

# Planta de Harina-Biodiésel.

---

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.  
| EJIDO BAJO AMACOITE OSTUACÁN, CHIAPAS

# Contenido

---

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental .....	2
I.1 Proyecto .....	2
I.1.1 Nombre del proyecto.....	2
I.1.2 Estudio de riesgo y su modalidad .....	2
I.1.3 Ubicación del proyecto.....	2
I.1.4 Presentación de la documentación legal .....	4
I.2 Promovente.....	4
I.2.1 Nombre o razón social .....	4
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente .....	4
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal .....	4
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.	4
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental .....	4
I.3.1 Nombre o Razón Social .....	4
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP .....	4
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....	4
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio .....	4

# I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental

---

## I.1 Proyecto

### I.1.1 Nombre del proyecto

Planta de Harina-Biodiesel.

### I.1.2 Estudio de riesgo y su modalidad

No aplica para el proyecto, toda vez que no existen procesos asociados al manejo de sustancias consideradas como peligrosas.

### I.1.3 Ubicación del proyecto

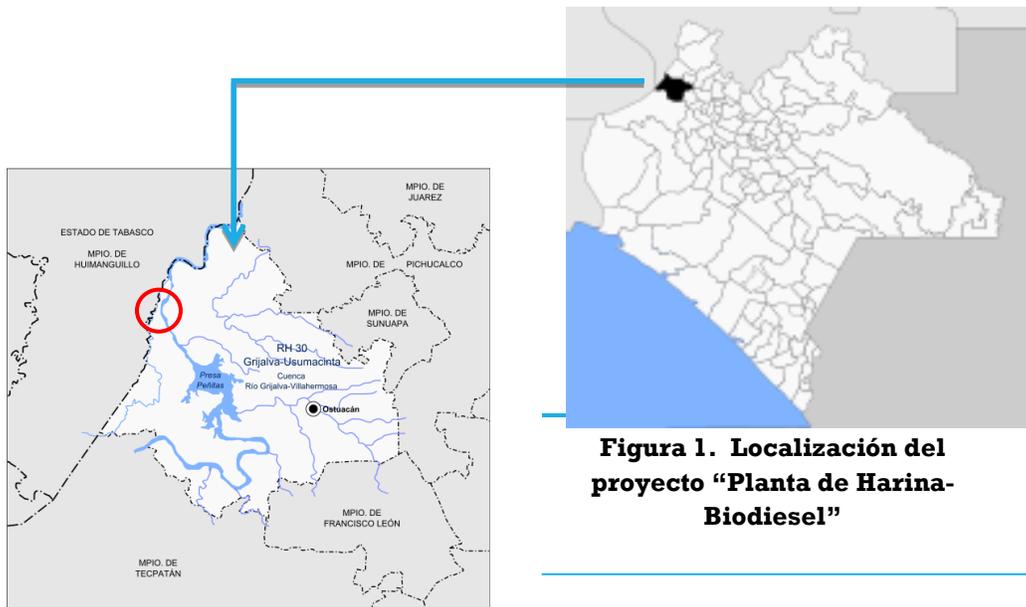
La planta de Harina se ubica dentro de las instalaciones de la empresa, en el Ejido Bajo Amacoite, municipio de Ostuacán, Chiapas, accedendo por la carretera Federal No. 187 (Raudales Malpaso-Cárdenas).

La Planta de Harina se ubica al interior de los predios propiedad de la empresa, en las siguientes coordenadas:

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) se localiza en las siguientes coordenadas:

Dentro de la superficie de 12,853.0843 m<sup>2</sup> se localizará el Biodigestor, Canaleta Parshall, Vivero y Almacén de Composta y Herramientas.

## **Mapa de Localización.**



**Figura 1. Localización del proyecto "Planta de Harina-Biodiesel"**

El predio donde se llevará a cabo el proyecto se encuentra en una zona que cuenta con los servicios básicos de agua potable, vías de comunicación en buen estado, cuenta con radio móvil, señal satelital y energía eléctrica. Colinda con el río Grijalva en terrenos del ejido Bajo Amacoite.



**Imagen 2. Imagen de ubicación de las instalaciones de la Empresa, incluida la Planta de Harina y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.**

#### **I.1.4 Presentación de la documentación legal**

Se presenta en anexos del presente documento.

### **I.2 Promovente**

**I.2.1 Nombre o razón social**

**I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente**

**I.2.3 Nombre y cargo del representante legal**

**I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones**

### **I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental**

**I.3.1 Nombre o Razón Social**

**I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP**

**I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio**

**I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio**

BIÓL. ANTONIO LORENZO GUZMÁN

Delegado Federal en Chiapas de la

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

P R E S E N T E

Por este medio y con fundamento en el artículo 35 Bis-1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 36 del Reglamento de la Ley General y Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el suscrito declara bajo protesta de decir verdad, que los resultados de la Evaluación en Materia de Impacto Ambiental del proyecto “Planta de Harina-Biodiesel” se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodología comúnmente utilizadas por la comunidad científica del País y del uso de la mayor información disponible y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son los más efectivos para atenuar los impactos ambientales, y que en tal sentido toda la información es verídica.

Protesto lo necesario

# Planta de Harina-Biodiésel

---

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD  
PARTICULAR

CAPITULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.  
| EJIDO BAJO AMACOITE OSTUACÁN, CHIAPAS

# Contenido

II.	Descripción del proyecto .....	3
II.1	Información general del proyecto .....	3
II.1.1	Naturaleza del proyecto.....	3
II.1.2	Selección del sitio .....	3
II.1.3	Ubicación física del proyecto y planos de localización .....	4
II.1.4	Inversión requerida .....	6
II.1.5	Dimensiones del proyecto .....	6
II.1.6	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	7
II.1.7	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	8
II.2	Características particulares del proyecto .....	9
II.2.1	Descripción de la obra o actividad y sus características.....	9
II.2.1.1	Operación y manejo de la Planta Harina .....	9
II.2.1.2	Operación y manejo de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.....	16
II.2.1.2.1	PRE-TRATAMIENTO .....	16
II.2.1.1.1	TRATAMIENTO SECUNDARIO.....	25
II.2.1.1.2	Manejo Final de Lodos y Efluente.....	34
II.2.2	Programa general de trabajo.....	40
II.2.3	Preparación del sitio .....	40
II.2.4	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	41
II.2.5	Etapas de construcción .....	41
II.2.6	Etapas de operación y mantenimiento.....	41
II.2.7	Otros insumos .....	43
II.2.8	Descripción de las obras asociadas al proyecto.....	43
II.2.9	Etapas de abandono de sitio .....	43
II.2.10	Generación, manejo, infraestructura para el manejo y disposición adecuada de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera .....	44
II.2.10.1	Diagnóstico de la Generación.....	44
II.2.10.2	Manejo de Residuos.....	46
II.2.10.2.1	Manejo de Residuos Peligrosos.....	46
II.2.10.2.2	Estructura de Manejo .....	50
II.2.10.2.3	Jerarquía y Definición de Funciones.....	51
II.2.10.2.4	Recolección y Almacenamiento Temporal .....	52
II.2.10.2.5	Transporte .....	53
II.2.10.2.6	Disposición Final.....	53
II.2.10.3	Residuos de manejo especial y sólidos urbanos.....	55

II.2.10.3.1	Descripción de donde se generan los Residuos de Manejo Especial.....	55
II.2.10.3.2	Estructura de manejo, jerarquía y definición de funciones. ....	57
II.2.10.3.3	Recolección.....	57
II.2.10.3.4	Transporte y almacenamiento. ....	59
II.2.10.3.5	Disposición final.....	61
II.2.10.3.6	Manejo y disposición final de los lodos residuales (PTAR) .....	63
II.2.10.4	Metas.....	66
II.2.10.5	Acciones .....	66

## II. Descripción del proyecto.

---

### II.1 Información general del proyecto

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto se desarrolla en un conjunto predial ejidal en la Rivera del río Grijalva margen derecho a 7.5 km en línea recta de la cortina de La Presa Hidroeléctrica Ángel Albino Corzo (Peñitas), en el ejido Bajo Amacoite, Ostuacán, Chiapas. La empresa actualmente cuenta con la capacidad para tratar las aguas residuales generadas en sus procesos productivos y con ello garantizar que la calidad del agua tratada cumpla con los límites máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 para su descarga a bienes nacionales, su Planta de Tratamiento de Aguas Residuales se basa en tecnología altamente difundida y fácilmente expandible en caso necesario, aunado a los bajos costos de inversión (obra civil y equipamiento), reducción del consumo eléctrico, absorción de picos (hasta el 50% de flujo), efluente reutilizable y la casi nula producción de malos olores.

La empresa instalará un Biodigestor con capacidad necesaria para tratar parte de los residuos orgánicos generados dentro del proceso de producción de Harina, garantizando con esto la reducción de residuos de manejo especial dispuestos actualmente por empresas particulares autorizadas para su manejo y disposición final. Así mismo, y para consolidar el compromiso adquirido ambientalmente, la empresa producirá abono orgánico de alta calidad con los Biosólidos generados en su proceso de tratamiento de aguas residuales, para ello, se instalará un Vivero y zona de almacén de Abono y herramientas de trabajo.

Cabe hacer mención, que el proceso de producción de Biodiesel será cancelado de los objetivos de la empresa, principalmente por los altos costos de inversión. La empresa actualmente utiliza el Aceite de Pescado como combustible para las Calderas de su propiedad, lo que garantiza que sus subproductos sean aprovechados por ellos mismos evitando con ello el impacto al medio ambiente.

El proyecto se localiza en un predio que cuenta con las instalaciones del Criadero de Alevines de Tilapia y Planta de Procesos de Fileteado de Tilapia, la Planta de harina es la encargada de procesar los residuos producto del fileteado (esqueleto), así como la mortalidad natural del proceso de engorda dentro de sus jaulas instaladas en los embalses de las presas Peñitas y Malpaso.

#### II.1.2 Selección del sitio

Las condiciones del lugar son óptimas para el desarrollo acuícola y de infraestructura industrial esencialmente por estar caracterizado por la abundante disponibilidad de agua y de buena calidad, elementos que garantizan la operación continua de las instalaciones, el adecuado desarrollo de los organismos en cultivo e industrialización de subproductos de la Planta Fileteadora de la empresa.

De manera general los criterios para la selección del sitio fueron los siguientes:

- Distancia de la planta de Harina con respecto a la Planta de Fileteado.
- Presencia de vías de comunicación para el transporte de los productos y subproductos comercializados por la empresa (Entero, Filete y Harina de pescado, así como otros productos del proceso de Fileteado de Tilapia, como son escamas y pieles principalmente).
- Disponibilidad del recurso agua.

Las vías de acceso son adecuadas a la zona donde se pretende desarrollar. Para acceder al sitio se toma la Carretera Federal Número 187 tramo Coatzacoalcos–Chontalpa, se encuentra una desviación al ejido Bajo Amacoite, localizando el predio a 500 metros antes de llegar a la comunidad.



**Imagen 1. Planta de Harina de Pescado.**

### **II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización**

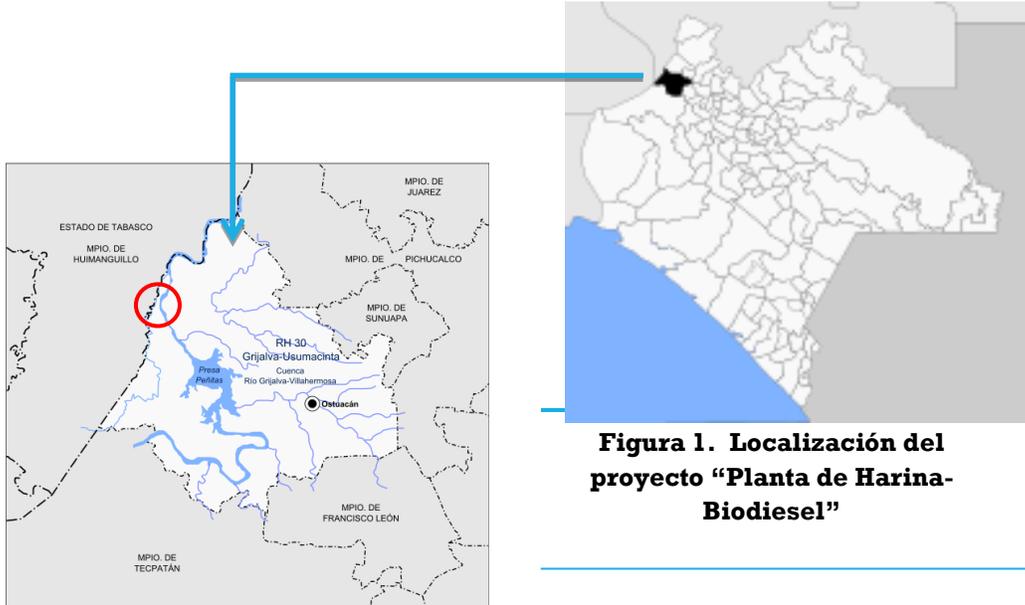
La planta de Harina se ubica dentro de las instalaciones de la empresa, en el Ejido Bajo Amacoite, municipio de Ostucán, Chiapas, accesando por la carretera Federal No. 187 (Raudales Malpaso-Cárdenas).

La Planta de Harina se ubica al interior de los predios propiedad de, en las siguientes coordenadas:

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) se localiza en las siguientes coordenadas:

Dentro de la superficie de 12,853.0843 m<sup>2</sup> se localizará el Biodigestor, Vivero y Almacén de Composta y Herramientas.

### **Mapa de Localización.**



**Figura 1. Localización del proyecto "Planta de Harina-Biodiesel"**

El predio donde se llevará a cabo el proyecto se encuentra en una zona que cuenta con los servicios básicos de agua potable, vías de comunicación en buen estado, cuenta con radio móvil, señal satelital y energía eléctrica. Colinda con el río Grijalva en terrenos del ejido Bajo Amacoite.



Imagen 2. Imagen de ubicación de las instalaciones de la empresa, incluida la Planta de Harina y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

#### II.1.4 Inversión requerida

Los costos asociados a la prevención y mitigación de impactos están relacionados con el desarrollo de actividades de implementación de procesos de registro de información, así como del manejo de la infraestructura de soporte y mantenimiento, la cual se estima en \$1,500,000.00 M.N.

#### II.1.5 Dimensiones del proyecto

La superficie total del predio es de 90,000 m<sup>2</sup>. El sitio cuenta con extractos vegetales de vegetación secundaria herbácea, siendo dominante la presencia de pastizal cultivado, por lo que el desarrollo del proyecto no afecta extracto arbóreo alguno. En su colindancia Este se observa la presencia vegetación de galería, que no será impactada por las actividades propias del proyecto.

La superficie para obras permanentes es de **16,019.6933 m<sup>2</sup>** que comprende las instalaciones de la Planta de Harina y PTAR, lo que representa un **17.79%** de la superficie total del predio, el resto lo ocupa las instalaciones de la Planta de Procesos de Fileteado propiedad de la empresa, la cual es de jurisdicción Estatal.

A continuación, se describen las coordenadas donde se ubica la Planta de Harina:

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM Datum WGS 84	
EST	PV				Y	X
				A	1,937,124.7314	448,032.5532
A	B	N 82°55'13.46" O	41.481	B	1,937,129.8438	447,991.3888
B	C	S 06°53'22.81" O	76.575	C	1,937,053.8215	447,982.2030
C	D	S 82°56'34.58" E	41.234	D	1,937,048.7556	448,023.1249
D	A	N 07°04'26.60" E	76.559	A	1,937,124.7314	448,032.5532
<b>SUPERFICIE = 3,166.609 m<sup>2</sup></b>						

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) se localiza en las siguientes coordenadas:

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM Datum WGS 84	
EST	PV				Y	X
				1	1,936,970.4462	448,005.0402
1	2	S 83°08'18.99" E	51.6073	2	1,937,021.0535	448,012.0068
2	3	N 07°20'51.81" E	28.692	3	1,937,049.5101	448,015.6763
3	4	N 83°14'48.39" O	160.865	4	1,937,068.4267	447,855.9272
4	5	S 07°29'51.10" O	78.670	5	1,936,990.4293	447,845.6620
5	6	S 82°05'15.70" E	105.189	6	1,936,975.9493	447,949.8494
6	1	N 07°37'31.12" E	55.4645	1	1,936,970.4462	448,005.0402
<b>SUPERFICIE = 12,853.0843 m<sup>2</sup></b>						

La PTAR es del tipo S.O.T.A.S. (Sistema Ovalado de Tratamiento de Alta Suspensión), cuenta con un clarificador de 4 conos con bombas y Skimmers neumáticos.

La obra civil son óvalos en tierra con geo-membranas impermeables sobre una base de arcilla cemento, el clarificador es de metal.

Dentro de la superficie de 12,853.0843 m<sup>2</sup> se localizará el Biodigestor, Vivero y Almacén de Composta y Herramientas.

### II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

De acuerdo con la Carta de Uso de suelo y vegetación serie VI, Villahermosa E15-8 (INEGI, 2018) el uso de suelo es Agrícola de tipo Cultivos de Temporal de manera permanente, y Pecuario de Pastizal cultivado para ganado bovino.

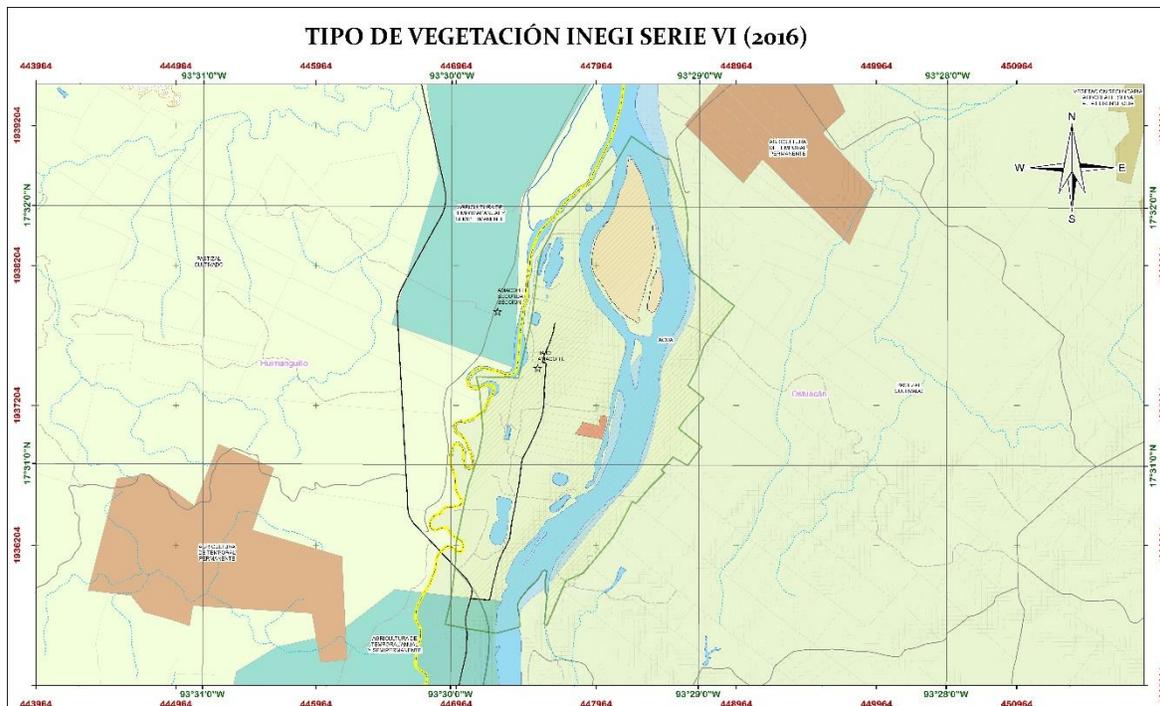


Imagen 3. Tipo de vegetación del proyecto Planta de Harina-Biodiesel.

En el cuerpo de agua aledaño al proyecto se practica Pesca Ribereña, mismo que no se ha visto afectado por la operación del mismo.

### II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda INEGI 2010, la localidad de Bajo Amacoíte cuenta con 242 habitantes, 117 hombres y 125 mujeres. La relación mujeres/hombres es de 1,068, y el índice de fecundidad es de 2,90 hijos por mujer. Del total de la población, el 10,33% proviene de fuera del Estado de Chiapas. El 11,16% de la población es analfabeta (el 9,40% de los hombres y el 12,80% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 5.54 (5.40 en hombres y 5.67 en mujeres).

El 33,06% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente (el 61,54% de los hombres y el 6,40% de las mujeres).

En Bajo Amacoíte hay 56 viviendas. De ellas, el 100,00% cuentan con electricidad, el 60,78% tienen agua entubada, el 98,04% tiene excusado o sanitario, el 58,82% radio, el 74,51% televisión, el 78,43% refrigerador, el 37,25% lavadora, el 15,69% automóvil, el 3,92% una computadora personal, el 1,96% teléfono fijo, el 35,29% teléfono celular, y el 1,96% Internet.

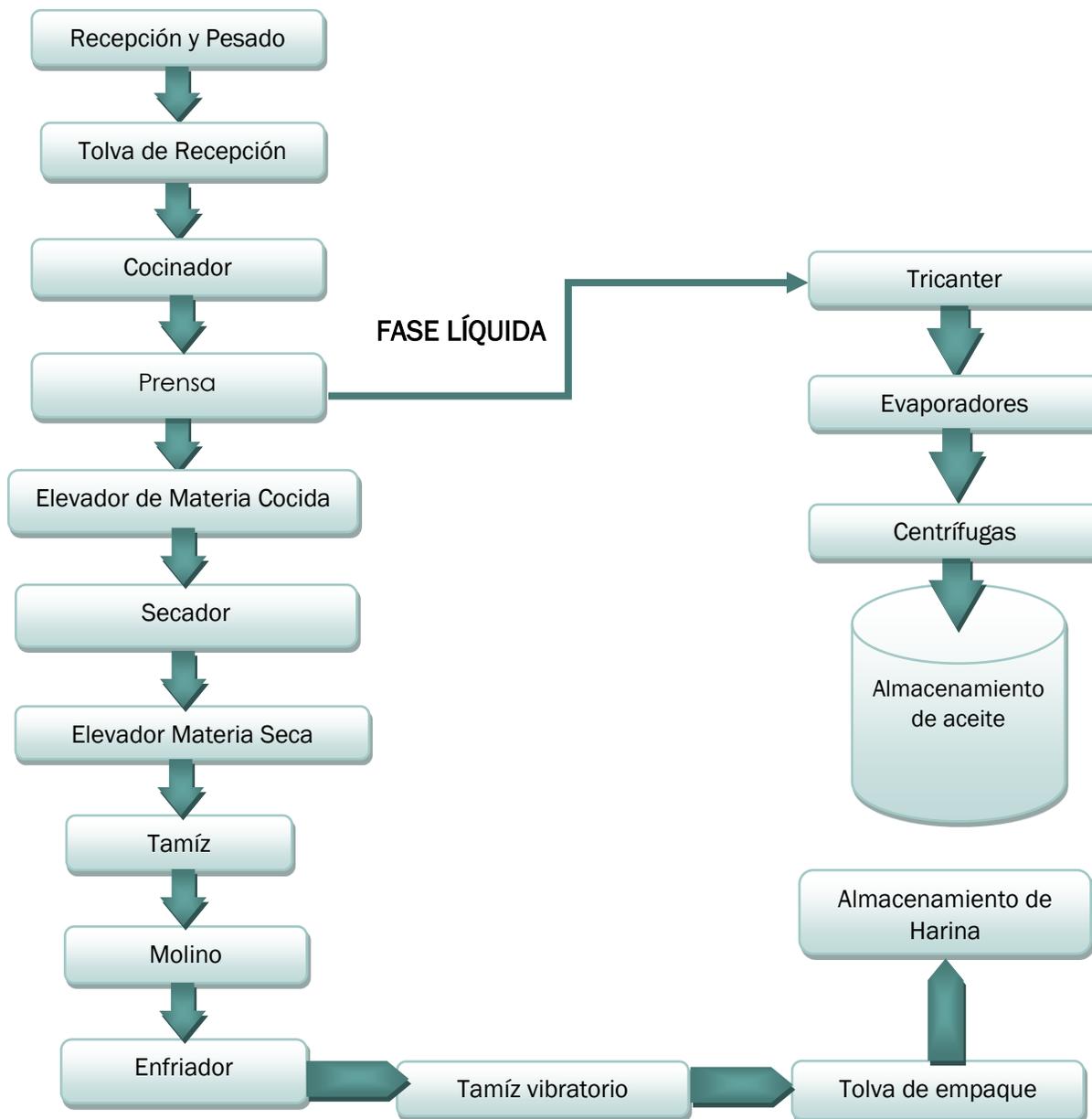
Las vías de acceso son adecuadas a la zona donde se pretende desarrollar. Para acceder al sitio se toma la Carretera Federal Número 187 tramo Coatzacoalcos-Chontalpa, se encuentra una desviación al ejido Bajo Amacoite, localizando el predio a 500 metros antes de llegar a la comunidad.

## II.2 Características particulares del proyecto

### II.2.1 Descripción de la obra o actividad y sus características

#### II.2.1.1 Operación y manejo de la Planta Harina

De manera gráfica se presenta el siguiente diagrama a bloques que muestra las principales fases (sólida y líquida) en que se divide el proceso.



## Fases de Proceso

El proceso de elaboración de harina de pescado consiste en la separación de los tres componentes principales de la materia prima: agua, aceite y sólidos, con el objeto de obtener un producto estable, concentrado en proteínas y con niveles de agua que no permitan el desarrollo microbiano.

A continuación, se describe cada una de las actividades para elaboración de harina y aceite de pescado.

### FASE SÓLIDA.

#### Área de recibo y pesado

El proceso productivo se inicia una vez que la planta ha recibido la materia prima, la cual ha sido transportada en contenedores desde Peñitas, Malpaso, Criadero o planta de Procesos de Fileteado; se pesa y se descarga en la **tolva de recepción** para ser procesada.

#### Tolva de Recepción



Una vez pesada la materia prima (Subproducto y desechos), esta se deposita por medio de una grúa de techo a un elevador cilíndrico metálico con tornillo sin fin, el cual transporta la materia prima del área de recibo al área de proceso donde se introduce la materia a un cocinador.

## Cocinador



Tanque cilíndrico de acero inoxidable con un tornillo sin fin que mueve el producto a través de una tubería de vapor a 0.85 MPa y 105 °C, durante un proceso continuo de 4.5 min terminando el producto en el expeller o prensa de extracción de líquidos.

### Prensa (Separador de líquidos)

corresponde a un proceso de estrujamiento o prensado mecánico del producto proveniente del cocedor y tiene por objeto eliminar la mayor cantidad de líquido, la obtención de una buena torta de prensado depende fundamentalmente de la calidad de la materia prima, condiciones de cocción y operación de la prensa.

El aceite acumulado se ocupará como combustible para el mantenimiento de la caldera y el generador de energía, así como para su venta al mercado nacional e internacional con las siguientes normas de calidad:

### Producto: *Aceite de Pescado*

Humedad Máxima:	0.5%
Acidez Máxima:	<3%
E. Coli	<10
Peróxidos	4-5 MEQ/KG
Bacterias	<100,000 ufc
Coliforme	<95 UNI.
Clostridium	No presencia
Salmonella	No presencia
Color:	Amarillento

### **Elevador de materia cocida**

Cilindro metálico con tornillo sin fin que transporta la materia cocida sin líquidos hacia el secador.

### **Secador rotatorio**



La fase sólida se transporta hacia el **secador** mediante un tornillo helicoidal para realizar el secado hasta alcanzar la humedad requerida en el producto final y obtener la harina de pescado. El proceso de **secado** consiste en deshidratar la harina de pescado hasta un **7-10%** de humedad en la harina.

### **Elevador de materia seca**

Cilíndrico metálico con tornillo sin fin que transporta la materia seca caliente hasta el molino de martillo, es en esta fase que se activa una columna de aire frío a  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$  para reducir la temperatura de la materia seca y permitir su empaque de inmediato.

La materia seca caliente ingresa al equipo por un chute en el costado del equipo y es impulsada por el rotor de paletas, hacia arriba y hacia el extremo de descarga. El aire frío ingresa al equipo por un ducto ubicado en el otro extremo, y es impulsado en contra corriente de la harina por la succión del ventilador. Esta disposición a contraflujo, asegura el máximo diferencial de temperatura del medio enfriador, en este caso el aire. La materia fría se extrae por otro chute lateral, en el extremo opuesto del enfriador, es una operación continua (entre 1.5 y 4.0 pulg. de columna de agua).

## Tamíz



Posteriormente ingresa al **tamiz** para separar las partículas de mayor tamaño e ingresa al **molino** para el triturado.

## Molino de martillo

Después del tamizado se adiciona **antioxidante** (Etoxiquina) a una razón de 75 a 200 ppm, para evitar la oxidación y enranciamiento de la harina, de este modo, se mantienen estables las grasas presentes y se evita auto combustión del producto durante su almacenaje.

## Enfriador

Una vez que la harina de pescado fue molida pasa al **enfriador** con flujo de aire, después de esta etapa de proceso, toda la harina de pescado es sometida a una dosificación de producto químico **bactericida** (suministrando como límite 30 ml/min), teniendo como vital importancia la prevención y eliminación de un microorganismo patógeno llamado Salmonella.

## Tamiz vibratorio

Para obtener una granulometría del 5% de retención en criba con abertura nominal de 2 mm  $\varnothing$ .

## Tolva de empaque



Se empaqueta en sacos de 30Kg y se etiqueta para su **almacenamiento** y distribución.

## Almacenamiento



Los sacos con harina son estibados en pallets de 20 sacos cada una, en un cuarto amplio y ventilado listos para despacho a empresas elaboradoras de concentrado animal. El cual debe cumplir con los siguientes parámetros de calidad.

**Producto: Harina de Tilapia:**

<b>Acidez Máxima:</b>	<5%	<b>Fósforo:</b>	2.5-4.0%
<b>Fibra</b>	máx. 2%	<b>Antioxidante</b>	Etoxiquin ½ lt/ton
<b>Proteína:</b>	min. 55%	<b>E. Coli</b>	<10
<b>Ceniza:</b>	máx. 65%	<b>Peróxidos</b>	4-5 meq/kg
<b>Humedad:</b>	máx. 10%	<b>Coliforme</b>	<95 u
<b>Grasa:</b>	min. 6%	<b>Clostridium</b>	No presencia
<b>Textura</b>	Máx. 2.8% (Tyler No. 7 )	<b>Salmonella</b>	No presencia
<b>Color:</b>	Amarillento	<b>Bacteria</b>	<100,000 ufc
<b>Olor:</b>	Fresco	<b>Histaminas</b>	2500 ppb
<b>Densidad</b>	40.0-50.0 Lb./cu.Ft	<b>TVN</b>	150 ppm
<b>Calcio:</b>	4.0-7.0%	<b>Presentación:</b>	100 Lbs

**FASE LÍQUIDA.**

Esta se divide dos partes, Aceite y proteína. El líquido producido en el **cocinado** y **prensado** se envían a los **clarificadores** donde es calentado a una temperatura de promedio de 85° C, para la separación por diferencia de densidades, de aceite y agua de cola. **El licor de cola**, se bombea a un tanque de almacenamiento o tanque licor, donde es enviado al **tricanter** para separar agua de cola, los sólidos y aceite residual presentes, materia para obtener soluble y aceite

- **El soluble**

El agua de cola obtenida del tricantado se envía a un tanque de almacenaje y posteriormente a **evaporadores** en donde, por medio de un tratamiento térmico de dos etapas (doble efecto), se evapora el agua hasta concentrar de 38 a 40° brix. Siendo enviada al tanque de venta para su **almacenamiento** y distribución. El límite de control inferior es **4.5 pH** y superior de **6 pH**. Para el control del pH, se debe dosificar **ácido sulfúrico** recirculando para homogenizar el producto a una razón de 0.05%.

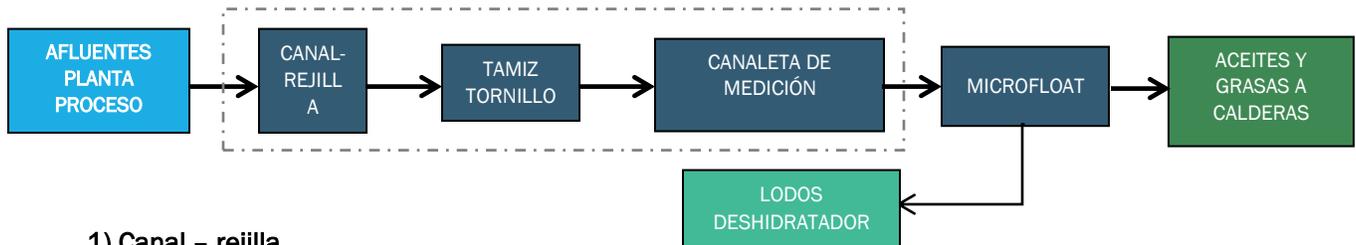
- **El aceite**

El aceite decantado de clarificadores y el obtenido del tricantado, son enviados a los tanques de calentamiento para mantenerlos a una temperatura entre 80 y 90 °C y después a las bombas **centrifugas** en donde es refinado hasta obtener una humedad máximo de 1%. Finalmente es enviado al tanque de venta como producto terminado para su **almacenamiento** y distribución.

## II.2.1.2 Operación y manejo de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

### II.2.1.2.1 PRE-TRATAMIENTO

#### Pre-tratamiento Agua de Proceso



#### 1) Canal – rejilla

Esta rejilla permitirá que los equipos trabajen por más tiempo de manera eficiente, estando menos propensos a sufrir daños.

El canal tendrá una rejilla fina, que se recomienda sea construida de acero inoxidable debido al agua con la cual estarán en contacto constantemente. El canal-rejilla dispondrá de un área para la limpieza diaria, en su parte superior.

Este canal tendrá una tapa que deberá estar herméticamente cerrada por los olores y gases que emiten las aguas residuales crudas. Deberá ser una tapa de fácil remoción para poder realizar la limpieza diaria.

#### 2) Tamizado fino mecánico

El funcionamiento del Tamiz está basado en un diseño único que combina tamizado, lavado, transporte, compactación y deshidratación en un solo equipo.

El tamiz está fabricado íntegramente en acero inoxidable y decapado en baño ácido.

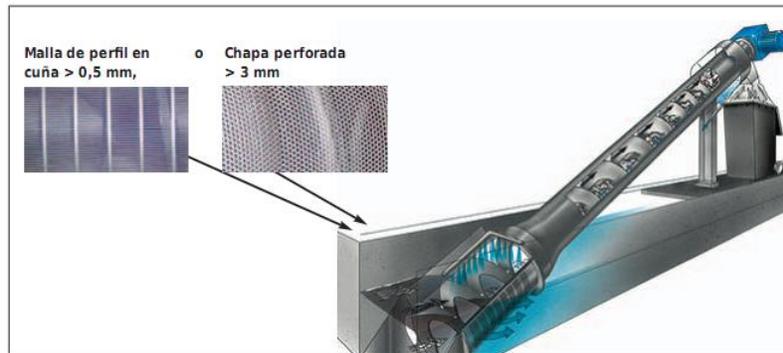
La capacidad de tratamiento puede ajustarse individualmente a los requerimientos específicos.



Imagen 4. Tamizado Fino Mecánico.

Diseño y funcionamiento:

El tamiz se instala directamente en un canal o contenedor. Mientras el agua residual fluye a través de la cesta del tamiz y atraviesa la malla filtrante, los sólidos quedan retenidos en función de la luz de paso que tenga la cesta.



#### **Ventajas:**

Bajo costo de inversión.

Rápida y fácil instalación, incluso en instalaciones existentes.

Limpieza de la zona de tamizado mediante el giro del tornillo y los cepillos que lleva en sus flancos.

Fabricado íntegramente en acero inoxidable, larga vida útil y bajo mantenimiento.

Sistema cerrado para evitar olores.

