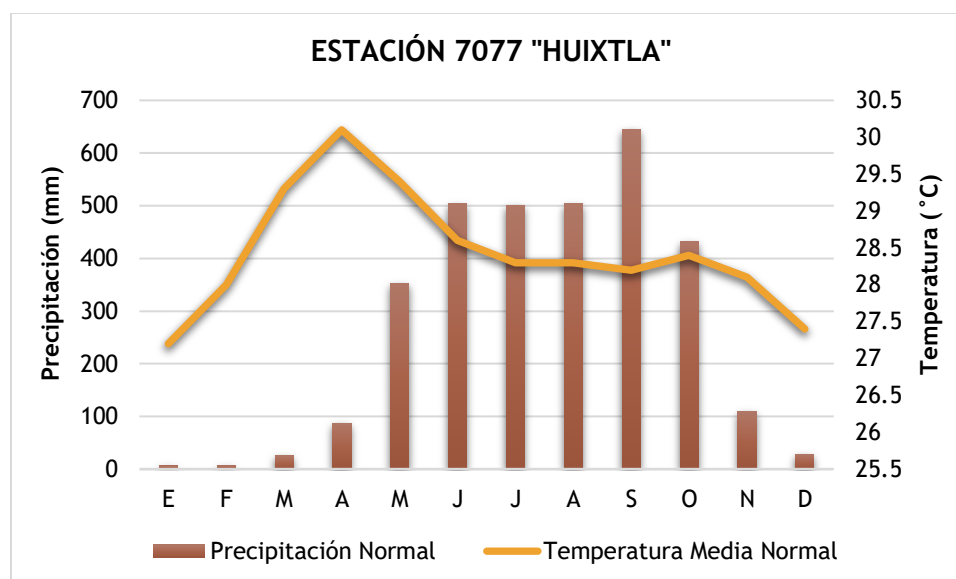


Gráfico 1. Climograma de la Estación Climatológica 7077 "Huixtla"

Como se exhibe en el Gráfico 1, en el SA y en el área del Proyecto, el periodo de lluvias se presenta entre los meses de Mayo y Octubre; en donde las mayores precipitaciones se concentran en el mes de Septiembre. Asimismo, el periodo de estiaje ocurre entre los meses de Noviembre a Abril; con las menores precipitaciones ubicándose en el mes de Enero.

En cuanto a la temperatura, la máxima ocurre en el mes de Abril (previo al inicio de la época de lluvias) y la mínima en el mes de Enero, coincidiendo con las bajas precipitaciones.

4.3.1.2. Geología

Una roca es un agregado de uno o más minerales sólidos, con propiedades físicas y químicas definidas, que se agrupan de forma natural. Con base en la Carta Geológica, Escala 1:250,000 del INEGI (2008), dentro del SA inciden dos entidades, mismas que se enlistan en la Tabla 3.

Tipo de Roca	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Unidad de Suelo	1,832.75	35.32
Ígnea Intrusiva Ácida	3,355.84	64.68
Total	5,188.59	100

Tabla 3. Distribución de Rocas en el Sistema Ambiental.

Lo que se exhibió en la Tabla 3 se representa visualmente en la Figura 8.

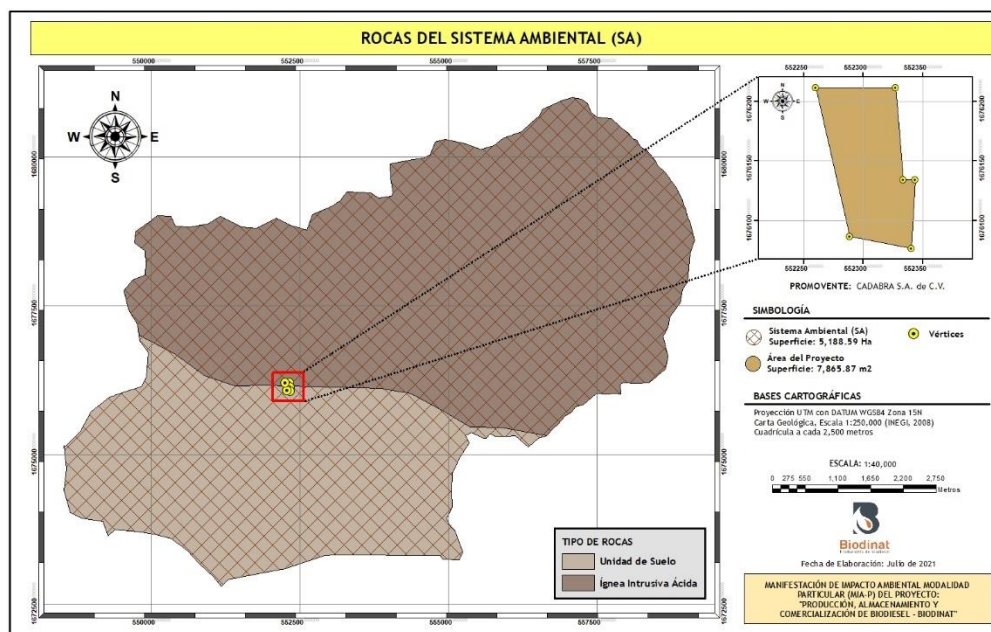


Figura 8. Tipo de Rocas del Sistema Ambiental.

En seguida, se presenta una descripción de las unidades geológicas que se mencionaron anteriormente.

- **Unidad de Suelo:** Se refiere a una superficie libre de entidades rocosas, dominada principalmente por un tipo de suelo.
- **Ígnea Intrusiva Ácida:** Son rocas formadas en el interior de la corteza terrestre. Cuando un magma se enfría bajo la superficie lo hace lentamente, permitiendo un mejor desarrollo de los cristales, que debido a eso alcanzan tamaños que pueden ser observados a simple vista, así nacen este tipo de estructuras geológicas. Generalmente abarcan grandes extensiones de terreno y llegan a la superficie terrestre mediante procesos orogénicos (deformaciones tectónicas) o mediante procesos externos de erosión. Están compuestas por minerales de colores claros, ricos en Silicio y/o sin Hierro-Magnesio (denominados leucocráticos o félsicos) como el cuarzo, el feldespato potásico y las plagioclasas sódicas.

En cuanto al sitio del Proyecto, este se ubica parcialmente bajo cada una de las unidades geológicas descritas con anterioridad. En la Tabla 4 se exhibe la distribución de estas sobre la superficie total del Proyecto.

Tipo de Roca	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
Unidad de Suelo	4,732.18	60.16
Ígnea Intrusiva Ácida	3,133.69	39.84
Total	7,865.87	100

Tabla 4. Distribución de Rocas en el Proyecto.

En la Figura 9 se ilustran los tipos de rocas que se encuentran dentro del área del Proyecto.

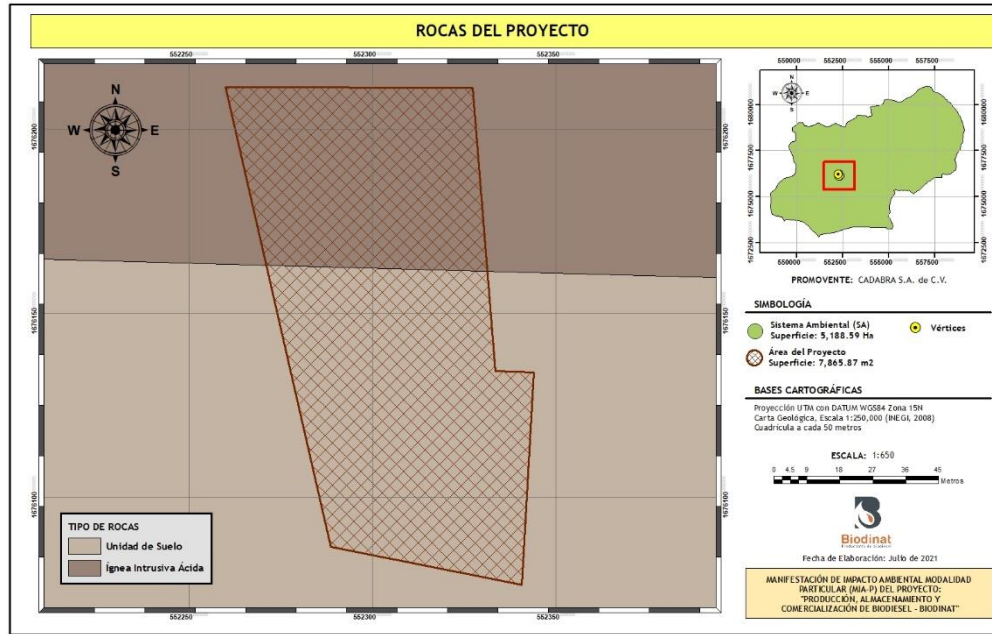


Figura 9. Tipo de Rocas del Proyecto.

4.3.1.3. Fisiografía

4.3.1.3.1. Provincias y Subprovincias Fisiográficas

Las **Provincias Fisiográficas** son regiones en el que el relieve es el resultado de la acción de un mismo conjunto de agentes modeladores del terreno, así como un mismo origen geológico, igual o semejante tipo de suelo y vegetación que sustentan. Estas provincias pueden ser divididas en **Subprovincias Fisiográficas**, que presentan características más similares entre sí.

En la Figura 10 se exhibe la Provincia Fisiográfica de la que forma parte el SA.

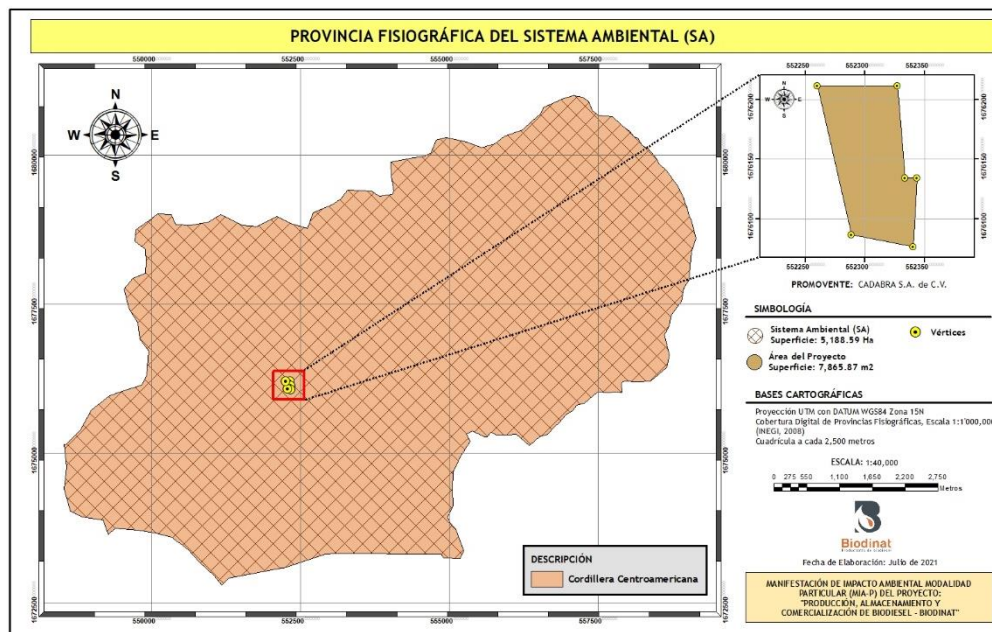


Figura 10. Provincia Fisiográfica del Sistema Ambiental.

De acuerdo con la cobertura digital de Provincias Fisiográficas, Escala 1:1'000,000 del INEGI (2008), el SA incide sobre la provincia denominada **Cordillera Centroamericana**, que se describe de la siguiente manera:

- El clima dominante es cálido húmedo tornándose semicálido hacia el Sureste y templado subhúmedo hacia el Noroeste. Hay bosque de pino-encino en los terrenos altos y selva alta perennifolia hacia el Pacífico y en las costas, excepto las del Noroeste, donde se tiene selva baja caducifolia y sabanas.

Asimismo, el sitio del Proyecto también incide dentro de la Provincia Fisiográfica denominada **Cordillera Centroamericana**, tal y como se observa en la Figura 11.

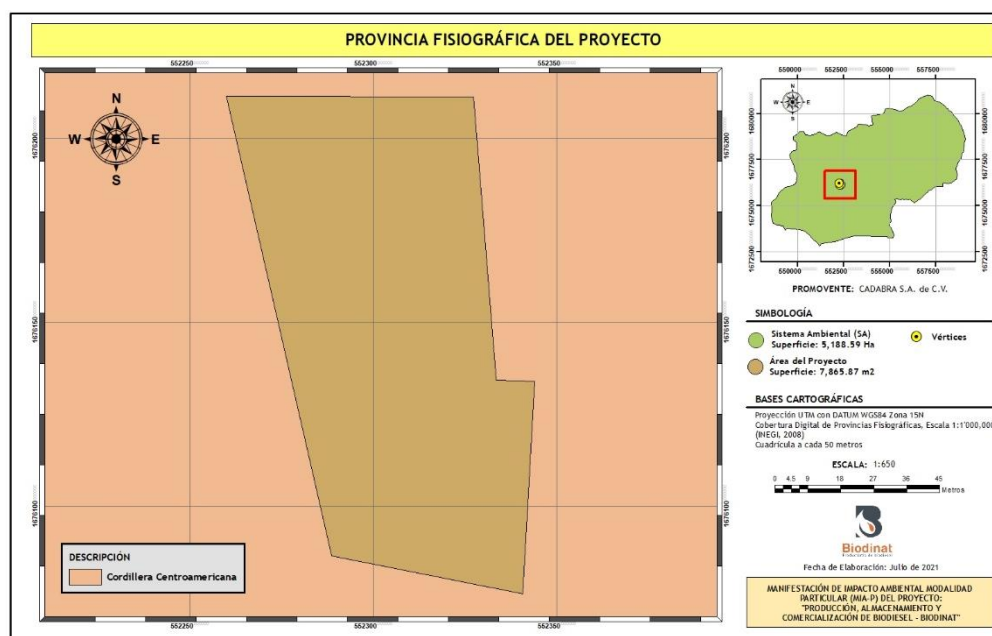


Figura 11. Provincia Fisiográfica del Proyecto.

En relación con las Subprovincias Fisiográficas, el SA incide dentro de dos entidades, mismas que se enlistan en la Tabla 5.

Subprovincia Fisiográfica	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Sierras del Sur de Chiapas	2559.97	49.34
Llanura Costera de Chiapas y Guatemala	2628.62	50.66
Total	5,188.59	100

Tabla 5. Distribución de Subprovincias Fisiográficas en el Sistema Ambiental.

A continuación, se presenta una breve descripción de las entidades enlistadas en la Tabla 5.

- **Sierras del Sur de Chiapas:** En esta región afloran las rocas graníticas del batolito, integrando sierras de orientación Noroeste-Sureste que penetran en territorio de Guatemala. En el noroeste gran parte de sus cumbres quedan por abajo de los 1,000

msnm, con prominencias que pasan de los 2,000 m. Las rocas graníticas tienen una dominancia casi absoluta.

- **Llanura Costera de Chiapas y Guatemala:** En esta región se destacan elevaciones que van desde los 0-500 msnm y el suelo se caracteriza por ser profundo y salitroso conforme su cercanía al mar. Su vegetación es de Selva Mediana Caducifolia, aunque actualmente ha sido sustituida (casi en su totalidad) por pastizales para el ganado y extensos campos agrícolas. Además, se destaca un gran ecosistema de manglares en los esteros que van desde Tapachula hasta Tonalá.

En las Figuras 12 y 13 se ilustran las Subprovincias Fisiográficas que forman parte del SA y del Proyecto, respectivamente.

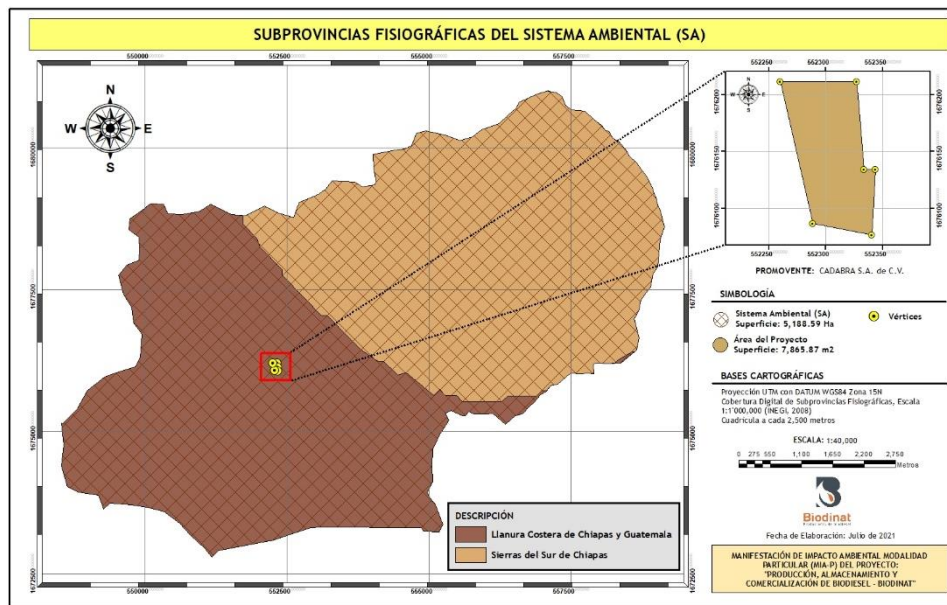


Figura 12. Subprovincias Fisiográficas del Sistema Ambiental.