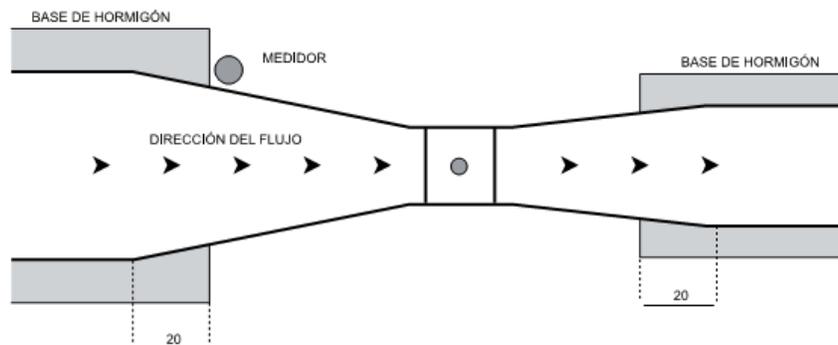
Costos de gestión de residuos reducidos debido al lavado y compactación del residuo.

Protección contra heladas opcional para instalaciones a la intemperie.

### **3) Canaleta (Canal- Parshall)**

Para la medición de los caudales de salida de la PTAR, se instalará una canaleta Parshall, prefabricada en fibra de vidrio o del material que sugiera la entidad de control. No se construirá de hormigón, por las dificultades técnicas para obtener las medidas de diseño, las mismas que son muy sensibles al momento de su calibración.

La canaleta tendrá una regla para medir el nivel del agua que está pasando en ese momento, dato que nos permitirá obtener el caudal de descarga. El material de la regleta será de acero inoxidable, para evitar su deterioro por estar en contacto con las aguas residuales.



Las secciones que conforman la Canaleta constan de 4 partes fundamentales:

**Escala para aforo:** Posee los niveles en los que se calibrará el caudal con el que trabajará la Canaleta Parshall.

**Zona de inyección de químicos:** Es en donde se instalará el caudal con el que trabajará la Canaleta Parshall.

**Mecanismo de regulación de Resalto Hidráulico:** Cuenta con la inclinación para que el resalto sea el necesario según el caudal a trabajar la Canaleta.

**Medidor de caudal tipo pistón:** Está dotado de vasos comunicantes y diseñado en material efectivo el cual facilita que la medición del caudal con el que se calibrará a la Canaleta tenga un 95% de efectividad, en su interior se encuentra la escala de aforamiento.



Imagen 5. Diagrama de Medidor de Caudal.

#### 4) Pre-tratamiento Microfloat

El DAF MICROFLOAT de CODEMET, reduce los niveles de DBO5, DQO, TSS y Aceites & Grasas de manera significativa, disminuyendo considerablemente de esta manera los costos de inversión y operación del tratamiento posterior.

El DAF MICROFLOAT, abre la posibilidad de recuperación de valiosas materias primas.



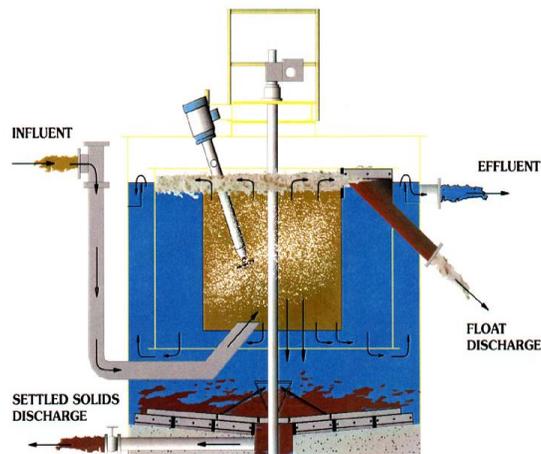
Imagen 5. Esbozo de Microfloat.

### **Funcionamiento:**

Este sistema tiene la capacidad de inyectar una elevada concentración de microburbujas de oxígeno (inferiores a 1 ml) en un área reducida, que se adherirán a las grasas y aceites separándolos de los sólidos suspendidos, elevando a unas y precipitando a otras.

Compuesto por:

- Un tanque cilíndrico con sistema de baffles de entrada y salida
- Un aireador de disco, barredoras de lodos y barredoras superficiales
- Skimmers para evacuación de las grasas
- Canal de salida perimetral con su respectiva platina dentada
- Eje giratorio y
- Motoreductor con su respectivo motor eléctrico



### **Beneficios:**

Separación automática y eficiente de sólidos suspendidos y Aceites & Grasas.

Baja la carga contaminante considerablemente, lo que genera ahorros importantes en las siguientes fases del tratamiento posterior.

Eficiencias de remoción en una Fase primaria

Más de 90% aceites y grasas

Más de 60% remoción de SST

Más de 30% remoción de DBO5

Instalación fácil y flexible

Simple operación y mantenimiento

Eficiente consumo de energía

Tanques de concreto, hierro carbono, acero inoxidable y PVC

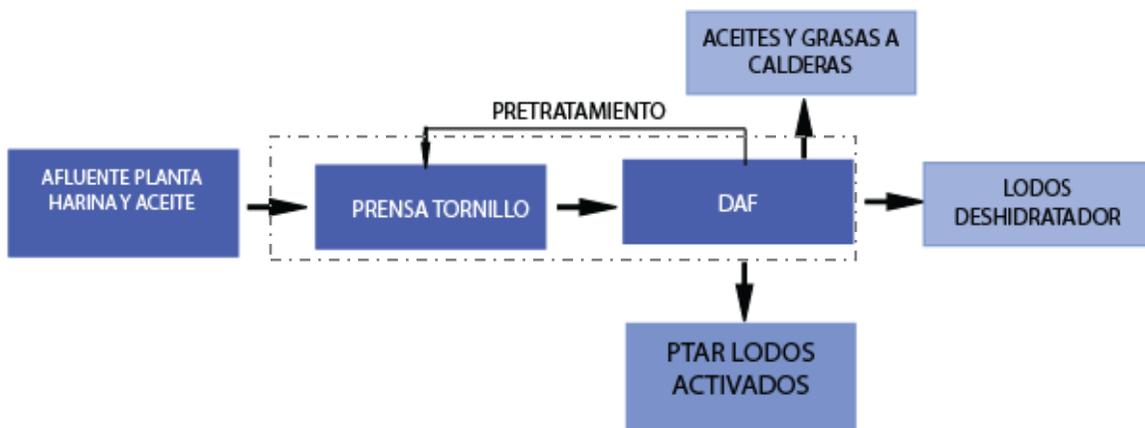
Inyectores de aire eficientes

Permite flujos intermitentes

Luego de pasar el afluente por el Microfloat y una vez que se dé la remoción de aceites y grasas y la reducción de sólidos, los parámetros quedarían de la siguiente forma:

Caudal	1,265.67 m <sup>3</sup> /día.
DBO5:	562.79 mg/lit.
DQO:	1,668 mg/lit.
SST:	373 mg/lit.
SSV:	347 mg/lit.
NTK:	114.38 mg/lit.
Grasas y Aceites:	72.84 mg/lit.

### Pre-tratamiento Aguas Residuales de Planta de Harina-Biodiesel



Al momento sólo se tiene un estimado de la descarga y una proyección de la caracterización del efluente, esto se debe a que en la fábrica se están sustituyendo los equipos actuales por otros de tecnología más avanzada.

Para efectos del diseño de la PTAR, así como del perfil preliminar que se presentó, se entregó un escenario en base a pruebas preliminares realizadas, posteriormente se realizaran las modificaciones haciéndole un revisado en donde se corregirá las diferencias que se obtenga con los equipos de procesos ya instalados.



Imagen 6. Equipo de pre-tratamiento de aguas residuales: planta de aceites y harinas.

### Descripción de la tecnología

La tecnología propuesta es de tipo HDF o flotación por aire disuelto, en esta parte del proceso se propone utilizar químicos y el objetivo es separar las grasas de los sólidos, debido a la alta concentración de A&G y TSS otro tipo de tecnología similar sería ineficiente, el tipo de equipo seleccionado es el HUBER debido a su confiabilidad operacional y soporte técnico disponible.

La tecnología de flotación de aire disuelto (DAF) se refiere al proceso en que los sólidos en suspensión, aceites & grasas y otras impurezas se separan del efluente por un proceso de disolución de aire en el agua. Micro burbujas interactúan con las partículas para provocar su flotación en la superficie desde donde son removidas por medio de un desnatador, para una posterior disposición o recuperación.

Para conseguir la separación de líquido/sólido en el DAF, el agua residual entra primero a través de un sistema de flotación de tipo tubular en donde los químicos coagulantes y floculantes son introducidos el objetivo es aumentar el tamaño de las partículas y producir un mezclado intenso entre el agua residual introducida y "las aguas blancas". Las aguas blancas son una mezcla de una porción del efluente del DAF, que ha sido saturada con el aire atmosférico a través de la tecnología de disolución del aire. En el interior del tanque, las micro burbujas, se unen a la superficie de la partículas para afectar su densidad, lo que resulta en una flotación a la superficie de los sólidos en suspensión, un desnatador por cadena, limpia la superficie y deposita la materia separada en un cono superior. Las partículas de arena otros sólidos pesados se depositan en el fondo del tanque, donde un temporizador controla su retiro. El agua separada de los sólidos, se retira continuamente en varios puntos dentro del tanque y pasa por encima de vertederos de tipo tubo a la caja de efluentes, el efluente sale del sistema por medio de la gravedad.

El DAF está diseñado para remover como mínimo 80% de los sólidos suspendidos y de los aceites & grasas, y el 80% de DBO5 insoluble. Pudiendo llegar su eficiencia hasta el 95%.

### Equipamiento:



Imagen 7. Planta de prensado de lodos tipo tornillo Reactor de floculación.

Unidad construida en acero inoxidable de tipo tambor rotativo cuyo objetivo es la filtración de los lodos para su posterior compresión mediante un tornillo elevador.

El giro de la unidad esta soportada de un lado por un bocín de acero inoxidable y por el otro lado la unidad reductora.

Brochas de nylon han sido incorporadas sobre las alas del tornillo para una continua y automática limpieza de la manga, mamparas de inspección permiten el acceso hacia el filtro y la bandeja Spray.

Un sistema de limpieza de filtro hecho de una bandeja rotativa viaja alrededor del tambor del filtro el cual está equipado con dispositivos de limpieza por Spray.

Tanto el movimiento de la bandeja como el rocío de limpieza está controlada por una válvula solenoide, la manguera de salida de lodos tiene un sistema ajustable de descarga de salida detrás de la compuerta de inspección para poder regular de esta forma el nivel hidráulico dentro del equipo. El equipo viene dotado con todos sus soportes de montaje.

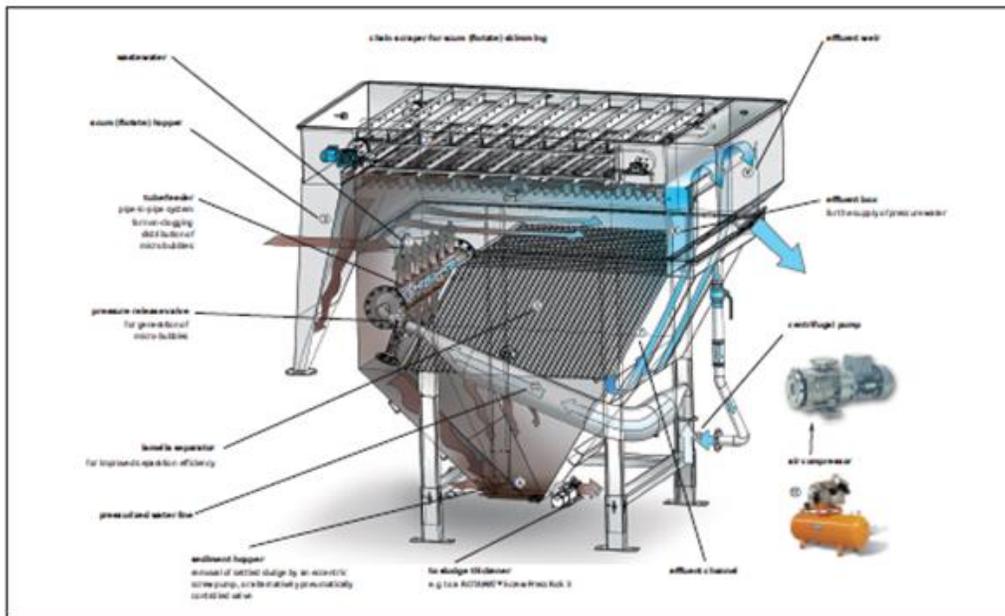
Sus elementos son de acero inoxidable excepto los reductores motores y rodamientos.

El espesamiento se consigue por la inducción del equipo, así como por su tornillo helicoidal, un sistema de limpieza de cinturonos y brochas en su interior limpia constantemente la malla consiguiendo una operación libre de mantenimiento y evitando obstrucciones. Medidores de nivel evitan que la unidad opere en seco, este sistema de tornillos viene dotado de su dosificador de químicos que permite la coagulación de sólidos facilitando su espesamiento.

Las dos unidades tienen un sistema de tablero de control que presenta una operación auto controlado y automático.



► HUBER Dissolved Air Flotation HDF for advanced (waste)water treatment with micro bubbles



A&G  
Reutilización

Afluente



Disposición  
Sólidos

## Pre-tratamiento Aguas Residuales Domésticas



### Pre-tratamiento canal rejilla (Medias y Finas):

El pre-tratamiento a realizarse con las aguas residuales domésticas que provienen de los 819 empleados (140.62 m<sup>3</sup>/día), consiste en un canal de rejillas dobles (medianas y finas).

Estas rejillas permitirán que los equipos trabajen por más tiempo de manera eficiente, estando menos propensos a sufrir daños.

Cada canal tendrá 2 rejillas finas y 2 rejillas medianas, que se recomienda que sean construidas de acero inoxidable debido al agua con la cual estarán en contacto constantemente.

Las rejillas dispondrán de un área para la limpieza diaria, en su parte superior.

Esta criba tendrá tapas que deberán estar herméticamente cerradas por los olores y gases que emiten las aguas residuales crudas. Deberán ser tapas de fácil remoción para poder realizar la limpieza diaria.

La tubería de entrada hacia esta criba será de 10" y la salida tendrá 2 tuberías del mismo diámetro que la de entrada.

### II.2.1.1.1 TRATAMIENTO SECUNDARIO

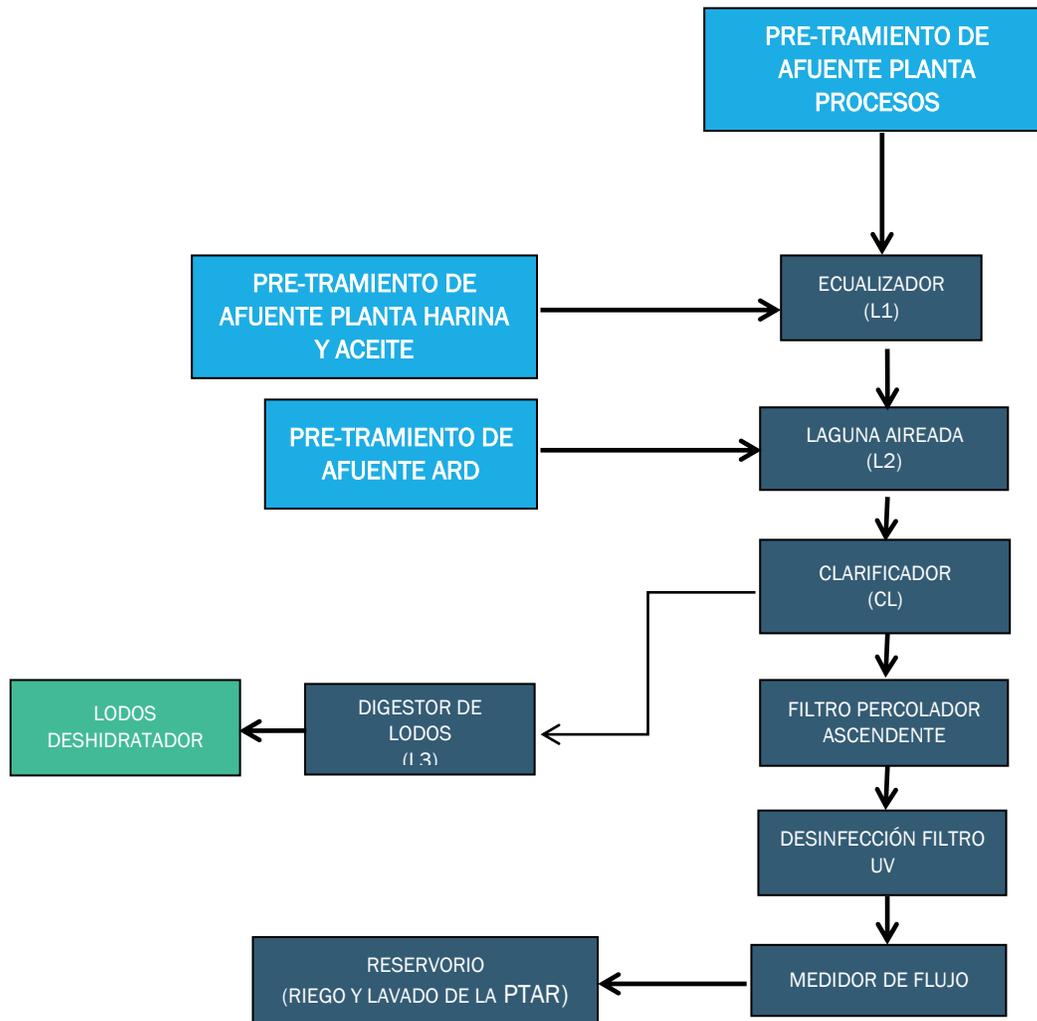


Imagen 8. Diagrama de Proceso del Tratamiento Secundario de PTAR.

#### Ecuador (L1)

Esta es una parte importante en el diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales industriales. Su aplicación es la de regular los flujos picos, homogeneizándolos para poder insertarlos dentro del sistema de una manera balanceada.

El objetivo es mezclar los flujos alcalinos con los ácidos, neutralizando el pH. Las principales ventajas que produce la homogenización de los caudales son las siguientes:

mejora el tratamiento biológico, eliminan o reducen las cargas de choque, se diluyen las sustancias inhibitoras, y se consigue estabilizar el pH; (2) mejora de la calidad del efluente y del rendimiento de los tanques de sedimentación secundaria al trabajar con cargas de sólidos constantes.

Su volumen en plantas industriales por lo general se lo calcula entre el 25 y el 30% del flujo diario, lo que nos brindará un período de retención de 6 horas para homogeneizar las cargas ácidas con las alcalinas. En este caso en particular, el equalizador tendrá una retención de 8 horas 50 minutos.



Imagen 9. Ecuilizador.

**Medidas del Ecuilizador:**

<b>Largo:</b>	23.90m.
<b>Ancho:</b>	11.90m
<b>Altura:</b>	4.45m
<b>Profundidad (a WL):</b>	4.00m.
<b>Volumen aproximado individual:</b>	491.98m <sup>3</sup>

En el equalizador se inicia el proceso aeróbico del sistema, por lo que será equipado con dos aireadores AIREO21 de 30 HP.

Estas unidades nos permitirán cumplir los dos principales objetivos que tiene la unidad de aireación en un sistema de tratamiento de aguas residuales: transferencia de oxígeno y mezclado.

**Laguna Aireada (L2)**

Las aguas residuales provenientes del Ecuilizador pasarán a la Laguna Aireada para intensificar la aireación y la reducción de la materia orgánica mediante 2 equipos TRITON2 de 40HP con que se dotará esta etapa del tratamiento.

---

<sup>1</sup> Marca desarrollada por Aeration Industries International quien ha desarrollado y aplicado la aireación aspirador y otras tecnologías avanzadas en una variedad de maneras imaginativas para ayudar a los usuarios principales de agua del mundo lograr y mantener el suministro de agua limpia y segura.

<sup>2</sup> IDEM

Los TRITON tienen una mayor transferencia de oxígeno y mejor efecto de mezclado, pues son asistidos para mejorar la oxigenación, traen una hélice adicional que cumplirá funciones de mezclado.



Imagen 10. Laguna Aireada.



Imagen 11. Laguna aireada.

Contará con un porcentaje mayor a un día de período de retención, proporcionándonos un margen de seguridad, protegiendo así la PTAR de cualquier incremento imprevisto en el flujo.

**Medidas de la Laguna Aireada:**

<b>Largo:</b>	65 m
<b>Ancho:</b>	35.90 m
<b>Altura Útil:</b>	4.55m
<b>Altura Total</b>	5.00m.
<b>Volumen Útil:</b>	7,363.28m <sup>3</sup>
<b>Tiempo de Retención</b>	5 días

Este reactor biológico será equipado con dos aireadores **AIREO2 de 40 HP.**



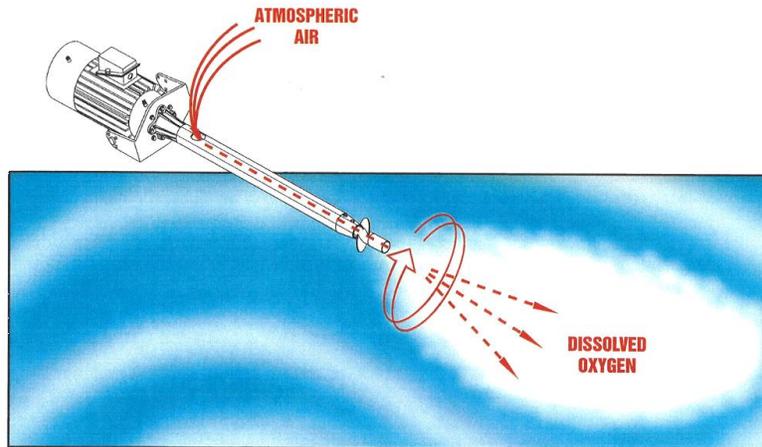
**Imagen 12. Aireadores AIREO2 de AIREATION INDUSTRIES INTERNATIONAL INC.**

**Como Funciona**

Al rotar la propela, liquido en el tanque es bombeado por acción de propela en la punta de la unidad.

El vacío creado por la rotación de la propela causa que el aire sea extraído por el eje hueco y expulsado al agua.

Velocidad creada por propela más acción del difusor causa dispersión de aire en burbujas finas.

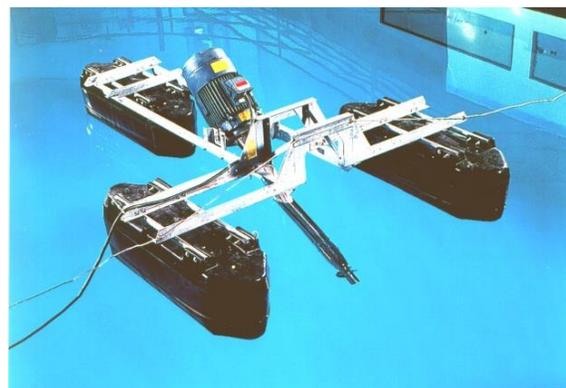


**Imagen 13. Aireadores AIREO2 de AIREATION INDUSTRIES INTERNATIONAL INC.**

El oxígeno es absorbido por el agua y la biomasa durante el tiempo que hace contacto con las burbujas finas. Estas burbujas se dispersan por una gran zona de influencia proporcionando un amplio tiempo de contacto con el agua.

**Características:**

- Aireación a Burbuja Fina de  $\leq 2.2$  mm (EPA)
- Operación Suave Sin Cavitación o Vibración
- Potente Mezcla y Amplia Área de Flujo Generada
- Alta Dispersión de Oxígeno al Sistema Completo
- Operación Silenciosa
- Inducción de Aire Bajo la Superficie
- Incrementa Los Niveles de Oxígeno
- Aumenta actividad biológica
- Sólidos Permanecen en Suspensión
- Obtiene mezcla completa sin acumulación de lodos
- Mismo Aireador Suministra Aire y Mezcla
- Fácil Mantenimiento





## Aeration Industries<sup>®</sup> International, Inc.

Dirección Postal: P.O. Box 59144 • Minneapolis, MN 55459-0144 USA  
 Envíos: 4100 Peavey Road • Chaska, MN 55318-2353 USA  
 TEL +1-952-448-6789 / FAX +1-952-448-7293 / [www.aireo2.com](http://www.aireo2.com)

### Equipos



#### Aire-O<sub>2</sub> Triton<sup>®</sup> Aereador/Mezclador de Proceso

*El patentado Triton<sup>®</sup> aereador de proceso mejora la transferencia de oxígeno y el mezclado, ofreciendo al proceso el beneficio de remoción biológica de nutrientes (BNR) en una sola unidad.*

- El reducido consumo de energía resulta en grandes ahorros de electricidad.
- El modo separado de paro/arranque controla la función dual para nitrificación y de-nitrificación.
- Maximiza la dispersión de oxígeno en forma de burbujas finas y mezclado con la propela.
- Hasta 5 años de garantía, dependiendo de la aplicación.

*Disponible en tamaños de 5 a 75 HP (3.75 a 55.9 kW) en diferentes combinaciones de voltajes, fases y frecuencias.*



#### Aire-O<sub>2</sub><sup>®</sup> Aereador Aspirador

*El aereador Aire-O<sub>2</sub><sup>®</sup> es un aereador horizontal de aspiración que ofrece facilidad de instalación y mínimo mantenimiento. Con más de 45,000 unidades en todo el mundo, éste "caballo de batalla" se ha caracterizado por su rendimiento y confiabilidad, sirviendo a la industria desde el año 1974.*

- Dispersión total de oxígeno. La circulación en todo el tanque previene los "cortos circuitos".
- Cumple la definición de la EPA (Environmental Protection Agency, E.U.A.) para aereador de burbuja fina (2.0 mm). Montaje disponible en flotadores ó puente.
- Garantía de 3 años.

Imagen 14. Características de los Aireadores AIREO2.

### Clarificador (CL)

La unidad específica propuesta es un clarificador rectangular de 4 conos, dotados de un baffle de entrada y otro de salida, un canal de desagüe con separadores en V, para cada tolva su respectivo Skimmer y bomba de lodos de tipo airlift que funcionarán con un blower<sup>3</sup>, el mismo que servirá para proporcionar aireación al digestor de lodos. Se evitará el uso de bombas mecánicas debido a la alta concentración de sólidos con que se trabajará. El uso de bombas mecánicas baja sustancialmente la confiabilidad del sistema, por lo cual no son recomendadas.

El Método es por flujo de sólidos, el análisis del flujo de masa de los sólidos en el tanque de sedimentación es el siguiente:

En un tanque de sedimentación idealizado que funciona en estado estacionario existe un flujo constante de sólidos que se mueve en sentido descendente. Dentro del tanque, el flujo descendente de sólidos se produce por sedimentación por gravedad y por transporte de masa debido al caudal extraído por el fondo que es bombeado y recirculado.



Imagen 15. Clarificador.

---

<sup>3</sup> Blower marca SUTORBILT tipo LOBE, USA, 4LP con capacidad máxima de 130 SCFM a 5 PSIG con succión y descarga de 2 ½”.

**Medidas del clarificador:**

Largo y Ancho:	7.32 m
Altura lado recto:	3.10 m
Altura Cono Truncado:	2.90 m
Borde Libre	0.45m.
No. De Conos	4
Volumen aproximado	222 m <sup>3</sup>

**Equipamiento Principal:**

Baffle de entrada

Baffle de salida

Separadores en V

4 Skimmers

4 Bombas de lodos

Airlift

Cero partes mecánicas

Alta confiabilidad vs. Bombas convencionales

1 blower Sutorbilt

**Filtro Percolador Ascendente**

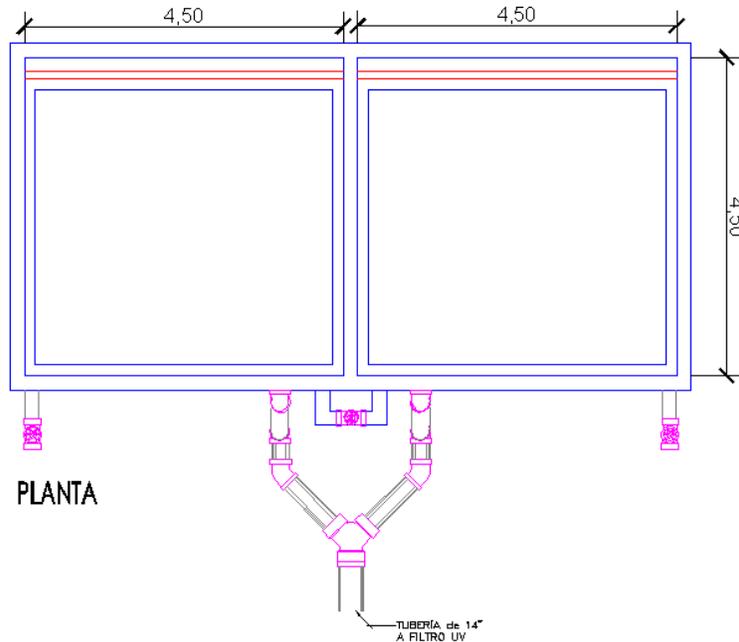
El concepto del filtro percolador nació del uso de los filtros de contacto, que eran estanques impermeables rellenos con piedra machacada.

En su funcionamiento, el lecho de contacto se llenaba con el agua residual desde la parte superior y se dejaba que se pusiese en contacto con el medio durante un corto período de tiempo.

En el caso de los Filtros Percoladores Ascendentes el principio es igual, pero las aguas residuales clarificadas provenientes del sedimentador secundario fluyen de abajo hacia arriba a través de un doble fondo compuesto por una losa perforada y un lecho de ladrillo, grava y arena. El objetivo es que las aguas clarificadas con un remanente de sólidos suspendidos pequeño sean filtradas de manera terciaria a través de esta unidad física.

El sustrato está compuesto por 2 hileras de ladrillos de manera trabada (encontrada) ligeramente separadas, estas sirven de base para la piedra de 1" que va en su parte superior, a continuación se agrega de acuerdo a las especificaciones de los planos piedra más pequeña y finalmente arena.

El sistema en particular posee 2 unidades de 4.50x4.50 de altura.



Las aguas provenientes del sedimentador secundario se filtran en los 2 filtros percoladores ascendentes que están en paralelo, obteniéndose de esta forma a través de los vertederos perimetrales agua completamente clarificada y libre de parásitos y sus huevos.

Este tipo de unidad redundante nos provee una alternabilidad que facilita las labores de limpieza al permitirnos que por diferencia de presión el agua clarificada de 1 filtro se pueda utilizar para realizar un retrolavado en el otro. Adicionalmente cualquier residuo de materia orgánica presente en el agua clarificada es degradada por la población de microorganismos adheridos al sustrato, esto funciona así porque a medida que los microorganismos crecen adheridos al lecho de grava y piedra las pequeñas partículas de materia orgánica son absorbidas y degradadas en este medio.

### **Digestor de lodos (L3)**

Los lodos tratados excedentes del sistema serán enviados a un digestor biológico de lodos, que ha sido diseñado con 2 equipos AIREO2 de 7.5 HP para cumplir con las necesidades de aireación y mezclado que se requieren en esta etapa del proceso.

Este último tanque permite confinar los lodos semi-estabilizados provenientes del óvalo aireado para que continúen los procesos de biodigestión hasta convertirse en lodos estabilizados (minerales y residuos inorgánicos). Este digestor de lodos permite reducir sustancialmente los lodos que ingresan al sistema pudiendo espaciar las remociones o purgas hasta períodos tan largos como una vez cada 6 meses.

Su diseño guarda una relación directa al volumen y la carga proyectada, en él se recetarán los lodos semi-estabilizados pero con posibilidades de mayor reducción.

El objetivo de esta laguna aparte de continuar los procesos de digestión de lodos y de almacenarlos, será la de mantener un área independiente a la influencia primaria y de los recolectores, de tal forma

que si por alguna razón disminuyese el proceso biológico del ovalo aireado, se pueda utilizar su contenido dentro de un proceso de recolonización.



Imagen 16. Digestor de lodos.

Medidas del digestor de lodos:

Largo:	23.90 m
Ancho:	11.90 m
Profundidad:	4.45 m
Volumen Útil	491.98m <sup>3</sup> .

En el digestor de lodos se utilizarán dos aireadores AIREO2 de 7.5 HP.

Este digestor de 491.88 m<sup>3</sup>, corresponde a 2.98 veces el volumen del requerido (165.30 m<sup>3</sup>); lo cual permitirá purgar el lodo en un período de 2 meses, para un tiempo de retención en el digestor de 53.64 días. Esto facilita la operación del digestor y el tratamiento del lodo; por el contrario, si el volumen es menor, las purgas serían muy continuas y aumentarían los inconvenientes y los costos del mantenimiento del sistema.

#### **II.2.1.1.2 Manejo Final de Lodos y Efluente**

##### **Desinfección**

Se utilizarán 2 módulos provistos de 5 lámparas cada uno, que pueden tratar de manera redundante, pudiendo ser removidos uno de los módulos de su caja de registro en caso de ser requerido su mantenimiento.

##### **Cómo funciona la desinfección mediante luz ultravioleta**

“Microorganismo” es un término amplio que incluye varios grupos de gérmenes patógenos. Difieren en forma y ciclo de vida, pero son semejantes por su pequeño tamaño y simple estructura relativa. Los cinco grupos principales son virus, bacterias, hongos, algas y protozoarios. Observando una

célula básica de bacteria, nos interesa la pared de la célula, la membrana citoplasmática y el ácido nucleico. El blanco principal de la desinfección mediante la luz ultravioleta es el material genético— el ácido nucleico. Los microbios son destruidos por la radiación ultravioleta cuando la luz penetra a través de la célula y es absorbida por el ácido nucleico. La absorción de la luz ultravioleta por el ácido nucleico provoca una reordenación de la información genética, lo que interfiere con la capacidad reproductora de la célula. Por consiguiente, los microorganismos son inactivados por la luz UV como resultado del daño fotoquímico que sostiene el ácido nucleico.

### Algunas Ventajas Filtro UV:

- No genera subproductos químicos.
- No requiere cambio de insumos químicos.
- No se necesitan tanques de contacto.
- Pocos segundos son suficientes para la desinfección
- No presenta riesgos al usuario
- Mantenimiento simple.
- Se necesita reemplazo anual de la lámpara y limpieza del tubo de cuarzo cada 6 meses.