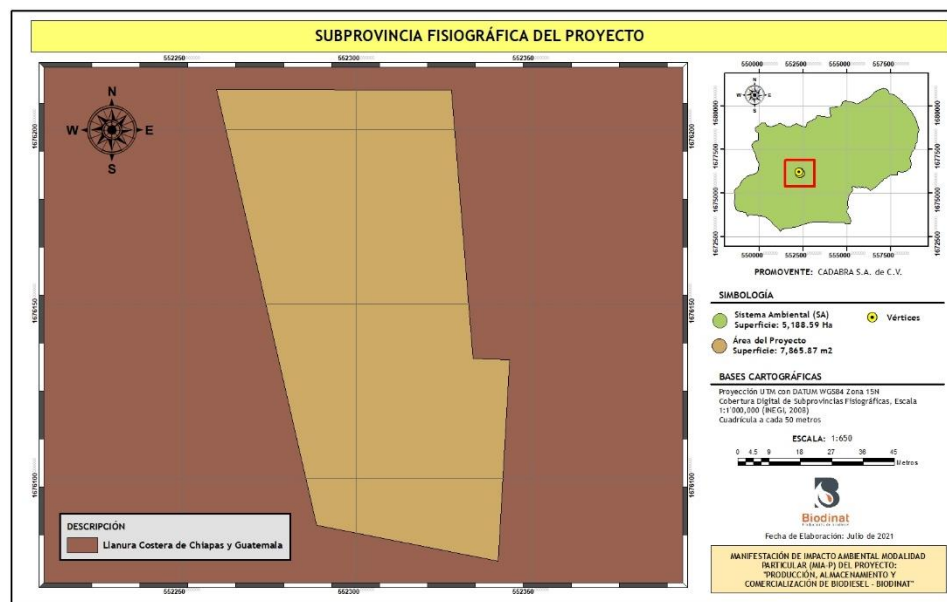


Figura 13. Subprovincia Fisiográfica del Proyecto.

De acuerdo con la Figura 13 y con base en la cobertura digital de Subprovincias Fisiográficas, Escala 1:1'000,000 del INEGI (2008), el Proyecto incide sobre la denominada **Llanura Costera de Chiapas y Guatemala**.

4.3.1.3.2. Sistema de Topoformas

Un **sistema de topoformas** es un conjunto de formas de una superficie de terreno asociadas según algún tipo de patrón o patrones estructurales y/o degradativos. De acuerdo con la cobertura digital de Topoformas, Escala 1:1'000,000 del INEGI (2001), el SA se localiza sobre dos entidades, mismas que se enlistan en la Tabla 6.

Sistema de Topoformas	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Llanura Costera	2,628.62	50.66
Sierra Alta de Laderas Escarpadas	2,559.97	49.34
Total	5,188.59	100

Tabla 6. Distribución de Topoformas en el Sistema Ambiental.

En la Figura 14 se observan las entidades enlistadas en la Tabla 6, dentro del SA.

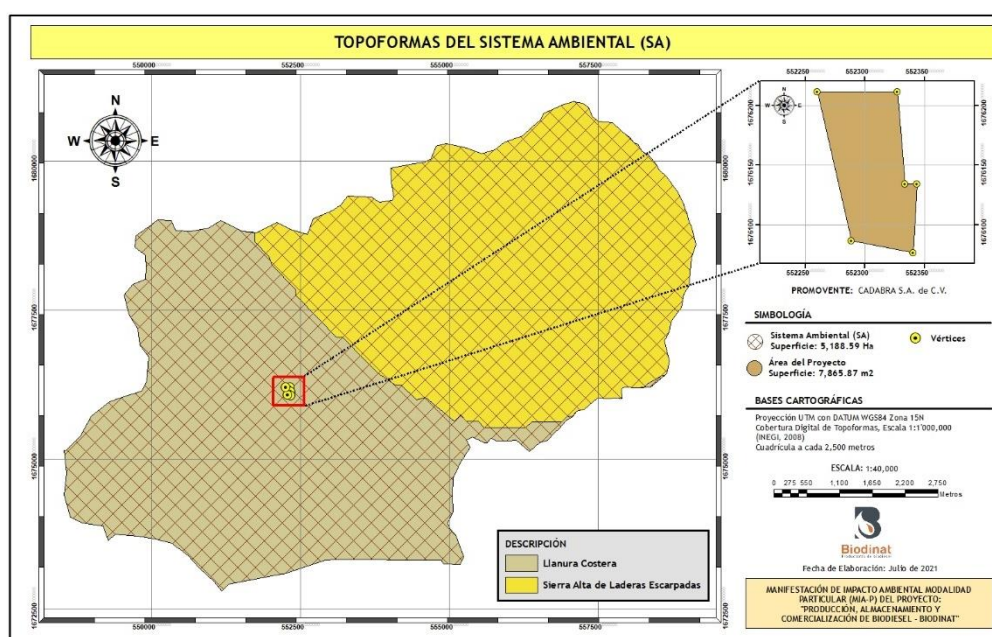


Figura 14. Topoformas del Sistema Ambiental.

Los sistemas de topoformas mencionados anteriormente se describen de la siguiente forma:

- **Llanura Costera:** Área sin elevaciones o depresiones prominentes que se dispone junto al mar.
- **Sierra Alta de Laderas Escarpadas:** Línea de montañas con una altitud mayor al entorno geográfico con una porción de la superficie terrestre con pendientes abruptas.

En relación con el sitio del Proyecto, este se localiza sobre el sistema denominado como **Llanura Costera**, así como se ilustra en la Figura 15.

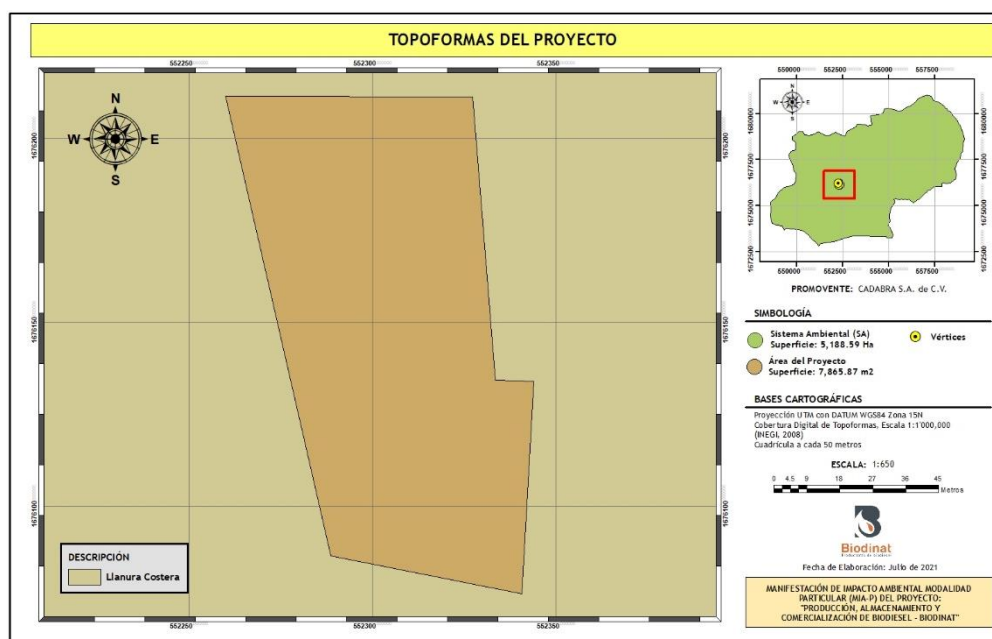


Figura 15. Topografías del Proyecto.

4.3.1.4. Suelo

El **suelo** puede definirse como un material no consolidado que está en constante cambio, de origen variable, que sirve de enlace entre los elementos inorgánicos, como lo son los minerales provenientes de la descomposición de la roca, y los orgánicos, tales como el material vegetal y animal, que conforman un ecosistema.

Con base en la Carta Edafológica, Serie II del INEGI (2014), el SA incide sobre tres unidades de suelo, mismas que se enlistan en la Tabla 7.

Clave Edafológica	Unidades de Suelo	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Ah+Th+I/2/L	Acrisol Húmico, Andosol Húmico, Litosol de textura Media y fase física Lítica	3,047.81	58.72
Be+Hh+Bc/2	Cambisol Eútrico, Feozem Háplico, Cambisol Crómico de textura Media	1,479.46	28.54
Lf+Lp+I/3	Luvisol Férrico, Luvisol Plíntico, Litosol de textura Fina	661.32	12.74
Total		5,188.59	100

Tabla 7. Distribución de Suelos en el Sistema Ambiental.

Las unidades de suelo exhibidas en la Tabla 7 se definen de la siguiente manera:

Acrisol: Suelos con arcillas de baja actividad y que no son fértiles en general para la agricultura. Se caracterizan por sus colores rojos o amarillos claros con manchas rojas y por ser muy ácidos, pH generalmente debajo de 5.5.

- **Húmico:** Del latín *humus*: tierra. Suelos con una capa superficial rica en carbono orgánico en los primeros 50 cm de profundidad o más, pero ácida y pobre en algunos nutrientes importantes para las plantas. Generalmente son de color oscuro.

Andosol: Suelos de origen volcánico, constituidos principalmente de ceniza, la cual contiene alto contenido de alófono, que le confiere ligereza y untuosidad al suelo. Son generalmente de colores oscuros y tienen alta capacidad de retención de humedad.

- **Húmico:** Del latín *humus*: tierra. Suelos con una capa superficial rica en carbono orgánico en los primeros 50 cm de profundidad o más, pero ácida y pobre en algunos nutrientes importantes para las plantas. Generalmente son de color oscuro.

Cambisol: Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de Arcilla, Carbonato de Calcio, Hierro o Manganeseo. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate.

- **Eútrico:** Del griego *eu*: bueno. Suelos ligeramente ácidos a alcalinos y más fértiles que los suelos dístricos.
- **Crómico:** Del griego *kromos*: color. Suelos de color pardo o rojizo, en algunas ocasiones amarillento. Son de fertilidad moderada y con alta capacidad para proporcionar nutrientes a las plantas.
- **Textura Media:** Comúnmente llamados francos, equilibrados generalmente en el contenido de arena, arcilla y limo.

Feozem: Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos.

- **Háplico:** Del griego *haplos*: simple. Suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo.

Litosol: Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido.

- **Textura Media:** Comúnmente llamados francos, equilibrados generalmente en el contenido de arena, arcilla y limo.
- **Textura Fina:** Suelos arcillosos con más de 35% de arcilla, que tienen mal drenaje, escasa porosidad, son por lo general duros al secarse y se inundan fácilmente.
- **Fase Lítica:** Capa de roca dura y continua o un conjunto de trozos de roca muy abundantes que impiden la penetración de las raíces.

Luvisol: Se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros.

- **Férrico:** Del latín *ferrum*: hierro. Suelos con manchas o nódulos de color rojo a negro cuyo origen se debe a las altas concentraciones de hierro. Son muy ácidos e infértiles.

- **Plintico:** Del griego *plinthos*: ladrillo. Suelos con una capa de color blanco o amarillo con manchas rojas muy notables que se endurecen si quedan expuestas permanentemente al aire.

En la Figura 16 se muestran los tipos de suelo del SA.

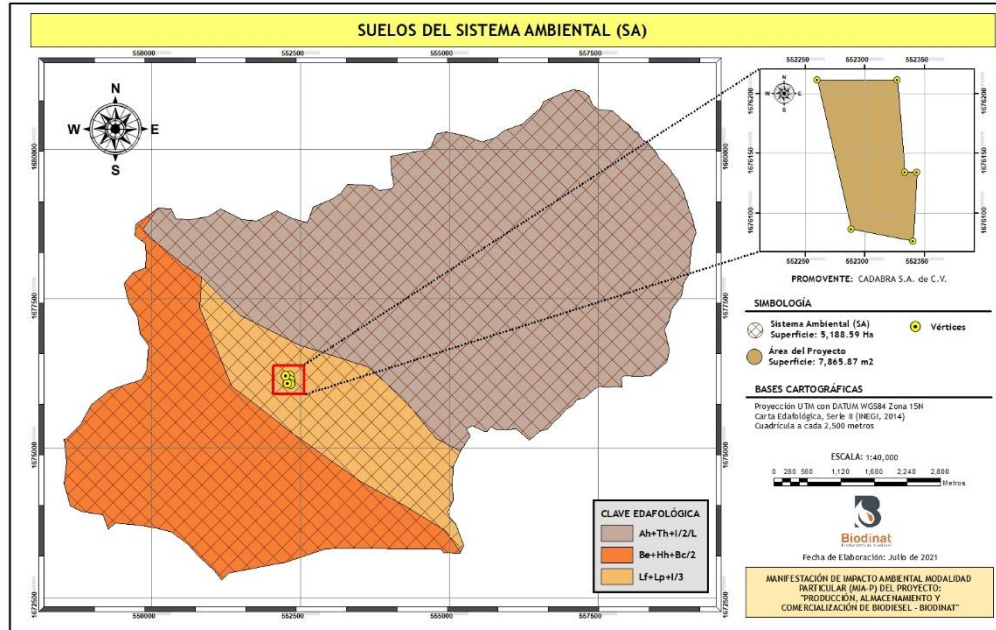


Figura 16. Suelos del Sistema Ambiental.

Aunado a lo anterior, en la Figura 17 se observa el tipo de suelo que se presenta en el área del Proyecto.

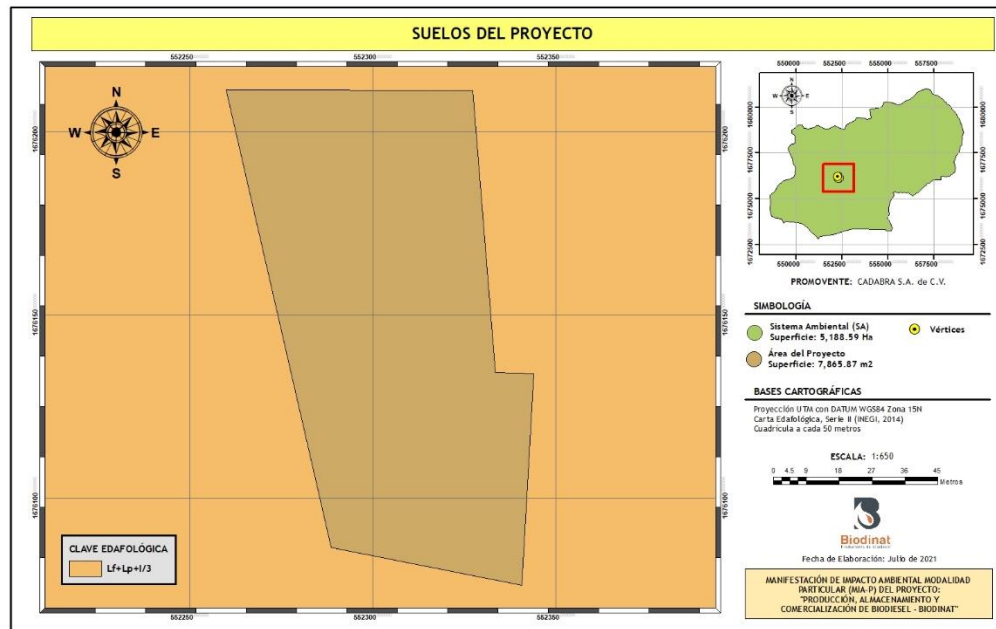


Figura 17. Suelos del Proyecto.

De acuerdo con la Figura 17, el Proyecto incide sobre la unidad **Lf+Lp+I/3** correspondiente a **Luvisol Férrico, Luvisol Plíntico, Litosol de textura Fina**, cuya descripción se presentó anteriormente.

4.3.1.5. Inundaciones

Según el Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED) (2017), el SA se localiza sobre la zona de peligro catalogada como **Alta**, en relación con la vulnerabilidad a inundaciones; tal y como se ve en la Figura 18.

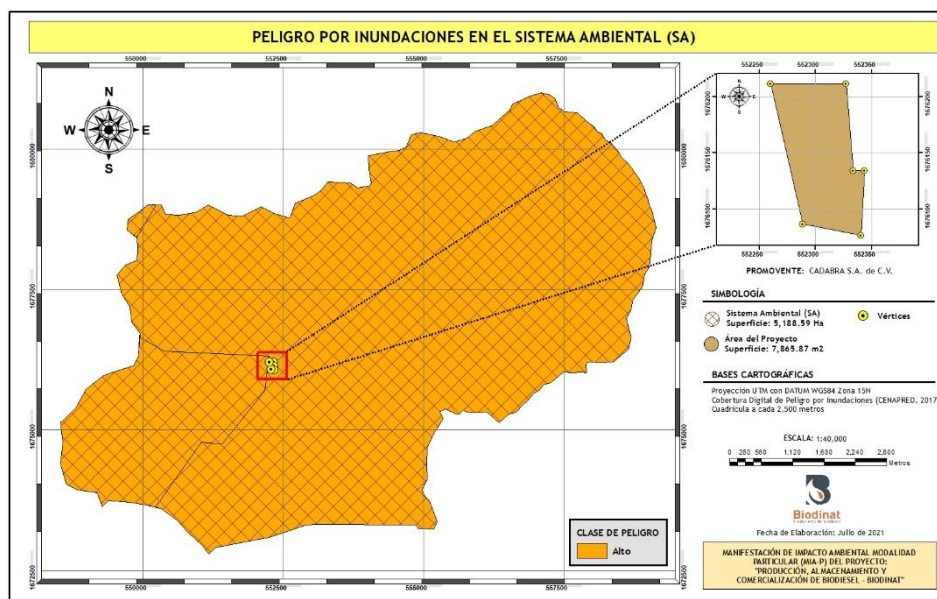


Figura 18. Peligro por Inundaciones en el Sistema Ambiental.

Por consiguiente, el Proyecto también incide dentro de la categoría de **Alta**, como se ilustra en la Figura 19.

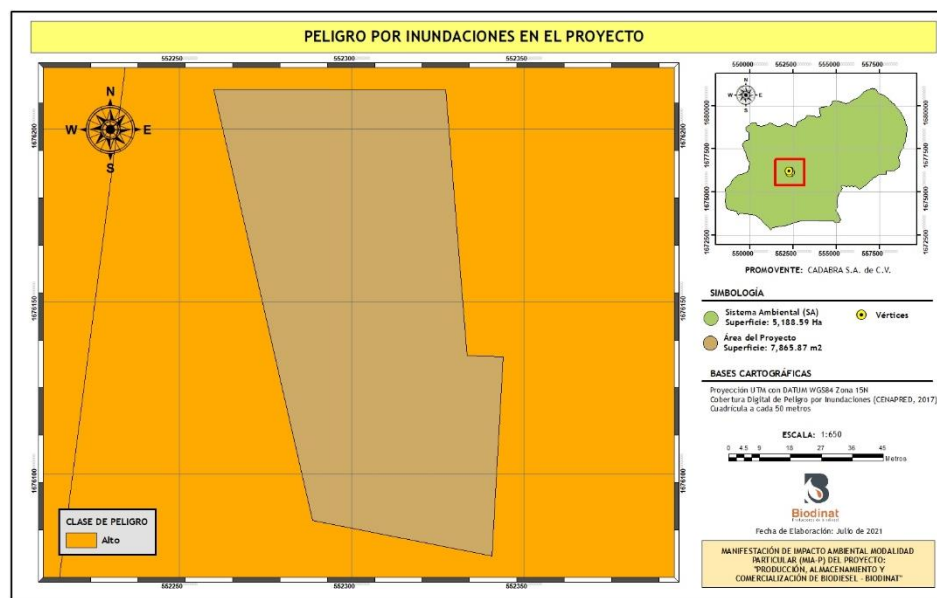


Figura 19. Peligro por Inundaciones en el Proyecto.