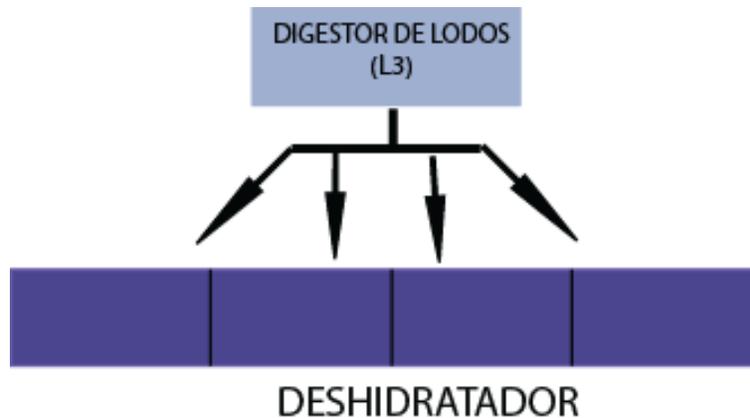
**Dosis de UV (mWs/cm<sup>2</sup>) para inactivación 1 Log o 2 Log de población microbiana**

Microorganismos	1 Log	2 Log	Ref*	Microorganismos	1 Log	2 Log	Ref*
<b>BACTERIAS</b>							
<i>Bacillus anthracis</i>	4.5	8.7		MS-2 Coliphage	18.6	-	5
<i>Bacillus subtilis</i> , esporas	12	22		F-especifica bacteriophage	6.9	-	2
<i>Bacillus subtilis</i>	7.1	11		Hepatitis A	7.3	-	5,6
<i>Campylobacter jejuni</i>	1.1	-	5	Influenza virus	3.6	6.6	2
<i>Clostridium tetani</i>	12	22	1	Polio virus	5.77	-	5,6
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	3.4	6.5	1	Rotavirus	8.11	-	5,6
<i>Escherichia coli</i>	3	6.6					
<i>Klebsiella terrigena</i>	2.6	-	5				
<i>Legionella pneumophila</i>	0.9	2.8	4				
<i>Sarcina lutea</i>	20	26.4		<b>PROTOZOARIOS</b>			
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	6	10		<i>Giardia lamblia</i>	1.1	8.1	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5.5	10.5	6	<i>Cryptosporidium parvum</i>	2.5	21.7	-
<i>Salmonella enteritidis</i>	4	7.6					
<i>Salmonella paratyphi</i>	3.2	-	3				
<i>Salmonella typhi</i>	2.1	-	5				
<i>Salmonella typhimurium</i>	3	6		<b>ALGAS</b>			
<i>Shigella dysenteriae</i>	2.2	4.2		Azul-verde	300	600	1,3
<i>Shigella flexneri</i> (paradysenteriae)	1.7	3.4		<i>Chlorella vulgaris</i>	12	22	1,2
<i>Shigella sonnei</i>	3	-	5				
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	6.6					
<i>Streptococcus faecalis</i>	4.4	-	5				
<i>Streptococcus pyogenes</i>	2.2	-		<b>LEVADURA</b>			
<i>Vibrio cholerae</i> (V.comma)	-	6.5	6	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	7.3	13.2	1
<i>Yersinia enterocolitica</i>	1.1	-	5				

**\* Referencias**

1. Legan, R.W., "UV disinfection chambers," *Water and Sewage Works*, R56-R61, 1980.
2. Jevons, C., "Ultraviolet systems in water treatment," *Effluent and Water Treatment Journal*, J22: 161-162, 1982.
3. Grocock, N.H., "Disinfection of Drinking Water by Ultraviolet Light," *J. Inst. Water Engineers and Scientists*, 38(2), 163-172, 1984.
4. Antopol, S.C., "Susceptibility of *Legionella pneumophila* to Ultraviolet Radiation," *Applied and Environmental Microbiology*, 38, 347-348, 1979.
5. Wilson, B., "Coliphage MS-2 as UV Water Disinfection Efficacy Test. Surrogate for Bacterial and Viral Pathogens," presentado en la Conferencia de Tecnología de la Calidad del Agua, American Water Works Association, 1992.
6. Wolfe, R.L., "Ultraviolet Disinfection of potable water: Current Technology and Research," *Environmental Science Technology*, 24(6), 768-773, 1990.

## Manejo de Lodos (Deshidratador)



Estos son utilizados para comunidades de pequeñas dimensiones y población de tamaño medio (menos de 20.000 habitantes), aunque se han dado casos en los que se han empleado en instalaciones más grandes, teniendo como desventajas un mayor costo de inversión inicial y un mayor costo de remoción de lodo

Una vez digerido el lodo, este es retirado del digestor previa succión del sobrenadante, el cual es dirigido al tanque L2. El lodo se extiende sobre el deshidratador, en capas entre 30 y 40 cm., y se deja secar.

El lodo se deshidrata por drenaje a través de la masa de lodo y del medio filtrante, y por evaporación desde la superficie expuesta al aire. La mayor parte del agua se extrae por drenaje, razón por la cual es fundamental disponer de un sistema de drenaje adecuado.

Al poseer un doble fondo perforado, éste permite que las aguas clarificadas en los sustratos superiores filtren hacia el cárcamo de bombeo mediante la tubería de drenaje instalada en el fondo falso.

Entre sus principales ventajas se encuentran las siguientes:

- Su bajo costo, referente a que no necesita consumo de energía.
- Su operación y mantenimiento son sencillos comparado con los otros sistemas.
- No requiere del uso de equipos mecánicos para su funcionamiento.
- No es necesario el uso de químicos.
- No es sensible si se presentan cambios en las características del lodo.
- Tiene un bajo costo de instalación y de mantenimiento, en relación con los otros sistemas.

**Tabla 1. Variables de Comparación entre Sistemas de Secado de Lodos.**

Proceso	Consumo de Energía	Requiere equipos mecánicos	Complejidad de Operación	Uso de Químicos	Puede Recibir con lodos diferentes características	Costo de Instalación y Mantenimiento
Lecho de Secado	NO	NO	NO	NO	SI	NO
Centrifugación	SI	SI	SI	SI	NO	SI
Deshidratador	NO	NO	NO	NO	SI	NO
Filtración al Vacío	SI	SI	SI	SI	NO	SI
Filtro de Presión de Banda	SI	SI	SI	SI	NO	SI
Filtro Prensa	SI	SI	SI	SI	NO	SI

El Deshidratador diseñado para la empresa, consta de las siguientes partes:

Tanque de almacenamiento.

Capa drenante.

Área útil de relleno

#### **Tanque de Almacenamiento**

Es de forma rectangular, y puede ser construido de concreto.

#### **Capa Drenante**

Consta de una capa de soporte, un medio filtrante y un sistema de drenaje.

La capa de soporte tiene como finalidad: mantener un espesor de lodo uniforme, evitar que el lodo digerido dispuesto en el deshidratador se mezcle con la arena del medio filtrante, facilitar la remoción manual del lodo seco, y evitar la formación de agujeros debido a la operación de remoción del lodo. Dicho medio de soporte estará constituido por una capa de 5 cm de ladrillos recocidos, colocados sobre el medio filtrante, con juntas de una separación de 2 a 3 cm, rellenas con arena gruesa del medio filtrante. Dispuestos de forma armoniosa para facilitar la reposición de los mismos cuando se encuentren defectuosos. El medio filtrante está conformado por capas de piedras de granulometrías diferentes, dispuestas una sobre otra, procurando que la capa inferior tenga granulometría mayor que la capa superior.

El sistema de drenaje conformado por tubos de 110 mm de diámetro instalados debajo de la grava. Con la finalidad de recoger el removido de los lodos, en fase de secado.

El líquido drenado deberá ser convenientemente dispuesto, generalmente retornando al proceso.

#### **Área útil de relleno**

El principio de operación se explica de la siguiente forma:

Una vez espesados los lodos en L3, mediante el retiro de las capas claras superficiales, se bombea los lodos comprimidos y espesados del fondo llenando la totalidad del volumen disponible en una de las unidades de deshidratación dispuestas.

El líquido vertido percolará por su misma presión y volumen drenando el agua de forma descendente como una cernidera. La operación de llenado se repetirá cuantas veces lo permite el sistema hasta

que se colmate, mediante el uso de un aditamento tipo remo, con el cual se agitará ligeramente el agua para permitir que drene hacia abajo.

Terminada esta operación, se permitirá que los lodos se sequen durante 60 días antes de ser retirados en sacos para su uso como fertilizante o disposición final, según se determine con el análisis CRETIB realizado al lodo para determinar su disposición de acuerdo a lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-004-SEMARNAT-2002.

En el caso de que en la zona se presenten grandes cantidades de lluvias, que no permitan que el lodo del deshidratador se seque, se considerará ponerle un techo con planchas galvanizadas o similares y con paredes de material plástico como por ejemplo el de los invernaderos.

### **Recomendaciones de Purga**

Se deberá de realizar durante los meses secos.

El período de purga dura 8 meses y nos permite 4 remociones completas en caso de ser necesario.

Las purgas se hacen mediante el clarificador cuando se saca de la Laguna Aireada al Digestor de Lodos y por medio de una bomba auxiliar del Digestor al Deshidratador. El período de tiempo en el que se realiza esta operación dura muy poco con lo cual no habría inconvenientes si en la zona se presentan grandes cantidades de lluvias.

### **Dimensiones del Deshidratador**

Largo = 18 m

Ancho = 4.5 m

Profundidad del medio filtrante = 40 cm

Tubería del Sistema de Drenaje = de 4" de diámetro que atraviesa el largo del lecho de secado.

Tanque de almacenamiento = Paredes de hormigón Estructural de 15 cm. De espesor, y de 1.80m de altura.

### **Manual para el Manejo de Lodos.**

Los deshidratadores son unidades de tratamiento, generalmente tanques en forma rectangular, diseñadas y construidas para recibir los lodos del digestor. Donde se reduce la humedad de estos por medio de filtración del agua liberada durante el proceso de filtrado y secado por temperatura ambiental.

La estructura se encuentra sobre la superficie, compuesta por paredes de hormigón de 15cm de espesor (280 Kg/cm<sup>2</sup>).

Para la operación del Deshidratador, es necesario instruir al personal, para que se le dé un correcto funcionamiento a éste.

El lodo es extraído de la unidad una vez que se haya secado y drenado suficientemente para ser oscuro. El contenido de humedad, después de 25 días en condiciones favorables, será reducido desde el 60 % de humedad inicial, al 30% de humedad final 30%.

El espesor del lodo debe ser de 30 cm., ya que con buen tiempo y bien digerido, el lodo seca en 3 o 4 semanas.

La pasta de lodo se agrieta a medida que se seca, permitiendo que ocurra una evaporación adicional, y el escape de agua lluvia desde la superficie.

Período de aplicación de la capa de lodo digerido: 6 horas.

Período de remoción del lodo seco: manual 1 semana.

La extracción del lodo se realiza manualmente con palas, carretillas o camiones. Para facilitar esta operación, se ha considerado el área de mantenimiento determinada en los planos anexos. Finalmente, dicho lodo es desalojado y mediante un análisis CRETIB se le dará disposición, ya sea para abono, relleno sanitario o confinamiento.

El lodo se secará normalmente en estaciones de verano, de preferencia se deberá realizar las descargas durante las mismas. No descartando el secado del lodo durante el invierno, ya que las aguas lluvias son filtradas, pudiendo realizar su normal procedimiento, aunque tomará un poco más de tiempo.

En el caso de presentarse molestias con moscas, para el control de éstas, se deberá atacar a las larvas con bórax y borato de calcio, los mismos que no son peligrosos para los seres humanos y animales domésticos, rociando en el lodo, especialmente en las grietas, pasada la primera semana.

Después de la remoción del lodo seco del Deshidratador, es necesario realizar una limpieza cuidadosa, antes de ser nuevamente cargado con lodo digerido. Esta limpieza consiste en:

Remover los fragmentos del lodo que hayan quedado en el Deshidratador

Remover la vegetación que haya germinado, si fuera el caso.

Reponer ladrillos rotos y arena en el Deshidratador en los intersticios de los mismos, para que no se acumule lodo.

Mantener limpio el lecho para una próxima utilización del mismo.

### **Medidas de Protección**

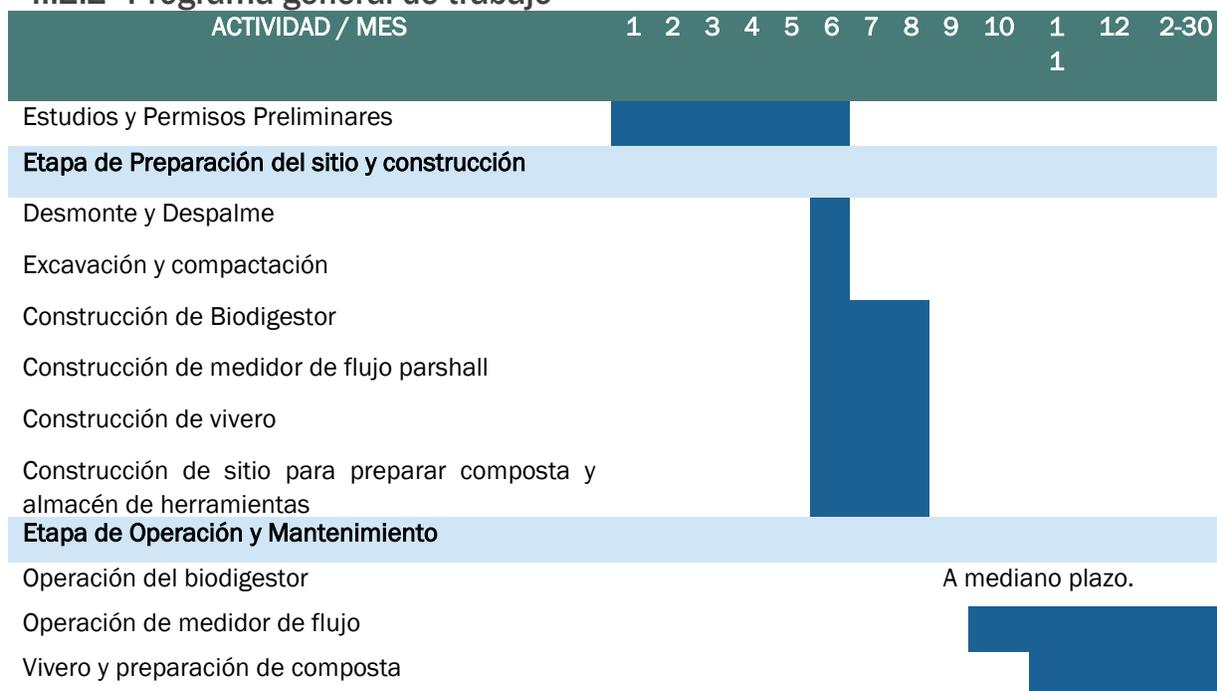
Es de hacer notar que la cantidad y tipos de unidades de cada Planta hará que el operario tome menores o mayores precauciones, pero indiscutiblemente se debe tener presente que el riesgo de accidentes o contaminaciones es el mismo, ya que estamos en presencia de líquidos altamente sépticos, tanques, escaleras, etc.

Por lo tanto, vale recordar y tomar en cuenta lo dicho en cuanto a:

Obligatoriamente utilizar la vestimenta y equipos de protección personal.

Si se está lastimando, cubrir la lastimadura antes de trabajar.

## II.2.2 Programa general de trabajo



## II.2.3 Preparación del sitio

En esta etapa solo se realizarán las actividades siguientes:

- Desmonte y Despalme
- Excavación y compactación

### Desmonte y Despalme

Debido a las características del proyecto y su ubicación, solo se requiere quitar la vegetación de pastos, zacates y herbáceas, que se encuentran en los sitios que serán ocupados para las obras nuevas en la PTAR. Los residuos vegetales serán picados y colocados en un sitio que no interfiera en el desarrollo del proyecto, para su degradación e incorporación al suelo. No se permitirá la quema de los desechos vegetales y los sólidos que se encuentren en el sitio.

### Excavación y compactación

En términos generales estas actividades se realizarán con picos, palas y planchas de aplanado. El proceso se realiza como base para la nivelación y construcción de las estructuras del proyecto, así como la cimentación y acomodo de los servicios con las que contarán las obras.

El material sobrante de estas actividades será utilizado posteriormente para el relleno de excavaciones (zapatas). En caso de necesitar material para relleno de los sitios del proyecto, se realizará con material de bancos de la región, extendido y compactado con herramientas manuales. La generación de residuos pétreos o material sobrante de esta actividad será nula o muy escasa, ya que se trasladarán al sitio los volúmenes requeridos.

## II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Se ocuparán áreas para el almacenamiento temporal de materiales utilizados durante la construcción de las obras, cercano a los sitios destinados a dichas obras.

## II.2.5 Etapa de construcción

### Construcción

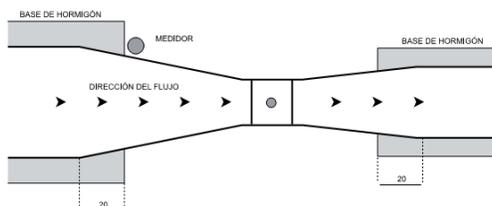
Las obras se llevarán a cabo en los sitios propuestos y de acuerdo a las especificaciones y necesidades del proyecto dentro del predio de su propiedad.

Con referencia al biodigestor será construido en concreto, de 50 m de largo x 10 m de ancho x 1 m de profundidad.

El vivero consistirá en una estructura metálica de 8 x 7 metros, cubierta de malla sombra.

El área de preparación de composta y almacén de herramientas será un edificio con base de concreto y paredes de Bloch, con techumbre de lámina empotrada en una estructura metálica, en una superficie aproximada de 124 metros cuadrados.

La canaleta tendrá una regla para medir el nivel del agua que está pasando en ese momento, dato que nos permitirá obtener el caudal de descarga. El material de la regleta será de acero inoxidable, para evitar su deterioro por estar en contacto con las aguas residuales.



Las secciones que conforman la Canaleta constan de 4 partes fundamentales:

**Escala para aforo:** Posee los niveles en los que se calibrará el caudal con el que trabajará la Canaleta Parshall.

**Zona de inyección de químicos:** Es en donde se instalará el caudal con el que trabajará la Canaleta Parshall.

**Mecanismo de regulación de Resalto Hidráulico:** Cuenta con la inclinación para que el resalto sea el necesario según el caudal a trabajar la Canaleta.

**Medidor de caudal tipo pistón:** Está dotado de vasos comunicantes y diseñado en material efectivo el cual facilita que la medición del caudal con el que se calibrará a la Canaleta tenga un 95% de efectividad, en su interior se encuentra la escala de aforamiento.

## II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento

En esta etapa se realizarán las actividades siguientes:

- Operación de biodigestor
- Operación de medidor de flujo

- Vivero y preparación de composta

### Operación de biodigestor

Un biodigestor o un digestor biológico es un contenedor que está cerrado herméticamente (al que se le llama reactor). En su interior se depositará materia orgánica, que en nuestro caso será los desechos líquidos procedentes de Planta de Harina dentro de una disolución con agua. Por lo tanto, esta mezcla, mediante la fermentación anaeróbica de los microorganismos, es degradada obteniendo como producto gas metano (Biogás) con trazas de otros gases. También se puede obtener un subproducto líquido, denominado bioabono (Biol), el cual puede ser utilizado como fertilizante ya que es rico en altos niveles de nitratos inorgánicos (NO<sub>3</sub>), potasio (K) y fósforo (P).

Este tipo de tecnología tiene un gran potencial para el cuidado del ambiente ya que disminuye la cantidad de desechos vertidos a los ecosistemas y además se produce una fuente de energía relativamente limpia.

El fenómeno de digestión ocurre porque existe un grupo de microorganismos bacterianos anaeróbicos presentes en el material fecal que, al actuar sobre los desechos orgánicos de origen vegetal y animal, producen una mezcla de gases con alto contenido de metano (CH<sub>4</sub>) llamada biogás, que es utilizado como combustible. Como resultado de este proceso se generan residuos con un alto grado de concentración de nutrientes y materia orgánica (Ideales como fertilizantes) que pueden ser aplicados frescos, pues el tratamiento anaerobio elimina los malos olores y la proliferación de moscas.

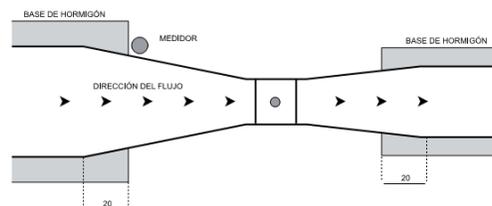
Una de las características más importantes de la biodigestión es que disminuye el potencial contaminante de los excrementos de origen animal y humano, disminuyendo la Demanda Química de Oxígeno DQO y la Demanda Biológica de Oxígeno DBO hasta en un 90% (Dependiendo de las condiciones de diseño y operación).

Se deben controlar ciertas condiciones, como son: el pH, la presión y temperatura a fin de que se pueda obtener un óptimo rendimiento. La biodigestora es un sistema sencillo de implementar con materiales económicos y se está introduciendo en comunidades rurales aisladas y de países subdesarrollados para obtener el doble beneficio de conseguir solventar la problemática energética-ambiental, así como realizar un adecuado manejo de los residuos tanto humanos como animales.

Esta obra iniciará operaciones a mediano plazo.

### Operación Canal Parshall

La canaleta tendrá una regla para medir el nivel del agua que está pasando en ese momento, dato que nos permitirá obtener el caudal de descarga. El material de la regleta será de acero inoxidable, para evitar su deterioro por estar en contacto con las aguas residuales.



Las secciones que conforman la Canaleta constan de 4 partes fundamentales:

**Escala para aforo:** Posee los niveles en los que se calibrará el caudal con el que trabajará la Canaleta Parshall.

**Zona de inyección de químicos:** Es en donde se instalará el caudal con el que trabajará la Canaleta Parshall.

**Mecanismo de regulación de Resalto Hidráulico:** Cuenta con la inclinación para que el resalto sea el necesario según el caudal a trabajar la Canaleta.

**Medidor de caudal tipo pistón:** Está dotado de vasos comunicantes y diseñado en material efectivo el cual facilita que la medición del caudal con el que se calibrará a la Canaleta tenga un 95% de efectividad, en su interior se encuentra la escala de aforamiento.

### **Vivero y preparación de composta**

El **compost** o la **composta** es un producto obtenido a partir de diferentes materiales de origen orgánico (lodos de depuración, estiércol, fracción orgánica de residuos sólidos, residuos agropecuarios y otros), los cuales son sometidos a un proceso biológico controlado de oxidación denominado compostaje. Posee un aspecto terroso, libre de olores y de patógenos, es empleado como abono de fondo y como sustituto parcial o total de fertilizantes químicos. El término deriva del latín *compositus* el cual significa "poner junto".

La composta será producida con los biosólidos generados por el proceso de la PTAR, así como con los restos de las actividades de limpieza de sus áreas verdes.

La empresa como parte de su compromiso con el medio ambiente, instalará un vivero para producir sus propias plantas que serán instaladas en sus jardines y áreas de recreación, utilizando también su propio compost, garantizando con esto el uso de parte de sus residuos, que para este caso será una materia prima, refiriéndonos particularmente a los biosólidos.

## **II.2.7 Otros insumos**

Se anexan el listado de sustancias químicas utilizadas en el proceso de producción de harina y aceite de pescado, así como las hojas de seguridad correspondientes a las sustancias antes mencionadas de acuerdo a lo establecido en la Norma oficial mexicana NOM-018-STPS-2000.

## **II.2.8 Descripción de las obras asociadas al proyecto**

La obra asociada al proyecto, es la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales propiedad de la empresa, la cual dará servicio para tratar todas las aguas residuales producto de los procesos de fileteado, así como la Planta de Harina. Ver apartado 2.2.1.2 del presente capítulo.

## **II.2.9 Etapa de abandono de sitio**

Si se presentara la necesidad, o algún factor externo a las expectativas del proyecto conduzca a tomar la decisión de abandonar el sitio, se realizarán las siguientes acciones:

Se retirarán los materiales de construcción de la Planta, así como los equipos que se manejan en el proceso serán canalizados o vendidos a proyectos productivos similares al presente.

En caso de ser requerido, se retirará cualquier desecho sólido o líquido, que por las actividades de la producción se hubieren generado en el sistema.

## **II.2.10 Generación, manejo, infraestructura para el manejo y disposición adecuada de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera**

El presente hace referencia al Programa de Manejo Integral de Residuos que integra el Plan de Manejo Ambiental del área de Procesamiento de la empresa, validado y autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para su implementación.

Los objetivos del presente son los siguientes:

- Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos, así como su manejo integral a través de medidas que reduzcan los costos ambientales y económicos.
- Establecer de forma clara la clasificación y manejo de cada uno de los residuos que respondan a sus particularidades.

### **II.2.10.1 Diagnóstico de la Generación**

En la producción de tilapia se deben separar dos grandes etapas:

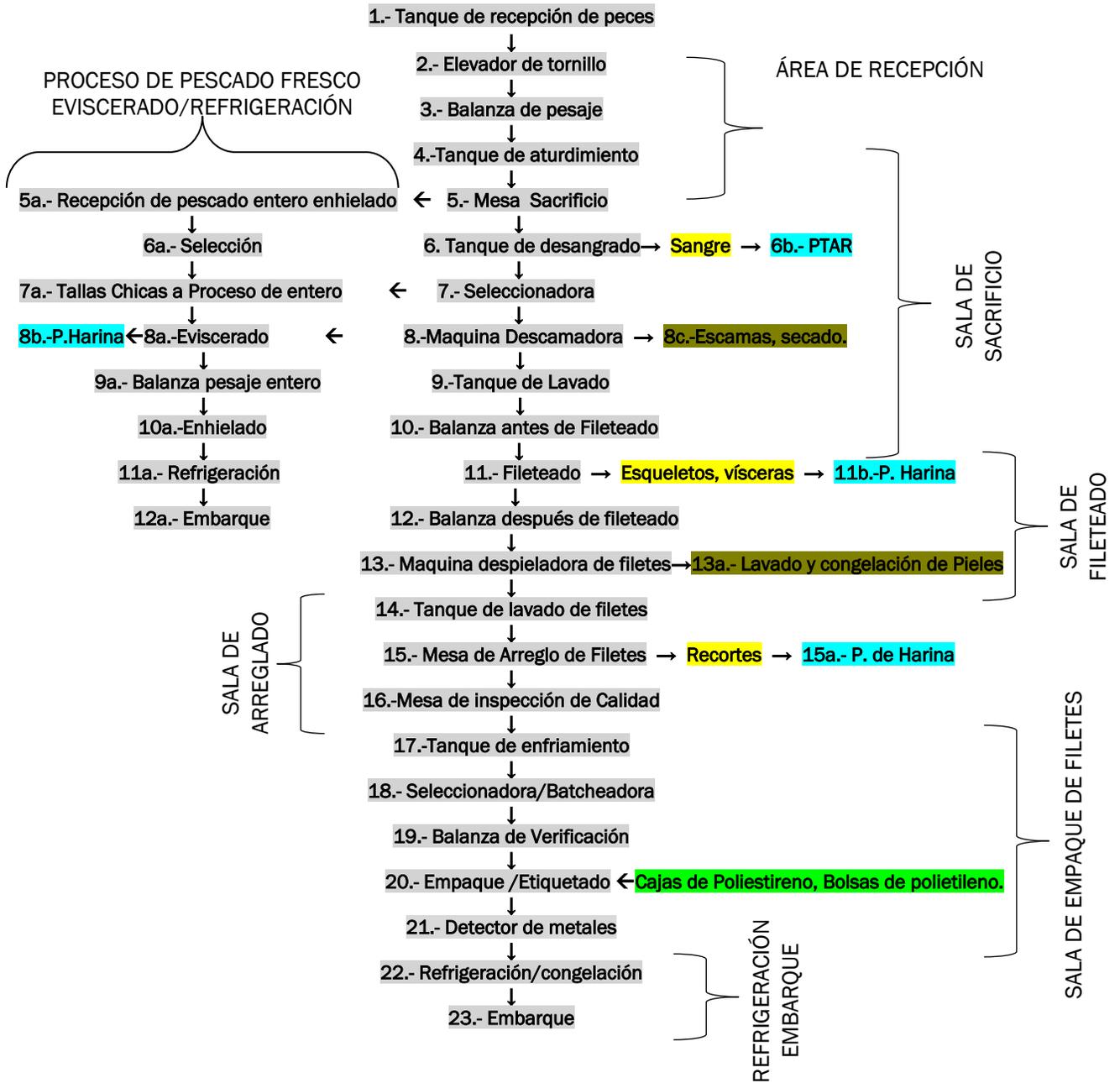
- Granja o producción de biomasa, que incluye las etapas de reproducción, crecimiento, pre-engorde y engorde, las cuales se desarrollan en estanques y jaulas.
- **Procesamiento o planta empacadora.** Los peces son cosechados de las jaulas de engorde y son transportados vivos a la planta de procesos de fileteado.

Para este caso, nos enfocaremos a los residuos generados en la etapa de Procesamiento de Tilapia de la empresa.

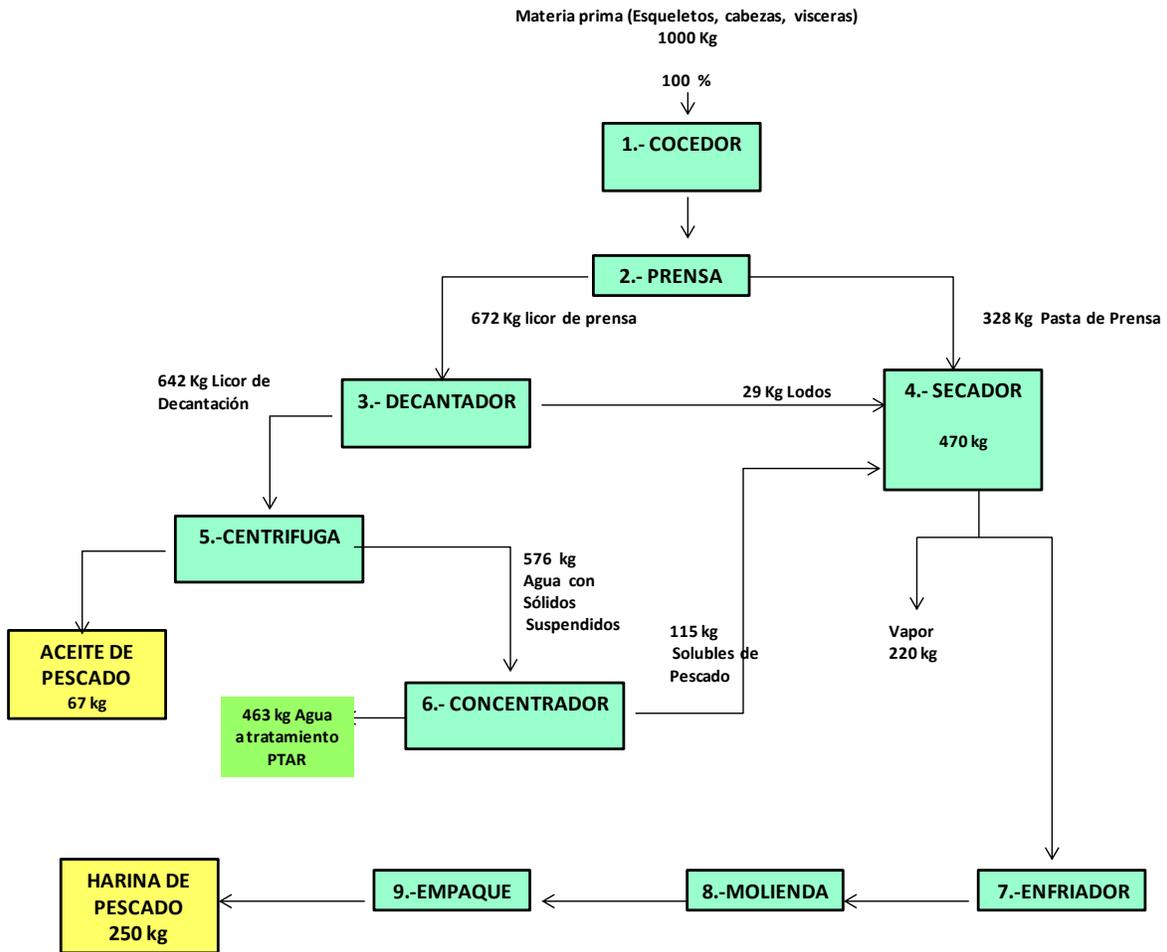
Así también, nos enfocaremos al Proceso de Producción de Harina y Aceite de pescado, en donde son aprovechados los residuos de producción como peces enteros muertos durante el manejo de los mismos, así como del proceso de fileteado como piel, escamas, espinazos, vísceras, etc.

A continuación, se muestra el diagrama de flujo de cada uno de los procesos que intervienen en el área de Procesamiento de Tilapia, cabe mencionar que se mencionará en el presente el proceso de fileteado y entero eviscerado dado que el mismo opera dentro del predio autorizado para el proyecto, pero por ser Industria alimenticia fue competencia de la Secretaría de medio Ambiente del Estado de Chiapas su evaluación y autorización en materia de Impacto Ambiental:

## PROCESO DE FILETEADO Y ENTERO FRESCO EVISCERADO



## PROCESO DE PRODUCCIÓN DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO



### II.2.10.2 Manejo de Residuos

En las diferentes etapas de implementación del proyecto, serán generados necesariamente Residuos de Manejo Especial, Sólidos Urbanos y Peligrosos, la finalidad es disminuir al máximo los riesgos de contaminación al suelo o al agua.

#### II.2.10.2.1 Manejo de Residuos Peligrosos

Según el Artículo 5 Apartado XXXII de la LGPGIR, define a los Residuos Peligrosos como aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley.

A continuación, se enlista los residuos peligrosos que serán generados en el área de Procesamiento de Tilapia, así como sus características:

Producto/Material	Cantidad anual estimada	Potencialmente contaminantes	Reducible <sup>4</sup>	Reciclable <sup>5</sup>	Reutilizable <sup>6</sup>	Destino
Aceites Gastados Lubricantes	75 litros	Si	Si	No	Si	Empresa Recolectora autorizada
Estopas impregnadas con material peligroso	1 kg	Si	Si	No	No	
Lámparas UV y Fluorescentes		Si	Si	No	No	
Objetos Punzocortantes y gasas		Si	Si	No	No	

### Descripción de donde se generan los Residuos Peligrosos

**Aceites Gastados Lubricantes y Estopas:** Se considera que el aceite lubricante usado es todo aquel aceite lubricante (de motor, de transmisión o hidráulico, con base mineral o sintética), de desecho, generado a partir del momento en que deja de cumplir la función inicial para la cual fue destinado. Los aceites lubricantes se contaminan, durante su utilización, con productos orgánicos de oxidación, con otros materiales como carbón, con productos provenientes del desgaste de los metales y con otros sólidos. Cuando los aditivos se degradan, el aceite pierde sus propiedades, generándose los aceites lubricantes usados, los cuales deben ser almacenados, transportados, reciclados, reprocesados o eliminados evitando la contaminación del ambiente y la afectación a los seres vivos.

Estos residuos son generados por la Empresa, durante las labores de mantenimiento menor realizados a los equipos. Cabe hacer mención que estos serán realizados de manera esporádica si surge algún problema en la operación del mismo. Para evitar dicha situación, se realizarán mantenimientos preventivos periódicos a los equipos que forman parte de las Plantas de Procesos de Fileteado y Producción de Harina y Aceite de Pescado.

**Lámparas Fluorescentes y Germicida UV:** Hasta hace poco, la clorinación era la desinfección de opción común. Hoy, un número elevado de gobiernos a nivel mundial ha restringido el monto de cloro residual descargado al medio ambiente. Estas restricciones dieron paso a un agente de dechlorinación como el bisulfato de sodio. Pero esta práctica no protegía del todo al ambiente marino porque el cloro se combina con compuestos orgánicos en el agua residual para formar unos carcinógenos que no se pueden neutralizar por los diferentes sistemas de dechlorinación. Los rayos ultravioletas desinfectan sin la formación de otros subproductos, haciendo este sistema un método seguro y una alternativa para la desinfección química.

La desinfección mediante filtro con lámparas de rayos ultravioletas, es un método seguro para la persona que opera ya que no presenta ningún tipo de exposición a estos rayos, ni presenta flamabilidad, ni problemas de explosión. La desinfección mediante cloro puede producir ácidos hidroclicóricos y sulfúricos, así como inflamación de las vías respiratorias como de la tráquea y los pulmones.

<sup>4</sup> Reducible: que puede disminuir el volumen de generación.

<sup>5</sup> Reciclable: transformación de los residuos a través de distintos procesos que permiten restituir su valor económico, evitando así su disposición final, siempre y cuando esta restitución favorezca un ahorro de energía y materias primas sin perjuicio para la salud, los ecosistemas o sus elementos.

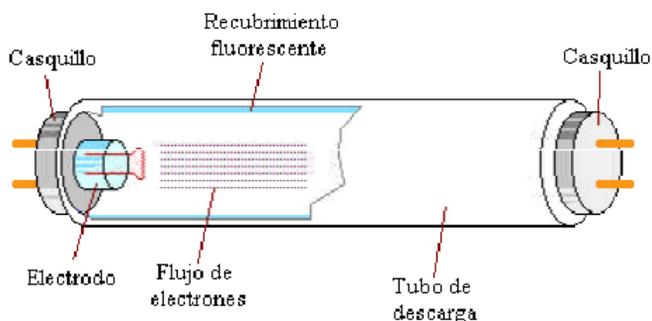
<sup>6</sup> Reutilizable: el empleo de un material o residuo previamente usado, sin que medie un proceso de transformación.



**Módulo de desinfección de filtro UV de 5 lámparas.**

Este tipo de Residuos son generados por la Empresa en el área de Desinfección de las Aguas Tratadas provenientes de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la empresa.