4.3.1.6. Hidrología Superficial

Las **Cuencas Hidrológicas** son unidades del terreno, definidas por la división natural de las aguas debida a la conformación del relieve. Para propósitos de administración de las aguas nacionales, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) ha definido **731 Cuencas Hidrológicas** que se encuentran distribuidas en **37 Regiones Hidrológicas (RH)**. El Estado de Chiapas comprende tres regiones: Coatzacoalcos (RH29), Grijalva-Usumacinta (RH30) y Costa de Chiapas (RH23).

En la Figura 20, se puede visualizar la ubicación del SA y del Proyecto con relación a la división hidrología. Cabe mencionar que el SA utilizado corresponde a la Microcuenca Aquiles Serdán.

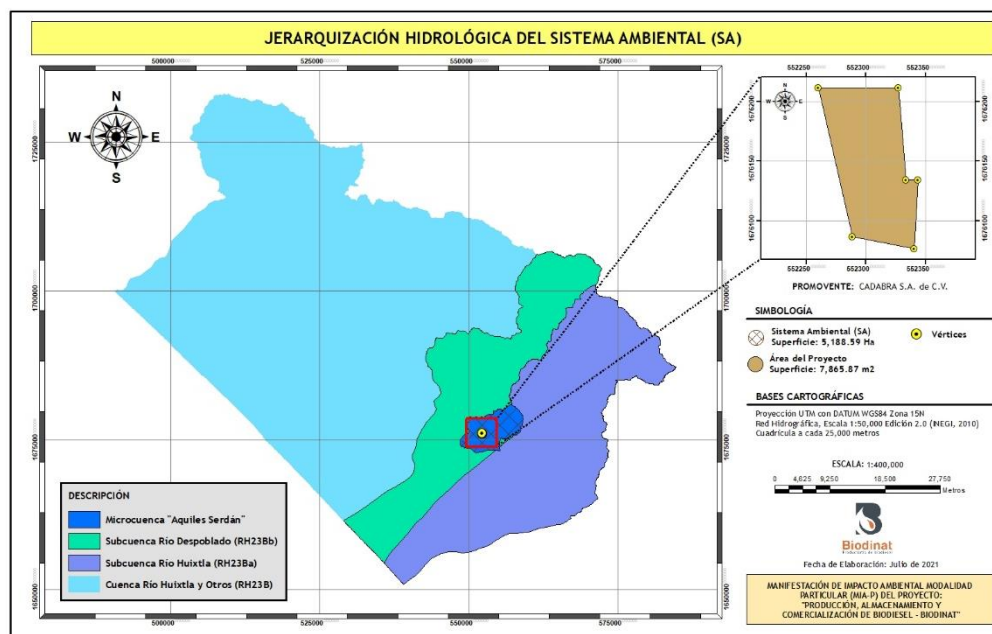


Figura 20. Jerarquización Hidrológica en el Sistema Ambiental y el Proyecto.

En la Tabla 8, se presenta un resumen de la jerarquización hidrología que corresponde al SA.

Región Hidrológica	Cuenca Hidrológica	Subcuenca Hidrológica		Microcuenca
Costa de Chiapas (RH23)	Río Huixtla y Otros (RH23B)	Río Huixtla (RH23Ba)	Río Des poblado (RH23Bb)	Aquiles Serdán (Sistema Ambiental)

Tabla 8. Jerarquización Hidrológica del Sistema Ambiental.

De acuerdo con la Tabla 8, el SA incide dentro de dos Subcuencas Hidrológicas: el **Río Huixtla (RH23a)** en un 6.41% (332.41 Ha) y el **Río Des poblado (RH23Bb)** en un 93.59% (4,856.18 Ha).

Por otro lado, el área del Proyecto presenta la división que se exhibe en la Tabla 9.

Región Hidrológica	Cuenca Hidrológica	Subcuenca Hidrológica	Microcuenca
Costa de Chiapas (RH23)	Río Huixtla y Otros (RH23B)	Río Des poblado (RH23Bb)	Aquiles Serdán (Sistema Ambiental)

Tabla 9. Jerarquización Hidrológica del Proyecto.

Con base en lo presentado en la Tabla 9, se presenta la siguiente información:

- **Cuenca Río Huixtla y otros (RH23B)**

Tiene una superficie de 3,944.68 Km², comunicando las regiones económicas VII Istmo-Sierra y VIII Soconusco (INEGI, 2000) en las que se incluye la Reserva de la Biosfera “La Encrucijada”. Los ríos que la integran son Huixtla, Despoblado, Laguna del Viejo, Tembladeras, Cacaluta, Sesecapa, San Nicolás y Novillero.

En esta cuenca hidrológica se localizan las subcuencas de Laguna Del Viejo y Tembladeras, Río Huixtla, Río Cacaluta, Río Despoblado y Río Sesecapa. En estas subcuencas están presentes los ríos Vado Ancho, Cintalapa, Negro, El Rosario, Agua Caliente, Huixtla, Tepuzapa, Islamapa, Cuyamiapa, Cacaluta, Doña María, Despoblado, Mar Muerto y Ulapa.

- **Subcuenca Río Despoblado (RH23Bb)**

Tiene una superficie de aportación de 1,041.77 km² y se ubica en el Sureste del país, que se encuentra delimitada al Norte por la Cuenca Hidrológica Zacualpa, al Sur por el Océano Pacífico, al Este por la Cuenca Hidrológica Huixtla y al Oeste por la Cuenca Hidrológica Laguna del Viejo y Tembladeras.

Asimismo, con base en la Red Hidrográfica, Escala 1:50,000 Edición 2.0 del INEGI (2010), se pueden identificar diferentes corrientes innominadas de tipo **intermitentes** dentro del SA, así como parte de una corriente **perenne**, ubicada en el límite Oeste de la superficie. Lo anterior se visualiza en la Figura 21.

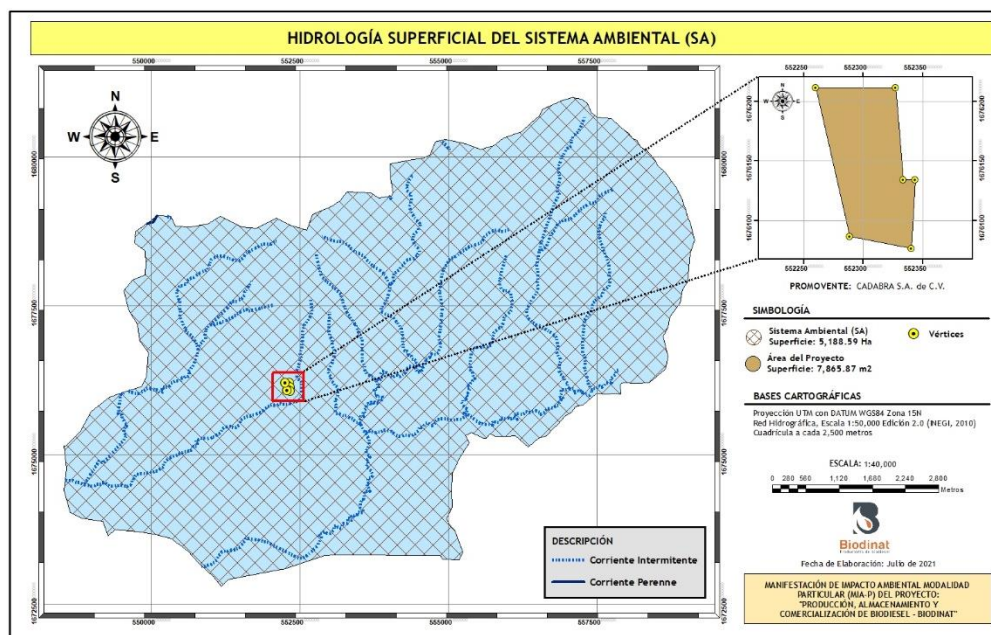


Figura 21. Hidrología Superficial del Sistema Ambiental.

Por su parte, se encuentra una corriente innominada de tipo **intermitente** cercana al área del Proyecto, específicamente a una distancia aproximada de 190.85 m al Este del sitio; tal y como se muestra en la Figura 22.

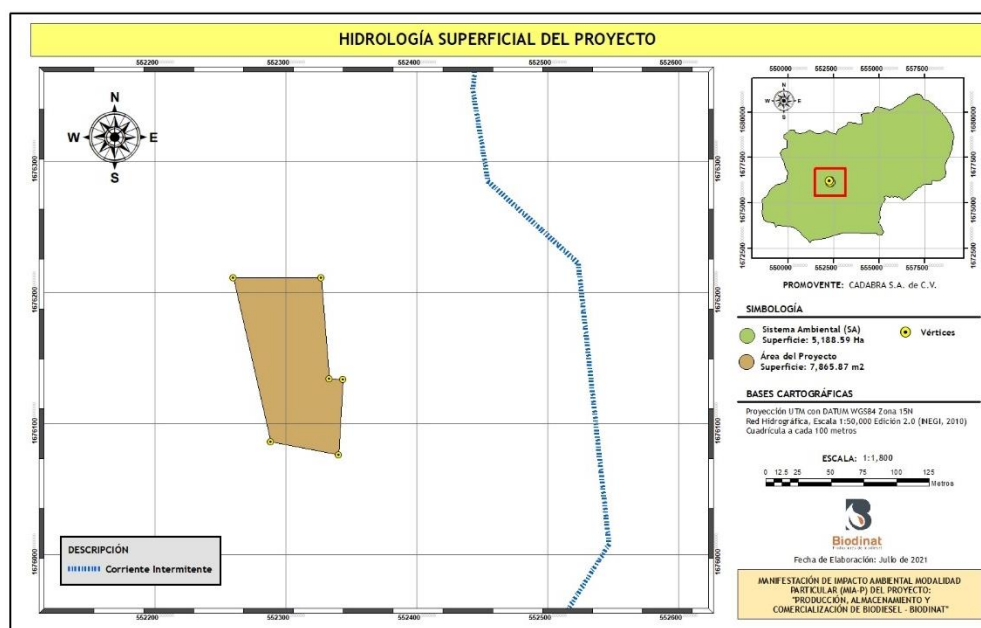


Figura 22. Hidrología Superficial del Proyecto.

Cabe mencionar que dentro del sitio del Proyecto **NO** se encuentra ningún tipo de cuerpo de agua (río, arroyo, laguna, etc.).

4.3.2. Aspectos Bióticos

4.3.2.1. Uso de Suelo y Vegetación

Con base en la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI del INEGI (2017), dentro del SA podemos identificar cinco unidades de suelo y/o tipos de vegetación, mismos que se enlistan en la Tabla 10.

Uso de Suelo y Vegetación	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Pastizal Cultivado	1,638.90	31.59
Pastizal Inducido	262.63	5.06
Agricultura de Temporal Semipermanente	984.08	18.97
Agricultura de Temporal Permanente	2,256.41	43.49
Urbano Construido	46.57	0.90
Total	5,188.59	100

Tabla 10. Distribución de Usos de Suelo y Vegetación en el Sistema Ambiental.

En seguida, se presentan breves descripciones de los usos de suelo y vegetación enlistados en la Tabla 10.

- **Pastizal Cultivado:** Se introduce por medio de labores de cultivo. Se encuentran principalmente en zonas tropicales.
- **Pastizal Inducido:** Se desarrolla al eliminarse la vegetación original (bosque, selva, matorral, otros), o en áreas agrícolas abandonadas.
- **Agricultura de Temporal Semipermanente:** Se presenta en todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia. En este caso, el periodo de su ciclo vegetativo dura entre 2 y 10 años.

- **Agricultura de Temporal Permanente:** Se presenta en todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia. En este caso, el periodo de su ciclo vegetativo es mayor a 10 años.
- **Urbano Construido:** Comprende los asentamientos humanos, conjuntos habitacionales y centro de población, así como el establecimiento de infraestructura para la vivienda.

En la Figura 23 se exhiben los usos de suelo y vegetación del SA.

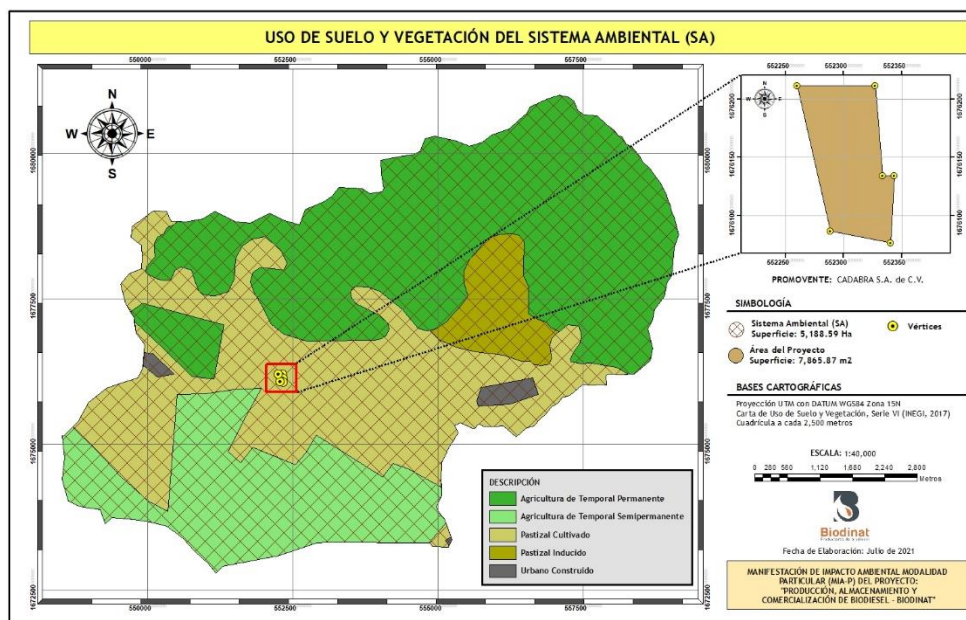


Figura 23. Uso de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental.

Asimismo, el Proyecto incide sobre el uso de suelo y vegetación de **Pastizal Cultivado**, como se ilustra en la Figura 24.

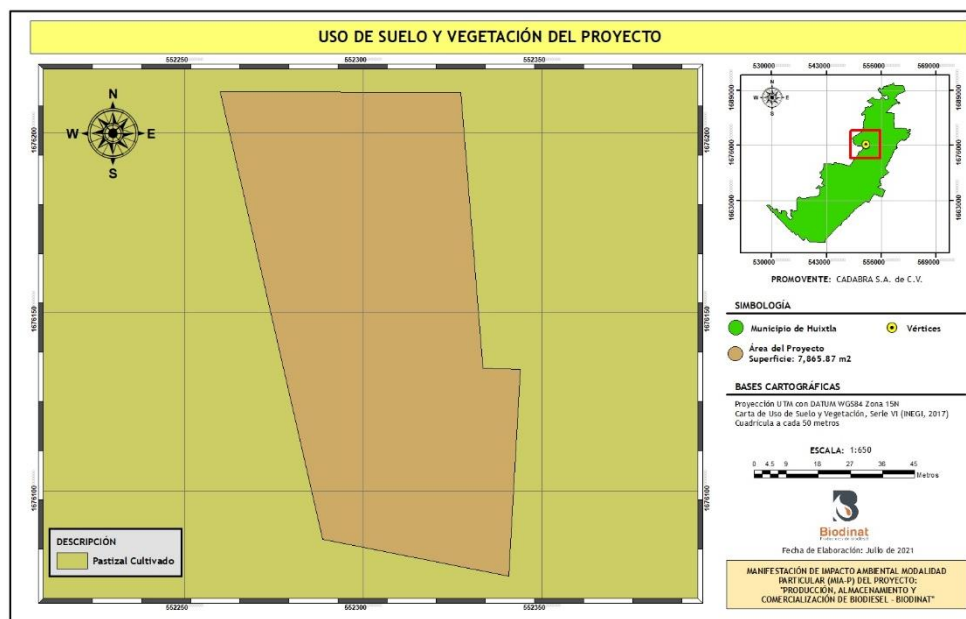


Figura 24. Uso de Suelo y Vegetación del Proyecto.

4.3.2.2. Vegetación Terrestre

Los sitios de muestreo se eligieron mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), abarcando el tipo de vegetación presente en el área. A continuación, se verificaron los sitios seleccionados, dependiendo de los caminos de accesos y la topografía del lugar.

Para caracterizar la vegetación y analizar su diversidad, se empleó el método descrito por Olvera-Vargas *et al.* (1996), que fue modificado por Ramírez-Marcial (2001), quienes proponen plots circulares para el muestreo, y que en este caso fue rectangular de 200 m².

Para lo anterior, se utilizó la metodología de Muestreo Sistemático con sitios de dimensiones de 200 m² cada uno, a una distancia promedio de 65 m entre sitios y líneas, en lo que se consideró lo siguiente:

- En los sitios de 200 m² se mide y registra el arbolado cuyo diámetro normal (DAP) a la altura de 1.3 m sobre la superficie del suelo, sea igual o mayor a 5 cm.
- En el subsitio de 12.56 m² se mide y registra por género y especie, la frecuencia y diámetro basal de todos los arbustos que tengan su diámetro menor a 5 cm.
- En el subsitio de 1 m² se medirán todas las herbáceas, tomando datos de cada género y especie de la frecuencia y diámetros basales para cada ejemplar.

Para la toma de datos, se contó con el apoyo de cuerdas compensadas y un GPS, en el cual se marcaron los sitios, se midieron y anotaron datos como: número de sitio, coordenadas UTM (Datum WGS84 Zona 15 Norte), estrato, nombre común, nombre científico, entre otras.

En la Tabla 11 se enlistan las coordenadas UTM con Datum WGS84 Zona 15N de los sitios de muestreo de Flora.

Sitio	Área del Proyecto		Sitio	Sistema Ambiental	
	X	Y		X	Y
1	552329	1676113	6	552415	1676087
2	552288	1676129	7	552369	1676094
3	552264	1676145	8	552442	1676220
4	552302	1676203	9	552401	1676153
5	552347	1676231	10	552467	1676137

Tabla 11. Coordenadas UTM de los Sitios de Muestreo de Flora.

En la Tabla 12 se exhibe el listado de las especies de Flora que se identificaron en el SA.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Estrato Arbóreo			
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Caulote	Sin Categoría
Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	Guanábana	Sin Categoría
Rutaceae	<i>Citrus x limon</i>	Limón	Sin Categoría
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Matilisguate	Sin Categoría
Asteraceae	<i>Vernonia triflosculosa</i>	Siete Pellejo	Sin Categoría
Estrato Herbáceo			
Fabaceae	<i>Desmodium tortuosum</i>	Cadillo	Sin Categoría

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>	Campanita	Sin Categoría
Euphorbiaceae	<i>Acalypha phleoides</i>	Chilitos	Sin Categoría
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona	Sin Categoría
Poaceae	<i>Paspalum conjugatum</i>	Grama	Sin Categoría
Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i>	Hierba del Toro	Sin Categoría
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i>	Hierba del Zopilote	Sin Categoría
Asteraceae	<i>Baltimora recta</i>	Limoncillo	Sin Categoría
Poaceae	<i>Paspalum dilatatum</i>	Pasto Bahía	Sin Categoría
Poaceae	<i>Digitaria setigera</i>	Zacate	Sin Categoría
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Zacate Bermuda	Sin Categoría
Poaceae	<i>Setaria parviflora</i>	Zacate Sedoso	Sin Categoría

Tabla 12. Listado de Flora del Sistema Ambiental.

De igual manera, en la Tabla 13 se presenta el listado de las especies de Flora identificadas en el área del Proyecto.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Estrato Arbóreo			
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guayaba	Sin Categoría
Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	Pochota	Sin Categoría
Asteraceae	<i>Vernonia triflosculosa</i>	Siete Pellejo	Sin Categoría
Polygonaceae	<i>Coccoloba spicata</i>	Uvero	Sin Categoría
Estrato Herbáceo			
Fabaceae	<i>Desmodium tortuosum</i>	Cadillo	Sin Categoría
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>	Campanita	Sin Categoría
Euphorbiaceae	<i>Acalypha phleoides</i>	Chilitos	Sin Categoría
Fabaceae	<i>Macroptilium atropurpureum</i>	Chorequillo	Sin Categoría
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona	Sin Categoría
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i>	Hierba del Zopilote	Sin Categoría
Poaceae	<i>Paspalum dilatatum</i>	Pasto Bahía	Sin Categoría
Poaceae	<i>Digitaria setigera</i>	Zacate	Sin Categoría

Tabla 13. Listado de Flora del Proyecto.

De acuerdo con lo presentado en las Tablas 12 y 13, se concluye que **NO** se encontraron especies enlistadas en ninguna de las categorías de la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, dentro del SA ni en el sitio del Proyecto.

4.3.2.3. Fauna Silvestre

Para el registro de Fauna se realizó un recorrido, dentro y fuera del área delimitada. A continuación, se mencionan las técnicas que se emplearon para el muestreo:

- **Anfibios y Reptiles**

Se utilizó la técnica del transecto lineal (Heyer *et al.*, 1994), realizando recorridos terrestres en horarios de 8:00 a 13:00 horas, cubriendo una longitud variable, y registrando a los individuos a lo largo del transecto y a 10 metros a cada lado de este. Se utilizó un gancho herpetológico y una lámpara en los sitios potenciales o microhábitat donde se encuentran (hojarasca, bajo piedras, etc.).

El registro se efectuó por medio de observación directa e indirecta. La identificación se realizó con ayuda de las guías de Campbell (1998); Duellman (2001); Lee (2000) y Köhler (2008, 2010). El arreglo taxonómico fue con base en CONABIO (2013).

- **Aves**

Para el registro de las especies de aves se empleó la técnica de transectos lineales. Esta técnica consiste en hacer recorridos a una velocidad constante a través de los diferentes tipos de vegetación dentro del parque (Ralph *et al.*, 1996). La velocidad promedio de los recorridos fue de un kilómetro por hora.

El recorrido se inició a partir del amanecer y finalizó alrededor de las 12 horas, ya que es el periodo del día en el que las aves silvestres presentan su mayor actividad, por lo cual su detección es más probable. Las especies se identificaron de forma visual, con el uso de binoculares (10x40), así como de forma auditiva a través de las vocalizaciones distintivas de cada especie (Ralph *et al.*, 1996).

Se utilizaron guías especializadas de identificación de aves como: *Guide to the Birds of México and Northern Central América* (Howell y Webb, 1995), *Aves de México* (Peterson y Chalif, 1989), *The Sibley Guide to Birds* (Sibley, 2000) y *Shorebirds of North América: the Photographic Guide* (Paulson, 2005).

El nombre científico se asignó con base en la lista del Check-list de la American Ornithologists' Union (1998) y suplementos. La estacionalidad se determinó con base en Howell y Webb (1995).

- **Redeo de Aves**

Se colocaron dos redes de niebla de 12 metros de largo por dos metros de ancho, con permanencia de dos días y tardes; éstas se abrieron por la mañana a partir de las 07:00 a las 11:00 horas y por las tardes de 16:00 a 18:30 horas y permanecían abiertas cuatro horas en el día y 02:30 horas en la tarde, se realizaron revisiones intermedias cada 30 minutos. Las redes fueron colocadas entre la vegetación. Cada una de las aves capturadas fue identificada mediante la utilización de guías de campo (Howell y Webb, 1995; Peterson y Chalif, 1989), las especies capturadas fueron liberadas en el mismo sitio de captura.

Los datos fueron anotados en una libreta de campo para posteriormente, capturarlos en una base de datos en el programa Microsoft Excel ver. 2013, donde se llenaron los campos correspondientes al grupo taxonómico.

- **Mamíferos**

Se utilizó la técnica de transecto lineal (Buckland *et al.*, 1993) de longitud variable y un ancho de 10x10 (modificado por Miller B. W. y Miller M. C., 1999), en un horario de 6:00 a 11:00

horas. Se realizaron observaciones directas (conteos de los animales observados en un determinado recorrido) e indirecta (basado en la interpretación de los rastros que los animales dejan en su medio ambiente, tales como huellas, excretas, restos óseos, etc.).

Para el registro de los datos se anotó en una libreta de campo. La determinación taxonómica se realizó con el apoyo de guías de campo especializadas (Aranda, 2000 y Reid, 1997) y la clasificación taxonómica de las especies se basó en lo propuesto por Ramírez-Pulido *et al.* (2014). En caso de no identificar a simple vista la especie, se procedió a la impresión de huellas mediante una mezcla de yeso odontológico, que fue transportada envuelta en papel periódico.

En la Tabla 14 se observa el listado de especies de Fauna silvestre que fueron identificadas durante los recorridos de campo.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059- SEMARNAT-2010
Aves			
Cracidae	<i>Ortalis leucogastra</i>	Chachalaca Vientre Blanco	Protección Especial
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	Sin Categoría
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza Dedos Dorados	Sin Categoría
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera	Sin Categoría
Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza Tigre Mexicana	Protección Especial
Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Loro Frente Blanca	Amenazada
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bien te veo	Sin Categoría
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus chiapensis</i>	Matraca Chiapaneca	Protección Especial
Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo Café	Sin Categoría
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas	Sin Categoría
Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Arroyera	Sin Categoría
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma Doméstica	Sin Categoría
Psittacidae	<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico Frente Naranja	Protección Especial
Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije Alas Blancas	Sin Categoría
Thraupidae	<i>Sporophila moreletii</i>	Semillero de Collar	Sin Categoría
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara Azul Gris	Sin Categoría
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Piriri	Sin Categoría
Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira Puerquito	Sin Categoría
Icteridae	<i>Dives dives</i>	Tordo Cantor	Sin Categoría
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Canela	Sin Categoría
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga	Sin Categoría
Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Pico Rojo	Sin Categoría
Corvidae	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca Cara Blanca	Sin Categoría
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	Sin Categoría
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	Sin Categoría
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	Sin Categoría
Anfibios			

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Rana Hojarasquera	Sin Categoría
Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus pipilans</i>	Rana Pipilo	Sin Categoría
Bufo	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo Verrugoso	Sin Categoría
Reptiles			
Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Cuija	Sin Categoría
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana Verde	Amenazada
Teiidae	<i>Aspiloscelis deppii</i>	Lagartija Verdi Azul	Sin Categoría

Tabla 14. Listado de Fauna Silvestre del Proyecto.

Como se observó en la Tabla 14, se identificaron las siguientes especies dentro del listado de la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**:

- Dentro del grupo de las aves: *Ortalis leucogastra*, *Tigrisoma mexicanum*, *Campylorhynchus chiapensis* y *Eupsittula canicularis* en la categoría de **Protección Especial (Pr)** y *Amazona albifrons* catalogada como **Amenazada (A)**.
- Dentro del grupo de reptiles: *iguana iguana* bajo la categoría de **Amenazada (A)**.

Sin embargo, al tratarse de aves y reptiles; dichas especies son de rápido desplazamiento y su hábitat natural no está ligado a una zona específica. Asimismo, se efectuarán actividades de ahuyentamiento de Fauna al inicio de la jornada laboral para evitar daños y/o afectaciones a dichas especies.

Cabe mencionar que si en algún momento durante el tiempo de vida útil del Proyecto, se llegasen a identificar a dichas especies cerca del sitio del Proyecto, se procederá a realizar los trabajos de reubicación de Fauna. En todo momento se tendrá especial vigilancia sobre dichos individuos para garantizar su protección e integridad.

Aunado a lo anterior, se tomarán todas las medidas adecuadas para garantizar la integridad de individuos faunísticos que pudieran presentarse en las inmediaciones del área del Proyecto. Es importante recalcar que no se impactarán las áreas verdes que sirven como hábitat para dichas especies; únicamente se mantendrán en buenas condiciones.

4.3.3. Paisaje

La evaluación del paisaje permite determinar el estado y valor paisajístico que presenta en la actualidad una unidad ambiental. La inclusión de este parámetro en un estudio de impacto ambiental se fundamenta en el concepto de paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación de los efectos potenciales del establecimiento del Proyecto.

Este análisis aporta como resultado las bases que permiten desarrollar y elaborar las medidas de adecuación, restauración y manejo de impactos sobre el paisaje debido a las acciones del Proyecto. Existen diversas metodologías para la evaluación el paisaje, las cuales coinciden casi en su totalidad en dos aspectos clave: la **calidad paisajística** y la **fragilidad visual**.

4.3.3.1. Calidad Paisajística

La **calidad paisajística** del sitio del Proyecto no se verá afectada de manera importante, debido a que el terreno en donde se pretende ejecutarlo ya ha sido impactado por actividades antropogénicas con anterioridad; sin embargo, para el análisis de este rubro se han tomado en cuenta los siguientes supuestos:

- **Diversidad:** Con este parámetro se evalúa el grado de mosaico de los usos en el paisaje, considerando que en general los paisajes más diversos tienen una mayor calidad.

En cuanto al uso del paisaje, el Proyecto se encuentra catalogado bajo el uso de suelo y vegetación que corresponde al **Pastizal Cultivado**, destacándose especies nativas del estrato arbóreo y herbáceo; sin encontrarse dentro de la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

- **Valor Ecológico:** En este caso se ha considerado que las superficies más próximas a las zonas de gran valor ecológico, tienen una mayor calidad.

Bajo estos términos, el área donde se pretende ejecutar el Proyecto no presenta un alto valor ecológico debido a que ya existen obras e instalaciones que fueron previamente construidas por la Empresa OLEOTAMSA. Su valor será **Bajo**.

- **Naturalidad:** Se entiende que un paisaje cuanto más natural es, más valor tiene. Cuanto más natural es un paisaje, más susceptible al deterioro es, y por lo tanto más frágil.

En este sentido, el paisaje del área del Proyecto ya ha sido intervenido, por lo que su fragilidad es considerada como **Baja**.

- **Proximidad a Elementos Patrimoniales:** Se ha considerado que cuanto más próximo se esté a un elemento patrimonial más valor tiene el paisaje adyacente. A efectos prácticos se ha considerado que todos los elementos patrimoniales son valiosos al imprimir señas de identidad en el paisaje.

En el sitio del Proyecto no existen elementos patrimoniales, por tanto, el paisaje no es tan valioso, y al ejecutar el Proyecto, se vuelve **Nulo**.

- **Proximidad a Impactos Visuales:** Con respecto a este factor, se ha considerado que, a mayor proximidad de un impacto visual, se disminuye la calidad del paisaje adyacente.

Para este punto, se concluye que la calidad del paisaje adyacente no se irá aminorando debido a la previa existencia de actividades humanas dentro del sitio.

De esta manera, para ponderar la calidad del paisaje, se recurrió a la metodología establecida en el estudio de integración paisajística desarrollado por *Selgar Arquitectes S.L.P.*, en concordancia con el Decreto 120/2006 del 11 de Agosto, de la Comunidad Valenciana, sobre calidad y fragilidad del paisaje. Con este método, de manera cuantitativa, podemos clasificar la calidad del paisaje en: Muy Alta, Alta, Media, Baja o Muy Baja. Con base en la evaluación de cada parámetro, se calcula el **Índice de Calidad del Paisaje**, utilizando la siguiente expresión:

$$I_c = \frac{\sum P_i \times V_{ij}}{\sum P_i}$$

Donde P_i es el coeficiente del parámetro (i) y V_{ij} el valor del tipo (j) del parámetro (i). En la Tabla 15, se presentan los rangos de calidad según el valor del índice.

Calidad / Fragilidad	Rango de Valoración
Muy Baja	0 - 1
Baja	1 - 2
Media	2 - 3
Alta	3 - 4
Muy Alta	4 - 5

Tabla 15. Clasificación de Unidades del Paisaje.

La metodología por seguir es la siguiente:

CALIDAD DEL PAISAJE

La valoración de la calidad visual define el valor paisajístico intrínseco de una zona en el momento actual sin considerar la acción causante del impacto. Es necesario considerar diversos elementos del paisaje. A continuación, se presentan los valores a evaluar:

- **Topografía:** A mayor irregularidad topográfica, mayor calidad paisajística.

Pendiente	Calidad
>30%	Muy Alta
15-30%	Alta
8-15%	Media
2-8%	Baja
0-2%	Muy Baja

Tabla 16. Clasificación para la Calidad según la Topografía.

- **Valores Naturales con Atractivo Visual:** Aquellos elementos del paisaje que otorgan de manera general un valor visual alto, como pueden ser los elementos topográficos y de forma, los hitos topográficos, acantilados, grandes superficies cubiertas de vegetación natural, árboles monumentales, etc.

Valores Naturales	Calidad
Dominantes (Si toda la unidad o gran parte de ella se conforma como un valor natural con atractivo visual)	Alta
Puntuales dominantes (Si los valores naturales representan un porcentaje alto en proporción a la superficie total de la unidad)	Media
Puntuales discretos (Si estos elementos representan un porcentaje bajo en proporción a la superficie total de la unidad)	Baja
Sin presencia	Nula

Tabla 17. Clasificación para los Valores Naturales.

- **Valores Culturales de Carácter Histórico:** Elementos del paisaje que como consecuencia de acontecimientos históricos o de la evolución histórica de la cultura

de los pueblos confieren un valor añadido al paisaje. Dentro de estos valores se incluyen los monumentos, sitios arqueológicos, norias, molinos, etc.

Valores Culturales de Carácter Histórico	Calidad
Dominantes (Si toda la unidad o gran parte de ella está ocupada por uno o varios de estos valores culturales de carácter histórico)	Alta
Puntuales (Si los valores culturales se presentan de forma puntual sobre el paisaje)	Media
Sin presencia	Nula

Tabla 18. Clasificación para los Valores Históricos.

- **Agua Superficial:** Proporcionan un valor adicional al paisaje (ríos, barrancos, arroyos, lagos, mar, etc.).

Aguas Superficiales	Calidad
Dominante total (si la unidad de paisaje se corresponde con una masa o curso de agua superficial permanente)	Muy Alta
Dominante parcial (si la unidad de paisaje o gran parte de ella está ocupada por cursos o masas de agua temporal)	Alta
Media (si la unidad de paisaje queda condicionada por su presencia, ya que ocupa gran parte de esta)	Media
Presencia puntual o aislada de agua superficial	Baja
Sin presencia de agua superficial	Muy Baja o Nula

Tabla 19. Clasificación para la Calidad según las Aguas Superficiales.

- **Vegetación:** Este elemento confiere una calidad al paisaje en función de su densidad, altura, y nivel de evolución.

Vegetación	Calidad
Predominio de forestal arbolado con especies mixtas, policromatismo	Muy Alta
Predominio de forestal arbolado monocromático	Alta
Predominio matorral/ rambla / herbáceo	Media
Predominio cultivo arbóreo monocromático	Baja
Suelos Desnudos	Muy Baja o Nula

Tabla 20. Clasificación para la Calidad según la Vegetación.

- **Acciones Humanas:** Se refiere a la mayor o menor presencia de estructuras antrópicas como carreteras, líneas eléctricas, líneas telefónicas, canteras, explanaciones, desmontes, terraplenes, etc. Por lo tanto, a mayor presencia de estructuras antrópicas menor calidad paisajística.

Acciones Humanas	Calidad
Presencia mínima o nula de estructuras humanas	Muy Alta
Presencia puntual de estructuras humanas	Alta
La calidad de la unidad queda condicionada por la presencia de estas estructuras, ya que ocupan gran parte de la unidad	Media

Acciones Humanas	Calidad
Presencia alta de estructuras humanas	Baja
Presencia muy alta de estructuras humanas o si toda la unidad corresponde con una estructura antrópica	Muy Baja o Nula

Tabla 21. Clasificación para la Calidad según las Acciones Humanas.