Las lámparas fluorescentes son lámparas de vapor de mercurio a baja presión (0.8 Pa). En estas condiciones, en el espectro de emisión del mercurio predominan las radiaciones ultravioletas en la banda de 253.7 nm. Para que estas radiaciones sean útiles, se recubren las paredes interiores del tubo con polvos fluorescentes que convierten los rayos ultravioletas en radiaciones visibles. De la composición de estas sustancias dependerán la cantidad y calidad de la luz, y las cualidades cromáticas de la lámpara. En la actualidad se usan dos tipos de polvos; los que producen un espectro continuo y los trifósforos que emiten un espectro de tres bandas con los colores primarios. De la combinación de estos tres colores se obtiene una luz blanca que ofrece un buen rendimiento de color sin penalizar la eficiencia como ocurre en el caso del espectro continuo.



### Lámpara fluorescente

Las lámparas fluorescentes se caracterizan por carecer de ampolla exterior. Están formadas por un tubo de diámetro normalizado, normalmente cilíndrico, cerrado en cada extremo con un casquillo de dos contactos donde se alojan los electrodos. El tubo de descarga está relleno con vapor de mercurio a baja presión y una pequeña cantidad de un gas inerte que sirve para facilitar el encendido y controlar la descarga de electrones.

La duración de estas lámparas se sitúa entre 5,000 y 7,000 horas. Su vida termina cuando el desgaste sufrido por la sustancia emisora que recubre los electrodos, hecho que se incrementa con el número de encendidos, impide el encendido al necesitarse una tensión de ruptura superior a la suministrada por la red. Además de esto, debe de considerarse la depreciación del flujo provocada por la pérdida de eficacia de los polvos fluorescentes y el ennegrecimiento de las paredes del tubo donde se deposita la sustancia emisora.

Han aparecido lámparas fluorescentes compactas que llevan incorporado el balasto y el cebador. Son lámparas pequeñas con casquillo de rosca o bayoneta pensadas para sustituir a las lámparas incandescentes. La duración de estas lámparas se sitúa entre 5,000 y 7,000 horas. Su vida termina cuando el desgaste sufrido por la sustancia emisora que recubre los electrodos, hecho que se incrementa con el número de encendidos, impide el encendido al necesitarse una tensión de ruptura superior a la suministrada por la red. Además de esto, debe de considerarse la depreciación del flujo provocada por la pérdida de eficacia de los polvos fluorescentes y el ennegrecimiento de las paredes del tubo donde se deposita la sustancia emisora.

Han aparecido lámparas fluorescentes compactas que llevan incorporado el balasto y el cebador. Son lámparas pequeñas con casquillo de rosca o bayoneta pensadas para sustituir a las lámparas incandescentes con ahorros de hasta el 70% de energía.

Este tipo de Lámparas son desechadas después de haber sido usadas en edificios y demás instalaciones que conforman el Área de Procesamiento de Tilapia.

### CONTAMINACIÓN POR MERCURIO

El mercurio es un elemento que existe en la naturaleza bajo diferentes modalidades, ya sea en forma metálica (de color plateado y líquido), de vapor o gas, combinado con otros elementos (como cloro, sulfuro u oxígeno) para formar sales orgánicas, o bien formando compuestos orgánicos (como el metilmercurio o el fenilmercurio), los cuales también pueden presentarse en forma de sales. A través de procesos naturales, en los que pueden intervenir microorganismos, el mercurio inorgánico puede ser transformado lentamente en mercurio orgánico.

### Liberación del mercurio de los residuos de lámparas fluorescentes al ambiente

En los residuos urbanos es común encontrar mezclados residuos de lámparas fluorescentes con contenido de mercurio, los cuales históricamente han sido dispuestos en los rellenos sanitarios en el mejor de los casos o en los tiraderos al aire libre donde se llevan a cabo emisiones a la atmósfera por la volatilización del mercurio y la infiltración de lixiviados de este tipo de residuos a los depósitos de agua subterránea.

**Objetos Punzocortantes y gasas.** Un Agente biológico-infeccioso es cualquier organismo que sea capaz de producir enfermedad. Para ello se requiere que el microorganismo tenga capacidad de producir daño, esté en una concentración suficiente, en un ambiente propicio, tenga una vía de entrada y estar en contacto con una persona susceptible.



**Objetos punzocortantes**

Los objetos punzocortantes son aquellos que han estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, únicamente: tubos capilares, navajas, lancetas, agujas de jeringas desechables, agujas hipodérmicas, de sutura, de acupuntura y para tatuaje, bisturís y estiletes de catéter, excepto todo material de vidrio roto utilizado en el laboratorio, el cual deberá desinfectar o esterilizar antes de ser dispuesto como residuo municipal.

### II.2.10.2 Estructura de Manejo

1.- En las áreas de generación de los establecimientos generadores, se deberán separar y envasar todos los residuos peligrosos (aceites gastados, estopas impregnadas y lámparas) así como los biológico-infecciosos (objetos punzocortantes y gasas), de acuerdo con sus características CRETIB.

2.- Existe una persona encargada de darle mantenimiento a la maquinaria y equipo existente en la empresa. Además, realiza la sustitución de lámparas fluorescentes en los edificios de la Empresa y además sustituye las lámparas germicidas UV en el área de desinfección de las Aguas tratadas en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales la empresa.

3.- Esta persona encargada, después de darle mantenimiento a los equipos, almacena los aceites gastados en cubetas de 20 litros en un almacén temporal para aceites gastados, llena una bitácora de control de aceites gastados y posteriormente entrega estos a una persona responsable de curar la madera que es utilizada en las actividades mismas de la empresa.

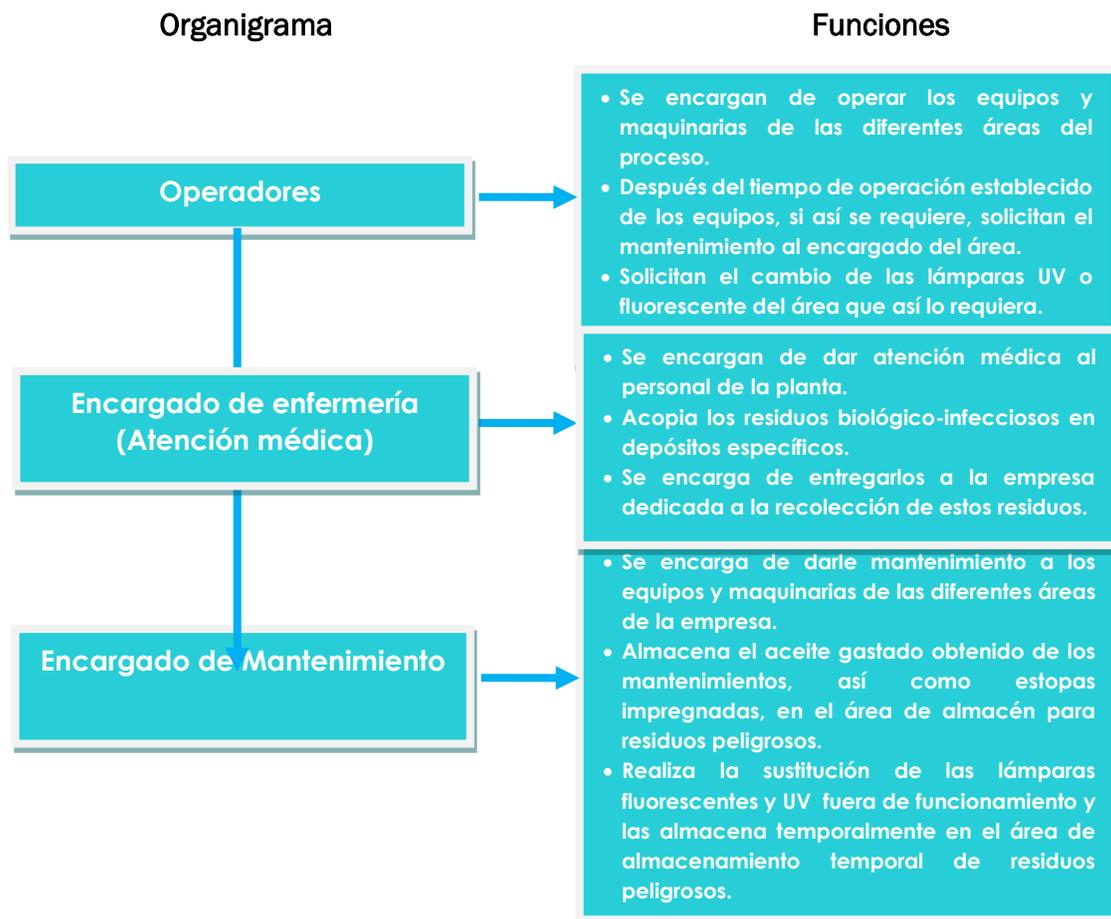
4.- Existe un médico a cargo del área de enfermería, quién separa y envasa los residuos biológico infecciosos, según sus características físicas y biológicas infecciosas.

Tipo de envases usados por tipo de residuo.

Clasificación	Estado físico	Envasado	Tipo de envase	Color
<b>Sangre</b>	Líquido	Recipientes Herméticos		Rojo
<b>Cultivos y cepas de agentes infecciosos</b>	Sólido	Bolsas de polietileno		Rojo
<b>Patológicos</b>	Sólidos	Bolsas de Polietileno		Amarillo
	Líquidos	Recipientes herméticos		

<b>Residuos no anatómicos</b>	Sólidos	Bolsas de Polietileno		Rojo
	Líquidos	Recipientes herméticos		
<b>Objetos punzocortantes</b>	Sólidos	Recipientes rígidos de polipropileno		Rojo

### II.2.10.2.3 Jerarquía y Definición de Funciones.



#### **II.2.10.2.4 Recolección y Almacenamiento Temporal**

La recolección dentro de las instalaciones de la Planta se realizará por personal de Mantenimiento destinado a esa tarea, quienes lo trasladarán al sitio dispuesto como almacén temporal.

Durante el proceso operativo del proyecto se deberá destinar un espacio exterior para el adecuado almacenamiento temporal seguro de los residuos peligrosos y los biológico-infecciosos, **previo a su entrega a la persona encargada de la recolección y disposición final de los mismos.**

Estos sitios deben cumplir con las disposiciones de los artículos 14 al 17 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en esta materia.

Para disminuir los riesgos de derrames, en estos sitios todos los contenedores donde se confinen cada tipo de residuo, deberán estar colocados sobre tarimas de de madera o recipiente contenedores de plástico y solo se podrán estibar 2 contenedores por línea de almacenamiento.

Para el ingreso al almacén de los residuos peligrosos, independientemente del estado físico correspondiente, se deberá asegurar que se reciba con las hojas técnicas correspondientes, perfectamente envasado y etiquetado con el rombo de grado de riesgo a la salud, para su registro en una bitácora (nombre del material, peso total y fuente de origen).

Para el almacenamiento de sustancias peligrosas en exteriores durante procesos constructivos u operativos, éstos deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- Contar con canal o fosa de contención, malla o muros y techos donde sea requerido.
- Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos que ahí se almacenan en lugares y formas visibles, así como extintores en buenas condiciones.
- Estar separado de las áreas de producción, servicios, oficinas, de almacenamiento de productos o materias primas, sin que obstruya rutas de acceso.
- Estar ubicado en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.



**Almacén Temporal de Residuos Peligrosos y Biológico-Infecciosos.**

El periodo de almacenamiento temporal estará sujeto al tipo de establecimiento generador, como sigue:

- a) Nivel I: Máximo 30 días.
- b) Nivel II: Máximo 15 días.
- c) Nivel III: Máximo 7 días.

#### ***II.2.10.2.5 Transporte***

Sólo podrán recolectarse los residuos que cumplan con el envasado, embalado y etiquetado. Para el transporte de RP y RPBI se requiere la autorización por parte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.



**Autotransporte de Residuos Biológico-Infeciosos**

#### ***II.2.10.2.6 Disposición Final***

Es el que se efectúa fuera del establecimiento generador, a través de empresas prestadoras de servicios, o del mismo generador.

Los residuos peligrosos biológico-infecciosos deben ser tratados por métodos físicos o químicos que garanticen la eliminación de microorganismos patógenos y deben hacerse irreconocibles para su disposición final en los sitios autorizados.

Ejemplo de métodos usados para la Disposición Final de Residuos Biológico-Infeciosos.

METODO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p>Incineración</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constituye el método de eliminación definitiva más efectivo ya que puede reducir hasta el 90% del volumen y el 75% del peso y consigue una eliminación adecuada.</li> <li>• Es la principal alternativa para el tratamiento de los residuos patológicos.</li> <li>• Recuperación de energía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altos costos de instalación, mantenimiento y de control de emisiones.</li> <li>• Requiere controles especiales para las cenizas y los gases producidos.</li> <li>• Requiere de una autorización por parte de SEMARNAT, para su operación.</li> </ul>
<p>Esterilización</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un método que puede eliminar el 100% de los gérmenes, incluyendo las esporas.</li> <li>• El costo es menor al de otros métodos.</li> <li>• Fácil en su operación, únicamente utiliza agua y electricidad.</li> <li>• No produce contaminación ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Después del tratamiento se requiere llevar a cabo la trituración de los residuos para hacerlos irreconocibles. Este paso eleva los costos del tratamiento.</li> <li>• No es útil para el tratamiento de residuos que contengan productos químicos, ya que pueden generar reacciones violentas.</li> <li>• No debe emplearse para residuos denominados patológicos.</li> </ul>
<p>Desinfección química</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son económicos relativamente con otros métodos.</li> <li>• Existe una gran variedad y disponibilidad de los mismos.</li> <li>• Al término del proceso, se consideran como residuos no peligrosos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los desinfectantes son peligrosos para la salud humana y el ambiente, por tanto, tienen que aplicarse con técnicas especiales.</li> <li>• Los líquidos residuales requieren de una inactivación antes de ser desechados, esta inactivación depende del desinfectante utilizado en el tratamiento. No destruyen las esporas bacterianas.</li> </ul>
<p>Microondas</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectivos para la destrucción de todos los gérmenes incluso esporas de bacterias y huevos de parásitos.</li> <li>• El tiempo requerido para el tratamiento es menor en comparación con otros sistemas de tratamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los residuos requieren de un nivel específico de humedad para una mayor eficiencia del tratamiento.</li> <li>• Los costos de instalación y operación son elevados.</li> </ul>

Los residuos peligrosos y biológico-infecciosos tratados e irreconocibles, podrán disponerse como residuos no peligrosos en sitios autorizados por las autoridades competentes.

### II.2.10.3 Residuos de manejo especial y sólidos urbanos

La Ley General para la Prevención y Gestión integral de los Residuos en su Artículo 5, fracciones XXX y XXXIII, define a los Residuos de Manejo Especial y Sólidos Urbanos de la siguiente manera:

**XXX. Residuos de Manejo Especial:** Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;

**XXXIII. Residuos Sólidos Urbanos:** Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;...

Por lo anterior, los residuos que se generan en la Empresa se consideran de Manejo especial no por su peligrosidad, sino por el volumen generado, así también algunos son asimilables a Sólidos Urbanos.

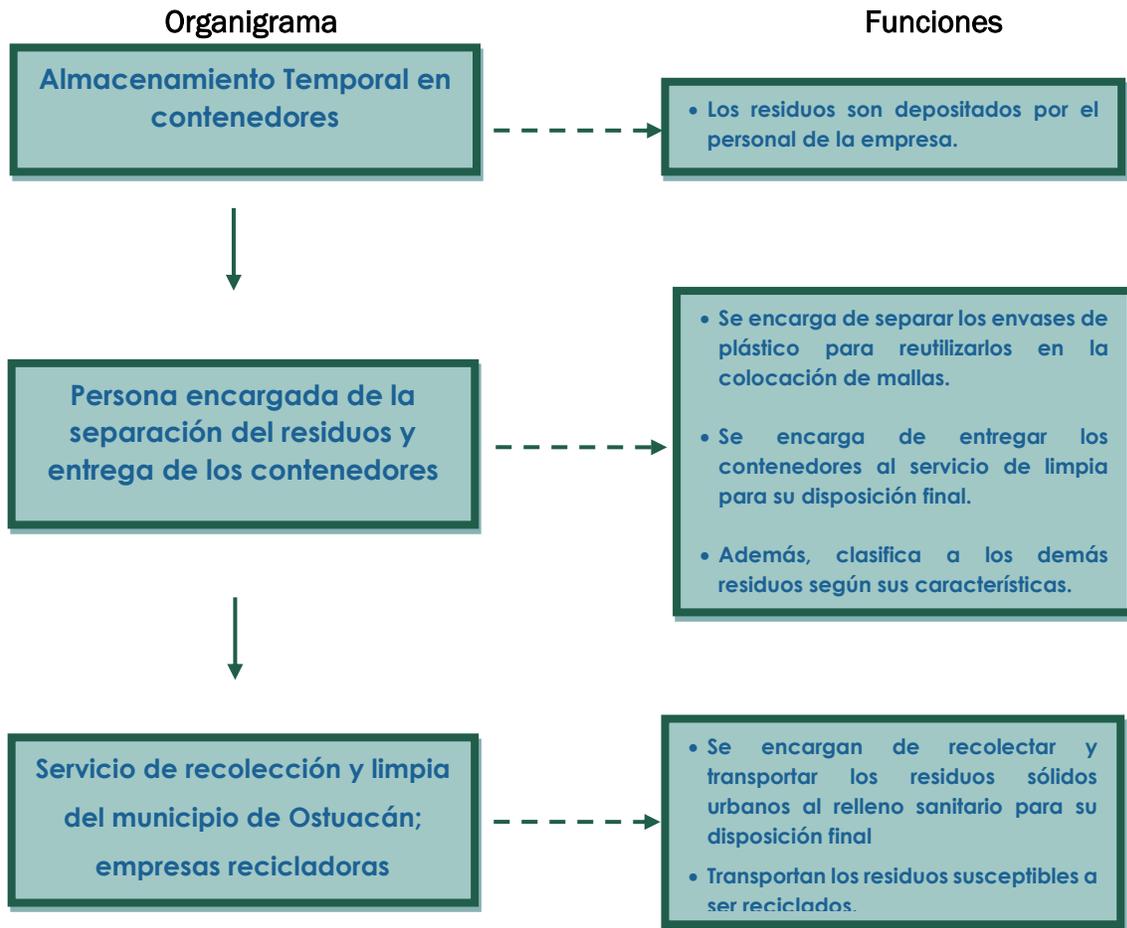
#### II.2.10.3.1 Descripción de donde se generan los Residuos de Manejo Especial

Estos residuos son generados dentro en las áreas de Empaque y Embarque y Servicios a empleados, como parte del proceso de Fileteado de Tilapia, Planta de Harina, PTAR, así como en los Comedores y Oficinas Administrativas. A continuación, se menciona el punto de generación para cada residuo:

NOMBRE	PUNTO DE GENERACIÓN
<b>PROCESO DE FILETEADO DE PESCADO</b>	
Cajas Cartón corrugado	Empaque
Bolsas de polietileno baja densidad	Empaque
Canastas y cajas de plástico rotas	Eviscerado
Tarimas de madera quebradas	Embarque
Etiquetas	Empaque
Guantes desechables	Área de servicio a empleados
Cofias	Área de servicio a empleados
Cubre bocas	Área de servicio a empleados
Botas de hule	Área de servicio a empleados
<b>COMEDORES, OFICINAS</b>	
Toallas de papel para manos	Área de servicio a empleados

<b>Papel sanitario</b>	Sanitarios, servicio a empleados
<b>Residuos papelería general</b>	Área de servicio a empleados
<b>Restos de comida y de jardinería</b>	Área de servicio a empleados
<b>Aluminio</b>	Área de servicio a empleados
<b>Plástico</b>	Área de servicio a empleados
<b>Vidrio</b>	Área de servicio a empleados
<b>Otros</b>	Área de servicio a empleados
<b>PLANTA DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO</b>	
<b>Toallas de papel para manos</b>	Área de servicio a empleados
<b>Papel sanitario</b>	Sanitarios, servicio a empleados
<b>Residuos papelería general</b>	Área de servicio a empleados
<b>Grasas</b>	Centrífuga, cocinado y limpieza
<b>PTAR</b>	
<b>BIOSÓLIDOS</b>	Digestor de Lodos
<b>Grasas</b>	Separador de grasas

### II.2.10.3.2 Estructura de manejo. jerarquía y definición de funciones.



### II.2.10.3.3 Recolección

Lo primero a considerar, es que no se deben mezclar los residuos orgánicos húmedos (ni tampoco los residuos sanitarios) con los residuos reciclables porque se les puede contaminar y hacer perder su valor. Por ello, se plantean dos modelos de separación de residuos:

- Separación Primaria
- Separación secundaria

**Separación Primaria:** Es la forma más simple de separación a realizar, la cual consiste en:

- a) colocar los residuos orgánicos que se pudren, como restos de alimentos y de jardinería en contenedores con tapa (de preferencia de color verde o con una raya pintada de verde) para que no se dispersen malos olores ni se atraiga a moscos, mosquitos, cucarachas y otro tipo de animales que puedan contribuir a la transmisión de enfermedades, y

- b) poner el resto de los residuos sólidos secos y mezclados en bolsas negras de basura de gran tamaño o en contenedores de plástico o tambos de 200 litros (de preferencia de color gris o con una raya pintada de ese color).



**Separación Secundaria:** Consiste en separar distintos tipos de residuos que se pueden reciclar, y que se haya confirmado que existen comercializadores o recicladores interesados en recibirlos, a cambio de un pago o de un trueque por otro bien o producto de consumo, tales como los siguientes:

Residuo	Colores para Distinguir los Contenedores o Bolsas
Papel	Amarillo
Plástico	Azul
Metal	Gris
Vidrio	Blanco
Orgánica	Verde
Otros no recuperables	Negro

Los residuos no reciclables y los sanitarios en bolsa cerrada, se pueden reunir en una misma bolsa para entregarlos a los servicios de limpia.



**Bolsas contenedoras de residuos.**

En el caso de las grasas provenientes de Planta de harina y PTAR, son colectadas en bines con tapa.

#### ***II.2.10.3.4 Transporte y almacenamiento.***

1.- Los residuos sólidos urbanos como papel, cartón, PET, vidrio, son depositados en contenedores rotulados situados en espacios estratégicos de cada área.

2.- Los residuos orgánicos (alimenticios) provenientes de los comedores, son depositados en contenedores rotulados.

3.- Los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos acumulados en los contenedores son recolectados periódicamente y trasladados a un almacén temporal, en el que se clasificarán según sus características (inorgánicos reciclables, no reciclables, reutilizables, orgánicos putrescibles y no putrescibles).

4.- Posteriormente, estos residuos serán enviados a los diferentes sitios de disposición final. Los residuos orgánicos e inorgánicos no reciclables serán dispuestos en el relleno sanitario del municipio de Ostucán, Chiapas, cabe mencionar que esto se llevará a cabo diario o al menos 3 , con la finalidad de evitar fauna nociva en el área del proyecto, a solicitud de la empresa.

Tipo de recolección		Especifique	Forma de recolección	
<b>Propio</b>	X	Vehículo tipo Pick Up	Diario	X
<b>Contratado</b>	X	Otro	Una vez por semana	
<b>Municipal</b>			Dos veces por semana	
<b>Otros</b>			Una vez por mes	X

5.- Los residuos inorgánicos reciclables, como papel, cartón, aluminio, vidrio, PET, serán vendidas a una empresa dedicada al reciclaje o recolección de los mismos; los residuos generados en las Plantas de Fileteado, como bolsas plásticas, gorros, guantes, canastas plásticas, delantales plásticos y botas de hule, serán cortados (fragmentados) para hacerlos inutilizables, para posteriormente ser dispuestos en el Relleno Sanitario de Ostucán, Chiapas.

A continuación, se muestran algunos consejos prácticos que serán aplicados dentro de las instalaciones de la Empresa:

Los envases de PET deben aplastarse para que ocupen menos lugar en la bolsa, al igual que las latas de aluminio.



Los envases multilaminados que contienen leche, jugo o néctares deben, escurrirse, aplastarse y amarrarse.



El papel periódico y de otro tipo y el cartón aplastado pueden acopiarse en paquetes manejables amarrados.



### **ELABORACIÓN DE COMPOSTA CON LOS RESIDUOS ORGÁNICOS GENERADOS.**

La elaboración de composta a partir de los residuos de alimentos y de jardinería generados por la empresa, serán aprovechados para el uso en las áreas verdes con las que se cuentan.

Es importante tener presente que por este medio se evita que los residuos orgánicos putrescibles vayan a parar a los sitios de disposición final en donde al descomponerse generan gases con efecto de invernadero (salvo cuando se cuente con un relleno sanitario que utiliza el biogás para generar electricidad).

Para elaborar la composta se destinará de un espacio específico para instalar elaborar la composta.

Para nuestro caso, hasta que no sea definido el elaborar Composta con los Residuos Orgánicos, éstos serán depositados en bolsas negras y almacenados temporalmente no más de 2 días para evitar la proliferación de fauna nociva, para posteriormente ser enviados al Relleno Sanitario del municipio de Ostucán, Chiapas.

### **II.2.10.3.5 Disposición final.**

Por medio de camiones del municipio o vehículos propios de la Empresa, los residuos orgánicos e inorgánicos no reciclables serán retirados y trasladados diariamente hacia el relleno sanitario autorizado por el Municipio.

En el caso de los residuos sólidos reciclables (plásticos PET) serán recolectados periódicamente por personal de la Empresa para utilizarlos como anclas de las mallas, o en su defecto serán vendidos a empresas dedicadas al reciclaje o recolección de los mismos.

Los residuos de papel, cartón, vidrio y latas de aluminio, serán vendidos a empresas dedicadas al reciclaje o recolección de los mismos.

La estrategia prevista para aplicar los criterios referidos se presenta a continuación:

**Tipos, fuentes de origen y manejo de residuos sólidos orgánicos que potencialmente pueden ser generados en la operación del proyecto.**

Tipo de Residuo	Descripción	Fuente generadora	Recolección y confinamiento	Disposición final	Indicador del manejo o gestión
Orgánico	Desechos de comida	Cocinas y comedores	Se recolectan diario y se confinan en contenedores de 200 litros. Posteriormente son transportados al centro de acopio	Relleno Sanitario de Ostucán, Chiapas.	Kg/día
	Desechos de vegetación	Limpieza de áreas de servicios y mantenimiento de áreas verdes-jardines.	Se recolectan cada dos días y se depositan en costales para ser trasladados al centro de Acopio temporal.	Relleno Sanitario de Ostucán, Chiapas.	Kg/día

Tipos, fuentes de origen y manejo de residuos sólidos inorgánicos que potencialmente pueden ser generados en la operación del proyecto.

Tipo de Residuo	Descripción	Fuente Generadora	Recolección y Confinamiento	Disposición final	Indicador de manejo o gestión
Inorgánicos	Plásticos (PET)	Provenientes de oficinas y comedores, y Plantas de Proceso.	Se recolectan y se almacenan en un sitio de disposición temporal hasta que es reutilizada por la empresa o en su defecto son comprimidas y almacenados temporalmente.	Empresa o Empresas recicladoras o recolectoras.	Kg/día
	Aluminio	Provenientes de oficinas y comedores, y Plantas de Proceso.	Las latas son colectadas, comprimidas y almacenadas en un sitio de disposición temporal, hasta su traslado al sitio de disposición final.	Empresas recicladoras o recolectoras.	Kg/día
	papel	Provenientes de oficinas y comedores, y Plantas de Proceso.	Después de utilizar por las dos caras del papel, son depositados en contenedores para su recolección y posterior disposición.	Empresas recicladoras o recolectoras.	Kg/día
	Cartón	Provenientes de oficinas y comedores, y Plantas de Proceso.	El Cartón es debidamente doblado y almacenado en el sitio de disposición final, hasta ser vendido ha empresas recicladoras.	Empresas recicladoras o recolectoras.	Kg/día
	Vidrio	Provenientes de oficinas y comedores, y Plantas de Proceso.	Es recolectado y almacenado en bolsas negras en el almacén temporal, hasta ser recolectado por externos para disponer de ellos.	Empresas recicladoras o recolectoras.	Kg/día
	Otros no reciclables	Provenientes de oficinas y comedores, y Plantas de Proceso.	Son depositados en contenedores rotulados y colectados periódicamente para ser almacenados temporalmente hasta ser enviados al sitio de disposición final.	Relleno Sanitario de Ostucán, Chiapas.	Kg/día

### **II.2.10.3.6 Manejo y disposición final de los lodos residuales (PTAR)**

Los deshidratadores son unidades de tratamiento, generalmente tanques en forma rectangular, diseñadas y construidas para recibir los lodos del digester. Donde se reduce la humedad de estos por medio de filtración del agua liberada durante el proceso de filtrado y secado por temperatura ambiental.

La estructura se encuentra sobre la superficie, compuesta por paredes de hormigón de 15 cm de espesor (280 Kg/cm<sup>2</sup>).

Para la operación del Deshidratador, es necesario instruir al personal, para que se le dé un correcto funcionamiento a éste, el manejo que se le dan a los lodos es el siguiente:

El lodo es extraído de la unidad una vez que se haya secado y drenado suficientemente para ser oscuro. El contenido de humedad, después de 25 días en condiciones favorables, será reducido desde el 60 % de humedad inicial, al 30% de humedad final.

El espesor del lodo debe ser de 30 cm., ya que con buen tiempo y bien digerido, el lodo seca en 3 o 4 semanas.

La pasta de lodo se agrieta a medida que se seca, permitiendo que ocurra una evaporación adicional, y el escape de agua lluvia desde la superficie.

Período de aplicación de la capa de lodo digerido: 6 horas.

Período de remoción del lodo seco: manual 1 semana.

La extracción del lodo se realiza manualmente con palas, carretillas o camiones. Finalmente, dicho lodo es desalojado y mediante un análisis CRETIB se le dará disposición, ya sea para abono a al relleno sanitario.

El lodo se secará normalmente en estaciones de verano, de preferencia se deberá realizar las descargas durante las mismas. No descartando el secado del lodo durante el invierno, ya que las aguas lluvias son filtradas, pudiendo realizar su normal procedimiento, aunque tomará un poco más de tiempo.

En el caso de presentarse molestias con moscas, para el control de éstas, se deberá atacar a las larvas con bórax y borato de calcio, los mismos que no son peligrosos para los seres humanos y animales domésticos, rociando en el lodo, especialmente en las grietas, pasada la primera semana.

Después de la remoción del lodo seco del Deshidratador, es necesario realizar una limpieza cuidadosa, antes de ser nuevamente cargado con lodo digerido. Esta limpieza consiste en:

- Remover los fragmentos del lodo que hayan quedado en el Deshidratador.
- Remover la vegetación que haya germinado, si fuera el caso.
- Reponer ladrillos rotos y arena en el Deshidratador en los intersticios de Los mismos, para que no se acumule lodo.
- Mantener limpio el lecho para una próxima utilización del mismo.

#### **II.2.10.3.6.1 DISPOSICIÓN FINAL.**

Con lo planteado, la estrategia general que guíe el manejo correcto de lodos debe contener acciones de: prevención, reúso o revalorización y disposición ambientalmente adecuada de los mismos. La prevención consiste en reducir potencialmente la generación de lodos al reducir la contaminación y uso del agua. El reúso o revalorización del agua y/o contaminantes como de los lodos generados se puede lograr reciclando el agua, metales u otros materiales residuales generados en los procesos

de producción, sin embargo, lo que no pueda ser revalorizado debe ser dispuesto finalmente de manera ambientalmente adecuada y segura.

Dependiendo de los diferentes procesos, pueden presentarse las siguientes alternativas generales:

a) Lodo peligroso por la presencia de contaminantes tóxicos de acuerdo a lo establecido en México por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.

b) Lodo no peligroso, porque las concentraciones de sus componentes son inferiores a los valores establecidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 o bien por lo que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002 en la que se definen la clasificación de los biosólidos como excelente o bueno en función de su contenido de metales pesados como muestra la tabla, en clase A, B y C en función de su contenido de patógenos y parásitos y por último el aprovechamiento de los mismos.

**Límites máximos permisibles para metales pesados en biosólidos.**

CONTAMINANTE (determinados en forma total)	EXCELENTES mg/kg en base seca	BUENOS Mg/kg en base seca
Arsénico	41	75
Cadmio	39	85
Cromo	1 200	3 000
Cobre	1 500	4 300
Plomo	300	840
Mercurio	17	57
Níquel	420	420
Zinc	2 800	7 500

Fuente: NOM-004-SEMARNAT-2002.

**Límites máximos permisibles para patógenos y parásitos en lodos y biosólidos.**

CLASE	INDICADOR BACTERIOLÓGICO DE CONTAMINACIÓN	PATÓGENOS	PARÁSITOS
	Coliformes fecales NMP/g en base seca	<i>Salmonella spp.</i> NMP/g en base seca	Huevos de helmintos/g en base seca
A	Menor de 1 000	Menor de 3	Menor de 1 (a)
B	Menor de 1 000	Menor de 3	Menor de 10
C	Menor de 2 000 000	Menor de 300	Menor de 35

NMP: Número más probable; (a) Huevos de helmintos viables

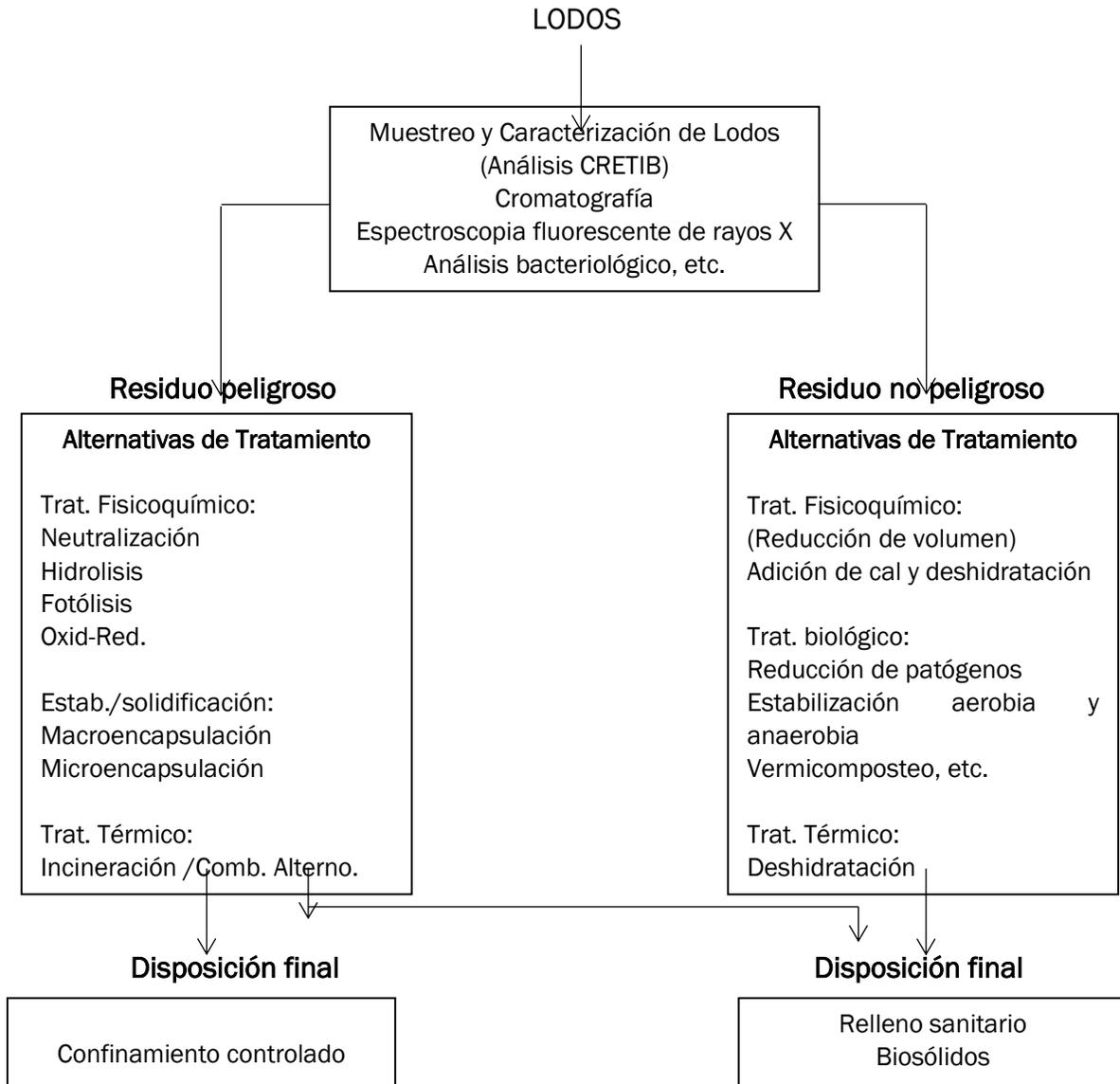
Fuente: NOM-004-SEMARNAT-2002.