Dado que todos los parámetros descritos no tienen la misma importancia para determinar la fragilidad global del paisaje, se ha aplicado un procedimiento de agregación ponderada, asignando a cada parámetro un peso o coeficiente que refleja la contribución de dicho parámetro al valor paisajístico de la unidad. Los pesos aplicados para el análisis son los que se muestran en la Tabla 22.

Peso para la Calidad	
3	- Topografía - Valores Naturales - Valores Culturales
2	- Vegetación - Aguas Superficiales
1	Acciones Humanas

Tabla 22. Pesos de los Parámetros de Calidad.

Respecto a los valores de los descriptores de calidad, tenemos lo descrito en la Tabla 23.

Calidad	Valor
Muy Alta	5
Alta	4
Media	3
Baja	2
Muy Baja	1
Nula	0

Tabla 23. Valores de los Parámetros de Calidad.

El resultado de esta evaluación se presenta en la Tabla 24.

Parámetro (P)	Peso de P (Pi)	SA (j ₁)	Proyecto (j ₂)	Pi*j ₁	Pi*j ₂
Topografía	3	3	2	9	6
Valores Naturales con Atractivo Visual	3	2	1	6	3
Valores Culturales de Carácter Histórico	3	2	0	6	0
Aguas Superficiales	2	3	1	6	2
Vegetación	2	2	3	4	6
Acciones Humanas	1	4	3	4	3
TOTAL	14			35	20
Índice de Calidad (Ic)				2.50	1.43
				Media	Baja

Tabla 24. Cálculo de la Calidad Paisajística.

El paisaje del SA se ha visto afectado con anterioridad, con el desarrollo de comunidades semi-urbanizadas. Asimismo, contiene la presencia de actividades humanas como torres de energía

eléctrica y carreteras pavimentadas. Derivado de esto, se concluye que la calidad inicial del paisaje ha disminuido por la actividad humana, y que con la que cuenta actualmente es de tipo **Media**.

En cuanto al sitio del Proyecto, dado que el área que ocupa es más pequeña en comparación con el SA, no provee al entorno grandes caracteres paisajísticos. De igual manera, al estar ubicado dentro de un terreno en el que previamente, la Empresa OLEOTAMSA construyó una serie de obras e instalaciones, el valor visual es considerablemente reducido. Cabe mencionar que la implementación del Proyecto no modificará el relieve de la zona, ni evitará el desarrollo de la dinámica natural de las corrientes de agua cercanas. Por lo anterior, se concluye que su calidad paisajística es **Baja**.

4.3.3.2. Fragilidad Paisajística

Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. Los elementos que la integran se pueden clasificar en biofísicos y morfológicos. Para evaluar la sensibilidad del paisaje se utilizan los mismos rangos de clasificación usados en la calidad paisajística, con los siguientes parámetros:

FACTORES DE FRAGILIDAD INTRÍNSECA

Factores Biofísicos

- **Pendiente:** A mayor pendiente del terreno, mayor fragilidad del paisaje.

Pendiente	Calidad
>30%	Muy Alta
15-30%	Alta
8-15%	Media
2-8%	Baja
0-2%	Muy Baja

Tabla 25. Clasificación de la Fragilidad según la Pendiente.

- **Orientación:** El paisaje tendrá una mayor o menor fragilidad a sufrir cualquier tipo de cambio, debido a las diferencias existentes entre las distintas exposiciones, causada entre otras cosas por las diferentes condiciones lumínicas entre las distintas orientaciones posibles.

Orientación	Fragilidad
Solana Sur	Alta
Exposición Este	Media
Exposición Oeste	Media
Exposición Norte	Baja
Sin Orientación específica o todas las posibles	Muy Baja

Tabla 26. Clasificación de la Fragilidad según la Orientación.

- **Vegetación:** Se toman en cuenta dos aspectos de esta, su densidad y altura, debido al poder de cubierta que ejerce sobre los elementos de nueva construcción o sobre los ya existentes y según su mono o policromatismo.

Vegetación	Calidad
Suelos Desnudos	Alta
Predominio matorral/ huerta / cultivos herbáceos	Media
Predominio cultivo arbóreo monocromático	Baja
Cuenca visual arbolada, especies mixtas, policromatismo	Muy Baja

Tabla 27. Clasificación de la Fragilidad según la Vegetación.

Factores de Intervisibilidad

- **Altura Relativa:** La diferencia existente entre la altura de la unidad de paisaje y la altura de la observación, la cual indica si el terreno es más alto o bajo que desde donde es observado.

Altura Relativa	Fragilidad
Se conforma como un hito respecto de la unidad	Muy Alta
Destaca respecto de la unidad y no se compensa suficientemente con otros elementos de la unidad	Alta
Destaca respecto de la unidad y se compensa con otros elementos de la unidad	Media
No permite destacar respecto del resto de la unidad	Muy Baja

Tabla 28. Clasificación de la Fragilidad según la Altura Relativa.

- **Compacidad:** El tanto por ciento de zona que se ve, respecto a la superficie total de terreno que forma la cuenca visual, de esta forma según sea ese porcentaje la fragilidad del paisaje será una u otra.

Compacidad	Fragilidad
75-100%	Muy Alta
50-75%	Media
0-50%	Muy Baja

Tabla 29. Clasificación para el Factor de Compacidad.

- **Forma de la Cuenca Visual:** Aquellos terrenos con dirección visual marcada serán los más frágiles, lo que significa que, a mayor número de direcciones, la fragilidad del paisaje será menor.

Forma de la Cuenca	Fragilidad
Alargada/Abanico cerrado	Muy Alta
Abanico Abierto	Media
Redondeada o Irregular	Muy Baja

Tabla 30. Clasificación para el Factor de Forma de la Cuenca.

- **Tamaño de la Cuenca Visual:** A mayor tamaño, la fragilidad aumenta. Se debe considerar tanto la amplitud del campo visual como su profundidad.

Fragilidad	Amplitud de Campo		
	Alta	Media	Baja
Alta	Abierta	Semicerrada	Cerrada

Fragilidad		Amplitud de Campo		
		Alta	Media	Baja
Profundidad de Campo	Media	Semiabierta	Semicerrada	Cerrada
	Baja	Lineal	Semilineal	Confinada

Tabla 31. Clasificación para el Factor de Tamaño de la Cuenca.

Factores Singulares

Aquellos elementos del paisaje que tienen un cierto interés por su ubicación, tamaño o características propias, de esta forma, cuantas más zonas de interés existan, la fragilidad del paisaje irá en aumento.

Factores Singulares	Fragilidad
Dominantes	Alta
Puntuales Dominantes	Media
Puntuales Discretos	Baja
Sin presencia	Nula

Tabla 32. Clasificación de los Factores Singulares.

Factores de Fragilidad Adquirida

Son los derivados de la accesibilidad potencial a la observación de la cuenca visual en la que se localiza la actividad a realizar.

Potencial de Visualización	Fragilidad
Accesible con tránsito muy fluido	Alta
Accesible con tránsito moderado	Media
Accesible con tránsito muy reducido	Baja
Accesibilidad imposible o difícil, que no permite el tránsito	Muy Baja

Tabla 33. Clasificación para los Factores de Fragilidad Adquirida.

A los parámetros anteriores, se les aplica un peso o coeficiente que refleja la contribución de dicho parámetro al valor paisajístico de la unidad, como se ve en la Tabla 34.

Peso para la Fragilidad	
3	• Pendiente • Altura • Factores Singulares • Tamaño
2	• Vegetación • Orientación • Accesibilidad
1	• Compacidad • Forma

Tabla 34. Pesos para los Parámetros de Fragilidad.

El resultado de esta evaluación se presenta en la Tabla 35.

Parámetro (P)	Peso de P (Pi)	SA (j ₁)	Proyecto (j ₂)	Pi*j ₁	Pi*j ₂
Factores Biofísicos					
Pendiente	3	3	2	9	6
Orientación	2	1	2	3	4
Vegetación	2	3	2	6	4
Factores de Intervisibilidad					
Altura Relativa	3	3	1	9	3
Compacidad	1	1	3	1	3
Forma de la Cuenca	1	3	3	3	3
Tamaño de la Cuenca	3	4	2	12	6
Factores Singulares y de Fragilidad Adquirida					
Factores Singulares	3	2	0	6	0
Accesibilidad	2	2	4	4	8
TOTAL	20			53	37
Índice de Fragilidad (Ic)				2.65	1.85
				Media	Baja

Tabla 35. Cálculo de la Fragilidad Paisajística.

La fragilidad del SA en su totalidad es mayor en comparación a la del área del Proyecto, por los distintos parámetros que los definen, como, por ejemplo: la presencia de vegetación dentro del sitio del Proyecto es menor en comparación a la del SA; y, además, en su mayoría corresponde a Pastizal.

Asimismo, la extensión del área del Proyecto es mucho más pequeña, por lo que es menos frágil, y, por lo tanto, la integración de un nuevo Proyecto en la superficie es compatible con el estado actual en el que se encuentra el terreno.

Con el fin de mitigar el impacto a los elementos del paisaje, se proponen actividades de abandono de sitio como lo es la limpieza y el desmantelamiento de obras, procurando dejar el sitio en un estado lo más parecido al original.

4.3.4. Medio Socioeconómico

4.3.4.1. Demografía

4.3.4.1.1. Dinámica de la Población

El Municipio de Huixtla cuenta con una población de **53,242 habitantes**, representando el 1.0% de la población estatal, de los cuales 26,089 son hombres (49%) y 27,153 son mujeres (51%), de acuerdo con el *Censo de Población y Vivienda* del INEGI (2020).

De acuerdo con la Secretaría de Hacienda (2019), el 64.91% (34,559 hab.) de la población vive en la zona urbana y el 35.09% (18,683 hab.) vive en la zona rural. En la zona urbana, el 53.92% (18,634 hab.) son mujeres y el 46.08% (15,925 hab.) son hombres; mientras que, en la rural, el 48.86% (9,128 hab.) son mujeres y el 51.14% (9,555 hab.) son hombres.

Actualmente, según datos del INEGI (2020), únicamente hay **628 habitantes** que hablan alguna lengua indígena (1.18% de la población municipal), entre las que destacan el mam y el zapoteco.

4.3.4.1.2. Crecimiento y Distribución de la Población

En el período comprendido de 2015 al 2020, se registró una **Tasa Media Anual de Crecimiento (TMAC)** de **1.19**, con una densidad de población de **134.4 habitantes/km²**. La edad mediana es de 24 años y el índice de fecundidad es de 65.65, mientras que el índice de marginación municipal corresponde al grado **Medio** y el de rezago social al grado **Bajo** (CEIEG, 2020).

4.3.4.1.3. Estructura por Sexo y Edad

De acuerdo con el INEGI (2020), la distribución por edad y sexo en el municipio de Pichucalco es la que se observa en la Tabla 36.

Grupo de Edades	Total	Hombres	Mujeres
0 a 14 años	16,829	8,477	8,352
15 a 64 años	32,141	15,567	16,574
Más de 65 años	4,272	2,045	2,227
TOTAL	53,242	26,089	27,153

Tabla 36. Población por Sexo y Edad en Huixtla, Chiapas.

4.3.4.1.4. Natalidad y Mortalidad

Según el INEGI (2020), el Municipio de Huixtla presenta una **Tasa de Natalidad** de **31.54**, por debajo de la Estatal que corresponde a 35.62. La **Tasa de Mortalidad General** fue de **5.61**, mientras que la de **Mortalidad Infantil** fue de **19.44**.

4.3.4.1.5. Migración

El INEGI (2020) en su *Censo Nacional de Población y Vivienda*, presenta los datos de la Tabla 37, en relación con la población migrante municipal.

Población Emigrante	Total	Hombres	Mujeres
En otra entidad federativa	3,592	1,839	1,753
En los Estados Unidos de América	112	70	42
En otro país	124	72	52
No Especificado	296	139	157
TOTAL	4,124	2,120	2,004

Tabla 37. Población Migrante por Sexo y Edad en Huixtla, Chiapas.

4.3.4.2. Población Económicamente Activa (PEA)

4.3.4.2.1. Distribución por Sexo

De acuerdo con el INEGI (2020), se registró que el **59.2% (31,519 hab.)** de la población municipal se encuentran económicamente activos, en donde el 61.2% (19,290 hab.) son hombres y el 38.8% (12,229 hab.) son mujeres; tal y como se ilustra en el Gráfico 2.

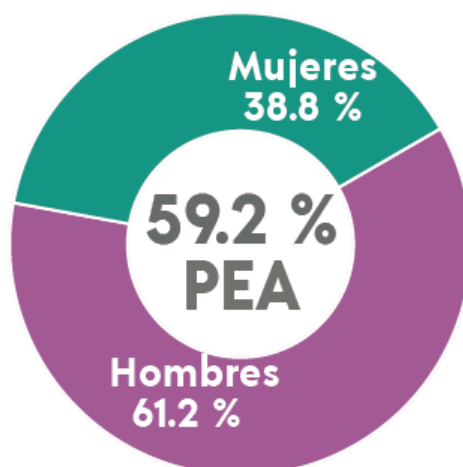


Gráfico 2. Población Económicamente Activa (PEA) en Huixtla, Chiapas.

De igual manera, se reporta que el **98.8% (31,141 hab.)** de la PEA se considera como ocupada; tal y como se aprecia en el Gráfico 3.

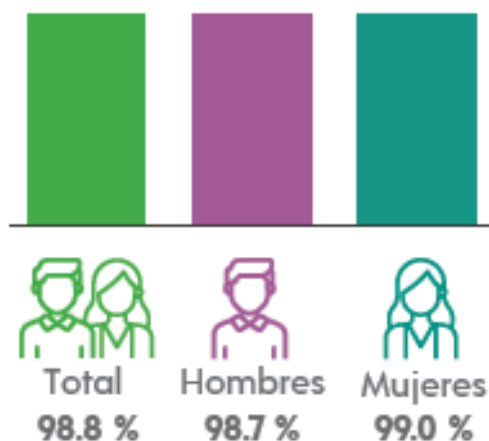


Gráfico 3. Población Económicamente Activa (PEA) Ocupada en Huixtla, Chiapas.

Lo anteriormente expuesto, se resumen en la Tabla 38.

Categoría	Total	Hombres	Mujeres
PEA	31,519	19,290	12,229
Ocupada	31,141	19,036	12,105
Desocupada	378	254	124

Tabla 38. Población Económicamente Activa (PEA) por Sexo en Huixtla, Chiapas.

4.3.4.2.2. Distribución por Sectores de Actividad

De acuerdo con la Secretaría de Hacienda (2015), la distribución poblacional por sector de actividad es la exhibida en la Tabla 39.

Municipio	Población Ocupada por Sector			
	Primario	Secundario	Terciario	No Especificado
Huixtla	3,658	3,629	10,680	1,052

Tabla 39. Población Económicamente Activa (PEA) por Sector Productivo en Huixtla, Chiapas.

4.3.4.3. Población Económicamente Inactiva (PEI)

De acuerdo con datos del INEGI (2020), se reporta que el **39.1% (20,818 hab.)** de la población municipal es considerada como **no económicamente activa o inactiva**; tal y como se muestra en el Gráfico 4.

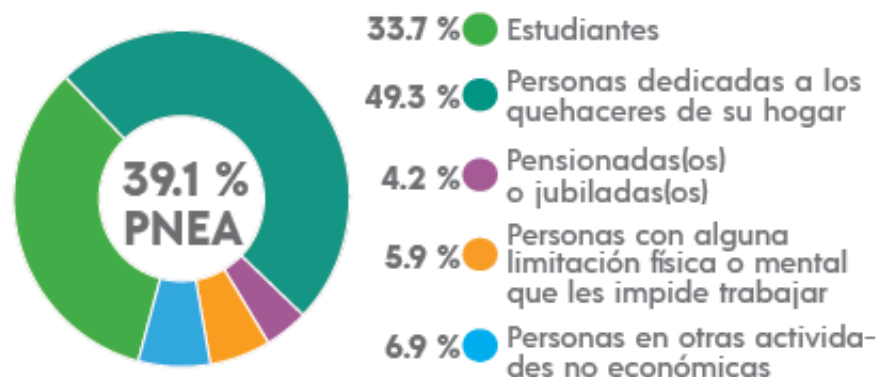


Gráfico 4. Población No Económicamente Activa (PNEA) en Huixtla, Chiapas.

4.3.5. Medio Sociocultural

El nombre **Huixtla** significa “*lugar donde abundan las espinas*”. La actual ciudad fue fundada con el nombre de Huiztlán en 1486, como pueblo tributario de los aztecas; en 1858, debido a la decadencia económica del pueblo, fue degradado a la categoría de aldea, dependiendo del pueblo de Tuzantán. En 1898, recupera su antigua categoría de pueblo y de cabecera de Municipio; en 1908 con la llegada del ferrocarril panamericano, empieza a recuperarse económicamente.

El 6 de Mayo de 1920, las fuerzas carrancistas son derrotadas por los obregonistas al pretender tomar la plaza; el 17 de Enero de 1931, es elevada a la categoría de ciudad por decreto promulgado por Raymundo E. Enríquez, Gobernador de Chiapas.

La celebración más importante es la de San Francisco de Asís. En el municipio se elaboran artículos de palma, madera, bejuco y terrayas. Se acostumbra a comer el casquito y la tortuga con pollo. El principal atractivo turístico son las Brisas del Hueyate, paradisíaco lugar ubicado en la parte Sur de la costa, conformado en su mayoría por planicies y valles con abundante agua. Se distingue por la belleza del estero que lo acordona, sus quietas aguas permiten la navegación y admiración de sus bellísimos paisajes naturales, así como la abundancia de aves acuáticas residentes y de paso.

4.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El Proyecto se encuentra en una zona con el uso de suelo y vegetación de **Pastizal Cultivado**, de acuerdo con la Carta Temática de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI del INEGI (2017). Derivado de los levantamientos de Flora realizados se concluye que **NO** existen especies vegetales enlistadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010** dentro del sitio del Proyecto.

Como se ha mencionado anteriormente, el terreno en donde se pretende implementar el presente Proyecto ya ha sido modificado por la previa construcción de obras e instalaciones

por parte de la Empresa OLEOTAMSA. Asimismo, la naturaleza del Proyecto es similar a la que se efectuaba anteriormente por dicha Empresa; por lo cual, el impacto de las actividades que se realicen no será a gran escala, ya que resulta **COMPATIBLE** con el uso actual del predio rústico.

En cuanto a la presencia de vegetación natural en los alrededores y dentro del sitio, el Proyecto no impactará a los individuos de Flora ya que la instalación de los módulos de producción de biodiesel se realizará dentro de la nave industrial que ya se encontraba construida por la Empresa OLEOTAMSA. Sin embargo, se les dará mantenimiento a las áreas verdes y se protegerá la integridad de los individuos vegetales. De igual manera, quedará estrictamente prohibido extraer cualquier tipo de especie de Flora y/o Fauna silvestre.

Asimismo, la producción, almacenamiento y comercialización constituirá una de las principales fuentes de empleo para la población de Huixtla, siempre que esta se lleve a cabo bajo la normativa medio ambiental y con la necesaria supervisión.

Con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas y las que la Autoridad designe, las posibles afectaciones negativas que se ocasionen a raíz de la implementación del presente Proyecto serán minimizadas. De esta manera, el Proyecto es **VIABLE** ecológicamente.

Asimismo, la implementación de las obras y actividades que integran el Proyecto, no se encuentran en conflicto con las creencias, ideologías, costumbres y tradiciones de la región. Asimismo, no afectan de manera negativa a ningún grupo étnico. Por lo anterior, el Proyecto es **VIABLE** desde el punto de vista socioeconómico y cultural.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO Y
COMERCIALIZACIÓN DE BIODIESEL - BIODINAT



CAPÍTULO 5.

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

PROMOVENTE
CADABRA S.A. DE C.V.

ÍNDICE

CAPÍTULO 5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	1
5.1. Metodología para identificar y evaluar los Impactos Ambientales	1
5.1.1. Indicadores de Impacto.....	1
5.1.2. Lista de Indicadores de Impacto.....	1
5.1.3. Criterios y Metodologías de Evaluación.....	3
5.2. Identificación y Análisis de los Impactos Ambientales	11

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTOS AMBIENTALES.	1
TABLA 2. COMPONENTES AMBIENTALES IMPACTADOS.	3
TABLA 3. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN PARA LA MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.	4
TABLA 4. ALGORITMO DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	7
TABLA 5. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.	8
TABLA 6. MATRIZ CRIBADA DE IMPACTOS AMBIENTALES.	9
TABLA 7. MATRIZ 3.1: VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.	9
TABLA 8. MATRIZ 3.2: VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.	9
TABLA 9. MATRIZ 3.3: VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.	10
TABLA 10. MATRIZ DE IMPORTANCIA FINAL.....	10

CAPÍTULO 5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1. Metodología para identificar y evaluar los Impactos Ambientales

5.1.1. Indicadores de Impacto

Para el análisis y evaluación del Proyecto se realizaron consideraciones que se obtienen de forma determinativa a partir de la realización de las matrices de impactos, de su ponderación y su síntesis.

La identificación y caracterización de los impactos ambientales ocasionados por las actividades del proyecto se realizó mediante el análisis de la información integral de todo el Proyecto, considerando los siguientes puntos:

- I. Recopilación de información documental de acuerdo con la naturaleza y ubicación del proyecto.
- II. Análisis de la información documental para la identificación de actividades de cada una de las etapas del proyecto que provoquen impactos ambientales positivos y negativos.
- III. Visitas a campo para la verificación de las condiciones del medio y los rangos específicos del terreno, aunado a la ejecución de muestreos para la localización e identificación de recursos susceptibles de alteración.

Con toda la información compilada y de acuerdo con el tipo de Proyecto a evaluar, se procedió a efectuar el análisis de las actividades de este en sus diferentes etapas.

Las actividades del Proyecto que se consideran como generadoras de impactos ambientales para el presente estudio se enlistan en la Tabla 1.

Etapas	Actividad
Preparación del Sitio	Instalación de módulos
Operación y Mantenimiento	Producción de biodiesel
	Almacenamiento y comercialización
	Mantenimiento de obras e instalaciones
	Medidas de prevención, mitigación y compensación
Abandono del Sitio	Limpieza y desmantelamiento de obras

Tabla 1. Actividades generadoras de Impactos Ambientales.

5.1.2. Lista de Indicadores de Impacto

A continuación, se describen los factores del Sistema Ambiental que se verán afectados por la realización e implementación del Proyecto:

✓ Calidad del Aire

Debido a la generación de emisiones a la atmósfera, desde partículas de polvo por la entrada y salida de personal y comensales del área del Proyecto, hasta la emisión de olores por la presencia de biocombustibles. Esto tendrá una repercusión de bajo impacto, ya que el terreno facilita la rápida dispersión de las partículas y la venta de biocombustible será constante.

✓ **Ruido y Vibraciones**

El uso de máquinas en el proceso de generación del biodiesel, llegarán a generar ruido constante a lo largo de la jornada laboral diaria.

Se considera que el ruido será minimizado por la ubicación del Proyecto en un área abierta y extensa, lejos de centros de población, y que los módulos contarán con mantenimiento preventivo.

Los ruidos y vibraciones ayudarán al ahuyentamiento de la Fauna Silvestre hacia las zonas colindantes al Proyecto, permitiendo así su protección contra cualquier incidente.

✓ **Hidrología Superficial y Suelos**

A pesar de que la generación de residuos estará limitada a aquellos de origen doméstico generados por los trabajadores dentro del sitio del Proyecto, la posibilidad de fugas y derrames de los productos de la operación de este son latentes, lo cual puede afectar a suelos y aguas, por lo que debe considerarse entre los impactos potenciales.

Se considera de bajo impacto ya que se contarán con contenedores para residuos domésticos en los alrededores del área del Proyecto y mantenimiento preventivo de los módulos.

✓ **Vegetación Terrestre**

No se verá afectada, ya que no se contemplan actividades de derribo, desmonte o despalde, debido a que el área en donde se instalarán los módulos ya fue impactada previamente. Se procurará su conservación y mantenimiento. El muestreo de Flora **NO** reflejó la presencia de especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010** dentro del sitio del Proyecto.

✓ **Fauna Silvestre**

Se encuentra representada por especies menores y de movilidad rápida, por lo que no se contempla el daño a la Fauna. El tránsito de camiones y la constante producción de biodiesel generarán ruido que ahuyentarán a los especímenes que puedan encontrarse en el área a zonas aledañas.

Aun así, se efectuarán actividades de ahuyentamiento de Fauna, y en caso de encontrarse especies dentro de la zona de estudio, se procederá a su rescate y reubicación.

✓ **Paisaje**

Las afectaciones a la calidad paisajística serán de impacto medio, por el establecimiento de los módulos de producción de biodiesel en el sitio del Proyecto.

✓ **Economía**

Dicho aspecto se verá incrementado en las familias de los trabajadores por la generación de empleo. El Proyecto impulsará a una industria sustentable y abrirá paso al desarrollo económico en el ámbito local.

Derivado de lo anterior, en la Tabla 2 se muestran cada uno de los componentes ambientales con sus respectivos indicadores de impacto que se considerarán durante la evaluación ambiental para el presente estudio.

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Elemento Ambiental
Medio Físico	Medio Inerte	Atmósfera	Calidad del Aire
			Nivel de Ruido
		Suelo	Calidad del Suelo
	Medio Biótico	Agua	Calidad del Agua
		Flora	Estrato Arbóreo
			Estrato Herbáceo
		Fauna	Terrestre
			Aves
	Medio Perceptual	Paisaje	Calidad Paisajística
Medio Socioeconómico	Medio Sociocultural	Sociedad	Vulnerabilidad/Riesgo Laboral
	Medio Económico	Económico	Economía Local
			Generación de Empleos

Tabla 2. Componentes Ambientales impactados.

5.1.3. Criterios y Metodologías de Evaluación

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se utilizó el método de matriz causa-efecto propuesto por **CONESA-VITORA**, que es derivada de la matriz de Leopold con resultados cualitativos, pero que valora las alteraciones que el Proyecto lleva a cabo por medio del signo, grado de manifestación y magnitud.

Una vez seleccionados las actividades del proyecto y los factores ambientales, se procede a elaboración de las siguientes 4 matrices:

1. Identificación de Impactos.
2. Cribada de Impactos.
3. Valoración.
4. Importancia Final.

Matriz de Impactos

Es de tipo causa-efecto y consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes, y dispuestas en filas, los factores ambientales susceptibles de recibir impactos. Para la ejecución de la Matriz 2, es necesario identificar las acciones que puedan causar impactos sobre una serie de factores del medio, es decir, determinar la matriz de identificación de efectos como se muestra en la Matriz 1.

Ambas matrices permiten identificar, prevenir y comunicar los efectos del Proyecto en el medio afectado, permitiendo generar una valoración de estos para cada etapa considerada.

Matriz de Importancia

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que presumiblemente se verán impactados por estas, la Matriz de Importancia nos permite obtener una valoración cualitativa a nivel requerido para el presente Proyecto.

Con lo anterior, se hace preciso una previsión y la valoración de estas. La valoración cualitativa se efectúa a partir de la Matriz 2: Cribada de Impacto, donde cada casilla de cruce en la matriz

o elemento tipo, nos dará idea del efecto de cada acción impactante sobre el factor ambiental impactado.

Al determinar la importancia del impacto de cada elemento tipo, con base al algoritmo de evaluación, estamos construyendo la Matriz 3: Valoración; y finalmente se construye la Matriz 4: Importancia Final, donde se enlistan los impactos que tienen un valor igual o superior a 25.

La importancia del impacto es el parámetro mediante el cual se puede llegar a medir cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Impacto Ambiental	Signo	Positivo Negativo	+ -	
	Grado de Incidencia			Intensidad
	Valor	Importancia (Grado de manifestación cualitativa)	Caracterización	Extensión Plazo de manifestación Persistencia Reversibilidad Sinergia Acumulación Efecto Periodicidad Recuperabilidad
				Cantidad
				Calidad

Tabla 3. Criterios de Calificación para la Matriz de Identificación de Impactos.

A continuación, se describe el significado de los atributos enlistados en la Tabla 3, mismos que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia:

- **Signo**

Alude al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

- **Intensidad (I)**

Se refiere al grado de incidencia o destrucción sobre el factor ambiental, en el ámbito específico en que se actúa. El rango de valoración está comprendido entre (1) y (12), en el que (12) expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el (1) una afectación mínima.

Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

- **Extensión (EX)**

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (porcentaje del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el efecto tiene un carácter puntual (1). Si, por

el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo las situaciones intermedias, según su matiz, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).

En caso de que el efecto sea puntal, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería.

- **Momento (MO)**

El momento o plazo de manifestación del impacto, alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerando. Cuando el tiempo transcurrido sea nulo o a corto plazo, se le asignará un valor (4), si es un periodo de tiempo a Medio Plazo es (2), y si el efecto es a Largo Plazo, el valor asignado es (1).

Si concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas.

- **Persistencia (PE)**

Se refiere al tiempo que, supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previa a la acción, por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si se produce un efecto Fugaz, se asigna como valor (1), si es Temporal se asigna (2), y si el efecto es permanente, el valor asignado será (4). Se toma en cuenta lo siguiente:

- ✓ La persistencia es independiente de la reversibilidad.
- ✓ Los efectos fugaces y temporales son siempre reversibles o recuperables.
- ✓ Los efectos permanentes pueden ser reversibles, recuperables o irreversibles.

- **Reversibilidad (RV)**

Se refiere a la posibilidad de la reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que estas dejan de actuar sobre el medio. Si es Corto Plazo, se le asigna un valor (1), si es Medio Plazo se le asigna (2), y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4).

- **Sinergia (SI)**

Este atributo contempla la interacción de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que la provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

- **Acumulación (AC)**

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no

produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo, el valor se incrementa a (4).

- **Efecto (EF)**

Se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Este término toma el valor de (1) en caso de que el efecto sea secundario y el valor (4) cuando sea directo.

- **Periodicidad (PR)**

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

A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, el valor de (2), y a los discontinuos el de (1).

- **Recuperabilidad (MC)**

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

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor de (1). Se le asigna (2), según lo sea de manera inmediata o a mediano plazo. Si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor de (4); y cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos un valor de (8). En el caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Se hace notar que también es posible, mediante la aplicación de medidas correctoras, disminuir el tiempo de retorno a las condiciones iniciales previas a la ejecución de la actividad por medios naturales, o sea, acelerar la reversibilidad, y lo que es lo mismo disminuir la persistencia. Los atributos y sus características se resumen en el algoritmo siguiente:

Atributos para Valoración de Impactos			
Naturaleza		Acumulación (AC) <i>Incremento progresivo</i>	
Impacto Benéfico	+	Simple	1
Impacto Perjudicial	-	Acumulativo	4
Extensión (EX) (Área de Influencia)		Reversibilidad (RV)	
Puntual	1	Baja	1
Parcial	2	Media	2
Extenso	4	Alta	4
Total	8	Muy Alta	8
Crítica ¹	4	Total	12

Atributos para Valoración de Impactos			
Persistencia (PE) Permanencia del efecto		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto Plazo	1
Temporal	2	Medio Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Recuperabilidad (MC) Reconstrucción por medios humanos		Momento (MO) Plazo de Manifestación	
Inmediato	1	Largo plazo	1
Mediano plazo	2	Medio plazo	2
Mitigable	4	Inmediato (o corto plazo)	4
Irrecuperable	8	Crítico ²	1-4
Sinergia (SI) Regularidad de la manifestación		Periodicidad (PR) Regularidad de la manifestación	
Sin sinergismo	1	Irregular/Periódico Discontinuo	1
Sinérgico	2	Periódico	2
Muy sinérgico	4	Continuo	4
Efecto (EF) Relación causa-efecto		Importancia (I)	
Indirecto (secundario)	1	$I = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Directo	4		

¹Se adicionarán 4 unidades por encima del que le correspondería si la acción se produce en un lugar crítico; ²Se adicionará un valor de 1 a 4 unidades por encima del valor correspondiente si ocurre una circunstancia que hiciera crítico el momento del impacto

Tabla 4. Algoritmo de Importancia de los Impactos Ambientales.

De esta manera, se puede determinar la importancia del impacto, es decir, del efecto de una acción sobre un factor ambiental. Está representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en la Tabla 4:

$$I = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100, y presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad Total, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.
- Intensidad Muy Alta o Alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- Intensidad Alta, y afección alta o muy alta de los restantes símbolos.
- Intensidad Media o Baja, y afección mínima de los restantes símbolos.

En seguida, se presentan las matrices derivadas del desarrollo de la metodología descrita anteriormente.

MATRIZ 1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

X= Impactos identificados				ACCIONES					
				Preparación del Sitio	Operación y Mantenimiento				Abandono del Sitio
				Instalación de módulos	Producción de biodiesel	Almacenamiento y comercialización	Mantenimiento de obras e instalaciones	Medidas de prevención, mitigación y compensación	Limpieza y desmantelamiento de obras
FACTORES AMBIENTALES				1	2	3	4	5	6
Medio	Componente	Elemento							
Medio Inerte	Atmósfera	Calidad del Aire	1		X			X	X
		Nivel de Ruido	2	X	X			X	X
	Suelos	Calidad del Suelo	3		X		X	X	X
	Aguas	Calidad del Agua	4		X		X	X	
Medio Biótico	Flora	Estrato Arbóreo	5				X	X	
		Estrato Herbáceo	6				X	X	X
	Fauna	Terrestre	7		X			X	X
		Aves	8		X			X	X
Medio Perceptual	Paisaje	Calidad Paisajística	9		X		X	X	X
Medio Sociocultural	Sociedad	Vulnerabilidad/ Riesgo Laboral	10	X	X	X	X	X	X
Medio Económico	Economía	Economía Local	11	X		X			
		Generación de Empleos	12	X	X	X	X	X	X

Tabla 5. Matriz de Identificación de Impactos.

MATRIZ 2. CRIBADA DE IMPACTOS AMBIENTALES

IMPACTOS: I: Columnas de Acciones J: Factores Implicados (I _{ij})				ACCIONES					
				Preparación del Sitio	Operación y Mantenimiento				Abandono del Sitio
				Instalación de módulos	Producción de biodiesel	Almacenamiento y comercialización	Mantenimiento de obras e instalaciones	Medidas de prevención, mitigación y compensación	Limpieza y desmantelamiento de obras
FACTORES AMBIENTALES				1	2	3	4	5	6
Medio	Componente	Elemento							
Medio Inerte	Atmósfera	Calidad del Aire	1		I _{2,1}			I _{5,1}	I _{6,1}
		Nivel de Ruido	2	I _{1,2}	I _{2,2}			I _{5,2}	I _{6,2}
	Suelos	Calidad del Suelo	3		I _{2,3}		I _{4,3}	I _{5,3}	I _{6,3}
	Aguas	Calidad del Agua	4		I _{2,4}		I _{4,4}	I _{5,4}	
	Flora	Estrato Arbóreo	5				I _{4,5}	I _{5,5}	

MATRIZ 2. CRIBADA DE IMPACTOS AMBIENTALES

Medio Biótico	Fauna	Estrato Herbáceo	6					I _{4,6}	I _{5,6}	I _{6,6}
		Terrestre	7	I _{1,7}	I _{2,7}				I _{5,7}	I _{6,7}
		Aves	8	I _{1,8}	I _{2,8}				I _{5,8}	I _{6,8}
Medio Perceptual	Paisaje	Calidad Paisajística	9		I _{2,9}			I _{4,9}	I _{5,9}	I _{6,9}
Medio Sociocultural	Sociedad	Vulnerabilidad/ Riesgo Laboral	10	I _{1,10}	I _{2,10}	I _{3,10}		I _{4,10}	I _{5,10}	I _{6,10}
Medio Económico	Economía	Economía Local	11	I _{1,11}		I _{3,11}				
		Generación de Empleos	12	I _{1,12}	I _{2,12}	I _{3,12}		I _{4,12}	I _{5,12}	I _{6,12}

Tabla 6. Matriz Cribada de Impactos Ambientales.