**Aprovechamiento de biosólidos.**

TIPO	CLASE	APROVECHAMIENTO
EXCELENTE	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usos urbanos con contacto público directo durante su aplicación</li> <li>Los establecidos para clase B y C</li> </ul>
EXCELENTE O BUENO	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usos urbanos con contacto público directo durante su aplicación</li> <li>Los establecidos para clase C</li> </ul>
EXCELENTE O BUENO	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usos forestales</li> <li>Mejoramientos de suelos</li> <li>Usos agrícolas</li> </ul>

Fuente: NOM-004-SEMARNAT-2002.

**Alternativas planteadas para tratamiento y disposición final**



#### **II.2.10.4 Metas**

- Disminuir el riesgo de contaminación de suelo, agua y ecosistemas por aguas residuales (lixiviados).
- Definir medidas para la reducción de fuentes de residuos sólidos.
- Reducir las fuentes generadoras de fauna nociva.
- Definir estrategias para la separación, reutilización y reciclamiento de materiales.
- Verificar la disposición final de los residuos especiales en infraestructura apropiada.

#### **II.2.10.5 Acciones**

##### **Identificación y acondicionamiento de espacios**

- Identificar los sitios más apropiados en el área del proyecto, para la colocación de recipientes para el depósito de los residuos sólidos urbanos.
- Acondicionar un área como almacén temporal de los residuos domésticos potencialmente reutilizables o reciclables, así como aquellos que no tengan ningún uso potencial.
- Identificar centros de acopio de residuos potencialmente reutilizables (vidrio, papel, aluminio, plástico, etc.) cercanos a la zona del proyecto.
- Para la separación de residuos sólidos domésticos, en frentes de trabajo, oficinas y campamentos, se deberán colocar tres recipientes (tambos de 200 l) con tapa y claramente rotulados sobre los residuos que se deben depositar en cada uno de ellos, siendo de la siguiente manera:
  - Residuos reciclables: envases de aluminio, vidrio, plástico (todo tipo) y papel.
  - Residuos no reciclables: unicel (platos, vasos), papel aluminio.
  - Residuos orgánicos: restos de comida y jardín.

##### **Transporte y disposición final**

Asignar un responsable que se encargue de realizar el transporte de estos residuos al sitio de disposición final que cuente con las características necesarias y cumpla con la normatividad ambiental aplicable.

Deberá contar con bitácora para el control interno de generación y disposición final de residuos que contenga básicamente lo siguiente:

- Nombre del residuo y cantidad generada (kilogramos y/o pieza)
- Área o proceso donde se generó
- Nombre, denominación o razón social de la empresa o centro de acopio donde se entreguen los residuos para su disposición final (deberá acompañarse de un recibo emitido por la empresa receptora auditable)
- Nombre y firma del responsable técnico de la Bitácora

# Planta de Harina-Biodiésel

---

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON A REGULACIÓN DE USO DEL SUELO.

| EJIDO BAJO AMACOITE OSTUACÁN, CHIAPAS

## Contenido

---

III.	Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso del suelo. ....	2
III.1	Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio decretados .....	2
III.1.1	Programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT).....	2
III.1.2	Programa de ordenamiento ecológico y territorial del estado de Chiapas (POETCH) ..	8
III.2	Planes y programas de desarrollo urbano estatales, o en su caso del centro de Población, Municipales. ....	14
III.2.1	Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND) .....	14
III.2.2	Plan Estatal de Desarrollo de Chiapas 2013-2018 (PED) .....	16
III.2.3	Plan de Desarrollo Municipal Ostuacán, Chiapas 2013-2018 .....	19
III.2.4	Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 (PROMANART) .....	20
III.3	Regiones Prioritarias para la Conservación.....	21
III.3.1	Áreas Prioritarias para la conservación de la Biodiversidad.....	21
III.4	Leyes Específicas Aplicables .....	31
III.4.1	Ley general del equilibrio ecológico y la Protección al ambiente (LGEEPA).....	31
III.4.2	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos .....	34
III.4.3	Ley de Aguas Nacionales.....	35
III.4.4	Ley de Bienes Nacionales .....	38
III.4.5	Ley General del Cambio Climático .....	38
III.4.6	Ley Federal de Responsabilidad Ambiental .....	40
III.4.7	Ley General de Vida Silvestre.....	41
III.5	Reglamentos Específicos en la Materia.....	42
III.5.1	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental .....	42
III.5.2	Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos.....	43
III.5.3	Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales .....	44
III.5.4	Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.....	45
III.6	Normas Oficiales Mexicanas (NOM).....	46
III.7	Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC).....	48
III.7.1	Programa Especial de Cambio Climático.....	51
III.8	Decretos y Programas de Áreas Naturales Protegidas (ANP).....	52
III.8.1	Áreas Naturales Protegidas (ANP).....	52

### **III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso del suelo.**

---

#### **III.1 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio decretados**

##### **III.1.1 Programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT)**

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

La planeación ambiental en México se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentra el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana. Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE). Se lleva a cabo a través de programas en diferentes niveles de aplicación y con diferentes alcances, así tenemos: el General, los Marinos, los Regionales y los Locales.

La formulación, aplicación y evaluación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y de los Marinos, es facultad de la Federación, la cual se ejerce a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, específicamente, a través de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial de la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, en coordinación con la Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de los Ecosistemas del Instituto Nacional de Ecología.

El ROE establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; 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 de la APF.

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la APF -a quienes está dirigido este Programa- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional. Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales.

Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que

contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la APF, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

El Plan Nacional de Desarrollo, contempla al ordenamiento ecológico como instrumento estratégico. En particular, en dos de sus cinco ejes rectores. En el eje 2 "Economía competitiva y generadora de empleos", define entre sus estrategias la de Promover el ordenamiento ecológico general del territorio y mares, la cual corresponde al objetivo de Revertir el deterioro de los ecosistemas, a través de acciones para preservar el agua, el suelo y la biodiversidad. En el eje 4 considera entre sus estrategias la de instrumentar acciones para ejecutar el ordenamiento ecológico del territorio nacional. Que corresponde al objetivo de identificar y aprovechar la vocación y el potencial productivo del territorio nacional a través del ordenamiento ecológico.

Con base en las etapas anteriores, se propuso un modelo de ordenación del territorio nacional, el cual está sustentado en una regionalización ecológica (definida por características físico-bióticas) en la que se identificaron áreas de atención prioritaria y se asignaron propuestas de corresponsabilidad sectorial para el desarrollo productivo y de asentamientos humanos en el país. Cada región está acompañada de lineamientos, estrategias ecológicas y acciones, mismas que deberán someterse a un seguimiento y evaluación por parte del grupo de trabajo intersecretarial, reconociendo a aquellas que no cumplan con los objetivos establecidos en este programa, para su revisión y eventual replanteamiento.

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la **regionalización ecológica** (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los **lineamientos y estrategias ecológicas** para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

La base para la **regionalización ecológica** comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **unidades ambientales biofísicas (UAB)**, representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Cabe señalar que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que la UGA se construye originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas unidades y por ende a las regiones ecológicas de las que formen parte.

El área donde se sitúa el proyecto denominado **Planta de Harina-Biodiésel** promovido por la empresa, se encuentra considerada dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012, específicamente en la **Región Ecológica 18.3 y Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No 135** denominada **“Planicies Aluviales del Occidente de Tabasco”** localizada en la zona Norte del Estado de Chiapas.

#### **Estado Actual del Medio Ambiente UAB No.135**

Inestable. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es media. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Media. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0. Media marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

La **UAB. No. 135** denominada "**Planicies Aluviales del Occidente de Tabasco**", se localiza al Norte, Occidente, sur y centro de Tabasco, norte de Chiapas, sur de Veracruz. La Política Ambiental asignada es la de **Restauración y Aprovechamiento Sustentable**, con una prioridad de Atención Alta, teniendo como Reactores del Desarrollo: agricultura-desarrollo social- ganadería, Coadyuvantes del Desarrollo: industria-Pemex, Asociados del Desarrollo: Preservación de Flora y Fauna, además de Otros Sectores de Interés: CFE, Forestal, Minería, SCT, Turismo Pueblos Indígenas. Teniendo como Estrategias Sectoriales 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44.

Las estrategias ecológicas dentro del POEGT, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la APF que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial. Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT.

En este sentido, se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Las estrategias ecológicas que aplican a la **UAB 135** son las contenidas en el **Grupo I**. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio y **Grupo II**. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana en los siguientes objetivos que se describen a continuación:

**Grupo I.** Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio:

**B) Aprovechamiento Sustentable. Estrategias Sectoriales No.4** Aprovechamiento Sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.

**C) Protección de los Recursos Naturales. Estrategias Sectoriales No. 10** reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.

**E) Aprovechamiento Sustentable de Recursos Naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios. Estrategias Sectoriales No. 16.** Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.

**Grupo II.** Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana

**E) Desarrollo social. Estrategias Sectoriales No. 36.** Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.

Se presentan las acciones y estrategias que marca el **POEGT** en base a la **UAB 135** dentro de la Región Ecológica 18.3, vinculando al proyecto **Planta de Harina-Biodiésel**, ubicado en el municipio de Ostucán, Chiapas.

<b>Estrategias sectoriales de la UAB 135 aplicables al proyecto.</b>			
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio</b>			
<b>Objetivo</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Acciones</b>	<b>Vinculación</b>
<b>B) Aprovechamiento sustentable</b>	<b>Estrategia 4:</b> Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.	Con la instalación de la Planta de Harina-Biodiesel dentro del Territorio del Municipio de Ostucán, Chiapas, el cual aplica el aprovechamiento sustentable de recursos naturales como lo es el suelo.
		Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.	
		Impulsar el conocimiento y la regulación del acceso a los recursos genéticos y sus usos, así como fomentar la expedición de patentes o registros asociados con la denominación de origen, la	Con la Producción de Harina a partir del desecho de la Planta Fileteadora de Pescado, se pretende dar un aprovechamiento sustentable en la producción de pescado de la zona, al no

		propiedad intelectual o el secreto industrial, según convenga, de los recursos genéticos derivados de la domesticación, selección o manipulación tradicional hecha por grupos mexicanos (indígenas, campesinos u otros).	desperdiciar nada y aprovechar todo el producto.
<b>C)</b> <b>Protección de los Recursos Naturales</b>	<b>Estrategias No. 10</b> reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	Formular reglamentos para la distribución de las aguas superficiales por cuenca y subterránea por acuífero.	El agua a utilizar en la Planta de Harina, provenientes de pozos, cuenta con los permisos y regulaciones distadas por CONAGUA, con lo que se está cumpliendo con lo estipulado por la Ley.
<b>E)</b> <b>Aprovechamiento Sustentable de Recursos Naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</b>	<b>Estrategias No. 16</b> Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	Fomentar la especialización en la producción.	Con la producción de Harina se está dando un aprovechamiento sustentable al pescado, al aprovechar todo el producto que de este se genera, y reconviertiendo el desecho en Harina.
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>			
<b>E. Desarrollo social.</b>	<b>ESTRATEGIA 36:</b> 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	Canalizar mayores recursos para promover la acuacultura rural.  Fortalecer la acuacultura rural mediante el fomento a proyectos de inversión de pequeña escala, en aguas interiores y/o litorales, para crear unidades de producción acuícola rentables y competitivas,	La empresa a través de programas sociales ha logrado la inserción de particulares y cooperativas pesqueras a la acuacultura rural, a través de proyectos de inversión a pequeña escala, creando unidades de producción acuícola rentables, lo que contribuirá a mejorar la calidad de vida de los habitantes de las localidades colindantes al proyecto.

	de las personas en situación de pobreza.	que contribuyan a mejorar la alimentación de la población rural.	Al instalar un Biodigestor el cual se aprovechará para la generación de biogás, el cual servirá para el suministro a la Planta de Harina se cumplirá con lo mencionado en las acciones de la estrategia 36 del POEGT.
		Apoyar al financiamiento para la instalación de Biodigestores de alto potencial, que permitan aprovechar la generación de biogás, para la generación de energía eléctrica y calórica, entre otros	

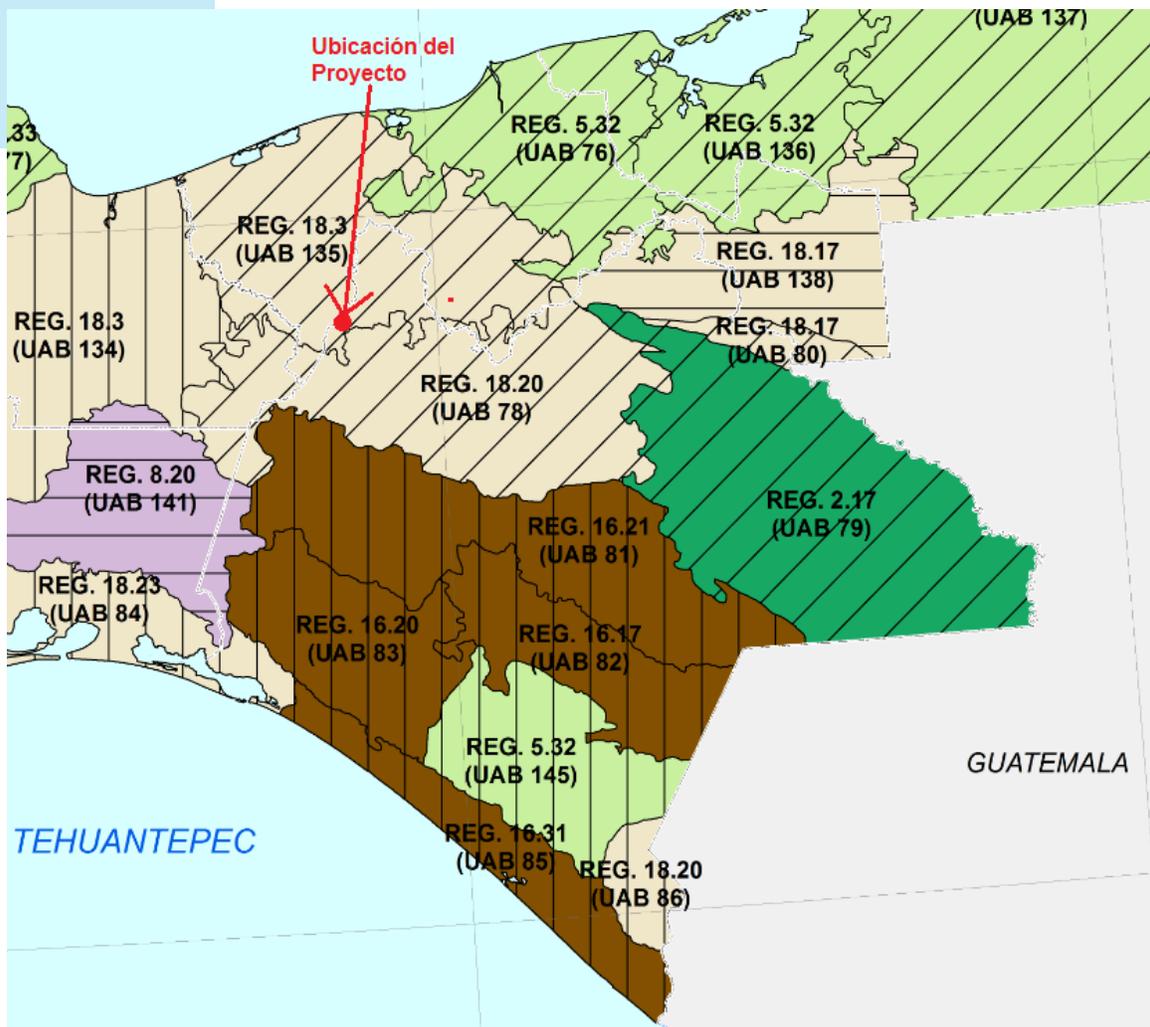


Figura 1. Ubicación del Proyecto dentro de la UAB No. 135 (REG. ECOL: 18.3) del POEGT.

### III.1.2 Programa de ordenamiento ecológico y territorial del estado de Chiapas (POETCH)

Cabe señalar que uno de los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio de competencia estatal, es el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas. En términos del artículo 29, Fracción 1, de la Ley Ambiental para el Estado de Chiapas, mismo que tiene como objetivo evaluar y programar desde la perspectiva ambiental, los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, y las actividades productivas con el fin de hacer compatible la conservación de la biodiversidad, la protección al ambiente el aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales con el desarrollo urbano y rural.

Conforme a lo dispuesto en los artículos 7, fracción IX; 19 Bis, fracción II; y 20 Bis 2, de la LGEEPA, y 6, fracción VII; 7, fracciones II y X; 29, fracciones I y II; y 38, último párrafo, de la Ley Ambiental para el Estado de Chiapas, es competencia del Gobierno del Estado de Chiapas la formulación y expedición del POET-Regional, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda y del Titular del Ejecutivo Estatal, respectivamente. De acuerdo al Artículo 40 de Ley Ambiental para el Estado de Chiapas, establece textualmente que “El titular del Ejecutivo Estatal publicará en el Periódico Oficial del Estado el programa de ordenamiento ecológico del territorio, así como los programas de ordenamiento ecológico regionales”. El POET-R fue publicado por el Poder Ejecutivo del Estado de Chiapas, el viernes 07 de diciembre de 2012 en el Periódico Oficial No. 405, Tomo III.

El artículo 3º Fracción X del POETCH define El modelo de ordenamiento ecológico del territorio del Estado de Chiapas: como la representación en un sistema de información geográfica de las unidades de gestión ambiental y sus respectivos lineamientos ecológicos, a las cuales se asignan las políticas y criterios de manejo con base en los resultados de los procesos analíticos.

El ordenamiento ecológico del territorio del Estado de Chiapas está conformado por una serie de unidades de gestión ambiental (UGA) a las cuales se asignan las políticas y criterios de manejo con base en los resultados de los procesos analíticos de criterios definidos en plan de desarrollo municipal, de discusión con actores sociales, de los talleres de planeación participativa y pronósticos del OET. Las cuatro políticas son las de protección, conservación, restauración y aprovechamiento que dictan la dirección de las actividades que se realicen dentro de las unidades de gestión ambiental. Las unidades de gestión ambiental (UGAs) se definen como áreas con características físico-biológicas homogéneas a las que se les puede dar un manejo ambiental integrado al interior de cada una de ellas que permitirá el aprovechamiento sustentable de los recursos, la disminución del deterioro ambiental y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.

Asignación de política por UGA: La asignación de las políticas generales a cada UGA del POETCH se llevó a cabo en dos pasos, un primero semi-automatizado, utilizando las características de cada UGA para definir el valor potencial de las diferentes políticas a aplicarse y asignando la política con mayor valor potencial; en un segundo paso, de análisis, tomando en cuenta variables sociales, económicas, culturales y ambientales no mapeables que en algunos casos lleva a una reasignación de la política.

Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) para el modelo de ordenamiento ecológico del territorio del Estado de Chiapas se definieron con base en diferentes criterios.

El primer paso para su definición fue una regionalización que tomó en cuenta el relieve el uso del suelo actual y las poligonales de las Áreas Naturales Protegidas. A cada UGA se le asignó una política, lineamientos de uso predominante, usos recomendados, usos recomendados con condiciones, usos no recomendados, criterios y estrategias reasignación de la política. Del análisis generado se

definieron 5 políticas aplicables al POETCH, la Política de protección (P), conservación (C), aprovechamiento sustentable (A), restauración (R), y Políticas mixtas.

**Lineamientos:** Los cuales se refieren a las metas a alcanzar para cada UGA.

**Usos.** Debido a que el presente POETCH es de carácter regional tiene un carácter inductivo a diferencia de un Ordenamiento Ecológico del Territorio local que norma los usos y destinos del territorio. La definición de usos por unidad tiene como objetivo orientar los apoyos gubernamentales a las zonas donde estos tendrán un mayor impacto, donde la aptitud del territorio garantizará un mayor éxito de las diferentes actividades productivas.

Asimismo, que los usos sean incompatibles no significa que estén prohibidos en una UGA, sino que se trata de actividades que generarían conflictos territoriales con las actividades actuales de la UGA o que comprometen los recursos naturales al interior de esta por lo que no es recomendable fomentarlos o apoyarlos. De acuerdo con los criterios de uso para el POETCH, se identificaron 5 tipos: Usos predominantes, Usos compatibles, Usos recomendados, Usos no recomendados y Usos recomendados con condición.

**Criterios:** Se refieren a una serie de normas, reglas o recomendaciones para poder realizar las diferentes actividades o usos compatibles, y establecen las condiciones para ciertos usos que necesitan tener limitaciones para no generar conflictos ambientales. Para el mejor manejo de los criterios, estos se agruparon por actividad, es decir, cada uso potencial en el estado de Chiapas tiene su grupo de criterios. Para el POETCH se aplican: Criterios para las actividades industriales (IN), Criterios para Infraestructura (IF), Criterios para las actividades turísticas (TU), Criterios para las actividades eco turísticas (ET), Criterios para las actividades agro turísticas (AO), Criterios para la investigación (IV), Criterios agrícolas generales (AG), Criterios para agricultura de temporal (AT), Criterios para agricultura de riego (AR), Criterios para plantaciones de cacao y café (CC), Criterios para la acuicultura (AC), Criterios para la ganadera (GA), Criterios para asentamientos humanos rurales (AH), Criterios para asentamientos humanos urbanos (AU), Criterios para restauración (RS), Criterios para conservación (CO), Criterios para protección (PR), Criterios para manglares, áreas inundables, pantanos y humedales (MH), Criterios para aprovechamientos forestales (FO), Criterios para cuerpos de agua (CA), Criterios para pesca (PS), Criterios para las actividades extractivas (EX).

Estrategia ecológica de acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento ecológico, la integración de los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el área de ordenamiento ecológico. Cada estrategia cuenta con una o varias acciones puntuales dirigidas a atender sus objetivos específicos. Para el POETCH se identificaron 60 estrategias.

En el marco antes descrito, se establece que el proyecto se localizará dentro de la **unidad de gestión ambiental (UGA) No. 7** alineada bajo la Política de **Aprovechamiento-Restauración**, como se puede apreciar en la siguiente figura. El proyecto **“Planta de Harina-Biodiésel”** ubicado en el municipio de Ostuacán, se vincula con el **Uso Industria** recomendado con condiciones en la **UGA 7**.

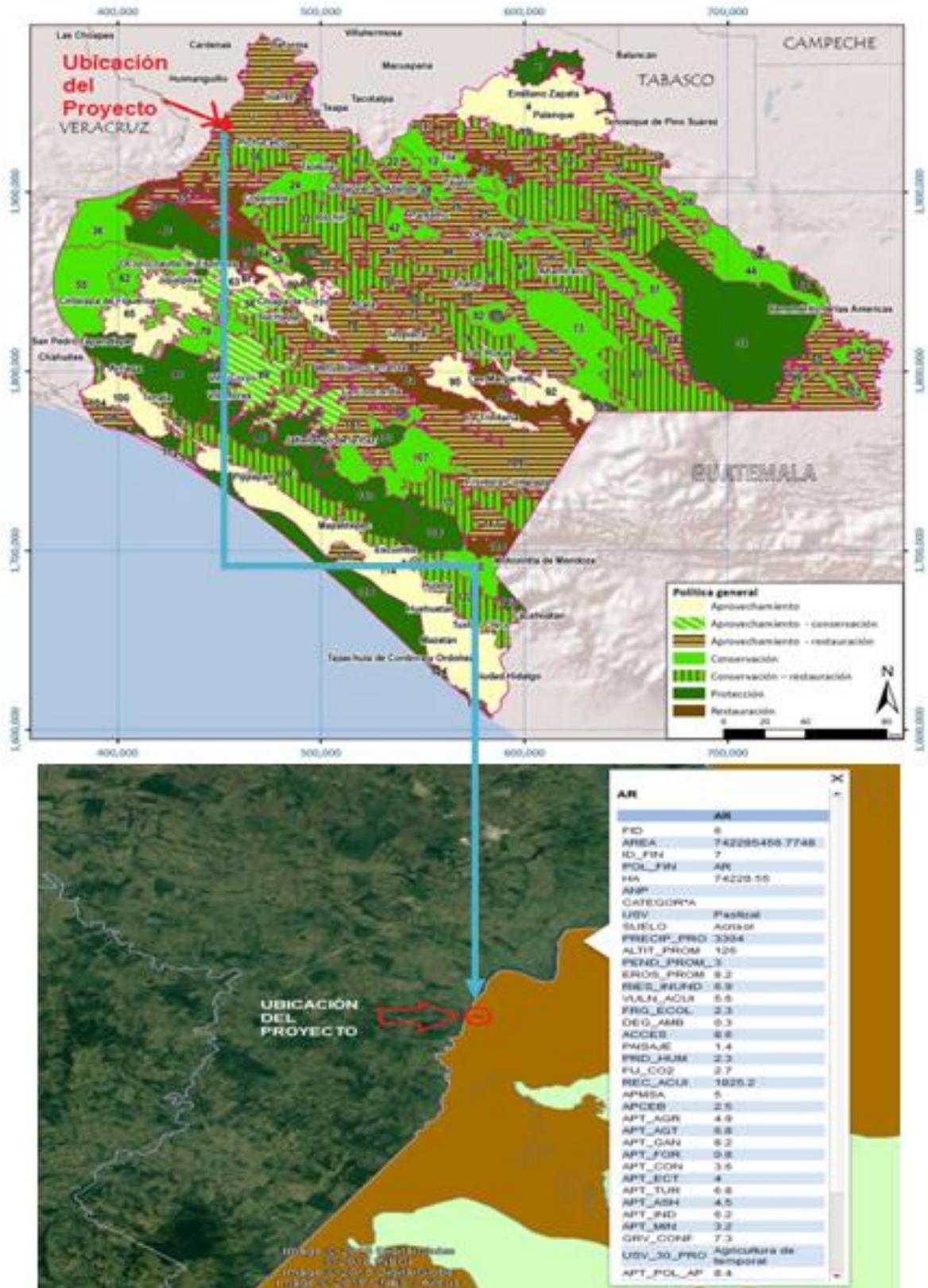


Figura 2. Ubicación del Proyecto dentro Mapa del Modelo del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Chiapas (POETCH), el cual el sitio del proyecto se ubica dentro de la UGA 7.

Las UGAs de Restauración están dirigidas a zonas que por la presión de diversas actividades antropogénicas han sufrido una degradación en la estructura o función de los ecosistemas, en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. De esta manera, una vez lograda la restauración es posible asignar otra política, de protección o de conservación. También la restauración puede ser dirigida a la recuperación de tierras que dejan de ser productivas por su deterioro o al restablecimiento de su funcionalidad para un futuro aprovechamiento sustentable.

Las UGAs con política de Aprovechamiento sustentable promueven la permanencia del uso del suelo o permiten su cambio en la totalidad de unidad de gestión ambiental (UGA) donde se aplica. Se asigna a aquellas áreas que por sus características son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales en forma tal que resulte eficiente, útil para el desarrollo del área y no impacte negativamente sobre el ambiente. Incluye las áreas con elevada aptitud productiva actual o potencial ya sea para el desarrollo urbano y los sectores agrícola, pecuario, comercial e industrial. Se tiene que especificar el tipo e intensidad del aprovechamiento, ya que de ello depende las necesidades de infraestructura, servicios y áreas de crecimiento. Por lo tanto, es importante definir los usos compatibles, condicionados e incompatibles, además de especificar los criterios que regulan las actividades productivas con un enfoque de desarrollo sustentable. Se propone la reorientación de la forma actual de uso y aprovechamiento de los recursos naturales que propicie la diversificación y sustentabilidad y que no impacte negativamente el medio ambiente.

Para el caso del proyecto denominado **Planta de Harina-Biodiésel**, la UGA en donde se ubica el proyecto son de políticas mixtas. Para el caso de Chiapas debido principalmente a la alta heterogeneidad que presenta el territorio y a la escala del presente OET, ha sido necesaria la aplicación de políticas mixtas conformadas por dos políticas. En dichos casos se prevén lineamientos, estrategias y criterios ecológicos para ambas políticas generales, que se aplican a diferentes zonas al interior de una misma unidad. De igual manera la asignación de usos es más amplia, y para no afectar áreas destinadas a un manejo diferente y no generar conflictos territoriales al interior de una UGA, los usos asignados se prevén con condicionantes.

UGA	Política	Lineamiento	Uso predominante	Usos recomendados	Usos recomendados con condiciones	Usos no recomendados	Criterios	Estrategias
7	AR	Lograr un desarrollo sustentable de las actividades agropecuarias aumentando su productividad, mitigando los impactos ambientales que generan, fomentando la creación de agroecosistemas y sin crecimiento de la superficie actual ocupada (53,600	Potreros de ganadería extensiva y relictos de selva perturbada.	Agroturismo Ecoturismo Turismo Pesca	Agricultura, Ganadería, Asentamientos Humanos, Industria, Forestal, Acuicultura (preferentemente con especies nativas o con medidas de prevención de escape de ejemplares en caso de especies exóticas), Infraestructura, Minería, Plantaciones.		A01, A02, A03, A04, A05, AG1, AG2, AG3, AG4, AG5, AG6, AG7, AG8, AG9, AG10, AG11, AT1, AT2, AT3, AR1, AR2, AR3, AR4, AC1, GA1, GA2, GA3, GA4, GA5, GA6, CC1, CC2, CC3, CC4, CC5, CC6, CC7, CC8, CC9, RS1, RS2, RS3, RS4, RS5, RS6, AH1, AH2, AH3, AH4, AH5, AH6,	2, 6, 7, 8, 9,10, 11, 12, 13, 14, 16, 19, 20, 23, 24, 25, 27,29, 33, 34, 36,

	Ha). (producción por ha, numero de proyectos de agroecosistemas)					AH7, AH8, AH9, FO1, FO2, FO3, FO4, CA1, CA2, CA3, CA4, ET1, ET2, ET3, ET4, ET5, IN1, IN2, IN3, IN4, IN5, IN6, IN7, TU1, TU2, TU3, TU4, IV1, IV2, EX1, EX2, EX3, EX4.	37, 38, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 58, 59, 60.
	Restaurar 13,500 ha de vegetación natural perturbada y las zonas agropecuarias que presenten una pendiente mayor a 30° (superficie de vegetación restaurada)						
	Reducir la contaminación generada por las actividades industriales (niveles de contaminación de suelo, aire y agua)						

De acuerdo con los usos recomendados establecidos en la UGA 7 del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Chiapas el área del proyecto corresponde a un área apta para la Industria recomendada con condiciones. Se detallan a continuación los Criterios que rigen la UGA No. 7 y su relación con el desarrollo del proyecto denominado "**Planta de Harina-Biodiésel**", ubicado en el municipio de Ostucán, Chiapas, México.

<b>Criterios para las Actividades Industriales (IN)</b>			
<b>UGA</b>	<b>CLAVE</b>	<b>CRITERIO</b>	<b>VINCULACIÓN</b>
<b>7</b>	IN1	Se promoverá que las actividades industriales contemplen técnicas para prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, incorporando su reusó y reciclaje, así como un manejo y disposición final eficiente.	En el desarrollo operativo del proyecto se emplean técnicas, con la finalidad de reducir la generación de residuos sólidos, además se hace una reutilización al aprovechar los residuos generados en la Planta Fileteadora de Pescado, para aprovecharlos en la producción de Harina de Pescado.
	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.	Aunado a que la operación de la Planta de Harina genera fuentes de empleo a los lugareños ubicados en las inmediaciones de la Planta, se hacen campañas en donde se vincula a las colonias y ciudadanos cercanos al proyecto en donde se imparten platicas sobre la operación de este.
	IN7	La autoridad competente verificara que las industrias que 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	El proyecto denominado Planta de Harina-Biodiesel, cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, las cual cumple con la normativa para la descarga de sus aguas residuales a un bien nacional.

		niveles de contaminantes contenidos en las descargas rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales.	
<b>Criterios para Restauración (RS)</b>			
<b>7</b>	RS2	La autorización para el cambio del suelo de forestal a otro uso otorgado por la autoridad competente estará condicionada a la presentación en la Manifestación de Impacto Ambiental de un estudio previo que demuestre que no se generan impactos negativos significativos sobre zonas de valor ecológico que pudieran conducir a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales y sobre los programas de restauración actuales o futuros de la UGA.	Al presentar el presente manifiesto de impacto ambiental cumple con lo estipulado por este criterio.
<b>Criterios para los cuerpos de agua (CA)</b>			
<b>7</b>	CA2	La autoridad competente restaurará la vegetación a la orilla de los cuerpos de agua.	La promovente realizará como medidas de mitigación o compensación actividades de reforestación.

Seguidamente, se señalan y describen las estrategias que se vinculan con la ejecución del proyecto:

**2. Estrategia de Protección de Fauna contra Depredación:** Para poder proteger la fauna contra la depredación se estudiará la estructura, composición de especies y la finalidad original de los ecosistemas.

**6. Conservación de ecosistemas acuáticos:** Se deberán crear sistemas de tratamiento de aguas residuales dirigidas hacia los cuerpos de agua de la zona, así como promover la restauración de estos.

**8. Estrategia de restauración, rescate de ríos y cuerpos de agua**

Esta estrategia tiene como objetivo mejorar la calidad del agua de los ríos, disminuir la contaminación por parte de actividades agrícolas y ganadera, así como por parte de los asentamientos humanos. Se trata de lograr la mejora y restauración del funcionamiento ecológico de los ríos y de las riberas a través del uso más sostenible, del uso y aprovechamiento de los recursos que ofrecen, tales como el agua, sedimentos, energía, recreo y pesca (Gobierno de España, 2007).

**52. Control de la Contaminación**

Se limitará la contaminación de los cuerpos de agua, del aire y de los suelos en las áreas asentamientos humanos y zonas industriales, a través de medidas de control y prevención y de educación ambiental. Las medidas de prevención incluyen evitar o reducir la contaminación en la fuente, promover el reciclaje, aplicar remediación in situ, transformar la emisión para que el daño sea el menor posible, confinar evitando liberaciones posteriores que amenacen la salud de la

población y provoquen daños al medio ambiente. Ningún desecho industrial que contenga sustancias tóxicas debe alcanzar al medio ambiente, sin que antes haya recibido un tratamiento para reciclar o destruir el tóxico, o en última instancia para modificarlo y poder confinarlo en forma conveniente y segura (peña et al. 2011)

### **53. Prevención de Riesgo de Inundación**

Esta estrategia se aplica en aquellas áreas sujetas a inundaciones. Se definirá con un estudio detallado los bienes con riesgo de ser afectados por las inundaciones, proponiendo una estrategia de prevención que incluya la reubicación de las poblaciones, la construcción de obras de contención, la reforestación de las áreas de captación entre otras.

### **59. Uso y manejo del agua**

Se fortalecerán los programas de manejo de microcuencas. Se realizará una gestión de los cuerpos de agua. Las Instituciones de los tres niveles de Gobierno, Académicos y Sociedad Civil Organizada deberán de considerar dentro de sus planes, programas y proyectos que implementen, las políticas de manejo integral de cuencas hidrográficas como eje transversal para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. En las UGAS que existan comités de cuencas constituidos, las dependencias observarán los planes de manejo, de gestión, estratégicos y su vinculación con las autoridades federales, estatales y municipales para llevar a cabo las acciones de restauración, conservación, pagos de servicios ambientales y proyectos estratégicos y productivos en la cuenca. Las Dependencias de Gobierno darán prioridad a las partes altas de las cuencas para realizar las obras de conservación de suelos y agua, restauración de suelos y forestal. Las instituciones de gobierno, sociedad civil organizada deberán promover políticas congruentes con las acciones que se implementan en la cuenca, a fin de garantizar el proceso y la conservación de los recursos naturales en la cuenca.