MATRIZ 3. VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

ATRIBUTOS	IMPACTOS IDENTIFICADOS														
	I _{1,2}	I _{1,7}	I _{1,8}	I _{1,10}	I _{1,11}	I _{1,12}	I _{2,1}	I _{2,2}	I _{2,3}	I _{2,4}	I _{2,7}	I _{2,8}	I _{2,9}	I _{2,10}	I _{2,12}
Naturaleza	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Intensidad	1	1	1	2	4	1	2	4	1	1	2	2	2	1	4
Extensión	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Momento	4	4	4	4	2	4	2	4	2	2	4	4	4	1	4
Persistencia	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2
Reversibilidad	2	1	1	2	2	1	2	4	2	2	2	2	4	2	4
Sinergia	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2
Acumulación	1	1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1
Efecto	4	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	4
Periodicidad	1	1	1	2	2	1	4	2	1	1	2	2	4	2	4
Recuperabilidad	1	2	2	1	2	1	4	4	2	2	4	4	2	2	1
Importancia	-20	-17	-17	-22	36	22	-25	-33	-19	-19	-25	-25	-28	-19	38

Tabla 7. Matriz 3.1: Valoración de Impactos Ambientales.

MATRIZ 3. VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

ATRIBUTOS	IMPACTOS IDENTIFICADOS														
	I _{3,10}	I _{3,11}	I _{3,12}	I _{4,3}	I _{4,4}	I _{4,5}	I _{4,6}	I _{4,9}	I _{4,10}	I _{4,12}	I _{5,1}	I _{5,2}	I _{5,3}	I _{5,4}	I _{5,5}
Naturaleza	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Intensidad	1	4	4	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1
Extensión	2	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
Momento	1	2	4	2	2	2	2	2	1	4	4	4	4	4	4
Persistencia	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4
Reversibilidad	2	4	4	2	2	2	2	2	2	4	2	4	2	2	2
Sinergia	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2
Acumulación	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Efecto	1	4	4	4	4	4	4	1	1	1	4	4	4	4	4
Periodicidad	2	2	4	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2
Recuperabilidad	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Importancia	-19	39	40	23	23	22	22	22	-19	26	27	29	27	27	25

Tabla 8. Matriz 3.2: Valoración de Impactos Ambientales.

MATRIZ 3. VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

ATRIBUTOS	IMPACTOS IDENTIFICADOS														
	I _{5,6}	I _{5,7}	I _{5,8}	I _{5,9}	I _{5,10}	I _{5,12}	I _{6,1}	I _{6,2}	I _{6,3}	I _{6,6}	I _{6,7}	I _{6,8}	I _{6,9}	I _{6,10}	I _{6,12}
Naturaleza	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+
Intensidad	1	2	2	1	4	2	1	2	4	2	2	2	4	1	2
Extensión	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Momento	4	4	4	4	4	4	4	4	1	2	4	4	2	1	4
Persistencia	4	4	4	4	4	2	1	1	4	4	2	2	4	2	2
Reversibilidad	2	1	1	2	4	4	2	2	2	2	2	2	1	2	4
Sinergia	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1
Acumulación	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Efecto	4	4	4	4	4	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1
Periodicidad	2	2	2	4	4	2	1	1	4	4	1	1	4	2	1
Recuperabilidad	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1
Importancia	25	26	26	26	38	29	-18	-21	34	26	21	21	30	19	23

Tabla 9. Matriz 3.3: Valoración de Impactos Ambientales.

MATRIZ 4. IMPORTANCIA FINAL DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

SIMBOLOGÍA:				ACCIONES					
				Preparación del Sitio	Operación y Mantenimiento				Abandono del Sitio
				Instalación de módulos	Producción de biodiesel	Almacenamiento y comercialización	Mantenimiento de obras e instalaciones	Medidas de prevención, mitigación y compensación	Limpieza y desmantelamiento de obras
FACTORES AMBIENTALES				1	2	3	4	5	6
Medio	Componente	Elemento							
Medio Inerte	Atmósfera	Calidad del Aire	1		B			B	
		Nivel de Ruido	2		B			B	
	Suelos	Calidad del Suelo	3					B	B
	Aguas	Calidad del Agua	4					B	
Medio Biótico	Flora	Estrato Arbóreo	5					B	
		Estrato Herbáceo	6					B	B
	Fauna	Terrestre	7		B			B	
		Aves	8		B			B	
Medio Perceptual	Paisaje	Calidad Paisajística	9		B			B	B
Medio Sociocultural	Sociedad	Vulnerabilidad/ Riesgo Laboral	10					B	
Medio Económico	Economía	Economía Local	11	B		B			
		Generación de Empleos	12		B	B	B	B	

Tabla 10. Matriz de Importancia Final.

5.2. Identificación y Análisis de los Impactos Ambientales

Se identificaron componentes del medio ambiente que presumiblemente pueden ser impactados al desarrollar las actividades que conforman el Proyecto. Posterior a esto se integró la Matriz 1: Identificación de Impactos Ambientales con **6 acciones** susceptibles de causar impactos sobre **12 elementos ambientales y socioeconómicos**. De esta matriz se detectaron **45 interacciones**, por lo que se considera que cada una de ellas representa un posible impacto potencial. Posteriormente, se hace un análisis cualitativo y se depura la Matriz 1, generándose la Matriz 2: Cribada de Impactos.

Con los datos cribados, se realiza un análisis cuantitativo con base al algoritmo presentado en la Tabla 4 y con ello se genera la Matriz 3: Valoración del Impacto Ambiental; y finalmente se construye la Matriz 4: Importancia Final, la cual únicamente contiene los valores de impacto que son iguales o sobrepasan el umbral mínimo de importancia (25), ya que las interacciones que presentan impactos con valores inferiores son considerados compatibles o irrelevantes.

De las **45 interacciones** detectadas, **24** fueron consideradas **impactos moderados** y **21** fueron consideradas **impactos irrelevantes o compatibles**. De los **24 impactos moderados**, se obtuvo un total de **5 impactos negativos** y **19 impactos positivos**. Esto se presenta en la Matriz 3: Valoración del Impacto Ambiental, así como en la Matriz 4: Importancia Final.

Derivado de lo anterior, se obtiene que la actividad que genera mayor cantidad de impactos negativos se encuentran en la etapa de operación, por la puesta en marcha de los módulos para la producción de biodiesel en relación con el cambio en los niveles de ruido, el cambio en el paisaje y el impacto a la calidad del aire de manera puntual por el olor del biodiesel, así como los impactos indirectos a la fauna en la zona.

Sin embargo, se establecerán límites para la ejecución del Proyecto y sus alcances, horarios de trabajo estrictos y medidas precautorias además del mantenimiento periódico del equipo utilizado dentro del sitio del Proyecto.

Asimismo, durante todo el Proyecto se hará hincapié en la protección de la integridad de las especies que pudieran encontrarse cercanas al sitio. En caso de identificarse individuos de Fauna Silvestre que pudieran estar en algún tipo de peligro por las actividades del Proyecto, se realizarán las acciones de rescate y debida reubicación de estos. Se debe conservar la Flora con la que se cuenta dentro del sitio.

Es importante notar que los impactos negativos relevantes identificados fueron mínimos, lo cual puede estar relacionado a que el Proyecto no considera actividades de desmonte, despalle o derribo de arbolado, ni la construcción de nuevas estructuras, ya que el área solicitada fue impactada previamente por otra Empresa desde hace más de 30 años.

La calidad paisajística se verá afectada por la instalación de los módulos de producción de biodiesel, así como por el paso de los vehículos de los comensales; sin embargo, se tendrá una mejora al comparar el estado actual del predio, el cual se encuentra descuidado y abandonado. Una vez terminado el tiempo de vida del Proyecto, se considera la limpieza y el desmantelamiento de las estructuras.

Por otro lado, la actividad que presenta mayores beneficios es la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, sobre todos los componentes ambientales identificados. También,

con impactos benéficos, encontramos a la generación de empleos que presenta gran importancia por la comercialización del biodiesel y la oferta de empleos por parte del Proyecto.

Se considera el riesgo laboral, dado que todo trabajo industrial considera cierto grado de peligro latente. No obstante, por los alcances del Proyecto, los riesgos son mínimos, ya que la buena operación y mantenimiento de los equipos utilizados disminuyen la posibilidad de accidentes, así como de contaminación al medio ambiente.

Cabe aclarar que todas las afectaciones de carácter negativo serán mitigadas, controladas y/o prevenidas a partir de la aplicación de las medidas diseñadas para garantizar el equilibrio ecológico del medio donde se localiza el Proyecto. Dichas acciones se encuentran descritas en el **Capítulo 6** del presente estudio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO Y
COMERCIALIZACIÓN DE BIODIESEL - BIODINAT



CAPÍTULO 6.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

PROMOVENTE
CADABRA S.A. DE C.V.

ÍNDICE

CAPÍTULO 6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES... 1

6.1. Descripción de las medidas o Programa de medidas preventivas o correctivas por componente ambientales	1
6.2. Programa de Vigilancia Ambiental	4
6.3. Seguimiento y Control	5

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	4
--	---

CAPÍTULO 6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con el fin de prevenir, corregir, mitigar y/o compensar los posibles efectos adversos que podrían ser causados sobre los elementos del medio biótico, abiótico y socioeconómico por la ejecución de un proyecto, es necesario establecer un conjunto de medidas de prevención o mitigación, con el fin de lograr la conservación del entorno ambiental antes, durante y después de la realización del Proyecto.

El **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA)** define a las medidas que integran el Proyecto de la siguiente forma:

- **Medidas Preventivas:** “Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente”. También conocidas como medidas protectoras, tienen la función de evitar, en la medida de lo posible, los impactos negativos generados por las actividades de un Proyecto antes de que se lleguen a producir tales impactos sobre el entorno.
- **Medidas de Mitigación:** “Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas”, es decir, todas aquellas políticas, estrategias, obras o acciones tendientes a minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las etapas de ejecución de un Proyecto y mejorar la calidad ambiental aprovechando el potencial existente.

6.1. Descripción de las medidas o Programa de medidas preventivas o correctivas por componente ambientales

Se describen las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales que podrían ser ocasionados a partir de la ejecución del Proyecto en estudio, teniendo en cuenta la factibilidad de su aplicación durante la vida útil del Proyecto y de los productos resultantes.

En la Tabla 2, se enlistan las medidas consideradas para llevarse a cabo de manera que se cumplan con los compromisos de prevención, mitigación y/o compensación.

Componente Ambiental	Impactos	Medida Propuesta
Operación y Mantenimiento		
Duración: Estas medidas de mitigación tendrán una duración igual al tiempo que dure la ejecución del Proyecto y el tiempo que dure <i>in situ</i> el personal contratado durante la jornada de trabajo.		
Atmósfera	Generación de polvos y olores	• De ser necesario se deberá humedecer el suelo de las áreas del Proyecto para disminuir las emisiones de polvo a la atmósfera. • Se mantendrán los equipos en las condiciones óptimas por medio del programa de mantenimiento preventivo con el fin de mantener las emisiones de olores y temperatura del equipo bajo los niveles normales, previniendo fugas.

Componente Ambiental	Impactos	Medida Propuesta
		Se deberán respetar los horarios de trabajo, con una jornada de 8 horas.
	Aumento en los niveles de ruido por la maquinaria	- Se hará uso de la maquinaria en horario matutino, para evitar sobrepasar los niveles de ruidos permitidos. - Los módulos de producción deberán encontrarse en las mejores condiciones para evitar fallas que produzcan más ruido del necesario. - Se deberán respetar los horarios de trabajo, con una jornada de 8 horas.
Suelos	Alteración de las características fisicoquímicas del suelo por contaminación	- Todas las obras deberán realizarse dentro de los límites señalados en el Proyecto. - Se deberá respetar los horarios establecidos para la producción de biodiesel. - Se deberá tener los cuidados pertinentes para el ingreso de la materia prima (aceite) al proceso productivo, evitando derrames hacia el suelo. - Se deberá llevar un registro de los volúmenes que ingresan y del volumen resultante esperado, como indicador del buen trabajo de los módulos. - El almacenamiento del biodiesel será en tanques impermeables. - Se deberá realizar el chequeo de los módulos y tanques de almacenamiento, a fin de identificar abolladuras o fugas. - En casos extraordinarios de mantenimiento de maquinaria, colocar tapetes sanitarios a fin de evitar la contaminación del suelo y aguas por presencia de grasas y aceites. - Se deberán colocar contenedores para la disposición y adecuada separación de los residuos que se generen en el área del Proyecto. - Contar con el servicio de limpieza por parte del municipio, para la recolección de los residuos y su transporte al sitio de disposición final. - Se contarán con dispensarios (bombas) para la venta del biodiesel, para evitar derrames durante la comercialización del producto.
Aguas	Alteración de las corrientes superficiales por contaminación	- Las obras del Proyecto se realizarán únicamente dentro de los límites señalados. - Evitar derramar aceites, grasas u otras sustancias que contaminen el agua. - Se respetarán las dimensiones y límites del Proyecto, quedando prohibido afectar una superficie mayor a la establecida. - Se utilizará preferentemente agua a presión para llevar a cabo la limpieza de las áreas de almacenamiento y despacho de productos, solo de

Componente Ambiental	Impactos	Medida Propuesta
		manera ocasional y cuando la situación lo requiera, se utilizarán productos de limpieza biodegradables. - La disposición de aguas residuales y baños del sitio de Proyecto se hará hacia la red de alcantarillado municipal. - Queda estrictamente prohibido defecar y/u orinar al aire libre o verter sustancia ajena alguna en corrientes de agua intermitentes cercanas.
Vegetación	Cambios en la composición y densidad de la vegetación	- Todas las obras se deberán llevar a cabo dentro de los límites señalados en el Proyecto para evitar afectaciones en otras zonas. - Se deberán cuidar las áreas verdes con las que se cuenta dentro del sitio del Proyecto. - Se prohíbe la extracción de especies para su comercialización, así como la quema de pastizales u otro estrato de vegetación presente.
Fauna	Alteración del hábitat	- Se realizarán actividades de ahuyentamiento de Fauna previo al inicio de las labores diarias utilizando materiales que generen ruido, con el fin de facilitar la movilización de las especies hacia áreas aledañas. - Reubicar a la Fauna que se encuentre en el sitio en áreas debidamente delimitadas y señaladas como de protección. - Se prohíbe la caza, captura o comercialización de cualquiera de las especies de la Fauna presente en el área. - Se establecerán horarios de trabajo que no interfiera en las horas de mayor actividad de la Fauna como lo es el amanecer, atardecer y noche.
Personal	Accidentes y riesgo laboral	- Se deberá dar un mantenimiento periódico a los módulos de producción y revisión a los tanques de almacenamiento. - Se capacitará al personal en relación a los procesos de producción de biodiesel, su correcto manejo y despacho al público. - Los trabajadores deberán contar con la vestimenta y el equipo de protección personal adecuado durante sus labores diarias, para cada una de sus respectivas actividades. - Se dará el mantenimiento adecuado en los dispensarios y se contará con pistolas de despacho de repuesto en el caso de fallas. - Queda prohibido todo tipo de incineración de los residuos generados dentro de la zona del Proyecto.
Abandono del Sitio		

Componente Ambiental	Impactos	Medida Propuesta
Duración: Al finalizar la vida útil del Proyecto.		
Calidad del aire Suelo Aguas Flora y Fauna Paisaje	Limpieza y desmantelamiento de instalaciones	Una vez terminadas las actividades, se movilizarán los equipos fuera de las zonas del Proyecto y se desmantelarán las infraestructuras utilizadas para el desarrollo del proyecto, para que estas queden libres para su recuperación.
	Monitoreo Ambiental	Presentar informes en la periodicidad que establezca la Secretaría, con el fin de reportar los avances en cuanto a las medidas de prevención, mitigación y compensación.

Tabla 1. Medidas de Prevención y Mitigación de los Impactos Ambientales.

En conjunto con lo presentado en la Tabla 2, se implementarán las siguientes medidas con el fin de disminuir los impactos negativos hacia los factores ambientales por el Proyecto en general:

- Se delimitarán las diversas zonas del Proyecto por medio de letreros alusivos.
- Se colocarán rótulos a la entrada del sitio en donde se indique el nombre del Proyecto y oficio de la resolución ambiental, así como de los permisos que se tramiten ante la Secretaría de Energía (SENER).
- Se respetarán los tiempos establecidos en el cronograma de trabajo y dentro de las áreas establecidas para cada actividad.
- Se darán pláticas al personal laboral, previas al inicio de las actividades, para la capacitación del sobre la concientización ambiental y la importancia de la conservación de las especies silvestres.
- En el sitio del Proyecto existirán restricciones sobre el acceso al mismo, para evitar la presencia de personas ajenas que no estén al tanto de las medidas de protección.
- Los trabajos deben realizarse bajo estricta supervisión, apegándose a las especificaciones establecidas en el Proyecto, a los límites autorizados y a las presentes medidas de prevención y mitigación para evitar que se generen más daños hacia el medio de los necesarios.
- Se establecerán contenedores de 200 litros dentro del área del Proyecto para la disposición de los residuos, los cuales serán recolectados por la Autoridad pertinente, es decir, el servicio de limpia municipal. Los contenedores estarán rotulados con el fin de incitar a los trabajadores a ejercer la separación.
- Se debe evitar dejar desperdicios en las áreas colindantes al sitio del Proyecto.
- Los trabajadores deben cumplir con todas las medidas aplicables para la protección del medio natural.

6.2. Programa de Vigilancia Ambiental

Con el objeto de tener un control sobre el cumplimiento de las medidas enlistadas, y sobre la efectividad de las mismas, es necesario implementar un **Programa de Vigilancia Ambiental**, el cual consiste en indicar la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el Proyecto pueda provocar en cada fase de su desarrollo.

De esta manera, habrá una constante vigilancia en el área durante el desarrollo de las actividades del Proyecto, con el propósito de evitar las malas prácticas dentro del área, la cacería o captura de las especies silvestres, la contaminación de suelos y aguas, extracción indebida de la Flora, el mal manejo de equipos y maquinaria, así como el de salvaguardar la integridad de los trabajadores. Dentro del programa se establecen las acciones que pueden realizarse durante el Proyecto, las horas en las que su ejecución es aceptable y las medidas a tomar en caso de accidentes.

La eficiencia de dicho Programa de Supervisión Ambiental se apoyará en los reportes o bitácoras elaborados por el personal y el consultor ambiental encargado de la supervisión en donde se registrarán de manera minuciosa los aspectos, incidencias o accidentes y las acciones de respuesta.