Por lo tanto, el proyecto es técnica, ambiental, social y económicamente viable para la región, su operación está enfocado a ser un punto de comercialización, lo que permite elevar la calidad de vida de los pobladores mediante la generación de empleos directos en la zona. De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Chiapas, el sitio donde se ubica el Proyecto "Planta de Harina-Biodiesel", corresponde a un área apta para Industria.

## **III.2 Planes y programas de desarrollo urbano estatales, o en su caso del centro de Población, Municipales.**

### **III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND)**

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 es el resultado de un amplio ejercicio democrático que permitirá orientar las políticas y programas del Gobierno de la república durante los próximos años. En este plan convergen ideas y visiones, así como propuestas y líneas de acción para llevar a México a su Máximo Potencial.

El principal objetivo del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND) tiene como finalidad llevar a México a su máximo potencial en un sentido amplio. Además del crecimiento económico o el ingreso, factores como el desarrollo humano, la igualdad sustantiva entre mujeres y hombres, la protección de los recursos naturales, la salud, educación, participación política y seguridad, forman parte integral de la visión que se tiene para alcanzar dicho potencial, a través de los objetivos, las estrategias, las prioridades que deberán regir la acción del gobierno. El Plan expone la ruta que el Gobierno de la República se ha trazado para contribuir, de manera más eficaz, a que todos juntos

podamos lograr que México alcance su máximo potencial. Para lograr lo anterior, se establecen cinco Metas Nacionales: I) México en Paz, II) México Incluyente, III) México con Educación de Calidad, IV) México Próspero y V) México con Responsabilidad Global. Asimismo, se establecen tres Estrategias Transversales para: i) Democratizar la Productividad, ii) alcanzar un Gobierno Cercano y Moderno, y iii) para tener una Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración Pública Federal.

Dichas Metas Nacionales se integran de **objetivos, estrategias y líneas de acción**. Los **objetivos** describen los motivos fundamentales de la acción de gobierno, aún sin especificar los mecanismos particulares para alcanzarlos. Para cada objetivo contenido en estas secciones se definen **estrategias**. Las estrategias se refieren a un conjunto de acciones para lograr un determinado objetivo. Finalmente, para dar realidad operativa a las estrategias se puntualizan **líneas de acción**. Las líneas de acción son la expresión más concreta de cómo el Gobierno de la República se propone alcanzar las metas propuestas.

Este Plan también destaca la importancia de acelerar el crecimiento económico para construir un **México Próspero**. Detalla el camino para impulsar a las pequeñas y medianas empresas, así como para promover la generación de empleos. También ubica el desarrollo de la infraestructura como pieza clave para incrementar la competitividad de la nación entera. Asimismo, identifica las fortalezas de México para detonar el crecimiento sostenido y sustentable, con el objeto de hacer que nuestro país se convierta en una potencia económica emergente.

Un México Próspero buscará elevar la productividad del país como medio para incrementar el crecimiento potencial de la economía y así el bienestar de las familias. Para ello se implementará una estrategia en diversos ámbitos de acción, con miras a consolidar la estabilidad macroeconómica, promover el uso eficiente de los recursos productivos, fortalecer el ambiente de negocios y establecer políticas sectoriales y regionales para impulsar el desarrollo. Para hacer frente a los retos antes mencionados y poder detonar un mayor crecimiento económico, México Próspero está orientado a incrementar y democratizar la productividad de nuestra economía. Lo anterior con un enfoque que permita un acceso global a los factores de la producción.

Es decir, la presente Administración buscará eliminar trabas que limiten la capacidad de todos los mexicanos para desarrollar sus actividades con mejores resultados. A través de un fomento económico moderno, también se buscará construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país. Esto implica impulsar al sector mediante inversión en desarrollo de capital físico y humano. Además, es necesario fomentar modelos de asociación que aprovechen economías de escala y generen valor agregado, así como otorgar certidumbre en la actividad agroalimentaria mediante mecanismos de administración de riesgos.

El proyecto **“Planta de Harina-Biodiesel”** se alinea a la **meta IV del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018** denominada **México Próspero** que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades, para impulsar a las pequeñas y medianas empresas, así como para promover la generación de empleos.

El proyecto en particular se vincula con los siguientes objetivos, estrategias y líneas de acción del **PND 2013-2018: Meta 4: México Próspero**

**Objetivo 4.10. Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país.**

**Estrategia 4.10.1. Impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante la inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico.**

#### **Líneas de acción**

- Impulsar la capitalización de las unidades productivas, la modernización de la infraestructura y el equipamiento agroindustrial y pesquero.
- Apoyar la producción y el ingreso de los campesinos y pequeños productores agropecuarios y pesqueros de las zonas rurales más pobres, generando alternativas para que se incorporen a la economía de manera más productiva.
- Fomentar la productividad en el sector agroalimentario, con un énfasis en proyectos productivos sostenibles, el desarrollo de capacidades técnicas, productivas y comerciales, así como la integración de circuitos locales de producción, comercialización, inversión, financiamiento y ahorro.

#### **Estrategia 4.10.3. Promover mayor certidumbre en la actividad agroalimentaria mediante mecanismos de administración de riesgos.**

#### **Líneas de acción**

- Priorizar y fortalecer la sanidad e inocuidad agroalimentaria para proteger la salud de la población, así como la calidad de los productos para elevar la competitividad del sector.

#### **Estrategia 4.10.4. Impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país.**

#### **Líneas de acción**

- Promover la tecnificación del riego y optimizar el uso del agua.
- Impulsar prácticas sustentables en las actividades agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola.

Durante la construcción del proyecto "**Planta de Harina-Biodiesel**", ubicado en el municipio de Ostucán, Chiapas, se cumplirá con los reglamentos y normas ambientales vigentes aplicables. Así mismo se llevarán a cabo cada una de las medidas de prevención, compensación y/o mitigación propuestas (ver capítulo VI) para atenuar los efectos adversos que pudieran derivarse de las actividades en las diferentes etapas del proyecto.

### **III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo de Chiapas 2013-2018 (PED)**

El Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2013-2018 contiene las políticas de gobierno, las prioridades y las líneas de acción, que dan rumbo certero a la transformación de Chiapas. En cumplimiento con lo establecido por la Constitución Política del Estado de Chiapas Siglo XXI, los temas de sustentabilidad, enfoque de políticas hacia grupos vulnerables, observancia de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y combate a la pobreza, ocupan posiciones fundamentales en el documento. El Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2013-2018, impulsa la grandeza de Chiapas, a través de cuatro ejes rectores que dan orden y calidad al ejercicio gubernamental, organizados en 10 temas que incluyen a su vez, 47 políticas públicas con sus objetivos, y 332 estrategias, en los que se focaliza el progreso del estado.

Los cuatro ejes que integran el plan son los siguientes:

**Eje 1.- Gobierno Cercano a la Gente:** este eje de políticas públicas da certidumbre de gobernabilidad, estabilidad y paz social a los chiapanecos.

**Eje 2.- Familia Chiapaneca:** Este eje integra las acciones de salud, educación, alfabetización, deporte, vivienda, equidad de género, cultura, programas sociales, ciencia y tecnología.

**Eje 3.- Chiapas exitoso:** este eje proyecta el desarrollo económico integral y sustentable del estado a partir de la modernización del campo, estímulo a las empresas e industrias, generación de empleos y consolidación del turismo como motor de prosperidad.

**Eje 4.- Chiapas sustentable:** este eje establece como una prioridad que no debe postergarse la protección y conservación de los recursos naturales, a fin de preservar el medio ambiente y mejorar las posibilidades de vida de las generaciones venideras.

El Plan Estatal de Desarrollo también incorpora políticas transversales, que permiten que los ejes se entrelacen haciendo más efectiva las acciones y estrategias de este, siendo estas las siguientes:

**Equidad.** Las políticas públicas deberán garantizar el respeto a los derechos de todos sin distinciones de raza, edad, capacidades, idioma o religión, en la constante búsqueda de justicia social, para brindar a todos las mismas condiciones de vida y trabajo, evitando así la discriminación, explotación y exclusión.

**Igualdad de género.** En esta administración se dará especial énfasis a la igualdad de género, a partir del trato imparcial de mujeres y hombres, según sus necesidades respectivas; con un trato equitativo en lo que se refiere a derechos, beneficios, obligaciones y posibilidades. El objetivo es seguir avanzando hasta poder concretar condiciones de igualdad de género, 1 es decir, cuando las mujeres y hombres tienen las mismas posibilidades y oportunidades de acceder a recursos y bienes valiosos desde el punto de vista social.

**Interculturalidad.** Se privilegiará la comunicación e interacción entre personas y grupos humanos de todas las culturas, sin que alguno esté por encima del otro; además se favorecerá la integración y convivencia entre ellos, con base en el respeto a la diversidad y enriquecimiento mutuo.

Los conflictos deberán resolverse mediante el respeto, 1 Conforme a las políticas nacionales que contengan el Plan Nacional de Desarrollo, el marco jurídico vigente y el Acuerdo para la Igualdad de Género suscrito el 18 de abril de 2013, por organizaciones no gubernamentales de la sociedad civil en defensa de los derechos de las mujeres y los tres poderes de gobierno.

**Sustentabilidad.** El aprovechamiento integral y racional de los recursos económicos, sociales y ambientales para un desarrollo sustentable, que mejore el nivel de vida de la población y genere una conciencia ambiental para la producción ecológica, preservación y conservación. La conservación ambiental es condición para lograr la prosperidad en cada una de las regiones de Chiapas. El compromiso con el entorno juega un papel fundamental para generar desarrollo económico y social, así como garantizar el futuro de las nuevas generaciones.

Para ello el Plan constituye a la pesca y acuicultura moderna una fuente importante de alimentos, no solo a nivel nacional sino también a nivel mundial, es altamente generadora de empleos, contribuye al deporte y a la industria en el país: en el pasado era considerada como una actividad muy productiva; ahora, para su aprovechamiento requiere de una legislación y ordenamiento adecuado, con principios de sustentabilidad, la cual debe representar una alternativa alimentaria para satisfacer la demanda presente y futura.

El Gobierno del Estado a través de la Secretaria de Pesca está fomentando la actividad acuícola en aquellos sectores sociales y/o comunidades organizadas que cuenten potencial y viabilidad para el

desarrollo de este tipo de proyectos, con la participación de las autoridades federales, estatales, municipales y empresas locales y privadas, que conjuguen estrategias tecnológicas y ambientales apropiadas, que contemplen el uso sostenible y la conservación de los recursos naturales con que cuenta el Estado.

El proyecto "Planta de Harina-Biodiesel" se vincula claramente con el **EJE 3. CHIAPAS EXITOSO** y el **EJE 4. CHIAPAS SUSTENTABLE**. El eje 3 proyecta el desarrollo económico integral y sustentable del estado a partir de la modernización del campo, estímulo a las empresas e industrias, generación de empleos y consolidación del turismo como motor de prosperidad. Un campo moderno es un campo de calidad y competente, que promueve la inversión y brinda a los productores herramientas y conocimientos para impulsar la producción, generar mayores ingresos económicos y mejorar la calidad de vida de las familias campesinas. Un campo rentable detona los factores de producción y permite posicionar los productos dentro y fuera del territorio. El eje 4 establece como prioridad que no debe postergarse la protección y conservación de los recursos naturales, a fin de preservar el medio ambiente y mejorar las posibilidades de vida de las generaciones venideras.

A continuación, se muestran las Políticas y Estrategias del *Eje 3 Chiapas Exitoso* y el *Eje 4 Chiapas Sustentable* del PED con el cual se vincula el proyecto:

POLÍTICA PÚBLICA/ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
<b>Eje 3. CHIAPAS EXITOSO</b>	
<p><b>3.1. Producción competitiva</b>  <b>3.1.3 Pesca y Acuicultura Moderna</b>  <b>Objetivo.</b> Incrementar la rentabilidad en las unidades de producción pesquera y modernizar las explotaciones acuícolas en el estado.  Estrategias.  <b>1.</b> Desarrollar la producción pesquera, acuícola comercial y de autoconsumo. <b>2.</b> Impulsar la infraestructura y equipamiento pesquero y acuícola en el estado. <b>3.</b> Fortalecer las capacidades técnicas y tecnológicas de las organizaciones pesqueras y acuícolas.  <b>5.</b> Impulsar el valor agregado en la cadena productiva de los productos pesqueros y acuícolas.  <b>7.</b> Promover la comercialización de productos pesqueros y acuícolas en el ámbito estatal y nacional. <b>8.</b> Fortalecer la participación equitativa de mujeres y hombres en el acceso a recursos productivos para mejorar los ingresos.</p>	<p>El presente planea ser un punto de producción de Harina de Pescado en la zona y sus alrededores, enfocado a la comercialización con cobertura local, nacional y extranjera, lo que permite elevar la calidad de vida de los pobladores mediante la generación de empleos directos e indirectos en la zona.</p>
<b>Eje 3. CHIAPAS EXITOSO</b>	
<p><b>3.2. Economía Sustentable</b>  <b>3.2.1 Fomento y Atracción de Inversiones</b>  <b>Objetivo:</b> Generar empleos e inversiones en el estado  <b>2.</b> Promover la atracción de inversión nacional y extranjera en el estado.  <b>3.2.2 Fomento y Desarrollo Industrial</b>  <b>Objetivo:</b> Impulsar la Industrialización sustentable en el estado  <b>2.</b> Impulsar clústeres industriales y agroindustriales en el estado, fortaleciendo la vinculación con sus cadenas de suministros.  <b>3.2.3 Competitividad Empresarial</b>  <b>Objetivo:</b> Elevar la competitividad y productividad de la empresa.  <b>2.</b> Fomentar la cultura emprendedora y de innovación de las empresas</p>	<p>Con la generación de empleos producidos por la implementación del proyecto se pretende impulsar el desarrollo productivo de la zona y con esto posicionar al estado en una economía sustentable y productiva, fomentando y atrayendo inversión ya sea nacional o extranjera. Además, el</p>

<p>4. Impulsar sistemas de calidad y certificaciones empresariales que les den mayor competitividad. 5. Apoyar a pequeños emprendedores con el acompañamiento de empresarios consolidados que compartan conocimientos y experiencias.</p> <p><b>3.2.4 Vinculación y Capacitación al Empleo</b></p> <p><b>Objetivo:</b> Incorporar a la Población desempleada y subempleada al mercado laboral</p> <p>1. Vincular a la Población al mercado laborar, propiciando la equidad de género, edad e inclusión de personas con discapacidad.</p>	<p>proyecto incorporara a la población desempleada del lugar, propiciando equidad de género al ofertar fuentes de trabajo tanto para mujeres como ha hombres.</p>
<p><b>Eje 4. CHIAPAS SUSTENTABLE</b></p>	
<p><b>4.1 Ordenamiento Territorial</b></p> <p><b>4.1.3 Desarrollo Urbano y Obra Publica</b></p> <p><b>Objetivo:</b> Impulsar el desarrollo regional y urbano en el estado</p> <p>1. Impulsar el desarrollo regional para propiciar el crecimiento económico y disminuir las desigualdades regionales.</p>	<p>Con la implementación del proyecto se impulsará al desarrollo urbano y al crecimiento económico.</p>
<p><b>Eje 4. CHIAPAS SUSTENTABLE</b></p>	
<p><b>4.2 Medio Ambiente</b></p> <p><b>4.2.3 Gestión Sustentable de los Recursos Hídricos</b></p> <p><b>Objetivo:</b> Promover el manejo sustentable de los recursos hídricos superficiales y subterráneos que propicien la disminución de afectaciones por inundaciones.</p> <p>3. Incrementar los volúmenes de aguas residuales tratadas.</p> <p>4. Fomentar el cuidado en el uso del agua en la sociedad.</p>	<p>El desarrollo del proyecto utilizara agua proveniente de pozos los cuales contarán con los permisos y regulaciones de la materia. Aunado a esto el proyecto cuenta con planta de tratamiento de aguas residuales que cumple con la normativa vigente para la descarga de aguas en bien nacional.</p>

### III.2.3 Plan de Desarrollo Municipal Ostucán, Chiapas 2013-2018

El Plan Municipal de Desarrollo (PMD) 2015-2018 está compuesto, además de la base legal, misión, visión y valores por las siguientes cuatro partes principales:

1. Contexto del municipio; 2. Diagnóstico y políticas públicas; 3. Ejecución 4. Seguimiento y evaluación.

En la parte del contexto del municipio se abordan temas como nuestro gobierno municipal, medio físico, población, actividades económicas, comunicaciones y aspectos relevantes de salud, educación y seguridad. La segunda parte integra el diagnóstico y las políticas públicas, enfatizándolas al diseño orientadas al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sustentable y está estructurada en los siguientes cinco ejes rectores:

1. Servicios Públicos de Calidad; 2. Municipio Seguro; 3. Desarrollo Social, 4. Desarrollo Económico y 5. Desarrollo Ambiental.

La política pública indica cómo pueden solucionarse los problemas identificados y priorizados en el diagnóstico. Define cuáles serán las políticas públicas que guiarán el que hacer del H. Ayuntamiento que pondrán el sello de la gestión de gobierno, mediante el establecimiento de objetivos, estrategias, programas, proyectos y metas para cada aspecto de la política pública de los cinco ejes rectores y

de los objetivos de desarrollo del milenio. El desarrollo de nuestro municipio será una realidad si tenemos la capacidad estratégica y administrativa para implementar las políticas que ayuden a la plena convivencia social, política y económica de los ciudadanos, instituciones, organizaciones y autoridades. Solo esta plena convivencia nos dará la estabilidad que requiere el sistema político, social y económico para llevar a cabo las acciones propuestas en este Plan Municipal de Desarrollo 2015-2018 que permitan situar a nuestro municipio en una mejor posición en los diversos indicadores de desarrollo.

El proyecto "**Planta de Harina-Biodiesel**" en particular se vincula con el **Eje Rector Desarrollo Económico**, en donde señala que la Acuacultura ha aumentado la producción de la Pesca como una actividad económicamente activa que predomina en la región, y detona en el municipio de Ostucán, ya que se observó una participación de 0.11% en el valor de la producción de acuacultura nacional. En este mismo eje cabe mencionar que en el seno de Ostucán se encuentra la Comisión Federal de Electricidad (CFE), puesto que alberga a la Presa Hidroeléctrica de Peñitas, en ella reposan 6,932 hectáreas de aguas, que brindan a Chiapas y a México un potencial enorme de energía eléctrica. PEMEX también se encuentra en la región extrayendo gas natural y aceite, sin embargo, el desarrollo proporcionado por esta infraestructura no se ha visto reflejado hacia la población, los cuales seguimos teniendo únicamente los servicios básicos. A continuación, se muestran las Políticas públicas, Objetivos, Estrategias y Programas del Eje Rector Desarrollo Económico del PMD con el cual se vincula con el proyecto antes mencionado. **Política pública:** Fortalecimiento al sector pesquero. **Objetivo 1:** Combatir el grado de marginación de aquellas familias más vulnerables, que se dedican a esta actividad en menor escala debido a la falta de oportunidades de desempeño. **Estrategia:** Identificar los sectores que se dedican a la actividad en menor escala y dotarlos de herramientas de trabajo para su propio desempeño. **Programa:** Oportunidades para todos. Por lo tanto, el proyecto es técnica, ambiental, social y económicamente viable para la región, el cual planea ser un punto de producción y venta de Harina de Pescado, su operación está enfocado a la comercialización con cobertura local y nacional, lo que permite elevar la calidad de vida de los pobladores mediante la generación de empleos directos en la zona.

### III.2.4 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 (PROMANART)

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMANART) 2013-2018 se encuentra alineado al objetivo 4.4 del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PDN) "Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo".

Dentro del Plan los objetivos primordiales son los siguientes:

**Objetivo 1.** Promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente. El cual define que para lograr que el crecimiento económico del país sea sostenible, sustentable e incluyente y cumplir con el objetivo de alcanzar un México Próspero con mayor bienestar para todas las familias, es necesario que la búsqueda de mayor productividad concatene los esfuerzos en favor del crecimiento económico con los propósitos de mayor inclusión social y uso sustentable de los recursos naturales y servicios ecosistémicos. Por tal razón, las acciones de la SEMARNAT estarán encaminadas a la promoción, regulación y apoyo del mejor desempeño ambiental del sector productivo, tanto de manera directa como mediante la suma de esfuerzos con programas de otras dependencias federales y los gobiernos estatales y municipales.

**Objetivo 2.** Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero.

**Objetivo 3.** Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua, garantizando su acceso a la población y a los ecosistemas.

**Objetivo 4.** Recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentablemente del patrimonio natural.

**Objetivo 5.** Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.

El objetivo del proyecto se relaciona con los objetivos 1 y 3 del PROMANART, y se vincula asimismo con Objetivo transversal 5: Generar entornos seguros y amigables de convivencia familiar y social, actividades de tiempo libre y movilidad segura para las mujeres y las niñas. Siguiendo la estrategia 5.5 Incorporando la perspectiva de género en las políticas ambientales y de sustentabilidad, incluyendo el marco jurídico en materia ambiental, para lo cual se sigue la Línea de acción 5.5.7 Promover actividades de pesca y acuicultura sustentables para mujeres en zonas costeras y fluviales. Específica (SAGARPA y SEMARNAT). El indicador considera la suma del número de empleos verdes de los siguientes sectores de la economía: Agricultura, Forestal, Agua, Transporte, Industria Manufacturera, Pesca, Residuos, Energía Eléctrica, Turismo, Minería y extracción de petróleo y gas, Gobierno, Servicios Educativos, Servicios Profesionales y Construcción, de acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) 2007 del INEGI. El proyecto se encuentra en vinculación con lo establecido en este Programa Sectorial y se encuentra relacionado con el cumplimiento de este objetivo, ya que como se demuestra en el capítulo II de la presente MIA, el desarrollo del proyecto se realizará bajo un esquema sustentable que permita lograr un desarrollo económico que signifique un beneficio para la economía de las familias involucradas y que sea compatible con la conservación, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales implicados en este proyecto.

### III.3 Regiones Prioritarias para la Conservación

#### III.3.1 Áreas Prioritarias para la conservación de la Biodiversidad

La regionalización implica la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. La importancia de regionalizaciones de tipo ambiental estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así, proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro tipo de análisis.

En México ha habido diferentes experiencias al respecto, dentro de las que destaca la Regionalización Ecológica del Territorio de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología de 1986, la cual ha constituido el marco territorial de referencia en el ordenamiento ecológico del país y cuya estrategia de planeación está contemplada en el Programa de Medio Ambiente (PMA) 1995-2000. Cabe destacar que, para los componentes biótico y ecosistémico en México, destacan varios estudios de regionalización en el ámbito terrestre, marítimo e hidrológico. Para citar algunos ejemplos en el ámbito terrestre se destaca la regionalización biogeográfica propuesta por la Conabio en 1987, en

la que se representan unidades básicas de clasificación, constituidas por áreas que albergan grupos de especies con un origen común y patrones similares de fisiografía, clima, suelo y fisonomía de la vegetación. Asimismo, las ecorregiones, también propuestas por esta institución, constituyen otro tipo de regionalizaciones definidas como áreas que constituyen conjuntos distintivos de comunidades naturales, las cuales comparten especies y condiciones ambientales. Respecto al ámbito marino, existen diversos trabajos como la regionalización de sus ecosistemas, determinados por las características ambientales y principales recursos y usos costeros. De manera más particular, se han llevado a cabo trabajos sobre la delimitación de regiones de distribución de algas y de peces marinos. Por su parte, la World Wildlife Fund (WWF) dividió al país en cinco regiones para la conservación de zonas costeras y marinas. En el caso de los recursos hidrológicos y su biodiversidad, se tienen como antecedentes importantes los estudios de clasificación de regiones hidrológicas de la Secretaría de Recursos Hidráulicos en 1976. Son también importantes la clasificación de recursos acuáticos lénticos y lóticos y diversas regionalizaciones limnológicas. Asimismo, destaca la regionalización hidrológica de la Comisión Nacional del Agua de 1997.

Con el fin de optimar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la Conabio ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (**regiones terrestres prioritarias**), marino (**regiones prioritarias marinas**) y acuático epicontinental (**regiones hidrológicas prioritarias**), para los cuales, mediante sendos talleres de especialistas, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos. Con este marco de planeación regional, se espera orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México. A continuación, se presenta la vinculación del proyecto denominado "**Planta de Harina-Biodiesel**" con las regiones prioritarias antes mencionadas.

### III.3.1.1 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezca los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad. En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además se tenga una oportunidad real de conservación.

Las RTP son el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional, coordinados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), mediante el Taller celebrado en 1996, por un grupo interdisciplinario de expertos (Loa-Loza et al 1996). Posteriormente en 1999, en una segunda reunión celebrada por los mismos especialistas, se validaron los límites definitivos de las regiones prioritarias obtenidos por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), mediante el apoyo de un sistema de información geográfica y cartográfica actualizada, complementada con la información aportada por

la comunidad científica nacional. Como producto de este proyecto se obtuvo un mapa en escala 1:1 000 000 con 152 regiones terrestres prioritarias para la conservación de la Biodiversidad en México, que cubren una superficie de 515, 558 Km<sup>2</sup>, correspondiente a más de la cuarta parte del territorio.

El proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), que se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos. Así, Conabio ha impulsado la identificación, además de las RTP, de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP, ámbitos acuáticos continentales) y de las Regiones Prioritarias Marinas (RPM, ámbitos costeros y oceánicos). Una regionalización complementaria, desarrollada por Cipamex, corresponde a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA). Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. Los criterios de definición de las RTP fueron básicamente de tipo biológico y se consideraron la presencia de amenazas y una oportunidad real para su conservación, validándose los límites definitivos obtenidos por la Conabio, mediante el apoyo de un sistema de información geográfica y cartografía actualizada y detallada. La naturaleza de esta regionalización, por lo tanto, es dinámica, y aunque en el mapa final se determinaron 152 regiones, validadas en dos talleres de especialistas y por la comunidad científica en general, los límites y la información ambiental relativa a las regiones, así como su número mismo están sujetos a permanente revisión.

Como se muestra en la siguiente figura, el área de influencia del proyecto denominado "**Planta de Harina-Biodiesel**" no se ubica dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria (RTP), siendo las más cercanas la RTP-142 El Manzanillal ubicada a 30 Km del sitio del proyecto.

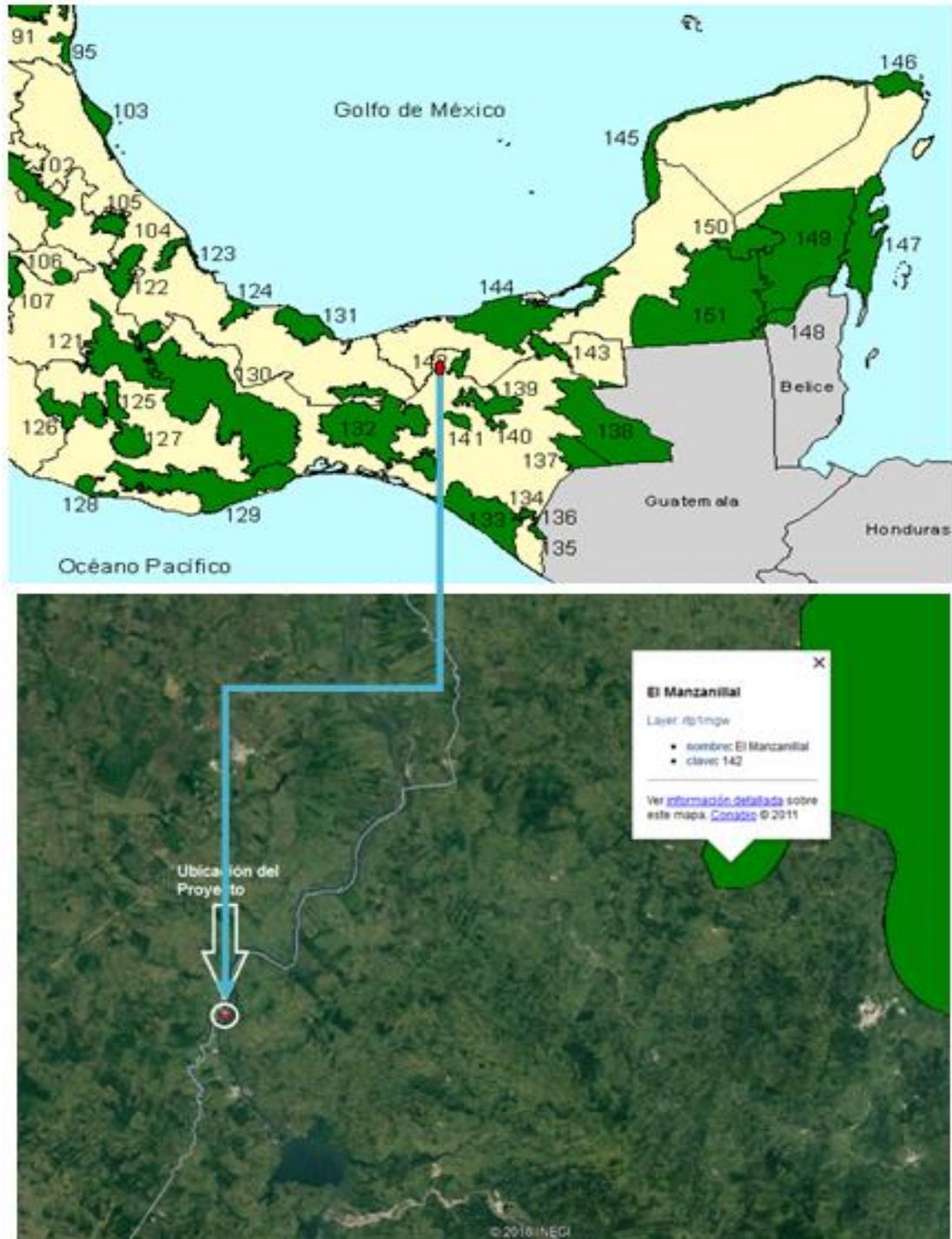


Figura 3. Ubicación del Proyecto "Planta de Harina-Biodiesel" en el Mapa de las Regiones Terrestres Prioritarias de México (Región Sursureste). Fuente: Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

### III.3.1.2 Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración. Bajo esta perspectiva, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el *Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México* con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés). Este Programa reunió, por medio de talleres multidisciplinarios, a un grupo de 74 expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación.

En estos talleres, con base en la información y conocimiento compartido de los participantes, se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad. En 1996, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) organizó un taller para definir y delimitar las regiones terrestres prioritarias (RTP), con el propósito de instrumentar una estrategia de promoción a nivel nacional e internacional, para el conocimiento y conservación de la biodiversidad del país. En 1998 se realizaron dos talleres para definir las regiones hidrológicas prioritarias (RHP), con la finalidad de llevar al cabo la regionalización de los cuerpos de agua epicontinentales considerados como prioritarios en función de su biodiversidad.

En dichos talleres no se contemplaron las zonas costeras y oceánicas de México, las cuales son de gran importancia debido a la situación geográfica de nuestro país con costas en cuatro mares principales, Pacífico, Golfo de California, Golfo de México y mar Caribe, y niveles de riqueza, diversidad y endemismos comparables con los de la biota continental. Por ello, en 1998 se realizaron dos talleres en los que se definieron áreas prioritarias de biodiversidad en este tipo de ambientes particulares. Como producto de este proyecto, se dispone de un mapa del territorio nacional en escala 1:4 000 000 con 70 regiones marinas prioritarias para la conservación de la biodiversidad costera y oceánica en México, repartidas en ambas costas del país: 43 en el Pacífico y 27 en el golfo de México-Mar Caribe. Este desbalance podría parecer algo desmesurado; para comprenderlo, es necesario recordar que la línea de costa al oeste de México es más de 2.6 veces tan larga que el lado este, principalmente a causa de la presencia de la larga península de Baja California (orientación NW-SE en su lado oceánico y SE-NW en su lado continental). Además, el Pacífico mexicano posee numerosas islas de gran importancia ecológica. Sin embargo, comparando la superficie total en cada costa, las regiones prioritarias definidas para el Pacífico equivalen a un poco más del 39% del total del área de esta región, mientras que las del lado Atlántico equivalen a cerca del 50% de la superficie total. Finalmente se llevó al cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias en diferentes grupos definidos por el patrón de uso de los recursos, el conocimiento sobre biodiversidad y las amenazas que enfrentan, considerando la información generada durante el taller.

Como se muestra en la siguiente figura, el área de influencia del proyecto denominado "**Planta de Harina-Biodiesel**" no se ubica dentro de ninguna Región Marina Prioritaria (RMP), siendo las más cercanas la RMP-53 Pantanos de Centla-Laguna de Términos ubicada a 75 Km del sitio del proyecto.

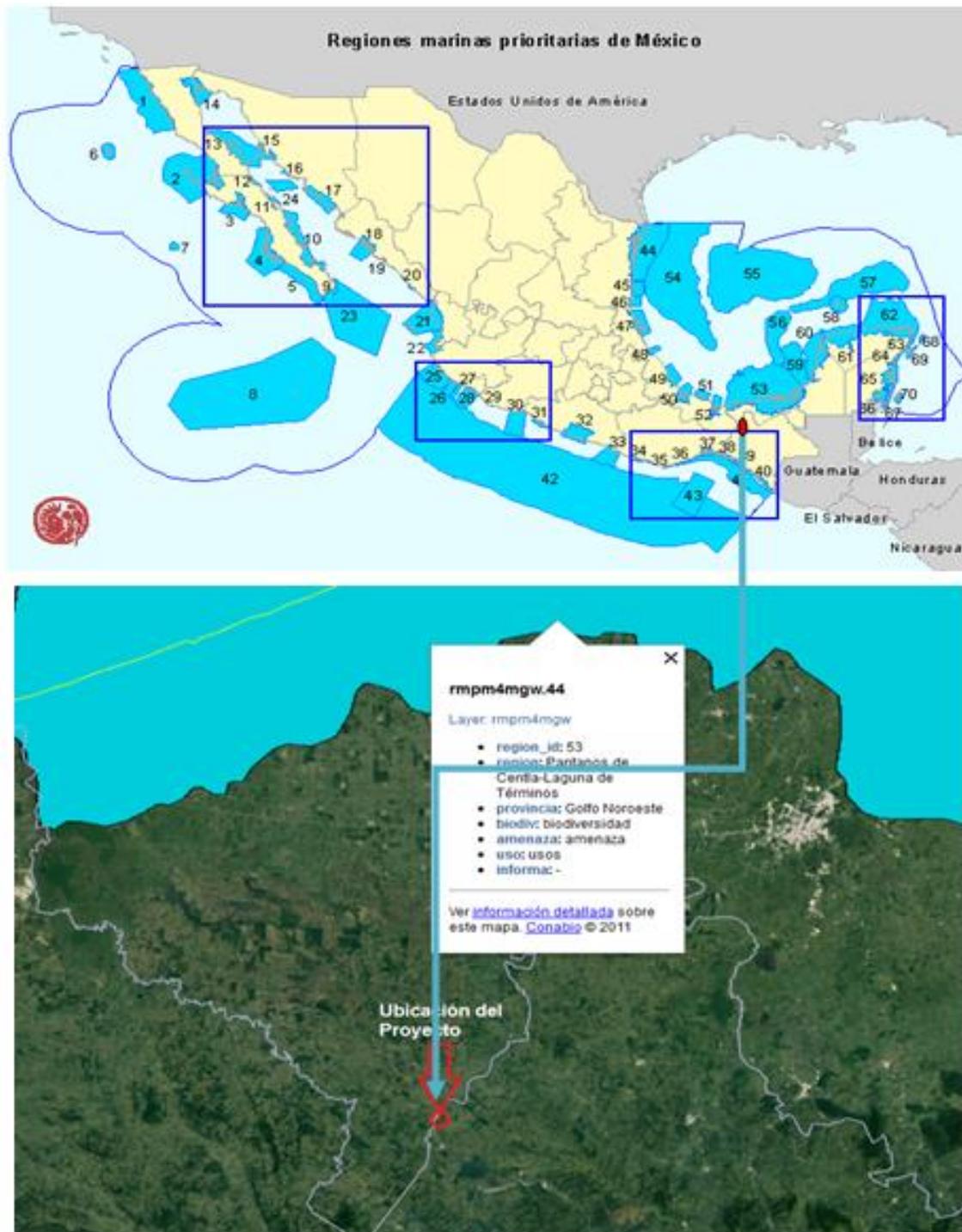


Figura 4. Ubicación del Proyecto "Planta de Harina-Biodiesel" en el Mapa de las Regiones Marinas Prioritarias de México. Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad CONABIO-KML.

### III.3.1.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En

mayo de 1998, la CONABIO inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de obtener un 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.

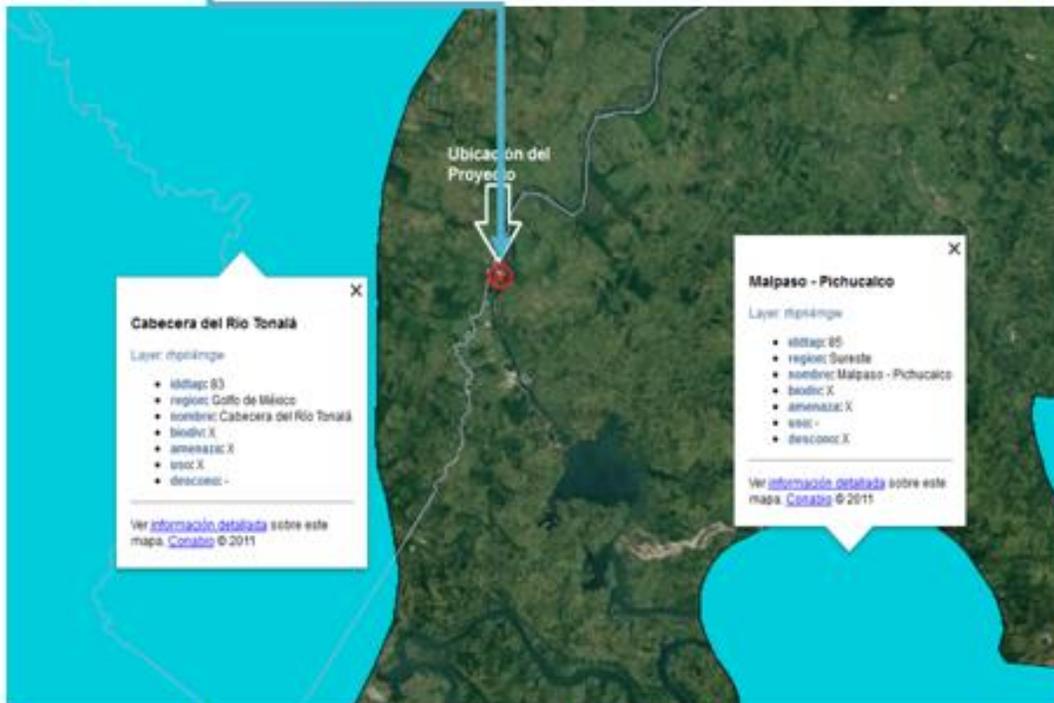
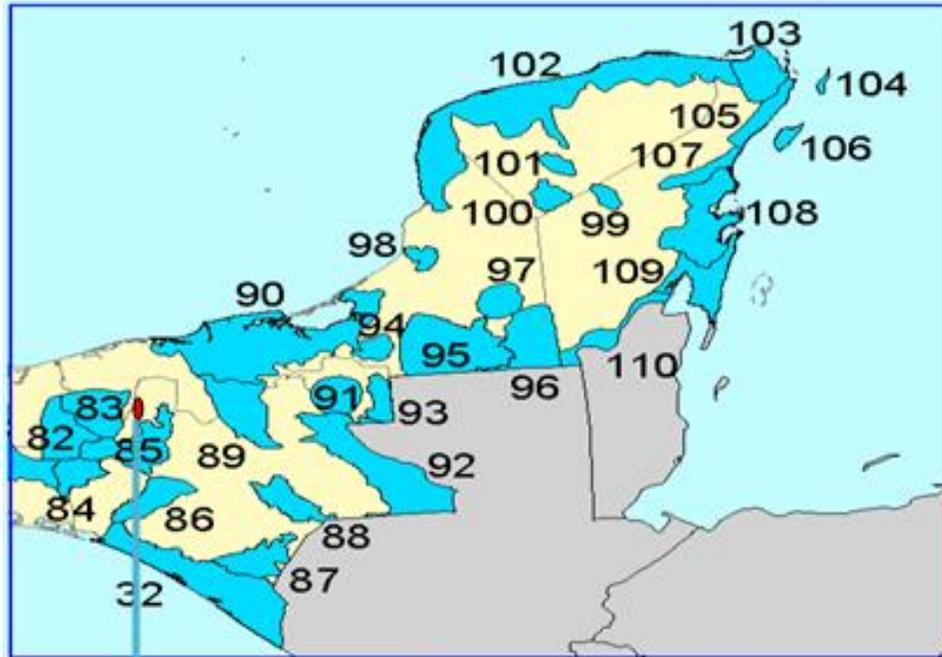
Como parte de dicho programa, se realizaron dos talleres interdisciplinarios con la participación de 45 especialistas del sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO. Con la información anterior, se elaboraron mapas del territorio nacional (escala 1:1 000 000) de las áreas prioritarias consensadas por su biodiversidad, uso de recursos, carencia de información y potencial para la conservación, así como una ficha técnica de cada área con información de tipo biológico y físico, problemática y sugerencias identificadas para su estudio, conservación y manejo.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

Los hábitats acuáticos epicontinentales son más variados en rasgos físicos y químicos que los del ambiente marino. Aparte de los pantanos, que tradicionalmente se agrupan como humedales continentales, los sistemas epicontinentales incluyen lagos, ríos, estanques, corrientes, aguas subterráneas, manantiales, cavernas sumergidas, planicies de inundación, charcos e incluso el agua acumulada en las cavidades de los árboles.

La preocupación creciente sobre el mantenimiento de la biodiversidad de las aguas epicontinentales y los esfuerzos por reducir los riesgos que enfrentan muchas especies están basados en evidencias sobre la pérdida de hábitats (degradación, cambios en la calidad y fragmentación), de especies, así como en la sobreexplotación e introducción de especies exóticas. Las tasas de extinción para estos ecosistemas provienen principalmente de lagos y ríos (WCMC, 1992). Es así como surge la necesidad de revisar el estatus de la información sobre la diversidad y el valor biológico de las cuencas hidrológicas, además de evaluar las amenazas directas e indirectas sobre los recursos y el potencial para su conservación y manejo adecuado. Para esto, se realizaron dos talleres interdisciplinarios sobre regiones hidrológicas prioritarias y biodiversidad de México en abril y mayo de 1998, con la participación de especialistas y personal académico con la finalidad de desarrollar un marco de referencia para contribuir a la conservación y manejo sostenido de los ambientes acuáticos epicontinentales. El resultado final fue una lista con 110 regiones hidrológicas prioritarias y el mapa correspondiente, escala 1:4 000 000. Con ello se establece un marco de referencia para la toma de decisiones y el establecimiento de prioridades en el manejo sustentable de los ecosistemas epicontinentales de México, ya sea para conservarlos, explotarlos, rehabilitarlos o restaurarlos.

Como se muestra en la siguiente figura, el área de influencia del proyecto denominado **"Planta de Harina-Biodiesel"** no se ubica dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria (RHP), siendo las más cercanas la RHP-83 Cabecera del Río Tonalá ubicada a 6.5 Km del sitio del proyecto y la RHP-85 Malpaso-Pichualco ubicada a 17 Km del sitio del proyecto.



**Figura 5. Ubicación del Proyecto "Planta de Harina-Biodiesel" en el Mapa de las Regiones Hidrológicas Prioritarias de México.** Fuente: Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

#### **III.3.1.4 Áreas para la Conservación de las Aves (AICA's)**

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red

regional de áreas importantes para la conservación de las aves. Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio, de 1996 en donde se reunieron alrededor de 40 especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. En este Taller se identificaron 170 áreas, mismas que se difundieron, invitando a más personas a participar para conformar 193 áreas nominadas durante 1996-1997.

Estas áreas fueron revisadas por la coordinación del programa AICAS y se constituyó una base de datos. La estructura y forma de la base de datos fueron adecuándose a las necesidades del programa. La información gráfica recabada en el taller que incluía los mapas dibujados por los expertos de todas las áreas que fueron nominadas, se digitalizó y sistematizó en CONABIO incorporándose en su sistema de información geográfica.

Durante 1998 el programa entró a una segunda fase en la cual se regionalizó, con el apoyo financiero del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C., (FMCN) formándose 4 coordinaciones regionales (Noreste, Noroeste, Sur y Centro). En cada región se organizaron dos talleres para revisar las AICAS, anexándose y eliminándose aquellas áreas que de acuerdo a la experiencia de los grupos de expertos así lo ameritaron, concluyendo con un gran total de 230 AICAS, las cuales quedaron clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves; dichos criterios resultaron de discusiones trilaterales y se adaptaron a partir de los utilizados por BirdLife International.

Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia y su estacionalidad en el área. Finalmente Contiene un directorio con los especialistas que participaron en el llenado de las fichas correspondientes. El listado completo incluye un total 230 áreas, que incluyen más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves. Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90.2% de las especies listadas como amenazadas por la ley mexicana (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies incluidas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área. El libro cubre varios propósitos entre los que se encuentran:

Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación. Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México. Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional.

Ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como una fuente actualizada de información.

En relación con las Áreas para la Conservación de las Aves (AICA´s) el área de influencia del proyecto no incurre en ninguna de las 230 (AICA´s). El AICA más próxima al proyecto es la AICA-155 Sierra de Tabasco (SE-09).

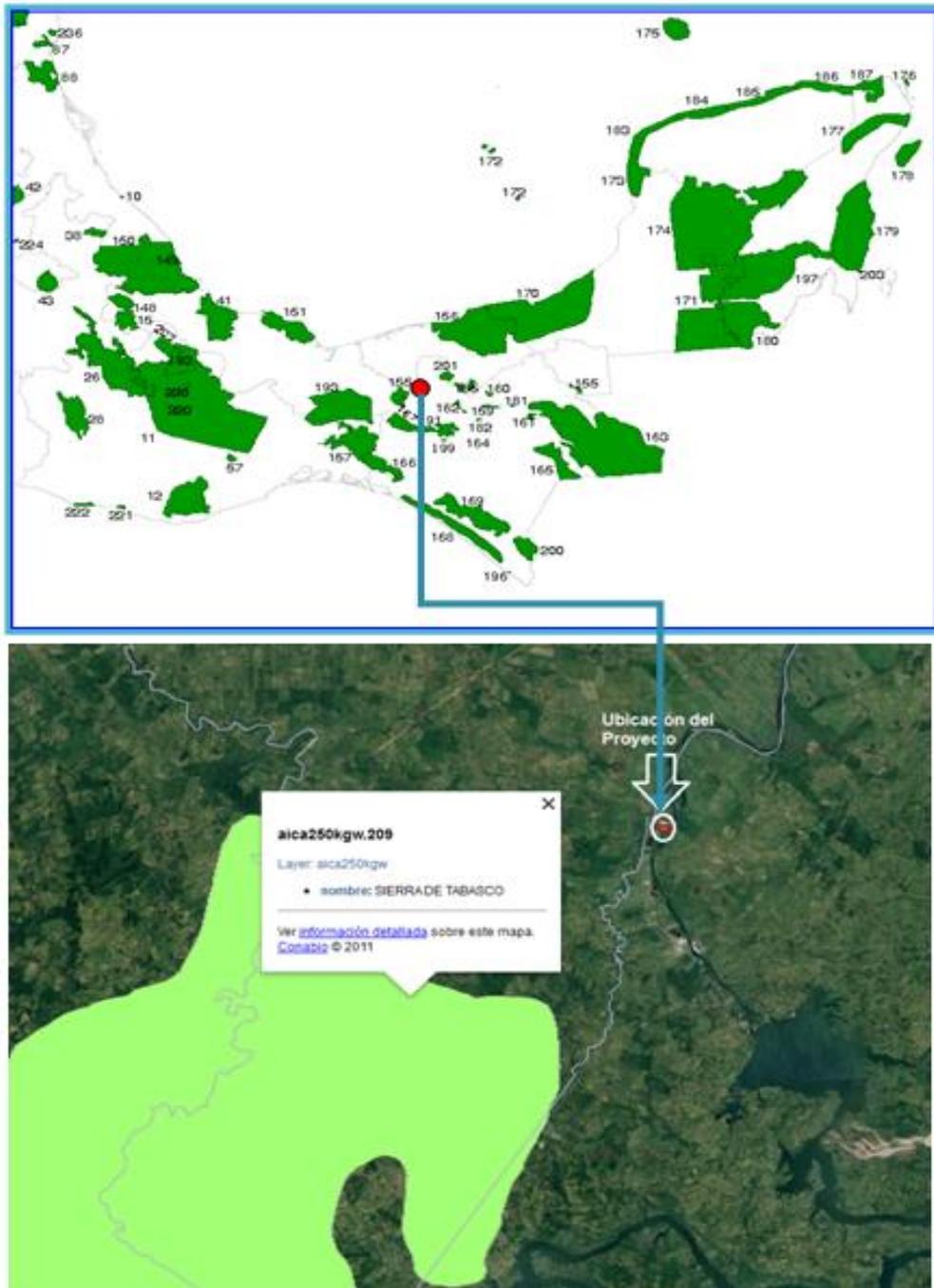


Figura 6. Ubicación del Proyecto "Planta de Harina-Biodiesel" en el Mapa de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves-Sureste.

### III.3.1.5 Sitios RAMSAR

Los Humedales de Importancia Internacional, mejor conocidos como Sitios Ramsar, son áreas que han sido reconocidas internacionalmente al asignarles una designación de acuerdo a los criterios establecidos por la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas" (Convención Ramsar), tratado internacional del que México es parte. Esta Convención fue celebrada en la ciudad de Ramsar, Irán el 2 de febrero de 1971.

En México, la Convención Ramsar fue aprobada por la Cámara de Senadores del Congreso de la Unión el 20 de diciembre de 1984 y fue publicada en el Diario Oficial de la Federación los días 24 de enero y 18 de julio del año 1985. El instrumento de adhesión de la Convención fue firmado por el presidente Miguel de la Madrid el 23 de julio de 1985 y depositado ante el Director General de la UNESCO el 4 de julio de 1986, fecha en que se designó el primer Sitio Ramsar del país: “Humedal de Importancia Especialmente para la Conservación de Aves Acuáticas Reserva Ría Lagartos”, área que corresponde a la Reserva de la Biósfera Río Lagartos ubicada en el Estado de Yucatán.

El Artículo 133 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos indica que “...todos los tratados que estén de acuerdo con la misma [Constitución], celebrados y que se celebren por el presidente de la República, con aprobación del Senado, serán la ley suprema de toda la Unión”. Por eso, la Convención Ramsar debe de considerarse como una ley suprema y su cumplimiento es responsabilidad de todos los mexicanos, en función de nuestras atribuciones.

De acuerdo con el Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la función de la CONANP en el marco de la Convención Ramsar es coordinarse con las unidades administrativas competentes de dicha secretaría y otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, para que cada institución, en función de sus atribuciones, impulse el cumplimiento de los acuerdos y compromisos adoptados en este tratado internacional.

No existe sitio RAMSAR cerca ni en el área del proyecto.

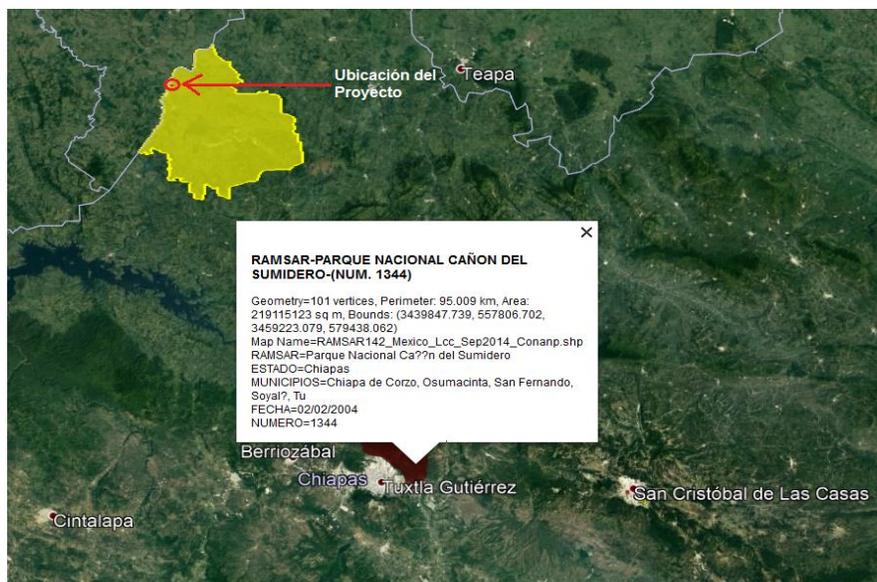


Figura 7. Ubicación del Proyecto "Planta de Harina-Biodiesel" en el Mapa de Sitios RAMSAR.

### III.4 Leyes Específicas Aplicables

#### III.4.1 Ley general del equilibrio ecológico y la Protección al ambiente (LGEEPA)

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) decretada en 1988 por el presidente Miguel de la Madrid, con la intención de ser la ley marco para ordenar el medio ambiente, dicha ley se encuentra estructurada por seis títulos que contienen 28 capítulos y 9 secciones, en 204 artículos y 4 artículos transitorios. Se puede decir que la ley se estructura alrededor de 4 conceptos básicos: política ecológica, manejo de recursos naturales, protección ambiental y participación social, que se fundamentan en el partido de concurrencias, el sistema natural de áreas naturales protegidas y las medidas de control, seguridad y el régimen de sanciones.

En referencia a la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el eje principal de esta Ley es la de promover el desarrollo sustentable y el equilibrio ecológico, que se define como la relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

La LGEEPA crea una serie de instrumentos administrativos y de política ambiental que abarcan los programas y planes administrativos nacionales y locales; la promulgación de reglamentos, criterios y normas oficiales mexicanas (NOM) ambientales; la regulación y la zonificación de los asentamientos humanos; las Evaluaciones del Impacto Ambiental; medidas para la protección de áreas naturales; la educación; y la investigación ecológica, así como incentivos fiscales y la creación de sistemas de información ambiental.

A continuación, se describen algunos de los artículos y fracciones de esta Ley que se consideran a nuestro criterio más relevantes e importantes con el desarrollo del proyecto denominado "**Planta de Harina-Biodiesel**".

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><b>Artículo 5o.-</b> Son facultades de la Federación:</p> <p>X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;</p> <p>...</p>	<p>El desarrollo del Proyecto denominado "Planta de Harina-Biodiesel" ya cuenta con autorización de impacto ambiental pero derivado a las modificaciones que se realizaran se la empresa promovente del proyecto presentara ante la Delegación de la SEMARNAT en Chiapas para su evaluación, dictaminación y resolución la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P).</p>
<p><b>Artículo 15.-</b> Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:</p> <p>IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;</p>	<p>En referencia a lo mencionado en este articulo y con la finalidad de dar cumplimiento a esto la empresa promovente y responsable del Proyecto denominado "Planta de Harina-Biodiesel" a operar en un predio perteneciente al Municipio de Ostuacán, Chiapas, presenta en su capítulo VI de la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P), las medidas de prevención, restauración, compensación y mitigación para las obras y actividades a desarrollar durante la implementación del proyecto antes mencionado.</p>
<p><b>Artículo 28.-</b> La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el</p>	<p>El proyecto contempla la realización directa de obras y actividades de tipo industrial e indirectamente del tipo hidráulico a través de un proyecto asociado de planta de tratamiento de aguas residuales regulados en la LGEEPA.</p>

<p>ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p><b>XIII.-</b> Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.</p>	
<p><b>Artículo 30.</b> Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, 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, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p> <p>Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.</p>	<p>El desarrollo del presente proyecto cumple con lo estipulado en este artículo, al presentarse a Evaluación de la autoridad ambiental, la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.</p> <p>Derivado a que el desarrollo del proyecto y las actividades a realizar durante la operación de este, no se consideran actividades altamente riesgosas no se presenta el Estudio de Riesgo correspondiente.</p>
<p><b>Artículo 35.-</b> Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.</p> <p>Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.</p>	<p>En el presente capítulo se describen y vinculan los programas de desarrollo urbano, ordenamientos ecológicos del territorio, las áreas naturales protegidas y demás disposiciones en la materia vinculantes con el desarrollo del proyecto, por lo que se cumple con las disposiciones del presente artículo.</p>
<p><b>Artículo 123.-</b> Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces,</p>	<p>El proyecto considerará para la prevención y control de la contaminación del agua, la aplicación</p>

<p>vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales. Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.</p>	<p>de este artículo para la instalación y operación del proyecto, así como de las normas que le apliquen.</p>
<p><b>Artículo 134.-</b> Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p><b>I.</b> Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;</p> <p><b>II.</b> Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;</p> <p><b>III.</b> Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;</p>	<p>Dentro del proyecto se contempla el buen manejo de los residuos sólidos y en su caso peligrosos. Para la disposición final de dichos residuos se contempla contar con un permiso por parte del H. ayuntamiento del municipio donde se realice la disposición final, o contratar los servicios de una empresa autorizada para su manejo y disposición final adecuados.</p>

### III.4.2 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos es la máxima ley en el territorio de México en materia de gestión de residuos, esta ley abarca la gestión tanto de residuos no peligrosos sólidos urbanos como la gestión de los residuos peligrosos, considera además una tercera clasificación de residuos denominados residuos de manejo especial y está basada en el Artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Es conveniente mencionar que las cantidades de residuos que se generará en el proyecto serán mínimas, la empresa realizará el manejo conforme a la normatividad correspondientes, almacenar los residuos en recipientes que permitan y garanticen las condiciones de seguridad y entregar los residuos a empresas registradas ante la Secretaría. La promovente implementará el establecimiento de un almacén temporal de residuos peligrosos que los mantendrá por un corto periodo de tiempo.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><b>Artículo 2.-</b> En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:</p> <p><b>I.</b> El derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar;</p> <p><b>II.</b> La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a</p>	<p>Dentro del proyecto se contempla la minimización de residuos, en todas las etapas mediante la prevención y gestión adecuada, así como de su almacenamiento y disposición final para evitar alteraciones al medio ambiente. Los residuos generados en todas las etapas del proyecto se entregarán a empresas encargadas del manejo y</p>

<p>otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas; IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños;</p> <p>X La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente;</p>	<p>disposición final de residuos sólidos y de manejo especial en el área.</p> <p>El papel, cartón, plástico y todo residuo orgánico que genere el personal en las diferentes etapas del proyecto, se almacenarán en lugares ventilados de acuerdo con su clasificación y posteriormente se entregarán a empresas encargadas del manejo y disposición final de residuos sólidos en el área.</p> <p>Cabe mencionar que con la realización del proyecto de la Planta de Harina se le busca dar un uso al residuo generado en la Planta Fileteadora de Pescado, con lo que con esta actividad se busca el aprovechar al 100 % la materia prima como es el pescado.</p>
<p><b>Artículo 18.-</b> Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</p>	
<p><b>Artículo 19.-</b> Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</p> <p><b>III.</b> Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;</p>	
<p><b>Artículo 39.-</b> Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquella será peligrosa. Cuando dentro de un proceso se lleve a cabo una mezcla de residuos con otros caracterizados como peligrosos, por su corrosividad, reactividad, explosividad o inflamabilidad y este conserve dichas características, será considerada residuo peligroso sujeto a condiciones particulares de manejo.</p>	<p>Los residuos considerados como peligrosos se ubicarán en una zona específica, señalada y acondicionada para absorber posibles fugas, estarán etiquetados según normativa, y se dispondrá en contenedores y pondrán a disposición de una empresa autorizada.</p>
<p><b>Artículo 41.-</b> Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley</p>	<p>El promovente en caso genere residuos peligrosos en el sitio del proyecto, los dispondrá de manera adecuada y contratará los servicios de una empresa o gestor autorizado para su manejo y disposición final adecuados.</p>

### III.4.3 Ley de Aguas Nacionales

Esta Ley es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento del agua, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para coadyuvar a un desarrollo integral sustentable de la población. El aprovechamiento o uso de las aguas nacionales está sujeto a una concesión que es otorgada por parte de la Comisión Nacional del Agua, tal y como lo establece en su **artículo 20**, tercer párrafo, el proyecto a desarrollar requiere del uso del agua de

pozos para el suministro de agua a la Planta de Harina, por lo que se solicitará la concesión respectiva.

A continuación, se presentan los artículos de la presente Ley vinculantes con el desarrollo del proyecto denominado "**Planta de Harina-Biodiesel**":

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><b>Artículo 3.</b> Para los efectos de esta Ley se entenderá por:</p> <p>I. "Aguas Nacionales": Son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;</p> <p>II. "Acuífero": Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo;</p> <p>XIII. "Concesión": Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación;</p> <p>LVII. "Uso en Acuicultura": El aprovechamiento de paso de aguas nacionales en el conjunto de actividades dirigidas a la reproducción controlada, pre engorda y engorda de especies de la fauna y flora realizadas en instalaciones en aguas nacionales, por medio de técnicas de cría o cultivo, que sean susceptibles de explotación comercial, ornamental o recreativa;</p>	<p>De ser necesario la promovente realizará los trámites necesarios para la instalación de obras de infraestructura hidráulica que se requieran para el uso, explotación o aprovechamiento de las aguas nacionales en las instalaciones en tierra del proyecto, y así obtener la Concesión correspondiente otorgada por la CONAGUA.</p>
<p><b>Artículo 20.</b> De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.</p>	<p>El desarrollo del proyecto requerirá de pozos para surtir de agua a la Planta de Harina, por lo que solicitará la concesión respectiva.</p>

<p>Corresponde a los organismos de cuenca expedir los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga a los que se refiere la presente ley y sus reglamentos, salvo en aquellos casos previstos en la Fracción IX del Artículo 9 de la presente Ley, que queden reservados a la actuación directa de la "comisión".</p>	
<p><b>Artículo 82.</b> La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en actividades industriales, de acuacultura, turismo y otras actividades productivas, se podrá realizar por personas físicas o morales previa la concesión respectiva otorgada por "la Autoridad del Agua", en los términos de la presente Ley y sus reglamentos.</p> <p>"La Comisión", en coordinación con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, otorgará facilidades para el desarrollo de la acuacultura y el otorgamiento de las concesiones de agua necesarias; asimismo apoyará, a solicitud de los interesados, el aprovechamiento acuícola en la infraestructura hidráulica federal, que sea compatible con su explotación, uso o aprovechamiento. Para la realización de lo anterior, "la Comisión" se apoyará en los Organismos de Cuenca.</p> <p>Las actividades de acuacultura efectuadas en sistemas suspendidos en aguas nacionales no requerirán de concesión, en tanto no se desvíen los cauces y siempre que no se afecten la calidad de agua, la navegación, otros usos permitidos y los derechos de terceros.</p>	<p>La Promovente solicitará el apoyo de la SAGARPA para la tramitación de la concesión antes mencionada.</p>
<p><b>Artículo 85.</b> En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley, es fundamental que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley.</p> <p>El Gobierno Federal podrá coordinarse con los gobiernos de los estados y del Distrito Federal, para que estos últimos ejecuten determinados actos administrativos relacionados con la prevención y control de la contaminación de las aguas y responsabilidad por el daño ambiental, en los términos de lo que establece esta Ley y otros instrumentos jurídicos aplicables, para contribuir a la descentralización de la gestión de los recursos hídricos.</p>	<p>En el capítulo VI de la presente MIA-P se incluyen las medidas preventivas y de mitigación para evitar la contaminación del cuerpo de agua.</p>

<p>Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de:</p> <p><b>a.</b> Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y</p> <p><b>b.</b> Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.</p>	
<p><b>Artículo 97.</b> Los usuarios de las aguas nacionales podrán realizar, por sí o por terceros, cualesquiera obras de infraestructura hidráulica que se requieran para su explotación, uso o aprovechamiento.</p> <p>La administración y operación de estas obras serán responsabilidad de los usuarios o de las asociaciones que formen al efecto, independientemente de la explotación, uso o aprovechamiento que se efectúe de las aguas nacionales.</p>	<p>Una vez obtenida la concesión correspondiente se realizarán las obras pertinentes para el desarrollo del proyecto denominado "Planta de Harina-Biodiesel", ubicado en el municipio de Ostucán, Chiapas.</p>

#### III.4.4 Ley de Bienes Nacionales

Los Bienes Nacionales son aquellos cuyo dominio pertenece a la nación, es decir, aquellos bienes que, estando situados dentro del territorio nacional, pertenecen a todos sus habitantes. Tal como lo establecen los **artículos 3 y 17** de esta ley. Por lo que el proyecto pretende hacer uso de un bien nacional para la instalación y operación de la Planta de Harina-Biodiesel en tierra para la producción de Harina de Pescado.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><b>Artículo 3.</b> Son bienes nacionales:</p> <p><i>I.-</i> Los señalados en los artículos 27, párrafos cuarto, quinto y octavo; 42, fracción IV, y 132 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;</p>	<p>Se pretende hacer uso de agua, mediante la utilización de pozos que servirán para suministrar agua a la Planta de Harina, por lo que las obras del proyecto se encuentran establecidos en el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, por lo que forma parte de los bienes nacionales.</p>
<p><b>Artículo 17.</b> Las concesiones sobre bienes de dominio directo de la Nación cuyo otorgamiento autoriza el párrafo sexto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, se registrarán por lo dispuesto en las leyes reglamentarias respectivas.</p>	<p>La promovente del proyecto acuícola realizara los trámites necesarios para la obtención de la concesión para la utilización del agua mediante pozos.</p>

#### III.4.5 Ley General del Cambio Climático

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><b>Artículo 1o.</b> La Presente Ley es de orden Publico, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria en las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.</p>	<p>El proyecto denominado "Planta de Harina-Biodiesel", al estar dentro del municipio de Ostucán, Chiapas, el cual pertenece al territorio nacional acatara lo estipulado por la ley de cambio climático.</p>
<p><b>Artículo 2o.</b> Esta ley tiene por objeto:</p> <p>I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;</p> <p>II. Regular las emisiones de gases y compuesto de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmosfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto en el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;</p> <p>III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;</p>	<p>El proyecto denominado Planta de Harina-Biodiesel, ya cuenta con autorización de impacto ambiental, por lo que presenta Cedula de Operación Anual (COA), en donde reporta las emisiones que el proyecto genera.</p> <p>Con la realización del presente estudio se realizarán acciones para la mitigación y adaptación de las emisiones que el proyecto genera.</p>
<p><b>Artículo 26.</b> En la formulación de la Política nacional de cambio climático se observarán los principios de:</p> <p>I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran;</p> <p>IV. Prevención, considerando que esta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático.</p> <p>VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y en última instancia a la compensación de los daños que cause;</p>	<p>El desarrollo del proyecto denominado Planta de Harina-Biodiesel pretende un aprovechamiento sustentable del ecosistema y los elementos naturales que lo integra.</p> <p>Al ser un proyecto autorizado, se cuentan con medidas de prevención y mitigación para preservar el equilibrio ecológico del sitio donde se ubica el proyecto.</p> <p>La empresa promovente del proyecto será la única responsable de las obras y actividades que se generen.</p>
<p><b>Artículo 31.</b> La política nacional de mitigación de cambio climático deberá incluir, a través de los instrumentos de planeación, política y los instrumentos económicos previstos en la presente ley, un diagnostico, planificación, medición,</p>	<p>El desarrollo del proyecto dará cumplimiento a lo estipulado en este articulo.</p>

monitoreo, reporte, verificación y evaluación de las emisiones nacionales.		
<b>Artículo 88.</b> Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligados a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del registro.	La empresa promovente del proyecto denominado Planta de Harina-Biodiesel presenta año con año la Cedula de Operación Anual (COA) donde reporta sus emisiones que se generan en la etapa operativa del proyecto.	
<b>Artículo 89.</b> Las personas físicas o morales que lleven a cabo proyectos o actividades que tengan como resultado la mitigación o reducción de emisiones, podrán inscribir dicha información en el registro, conforme a las disposiciones reglamentarias que al efecto expidan.		
<b>Artículo 90.</b> Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley establecerán los procedimientos y reglas para llevar a cabo el monitoreo, reporte y verificación y, en su caso, la certificación de las reducciones de emisiones obtenidas en proyectos inscritos en el registro, a través de organismos acreditados de acuerdo con la Ley Federal de Metrología y Normalización, y autorizados por la secretaria o por los organismos internacionales de los que los Estados Unidos Mexicanos sean parte.		