Se realizarán visitas al sitio del Proyecto para corroborar el estado de la zona en periodos trimestrales, para luego continuar con el análisis de las bitácoras y de los programas en cumplimiento de las condicionantes establecidas por la Secretaría, el manejo de accidentes que puedan presentarse y la solución de estos.

6.3. Seguimiento y Control

Se implementarán acciones de monitoreo con el objetivo de darle seguimiento a las medidas de prevención, mitigación y compensación, así como del **Programa de Vigilancia Ambiental** durante el tiempo de vida útil del Proyecto.

Se entregarán reportes de cumplimiento de las medidas ya mencionadas ante la Secretaría, en donde se detallarán las acciones tomadas en dirección a la protección y mejora del medio ambiente. Mencionados reportes serán entregados bajo los lineamientos y especificaciones que dicte la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en su momento, en el periodo que le sea conveniente.

Cabe mencionar que las medidas de prevención y mitigación propuestas estarán sujetas a ser analizadas, para su modificación o para la adición de otras medidas acorde al Proyecto por parte del evaluador.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO Y
COMERCIALIZACIÓN DE BIODIESEL - BIODINAT



CAPÍTULO 7.

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO,
EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

PROMOVENTE
CADABRA S.A. DE C.V.

ÍNDICE

CAPÍTULO 7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	1
7.1. Descripción y Análisis del Escenario sin Proyecto	1
7.2. Descripción y Análisis del Escenario con Proyecto	2
7.3. Descripción y Análisis del Escenario con Medidas de Prevención y Mitigación	2
7.4. Pronóstico Ambiental	3

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	¡ERROR!
MARCADOR NO DEFINIDO.	

CAPÍTULO 7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

El **Pronóstico Ambiental** de un proyecto representa una herramienta importante que permite crear un bosquejo sobre el escenario que resulte de la implementación de una obra o actividad. Se elabora bajo la perspectiva de alcanzar un equilibrio entre las actividades a realizar con la protección y conservación del medio ambiente y sus componentes, además de su monitoreo, en especial de aquellos factores físicos y bióticos que por su valor ecológico sean importantes en el mantenimiento de la biodiversidad local y de los ciclos biogeoquímicos.

El análisis desplegado en este Capítulo pretende sintetizar de manera coherente el escenario ambiental esperado por el desarrollo del Proyecto, con base en información derivada de:

- El inventario y diagnóstico ambiental del área de interés del Proyecto.
- La identificación y caracterización de los impactos ambientales potenciales de las actividades planeadas.
- El conocimiento de las medidas de prevención, mitigación y control ambiental propuestas, asumiendo su efectividad respecto de los objetivos para las cuales han sido recomendadas.

Se considera que existen impactos positivos y negativos como resultado de la implementación del Proyecto, siendo los últimos atenuables con la aplicación de las medidas de mitigación y prevención propuestas en el **Capítulo 6** del presente documento. De igual manera, se siguen los criterios técnicos y ambientales necesarios que permitan el menor impacto negativo hacia el entorno.

En seguida, se presentan las descripciones de los escenarios finales del sistema (sin y con el Proyecto), mostrando la reducción en la calidad ambiental por el Proyecto y la aplicación de las medidas de mitigación cuyo fin es prever, atenuar y compensar los cambios en el sistema ecológico.

Con el objetivo de prevenir, corregir, mitigar y/o compensar los posibles efectos adversos que podrían ser causados sobre los elementos del medio biótico, abiótico y socioeconómico por la ejecución de un proyecto, es necesario establecer un conjunto de medidas de prevención o mitigación, para lograr la conservación del entorno ambiental antes, durante y después de la realización del Proyecto.

7.1. Descripción y Análisis del Escenario sin Proyecto

Actualmente, el área del Proyecto presenta tanto superficies con vegetación de pastizal, así como en áreas en un estado de abandono, ya que cuenta con infraestructura sin uso ni mantenimiento. Como se ha mencionado con anterioridad, el área del proyecto fue impactada parcialmente por la Empresa OLEOTAMSA hace más de 30 años, previo a la adquisición del predio por la Promovente.

A pesar de contar con edificaciones, las áreas verdes dentro del área del Proyecto **NO** presentan indicios de impactos por terceras personas y, derivado de los muestreos de Flora y Fauna, se identificaron 6 especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, 5 dentro del grupo faunístico de aves y una en reptiles, respectivamente.

El paisaje se encuentra altamente definido por la presencia de la Carretera Costera a Huixtla/México 200, así como de las áreas verdes, en donde dominan especies herbáceas, colindantes a las estructuras permanentes dentro del predio; con esto se determina que, de manera similar a los terrenos adyacentes, la presencia de actividades antropogénicas es evidente.

El sitio del Proyecto **NO** tiene uso activo en la actualidad, por lo que no aporta ingresos o servicios de alta importancia para la sociedad ni para el sector económico.

7.2. Descripción y Análisis del Escenario con Proyecto

El Proyecto comprende la instalación de módulos para la producción, almacenamiento y comercialización de biodiesel a partir de aceite usado, así como el uso de la infraestructura existente dentro del predio para la operación del Proyecto.

La implementación del Proyecto no requiere de actividades de desmonte, despalme y/o derribo de la vegetación existente en el sitio, sin embargo, como cualquier proyecto productivo, existen impactos ambientales potenciales durante su operación, principalmente sobre los recursos suelo, agua y atmósfera.

De no contar con las medidas necesarias, el mal manejo del aceite para la producción de biodiesel, y el mismo biocombustible, podría llegar a contaminar el suelo y, por consecuencia de los fenómenos meteorológicos, al recurso hídrico, de presentar derrames o falta de atención a la capacidad de los tanques de almacenamiento. De no tener llevar un proceso productivo meticuloso, la generación de biodiesel podría resultar en productos no aptos para su venta y resultarían en un residuo más que tendría que ser dispuesto de manera especial.

Asimismo, la constante entrada de camiones para la aportación de insumos o la compra de biodiesel podría causar la constante dispersión de polvos y partículas y las emisiones de gases derivadas del desplazamiento de vehículos.

Además, el ruido causado por las actividades de producción y comercialización sin horarios definidos podría generar un aumento en el desplazamiento de la Fauna del sitio hacia zonas con menos perturbación, en busca de un hábitat más tranquilo y agradable. El aumento en el ruido no afectará a poblaciones humanas dado que se localiza a una distancia considerable de otras viviendas y comunidades.

Con respecto al paisaje, este se verá impactado no solo por la presencia la nave industrial y la infraestructura presente, sino también por el aumento de comensales a la zona. A pesar de ello, se podrá ver una mejora en la economía de los trabajadores que participarán en el Proyecto, además del aporte que dará la producción de bioenergéticos de calidad en la región.

7.3. Descripción y Análisis del Escenario con Medidas de Prevención y Mitigación

A pesar de que el Proyecto trae consigo una serie de impactos negativos, se contará con diversas medidas de prevención y mitigación que buscan prevenir que estos impactos sucedan, evitando que los escenarios descritos en el apartado anterior se presenten y afecten de manera permanente e irreparable al medio natural, promoviendo un aprovechamiento sustentable.

Todos los equipos utilizados dentro del área del Proyecto se mantendrán en constante vigilancia y estarán sometidos a mantenimiento preventivo constante asegurando óptimas condiciones, evitando el aumento innecesario de ruidos, fuertes olores por la producción de biodiesel, así como de fugas de sustancias contaminantes hacia el medio ambiente o el aumento de la temperatura puntual. Asimismo, se mantendrán las vías dentro del área del proyecto en las mejores condiciones posibles, para evitar la dispersión de partículas.

La venta del biodiesel y el subproducto (glicerina) se hará a los compradores que puedan demostrar su correcto desplazamiento y uso (mediante los permisos correspondientes), que cuenten los contenedores y vehículos que cumplan con la normativa aplicable.

A lo largo de la ejecución del Proyecto, quedará prohibida la caza y captura de cualquier especie de Fauna que pudiera encontrarse en el área, procurando su ahuyentamiento y/o reubicación. A su vez, no se podrá retirar del sitio a ninguna de las especies de Flora nativa de importancia que resida dentro del mismo, promoviendo su cuidado y conservación como un elemento más de la estética general del Proyecto, aunado a las acciones de mantenimiento de la infraestructura del predio.

Se evitará que el atractivo visual del entorno empeore mediante la instalación de contenedores para residuos, previniendo el desecho de estos en los alrededores del Proyecto, además del retiro de la maquinaria y de las instalaciones al finalizar el periodo de vida útil de este.

A pesar de que el Proyecto contempla una actividad industrial, es importante recalcar que la producción de biodiesel es una actividad de escaso impacto al medio ambiente, que reduce las emisiones contaminantes hacia la atmósfera en comparación con la producción de combustibles derivados del petróleo y que aprovecha un material constantemente considerado como residuo (aceite) que, por su inadecuada disposición, afecta a los sistemas de agua potable y drenaje. Incluso, en presencia de su vertido accidental, el riesgo de contaminación y de toxicidad hacia el suelo es mucho menor, al ser un producto biodegradable no tóxico, lo cual permite un transporte más accesible.

7.4. Pronóstico Ambiental

Derivado de lo anterior, se puede considerar lo siguiente:

- El Proyecto trae consigo una cantidad de impactos tanto negativos como positivos, considerados como incompatibles o moderados y mitigables. Los elementos que se ven más afectados, como se ha mencionado con anterioridad, son la atmósfera, el suelo y el agua. Para poder disminuir o prevenir estos daños, se establecen diversas medidas de mitigación, aunadas a las que, en su momento, señale la autoridad.
- En el sitio **NO** se encontraron especies de Flora enlistadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, por lo que el Proyecto no pone en peligro a especies de alto valor ecológico, además de que no se contempla la remoción de la vegetación para el desarrollo del Proyecto.
- Sin embargo, **SI** se identificaron especies de Fauna enlistadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, 5 en el grupo faunístico de aves y una en reptiles, como se ha mencionado con anterioridad. Aunado a lo anterior, se tendrá especial interés en la integridad y seguridad de dichos individuos, a través de las medidas de prevención y mitigación mencionadas en el **Capítulo 6** del presente

documento, como lo son las actividades de ahuyentamiento y reubicación de este tipo de especies.

En cuanto a los beneficios del Proyecto, se garantiza el impulso en la economía local con la generación de empleos a lo largo de su vida útil, además de proporcionar biocombustibles provenientes de una industria sustentable para diversos sectores comerciales de la región.

Por lo antes expuesto, se concluye como resultado del estudio de Impacto Ambiental, que el Proyecto denominado “*Producción, almacenamiento y comercialización de Biodiesel - BIODINAT*”, es VIABLE desde la perspectiva ambiental, minimizando los posibles impactos ambientales generados a través de la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, y las que en su momento imponga la Secretaría.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO Y
COMERCIALIZACIÓN DE BIODIESEL - BIODINAT



CAPÍTULO 8.

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS
METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE
SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN
LAS FRACCIONES ANTERIORES

PROMOVENTE
CADABRA S.A. DE C.V.

ÍNDICE

CAPÍTULO 8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	1
8.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	1
8.2. FOTOGRAFÍAS	5
8.3. PLANOS GENERALES DEL PROYECTO	5
8.4. DOCUMENTACIÓN LEGAL	5

CAPÍTULO 8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

8.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias-Jiménez A. (2007). *Suelos Tropicales*. Editorial EUNED. Costa Rica, 170 pp.
- Bibby C., Burgess N., Hill D. y Mustoe S. (1998). *Bird Census Techniques*. Segunda Edición. ECOSCOPE, 215 pp.
- Buckland S., Laake J. y Fewster M. (1993). *Line transect Sampling in small and large regions*. Biometrics Vol. 61 No. 3.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2017). *Áreas Naturales Protegidas*. En línea en: http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos_anp.htm
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2014). *Programa de medidas preventivas y de mitigación de la sequía en la cuenca de la Costa de Chiapas*. México, 127 pp. En línea en: http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/99925/PMPMS_CC_Costa_de_Chiapas.pdf
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2015). *Atlas del Agua en México (2015)*. 138 pp.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2012). *Manual y Procedimientos para el muestreo en Campo*. CONAFOR.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2000). *Regiones Prioritarias de México*. En línea en: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalización/doctos/terrestres.html>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2008). *Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS)*. En línea en: <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html>
- Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica (CEIEG). (2020). *Mapas Municipales: Huixtla*.
- Conesa Fernández-Vitora, V. (2000). *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. Editorial Mundi-Prensa. 3a. Edición. España.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Última reforma publicada el 27 de Agosto de 2018. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 296 pp.
- Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas*. Última reforma publicada el 30 de Agosto de 2018. Secretaría General de Gobierno. 122 pp.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2009). *ACUERDO por el que se emiten los lineamientos para el otorgamiento de permisos para la producción, el almacenamiento, el transporte y la comercialización de bioenergéticos del tipo etanol anhidro y biodiesel*.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2012). *Primer y Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas*.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014). *PROGRAMA Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables*.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2018). *LINEAMIENTOS por los que se establecen las especificaciones de calidad y características para etanol anhidro (bioetanol), biodiesel y bioturbosina puros*.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2020). *ACUERDO por el que la Secretaría de Energía aprueba y publica la actualización de la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, en términos de la Ley de Transición Energética*.

Heyer W. R., Foster M., Donnelly M. y Parmelee J. (1994). *Measuring and Monitoring Biological Diversity: standard Methods for Amphibians*. Coppeia Vol. 44 No. 2.

Howell S. y Webb S. (1995). *A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America*. Oxford University Press, 851 pp.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2001). *Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional, Escala 1:1'000,000 Serie I. Provincias Fisiográficas*.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2001). *Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional, Escala 1:1'000,000 Serie I. Sistema de Topoformas*.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2001). *Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional, Escala 1:1'000,000 Serie I. Subprovincias Fisiográficas*.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2002). *Conjunto de datos vectoriales Geológicos. Escala 1:1'000,000. Continuo Nacional. Rocas*.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2008). *Carta Temática de Unidades Climáticas, Escala 1:250,000*.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2008). *Carta Geológica, Escala 1:250,000*.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2010). *Conjunto de datos de la Red Hidrográfica Edición 2.0, Escala 1:50,000*.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2014). *Conjunto de datos Edafológicos. Escala 1:250,000 (Continuo Nacional)*.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2017). *Carta Temática de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI*.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). *Censo Nacional de Población y Vivienda*. En línea en: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2020/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2014). *Guía para la interpretación de cartografía: Edafología*. México, 30 pp.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2017). *Guía para la interpretación de cartografía: Uso de Suelo y Vegetación*. México, 125 pp.

Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos (LPDB). Publicada el 01 de Febrero de 2008. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 12 pp.

Ley de Transición Energética (LTE). Publicada el 24 de Diciembre de 2015. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 40 pp.

Ley General de Cambio Climático (LGCC). Última reforma publicada el 06 de Noviembre de 2020. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 64 pp.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Última reforma publicada el 05 de Mayo de 2018. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 132 pp.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). Última reforma publicada el 19 de Enero de 2018. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 53 pp.

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005. Instalaciones eléctricas (utilización).

Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en los sistemas de alcantarillado urbano y municipal.

Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010. Condiciones de Seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001. Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008. Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-1999. Electricidad estática en los centros de trabajo. Condiciones de Seguridad e Higiene.

Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-1999. Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-1998. Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de Flora y Fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Olvera-Vargas M., Moreno-Gómez S. y Figueroa-Rangel B. (1996). *Sitios permanentes para la investigación silvícola: Manual para su Establecimiento.*

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (1989). *Protocolo de Montreal.* UNFCC, 28 pp.

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (1997). *Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).* UNFCC, 75 pp.

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2016). *Acuerdo de París de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).* UNFCC, 31 pp.

Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Chiapas (2019-2024). Gobierno del Estado de Chiapas. En línea en: <http://www.ped.chiapas.gob.mx/ped/plan-estatal-de-desarrollo/>

Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024). Gobierno de la República. En línea en: <http://pnd.gob.mx/>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2010). *Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).* México, 225 pp. En línea en: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2012). *Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH).* Periódico Oficial Tomo III, No. 405.

Reglamento de la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos. Publicado el 18 de Junio de 2009. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 20 pp.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA). Última reforma publicada el 31 de Octubre de 2014. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 29 pp.

Rzedowski J. (2006). *Vegetación de México.* Editorial CONABIO, 420 pp.

Secretaría de Hacienda de Chiapas. (2014). *Programa Regional de Desarrollo. Región X: Soconusco.* México, 70 pp.

Vásquez, V. G. (2016). *Headwaters deforestation for cattle pastures in the Andes of Colombia and its implications for soils properties and hydrological dynamic*. Open Journal of Forestry, 6, 337-347.

8.2. FOTOGRAFÍAS

Se adjunta un **Anexo Fotográfico** del estado y condiciones actuales del área del Proyecto, así como un **Anexo Histórico** de las imágenes satelitales obtenidas por el software libre Google Earth a lo largo de los años.

8.3. PLANOS GENERALES DEL PROYECTO

Se adjuntan los planos temáticos a los que se hace referencia en los Capítulos de la MIA-P, así como los del conjunto arquitectónico en **Anexos**.

8.4. DOCUMENTACIÓN LEGAL

En **Anexos**, se adjuntan los documentos oficiales del Promovente, así como los del encargado de elaborar el Estudio de Impacto Ambiental.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO Y
COMERCIALIZACIÓN DE BIODIESEL - BIODINAT



ANEXO FOTOGRAFICO

PROMOVENTE
CADABRA S.A. DE C.V.

ESTADO ACTUAL DEL ÁREA DEL PROYECTO



ESTADO ACTUAL DEL ÁREA DEL PROYECTO



ESTADO ACTUAL DEL ÁREA DEL PROYECTO



ESTADO ACTUAL DEL ÁREA DEL PROYECTO



VEGETACIÓN PRESENTE EN EL ÁREA DEL PROYECTO



VEGETACIÓN PRESENTE EN EL ÁREA DEL PROYECTO



VEGETACIÓN PRESENTE EN EL ÁREA DEL PROYECTO



LEVANTAMIENTO DE FLORA Y FAUNA



LEVANTAMIENTO DE FLORA Y FAUNA