### III.4.6 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><b>Artículo 6o.-</b> No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:</p> <p>I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,</p> <p>II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.</p>	La Manifestación de Impacto Ambiental será en primera instancia el documento en el que se identificarán los alcances de las afectaciones y deterioros al medio ambiente, así como las medidas de mitigación y compensación que promueva el promovente o en su caso recomienden las autoridades correspondientes.
<p><b>Artículo 13.-</b> La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan,</p>	En cuanto a los recursos forestales, edáficos, hídricos y bióticos, el proyecto, contempla la mitigación de impactos por medio de medidas de mitigación y compensación como actividades de conservación de espacios forestales dentro

<p>mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación.</p> <p>La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño.</p> <p>Los propietarios o poseedores de los inmuebles en los que se haya ocasionado un daño al ambiente deberán permitir su reparación, de conformidad a esta Ley. El incumplimiento a dicha obligación dará lugar a la imposición de medios de apremio y a la responsabilidad penal que corresponda.</p>	<p>del predio donde se ubica el proyecto, así como el manejo integral los residuos sólidos y aguas residuales en las diferentes etapas del proyecto.</p>
<p><b>Artículo 24.-</b> Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas.</p> <p>No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor.</p>	<p>El promovente del proyecto será el único responsable en caso se produzca algún daño al ambiente por la ejecución del proyecto autorizado.</p>

### III.4.7 Ley General de Vida Silvestre

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><b>Artículo 18.</b> Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.</p> <p>Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.</p>	<p>Durante el desarrollo del proyecto, se realizarán acciones encaminadas a la conservación de la vida silvestre y su hábitat, a través de la formulación y aplicación de medidas para el control, reducción y mitigación de los impactos ambientales negativos sobre el proyecto y su zona de influencia, realizando el rescate y ahuyentamiento de fauna para las especies terrestres.</p>
<p><b>Artículo 73.</b> Queda prohibido el uso de cercos u otros métodos, de conformidad con lo establecido en el reglamento, para retener o atraer ejemplares de la fauna silvestre nativa que de otro modo se desarrollarían en varios predios. La Secretaría aprobará el establecimiento de cercos no permeables y otros métodos como medida de manejo para ejemplares y poblaciones de especies nativas, cuando así se requiera para proyectos de recuperación y actividades de reproducción, repoblación, reintroducción, traslocación o preliberación.</p>	<p>El proyecto no contempla la colocación de cercos para retener o atraer ejemplares de fauna silvestre nativa de la zona.</p>

## III.5 Reglamentos Específicos en la Materia

### III.5.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><b>Artículo 4o.-</b> Compete a la Secretaría:</p> <p>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;</p>	<p>El proyecto es una obra que le compete a la federación la evaluación del manifiesto de impacto ambiental, representada en este caso por la SEMARNAT.</p>
<p><b>Artículo 5o.-</b> Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p><b>A) HIDRAULICAS:</b></p> <p>VI. Plantas para tratamiento de aguas residuales que descarguen líquidos o lodos en cuerpos receptores que constituyen bienes nacionales; excepto aquellas en las que se reúnan las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Descarguen líquidos hasta un máximo de 100 litros por segundo, incluyendo las obras de descarga en la zona federal.</li> <li>b) En su tratamiento no realicen actividades consideradas altamente riesgosas</li> <li>c) No le resulte aplicable algún otro supuesto del artículo 28 de la ley.</li> </ul> <p><b>F) INDSTURIA QUIMICA:</b></p> <p>Construcción de parques o plantas industriales para la fabricación de sustancias químicas básicas; <b>de productos químicos orgánicos</b>; de derivados del petróleo, carbón, hule y plásticos; de colorantes y pigmentos sintéticos; de gases industriales, de explosivos y fuegos artificiales; de materias primas para fabricar plaguicidas, así como de productos químicos inorgánicos que manejen materiales considerados peligrosos, con excepción de...</p>	<p>La Obra Principal del proyecto en la Fabricación de Harina de Pescado, utilizando la materia prima generada en la Planta de Procesos de Filetes de Pescado, esto con el propósito de integrar la cadena productiva de la Tilapia.</p> <p>En función a la vinculación del Artículo <b>5o.</b> inciso <b>A)</b>, me permito exponer lo siguiente:</p> <p>Derivado de las obras y actividades que se desarrollaran en el proyecto, se generan aguas residuales las cuales son tratadas en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales con la que se cuenta, pero en virtud que del volumen que se descarga es de 14 litros/ segundo, se exceptúa de la presentación del Manifiesto de Impacto Ambiental.</p> <p>Conforme a la vinculación del Artículo <b>5o.</b> inciso <b>F)</b>, me permito exponer lo siguiente:</p> <p>Inicialmente se obtuvo la autorización de impacto ambiental del Proyecto denominado "Planta de Harina-Biodiesel", porque se pretendía la producción de Biodiesel a partir del aceite de pescado, pero derivado de los altos costos que esto implica se opto por desistirse de la generación de este Producto. Por lo tanto, al <b>NO PRODUCIR BIODIESEL</b>, este inciso del artículo 5o del presente reglamento no es aplicable al presente proyecto.</p>
<p><b>Artículo 28.-</b> Si el Promovente pretende realizar modificaciones al proyecto después de emitida la autorización en materia de impacto ambiental,</p>	<p>El proyecto que se presenta a evaluación denominado Planta de Harina-Biodiesel, se encuentra en operación, por lo cual cuenta con</p>

<p>deberá someterlas a la consideración de la Secretaría, la que, en un plazo no mayor a diez días, determinará:</p> <p>I. Si es necesaria la presentación de una nueva manifestación de impacto ambiental;</p>	<p>autorización en materia de impacto ambiental, sin embargo, se pretende desistirse de la producción de Biodiesel, así como la construcción de un Biodigestor.</p> <p>Por lo que se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto antes mencionado, para así cumplir con lo estipulado en este artículo.</p>
<p><b>Artículo 49.-</b> Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas.</p>	<p>La elaboración de la presente manifestación de impacto ambiental atiende a los criterios ambientales previstos en la legislación aplicable al caso, por lo que su resolución atenderá estrictamente a dicho criterio.</p>

### III.5.2 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><b>Artículo 1.-</b> El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.</p>	<p>En caso de que se generen Residuos Peligrosos durante las etapas del proyecto, estos se ubicarán en una zona específica, señalada y acondicionada para absorber posibles fugas, estarán etiquetados según normativa, y se dispondrán en contenedores y se pondrán a disposición de una empresa autorizada.</p>
<p><b>Artículo 6.-</b> Para impulsar la participación de productores, generadores, importadores y demás sectores sociales en la minimización de la generación de residuos peligrosos se promoverá:</p> <p>I. La sustitución de materiales que se empleen como insumos en los procesos que generen residuos peligrosos, por otros materiales que al procesarse no generen dicho tipo de residuos;</p> <p>II. El empleo de tecnologías que generen menos residuos peligrosos, o que no los generen, y</p> <p>III. El establecimiento de programas de minimización, en los que las grandes empresas proporcionen asesoría a las pequeñas y medianas que sean sus proveedores, o bien, estas cuenten con el apoyo de instituciones académicas, asociaciones profesionales, cámaras y asociaciones industriales, así como otras organizaciones afines.</p>	

**Artículo 39.-** Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquélla será peligrosa.

Cuando dentro de un proceso se lleve a cabo una mezcla de residuos con otros caracterizados como peligrosos, por su corrosividad, reactividad, explosividad o inflamabilidad, y ésta conserve dichas características, será considerada residuo peligroso sujeto a condiciones particulares de manejo.

### III.5.3 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><b>Artículo 29.</b> Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.</p>	<p>De ser necesario la promovente realizará los trámites necesarios para la instalación de obras de infraestructura hidráulica que se requieran para el uso, explotación o aprovechamiento de las aguas nacionales en las instalaciones en tierra del proyecto, y así obtener la Concesión correspondiente otorgada por la CONAGUA.</p>
<p><b>Artículo 30.</b> Juntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".</p> <p>Dentro del plazo establecido en la "Ley" para expedir la concesión o asignación de agua, en el mismo título se otorgarán las concesiones, asignaciones y permisos solicitados.</p> <p>Lo anterior sin perjuicio, de que conforme a la "Ley" y al presente "Reglamento", cuando ya exista concesión o asignación de agua se pueda solicitar por separado el permiso de descarga. Igualmente, por separado se podrán solicitar las concesiones que se requieran para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos y zonas federales o de los materiales de construcción contenidos en los mismos.</p>	
<p><b>Artículo 125.</b> "La Comisión" establecerá la coordinación necesaria con la Secretaría de Pesca, a fin de facilitar la resolución simultánea de las concesiones que en el ámbito de sus respectivas competencias tengan que expedir en materia de agua y acuacultura.</p>	

<p><b>Artículo 134.</b> Las personas físicas o morales que exploten usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas</p>	<p>La promovente incluye medidas de mitigación y compensación ambiental en el capítulo VI de la presente manifestación de impacto ambiental (MIA-P), dentro de las medidas se contempla realizar monitoreo ambiental con la medición de parámetros fisicoquímicos (fósforo, amonio, nitratos etc.) y biológicos indicadores (plancton y bentos) dichos parámetros se establecen bajo la NOM-001-SEMARNAT-1996, dichos estudios se realizarán mínimo el primero cada quince días y el segundo cada 6 meses.</p>
--	--

### III.5.4 Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><b>Artículo 1.</b> El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones; su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaria, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del ejecutivo federal.</p>	<p>El proyecto denominado Planta de Harina-Biodiesel, se encuentra estipulada en lo que menciona este artículo, por lo que presenta cedula de Operación Anual, en donde reporta las emisiones que se tienen en la operación del proyecto.</p>
<p><b>Artículo 2.</b> Para los efectos del presente Reglamento, se considerarán las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley, así como las siguientes:  <b>I. Cedula de Operación Anual:</b> Instrumento de reporte y recopilación de información de Emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos empleado para la actualización de la base de datos del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes;  <b>VI. Establecimiento Sujeto a Reporte:</b> El conjunto de Fuentes Fijas y Móviles con las cuales se desarrolla una actividad productiva, comercial o de servicios, cuya operación genere Emisiones Directas o Indirectas de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero.</p>	
<p><b>Artículo 3.</b> Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley se identifica como sectores y subsectores en los que se agrupan establecimientos sujetos a reporte, los siguientes:   <b>III. Sector Industrial: a. Subsector industria química;</b>  <b>V. Sector Residuos: a. Subsector aguas residuales;</b></p>	<p>El proyecto se encuentra dentro de los establecimientos sujetos a reporte.</p>
<p><b>Artículo 4.</b> Las actividades que se consideraran como establecimientos sujetos a reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior son las siguientes:</p>	<p>El proyecto se encuentra dentro de los establecimientos sujetos a reporte</p>

<p><b>III. Sector Industrial: a. Subsector industria química; a.1 Fabricación de Productos Químicos Básicos.</b></p> <p><b>V. Sector Residuos: a. Subsector aguas residuales; a.1 Tratamiento de aguas residuales.</b></p>	
<p><b>Artículo 6.</b> Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los establecimientos sujetos a reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente reglamento, deben presentar la información de sus emisiones directas o indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente.</p>	<p>El proyecto denominado Planta de Harina-Biodiesel se encuentra dentro de los establecimientos sujetos a reporte, pero nunca ha rebasado los 25, 000 toneladas de Bióxido de Carbono equivalente.</p> <p>La empresa promovente del proyecto será y es la única responsable de la información presentada respecto a sus emisiones.</p>
<p><b>Artículo 15.</b> Los establecimientos sujetos a Reporte son responsables de la integridad, consistencia y precisión de la información que proporcionen al registro.</p>	<p>La empresa promovente del proyecto denominado Planta de Harina-Biodiesel presenta cedula de operación anual (COA), donde reporta las emisiones generadas por la etapa operativa del proyecto.</p>
<p><b>Artículo 24.</b> Los Establecimientos sujetos a reporte cuyas emisiones no rebasen el umbral establecido en el artículo 6 del presente reglamento y que, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables, estén obligados a reportar la información correspondiente a dichas emisiones en otros registros, federales o locales, deberán cumplir con tales disposiciones.</p>	

### III.6 Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

La Normatividad Mexicana es una serie de normas cuyo objetivo es regular y asegurar valores, cantidades y características mínimas o máximas en el diseño, producción o servicio de los bienes de consumo entre personas morales y/o personas físicas, sobre todo los de uso extenso y de fácil adquisición por parte del público en general, poniendo atención en especial en el público no especializado en la materia. De estas normas existen dos tipos básicos en la legislación mexicana: las Normas Oficiales Mexicanas, llamadas Normas NOM, y las Normas Mexicanas, llamadas Normas NMX. Solo las NOM son de uso obligatorio en su alcance, y las segundas solo expresan una recomendación de parámetros o procedimientos, aunque en caso se de ser mencionadas como parte de una NOM como de uso obligatorio, su observancia será entonces obligatoria.

Las Normas Oficiales Mexicanas son las regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, que establecen las reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, mercado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación. El desarrollo del Proyecto denominado "Planta de Harina-Biodiésel", que se pretende desarrollar dentro de un predio perteneciente al Municipio de Ostucán, Chiapas se vincula con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas siguientes:

NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACION CON EL PROYECTO
<i>En Materia de Aguas Residuales</i>	

<p><b>NOM-001-SEMARNAT-1996</b>, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p>	<p>El promovente realizará las acciones necesarias para evitar la contaminación de las aguas y bienes nacionales con las aguas residuales generadas durante las actividades del proyecto.</p>
<p><b>En Materia de Emisiones a la Atmosfera</b></p>	
<p><b>NOM-041-SEMARNAT-2006</b>, 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.</p>	<p>Durante las etapas del proyecto se establecerá un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos que laboran para el proyecto, con el fin de que los vehículos se encuentren en condiciones óptimas y dentro de los límites permisibles de emisiones contaminantes que establece esta Norma</p>
<p><b>NOM-050-SEMARNAT-1993</b>, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.</p>	
<p><b>En Materia de Ruido</b></p>	
<p><b>NOM-080-SEMARNAT-1994</b>. Que Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p>	<p>Si bien no hay programa de verificación vehicular en el Estado, el promovente supervisará que el parque vehicular, sea o no de propiedad, cumpla con un programa de mantenimiento preventivo.</p>
<p><b>En Materia de Flora y Fauna</b></p>	
<p><b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>. Determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.</p>	<p>El proyecto no afectará ninguna de las especies de flora y fauna que se encuentren en el área del proyecto, aplicando medidas de prevención y mitigación para tal fin. De ser necesario, se realizará el rescate y ahuyentamiento de fauna silvestres.</p>
<p><b>En Materia de Residuos</b></p>	
<p><b>NOM-052-SEMARNAT-2005</b>. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>Derivado de las actividades durante la operación del proyecto, los residuos peligrosos que se generan son aceites quemados, estopas impregnadas y grasas, recipientes vacíos contenedores de combustible, los cuales se pondrán a disposición de una empresa autorizada para su disposición final. Los residuos sólidos como papel, cartón, plástico y todo residuo inorgánico que genere el personal encargado de la construcción y operación del proyecto se entregarán a empresas encargadas del manejo y disposición final de residuos sólidos de la zona.</p>

<p><b>NOM-161-SEMARNAT-2011</b>, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.</p>	<p>Los residuos considerados de manejo especial generados por el proyecto estarán sujetos a Plan de Manejo Ambiental, con el fin de minimizar la generación y maximizar el aprovechamiento de los mismos.</p>
<p><b>En materia de Seguridad e Higiene</b></p>	
<p><b>NOM-017-STPS-2008</b>, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.</p>	<p>La promovente aplicará la presente Norma con el fin de seleccionar, adquirir y proporcionar a sus trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo.</p>

### III.7 Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC)

La Estrategia Nacional de Cambio Climático es el instrumento que guiará nuestras acciones como nación, para combatir este fenómeno en los próximos 40 años. Sustentada en sólidos fundamentos científicos, plantea metas visibles que van más allá de reducir los gases de efecto invernadero. Traza una ruta de largo plazo para mejorar la salud y la calidad de vida de la población, además de convertir a México en una sociedad con mayor resiliencia. Propone una nación socialmente equitativa, con una economía verde, con ecosistemas y poblaciones resilientes al cambio climático y con ciudades sustentables. Para alcanzar esta visión y con base en una ruta a 10-20-40 años, la ENCC define los pilares de la política nacional de cambio climático que sustentan los ejes estratégicos en materia de adaptación que nos dirigen hacia un país resiliente y los de mitigación que nos conducen hacia un desarrollo bajo en emisiones.

Para llegar a los objetivos en adaptación y mitigación debe existir una política nacional robusta, coordinada y que apoye al desarrollo. Por ello es que la ENCC integra un capítulo con la identificación de los pilares de la política nacional de cambio climático. En este apartado se presentan aspectos fundamentales de dicha política: contar con políticas transversales, coordinadas y articuladas; desarrollar políticas fiscales e instrumentos económicos y financieros con enfoque climático; fomentar la investigación; promover una cultura climática en la sociedad; instrumentar mecanismos de Medición, Reporte y Verificación (MRV) así como Monitoreo y Evaluación (M&E); y fortalecer la cooperación internacional.

#### CONTEXTO NACIONAL

En México prevalecen condiciones de alta vulnerabilidad ante el cambio climático. La información sobre los impactos climáticos históricos y las tendencias socio ecológicas y socioeconómicas, aunada a los fenómenos actuales de industrialización y urbanización, así como el uso indiscriminado y el consecuente deterioro de los recursos naturales, entre otros, representan un problema ambiental, social y económico que se agudizará por los efectos del cambio climático. En ese contexto, la adaptación debe ser un componente central de cualquier esfuerzo de combate al cambio climático. Respecto a la emisión de CO<sub>2</sub>, México contribuyó en 2011 con el 1.4% de las emisiones globales derivadas principalmente de la quema de combustibles fósiles. De acuerdo con estas cifras, México es el décimo segundo país con mayores emisiones del mundo. Pese a que podría decirse que nuestra

contribución no es significativa, si se compara con la de los grandes emisores, México es un país con responsabilidad global, convencido de que el desarrollo económico puede y debe alcanzarse mientras se protege al medio ambiente, por ser éste un bien público del que dependemos todos los países del mundo.

### **OBJETIVO DE LA ESTRATEGIA NACIONAL DE CAMBIO CLIMATICO**

La Estrategia Nacional de Cambio Climático es el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazos para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. Al ser el instrumento rector, éste describe los ejes estratégicos y líneas de acción a seguir con base en la información disponible del entorno presente y futuro, para así orientar las políticas de los tres órdenes de gobierno, al mismo tiempo que fomentar la corresponsabilidad con los diversos sectores de la sociedad. Esto con el objetivo de atender las prioridades nacionales y alcanzar el horizonte deseable para el país en el largo plazo.

### **ESTRUCTURA DEL ENCC**

Al reconocer que para llegar a los objetivos de las dos vertientes fundamentales de adaptación y mitigación del cambio climático debe existir una política nacional robusta que apoye al desarrollo, la ENCC integra un tema propio sobre los pilares de la política nacional de cambio climático.

Es así como la estrategia se integra por los siguientes tres temas:

1. Pilares de Política Nacional de Cambio Climático
2. Adaptación a los Efectos del Cambio Climático
3. Desarrollo Bajo en Emisiones/Mitigación

La ENCC define seis pilares de política nacional de cambio climático (P), tres ejes estratégicos en el tema de adaptación (A) que nos dirigen hacia un país resiliente y cinco ejes estratégicos en materia de mitigación (M) que nos llevan a un desarrollo bajo en emisiones.

## PILARES DE LA POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO



El proyecto denominado "**Planta de Harina-Biodiésel**", se vincula con las siguientes políticas, estrategias y líneas de acción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC):

POLITICA	LINEA DE ACCIÓN
<b>P4:</b> Promover el Desarrollo de una Cultura Climática	<p><b>P4.3</b> Fomentar la participación social corresponsable en la formulación, implementación y vigilancia de la política nacional de cambio climático.</p> <p><b>P4.6</b> Usar tecnologías de la información para comunicar a la ciudadanía sobre la situación del país en materia de cambio climático, los inventarios de emisiones de GEI, el registro nacional de Emisiones y el Sistema de Información sobre Cambio Climático.</p>

<p><b>P5:</b> Instrumentar Mecanismos de Medición, Reporte, Verificación y Monitoreo y Evaluación</p>	<p><b>P5.1</b> Instrumentar mecanismos de Medición, Reporte y verificación, así como de Monitoreo y Evaluación en las medidas de mitigación y adaptación de cambio climático.</p> <p><b>P5.3</b> Medir, reportar y verificar la procedencia, uso y resultados del presupuesto y los recursos provenientes del financiamiento internacional, público y privado destinados al cambio climático en México.</p>
<p><b>P6:</b> Fortalecer la Cooperación Estratégica y el Liderazgo Internacional</p>	<p><b>P6.6</b> Identificar y promover el acceso a fuentes de financiamiento internacional que permitan determinar acciones específicas de mitigación y adaptación.</p>

EJE ESTRATEGICO	LINEA DE ACCIÓN
<p><b>A2:</b> Reducir la Vulnerabilidad y Aumentar la Resiliencia de la Infraestructura Estratégica y Sistemas Productivos ante los Efectos del Cambio Climático</p>	<p><b>A2.1</b> Desarrollar y fortalecer evaluaciones periódicas de vulnerabilidad para cada sector productivo y difundirla a productores y tomadores de decisiones.</p> <p><b>A2.6</b> Impulsar el uso eficiente y sustentable del recurso hídrico en todas las actividades productivas actualizando periódicamente la disponibilidad total del agua.</p> <p><b>A2.9</b> Implementar técnicas y tecnologías en todos los sectores productivos que fomenten el uso eficiente de los recursos y administren los riesgos asociados al cambio climático.</p> <p><b>A2.11</b> Incorporar criterios de cambio climático en la planeación y construcción de nueva infraestructura estratégica productiva.</p>

### III.7.1 Programa Especial de Cambio Climático

Ante la amenaza global que representa el cambio climático, México fomenta la colaboración entre todas las naciones, como premisa indispensable para reducir sus efectos adversos. Al interior del país, asumimos nuestra responsabilidad en la lucha contra el cambio climático, a través de una sólida política de Estado. Con la Ley General de Cambio Climático y la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), estamos construyendo un sistema nacional que consolida nuestras instituciones y reduce nuestra vulnerabilidad. El objetivo es transitar, con dinamismo, hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones. En esa ruta, el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) retoma y articula las acciones establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, la ENCC y los programas sectoriales de 14 secretarías de Estado. En él, se incluyen medidas que reducirán la emisión de gases de efecto invernadero y mejorarán nuestra capacidad de respuesta ante fenómenos ambientales.

México, aunque es un pequeño emisor de gases de efecto invernadero, debido a su posición geográfica es altamente vulnerable a las alteraciones que estos gases provocan en el clima. Por ello

es que como país ha asumido el compromiso de realizar acciones significativas de forma inmediata que combinen esfuerzos en mitigación y adaptación al cambio climático, las cuales quedaron contenidas en el Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018.

El programa es el resultado de un trabajo de colaboración interinstitucional de las secretarías que conforman la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático y fue enriquecido con las aportaciones de la sociedad y del consejo de cambio climático, contiene 5 objetivos, 25 estrategias, 199 líneas de acción y un anexo de actividades complementarias.

El proyecto denominado "**Planta de Harina-Biodiésel**", se vincula con los siguientes objetivos, estrategias y líneas de acción del Programa Especial de Cambio Climático:

OBJETIVOS	ESTRATEGIAS	LINEAS DE ACCIÓN
<p><b>1.</b> Reducir la vulnerabilidad de la población y sectores productivos e incrementar su resiliencia y la resistencia de la infraestructura estratégica.</p>	<p><b>1.4</b> Fomentar acciones de adaptación en los sectores productivos</p>	<p><b>1.4.1</b> Elaborar y difundir diagnósticos de vulnerabilidad, programas de adaptación y sistemas de alerta temprana al cambio climático para destinos turísticos prioritarios.  <b>1.4.2</b> Realizar estudios de vulnerabilidad del sector industrial ante el cambio climático.</p>
<p><b>3.</b> Reducir emisiones de gases de efecto invernadero para transitar a una economía competitiva y a un desarrollo bajo en emisiones.</p>	<p><b>3.2</b> Acelerar la transición energética a fuentes de energía menos intensiva de carbono</p>	<p><b>3.2.2</b> Desplazar el uso de diesel y combustóleo en la matriz energética, por fuentes menos intensivas en carbono.</p>

### III.8 Decretos y Programas de Áreas Naturales Protegidas (ANP)

#### III.8.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP)

El Municipio de Ostucán, Chiapas no cuenta con Áreas Naturales Protegidas en su territorio. De acuerdo a la consulta de las Áreas Naturales Protegidas de orden Federal, Estatal y Municipal, el área del proyecto no se localiza dentro de algún Área Natural Protegida. Las más cercanas están ubicadas aproximadamente a 53 Km al sureste del proyecto correspondiente a la ANP Estatal denominada Zona Sujeta a Conservación Ecológica Tzama Cun Pumy y a 45 Km al Noreste del proyecto correspondiente a la ANP Estatal denominada Zona Sujeta a Conservación Ecológica Finca Santa Ana.

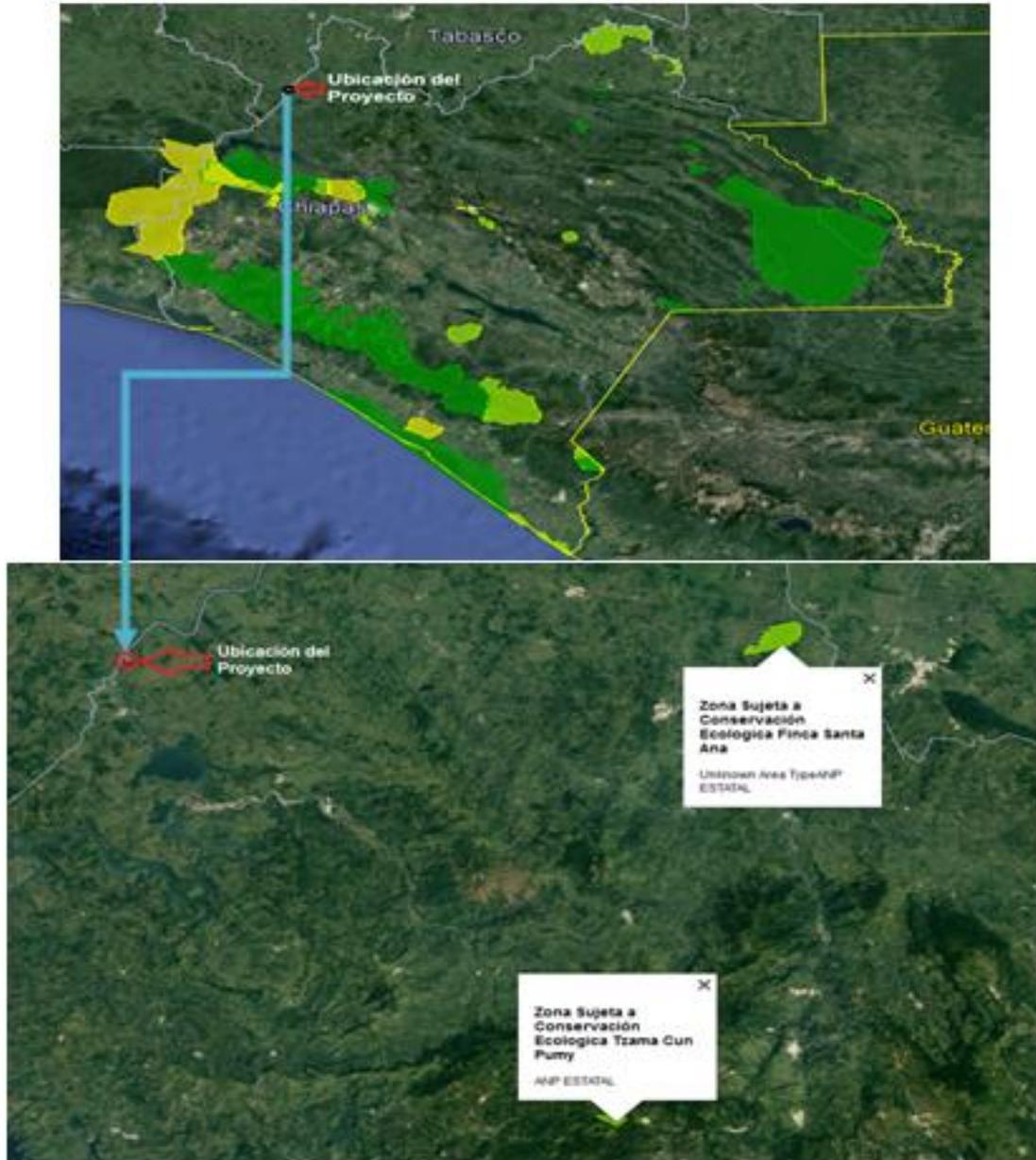


Figura 8. El proyecto "Planta de Harina-Biodiesel", no se localiza dentro de alguna ANP Federal, Estatal o Municipal.

# Planta de Harina-Biodiésel.

---

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

| EJIDO BAJO AMACOITE OSTUACÁN, CHIAPAS

IV.	Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada en el Área de Influencia del Proyecto.....	3
IV.1	Delimitación del área de estudio .....	4
IV.1.1	Delimitación del SA.....	4
IV.1.2	Delimitación del área de influencia.....	5
IV.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	6
IV.2.1	Aspectos abióticos .....	6
a)	Clima .....	6
a.	Tipo de clima .....	6
b.	Temperatura.....	7
c.	Precipitación.....	10
d.	Evaporación.....	11
e.	Vientos dominantes.....	12
f.	Fenómenos climatológicos.....	13
b)	Geología y geomorfología .....	14
a.	Características litológicas.....	14
b.	Características geomorfológicas.....	15
c.	Características del Relieve .....	16
d.	Presencia de fallas y fracturas.....	16
e.	Susceptibilidad de la zona .....	17
i.	Erosión.....	17
ii.	Sismos.....	18
iii.	Actividad volcánica .....	19
iv.	Derrumbes .....	19
v.	Deslizamiento .....	19
vi.	Inundación .....	20
c)	Suelos.....	21
a.	Tipos de suelos .....	21
d)	Hidrología .....	22
a.	Hidrología superficial .....	22
IV.2.2	Aspectos bióticos .....	24
a)	Vegetación terrestre .....	24
a.	Muestreo de flora.....	25
b.	Inventario florístico .....	25
c.	Especies en riesgo.....	28
b)	Fauna.....	29

a.	Biodiversidad.....	29
i.	Inventario faunístico.....	29
ii.	Distribución espacial.....	30
iii.	Análisis de datos.....	35
iv.	Especies en riesgo.....	36
IV.2.3	Paisaje.....	37
a)	Visibilidad.....	37
b)	Calidad paisajista.....	37
c)	Fragilidad.....	38
IV.2.4	Medio Socioeconómico.....	39
a)	Demografía.....	39
a.	Dinámica de poblaciones.....	39
b.	Crecimiento y distribución de la población.....	40
c.	Estructura por sexo y edad.....	41
d.	Natalidad y mortalidad.....	43
a.	Población económicamente activa.....	44
b)	Factores socioculturales.....	44
a.	Sistema cultural.....	44
b.	Patrimonio histórico.....	45
IV.2.5	Diagnóstico ambiental.....	46
a.	Integración e interpretación del inventario ambiental.....	46
b.	Síntesis del inventario.....	46
	BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	47

## **IV. Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada en el Área de Influencia del Proyecto.**

---

### **Inventario ambiental**

El objetivo de este apartado es presentar la caracterización del sistema ambiental en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral los componentes del medio ambiente del sitio donde se establecerá el proyecto de ampliación, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

El proyecto Planta de Harina-Biodiesel de la empresa, se encuentra ubicado en la porción sur del estado de Tabasco y norte del estado de Chiapas limitado por las coordenadas geográficas 17°31'2.55" y 17°31'15.54" de latitud norte y 93°29'18.42" y 93°29'44.41" de longitud oeste (Imagen 1).

Imagen 1.- Ubicación regional del proyecto Planta de Harina-Biodiesel de La empresa

## IV.1 Delimitación del área de estudio

### IV.1.1 Delimitación del SA

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) se basó principalmente en los límites establecidos por el Ordenamiento Ecológico Estatal de Chiapas (POETCH) con el número de UGA 7, la cual establece una política ambiental de *Aprovechamiento y Restauración*; al igual que los límites Estatales que existen entre Tabasco y Chiapas, así también como límites naturales de elementos bióticos tales como franjas de vegetación siendo los cercos vivos de predios vecinos al área del proyecto, así también como todos aquellos elementos abióticos presentes en el área como es el cauce del Río Grijalva, colindancias con asentamientos humanos, parcelas y terrenos aledaños al área del proyecto.

Se contempló las regionalizaciones existentes de las AICAS y ANP (*Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves y Áreas Naturales Protegidas*) cercanas al área del proyecto Planta de Harina-Biodiesel de La empresa, sin embargo, estas se encuentran a una distancia en la que el proyecto no causará algún daño significativo, y sus dimensiones exceden por mucho la dimensión del propio proyecto.

Por tal motivo se empleó las dimensiones superficiales del polígono del proyecto sustentados por la definición y descripción empleada para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental publicada por la autoridad (SEMARNAT, 2018) donde se define al sistema como *“El espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por uno o varios ecosistemas, y dentro del cual se aplicará un análisis para determinar los impactos, restricciones y potenciales medidas ambientales y de aprovechamiento”*.

Por lo que se considera que el polígono de SA propuesto para esta manifestación de impacto ambiental cumple con todos los criterios establecidos por la autoridad para su correcta evaluación (Imagen 2).

#### **IV.1.2 Delimitación del área de influencia**

Para delimitar el área de influencia se tomó como base la definición establecida por la SEMARNAT donde se menciona que *“El espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterarán algún elemento ambiental”*.

Con base en las dimensiones y actividades que se pretenden establecer se propone un área de influencia que afectará de manera directa en un aproximado de 50 metros a partir de las estructuras principales y área de aprovechamiento del proyecto, por lo que las áreas con colindancia directa, al norte con rústicos destinados por su naturaleza a cultivos de pastizales, al este por el cauce del Río Grijalva, al sur y oeste por predios rústicos destinados por su naturaleza a cultivos de pastizales.

**Imagen 2.- Sistema Ambiental (SA) del proyecto Planta de Harina-Biodiesel de La empresa**

## IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

### IV.2.1 Aspectos abióticos

#### a) Clima

El SA y área del proyecto se encuentran ubicados en el Municipio de Ostucán, Chiapas, sobre una zona ecológica conocida como Trópico húmedo la cual cuenta con un clima único dominante, Cálido húmedo A(f) en el 100 % de la superficie municipal (INEGI – IG/UNAM, 1990; García, E., 2004). De acuerdo con esto y los datos obtenidos de la Estación Meteorológica 7106 – Las Peñitas, ubicada a una altura de 110 msnm en el municipio de Ostucán, Chiapas, con coordenadas geográficas Latitud 17.4008° y longitud -93.4500°. Operacional desde 1968 con datos hasta el primero de enero de 2006 (SMN, 2016).; se desarrolla la caracterización de los componentes meteorológicos con el fin de establecer el estado actual del Sistema Ambiental y Área del Proyecto.

#### a. *Tipo de clima*

Tanto el Sistema ambiental como el área del proyecto, convergen dentro de un mismo tiempo de clima denominado Cálido húmedo (Imagen 3), o por su clave a(f); el cual presenta una temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Con precipitaciones del mes más seco mayor de 40 mm; lluvias entre verano e invierno mayores al 18 % anual; siendo estas estadísticas típicas de la zona en la que se establece el SA y área del proyecto (García, E. 2004).

Imagen 3.- Clima dominante en el proyecto Planta de Harina-Biodiesel de La empresa

**b. Temperatura**

Como se mencionó anteriormente, la temperatura dentro del Sistema Ambiental y Área del Predio se mantiene en el rango de los 20 a los 26 °C en promedio todo el año (INEGI, 2010). Por otro lado, las Temperaturas Mínimas (Temp Min) oscilan en los extremos de los 10 °C de mínima a los 29.5 °C de máxima (Gráfico 1). Con un promedio de temperatura mínima de 21 °C y un promedio de máxima de 26.71 °C. Siendo febrero el mes con la menor temperatura registrada de 10 °C (SMN, 2016).

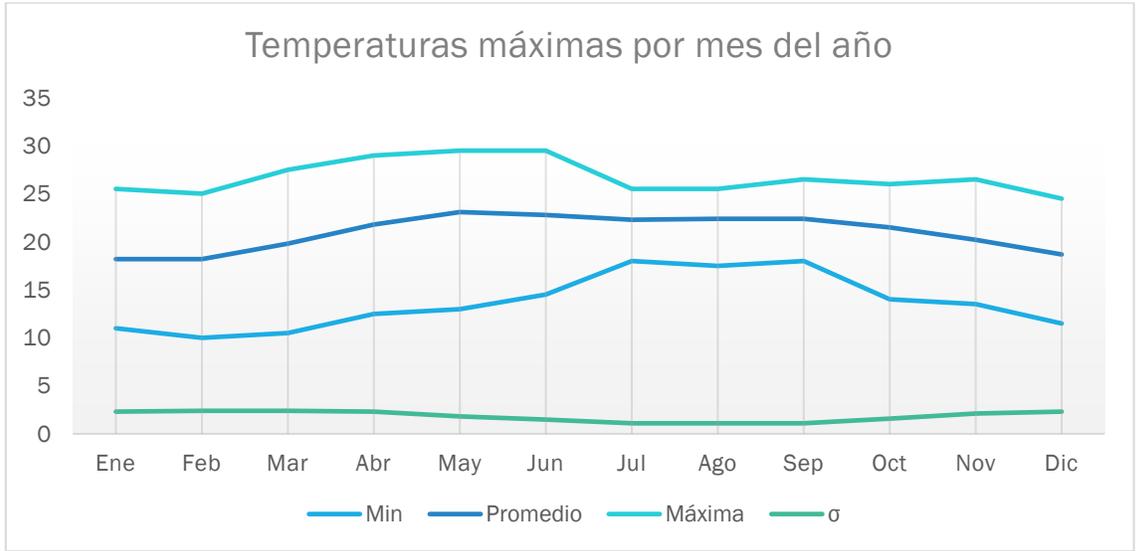


Gráfico 1.- Temperaturas máximas por mes. FUENTE: SMN, 2016.

El Sistema Ambiental y Área del Predio mantiene una temperatura Máxima promedio de 30.56 °C, sin embargo, se tienen registros de temperaturas máximas de hasta 43 °C en los meses de abril, mayo y junio, con temperaturas mínimas máximas de 16 °C en el mes de diciembre, por lo que anualmente las temperaturas mínimas de la región oscilan de entre los 16 °C y los 26.5 °C al mes (Gráfico 2).

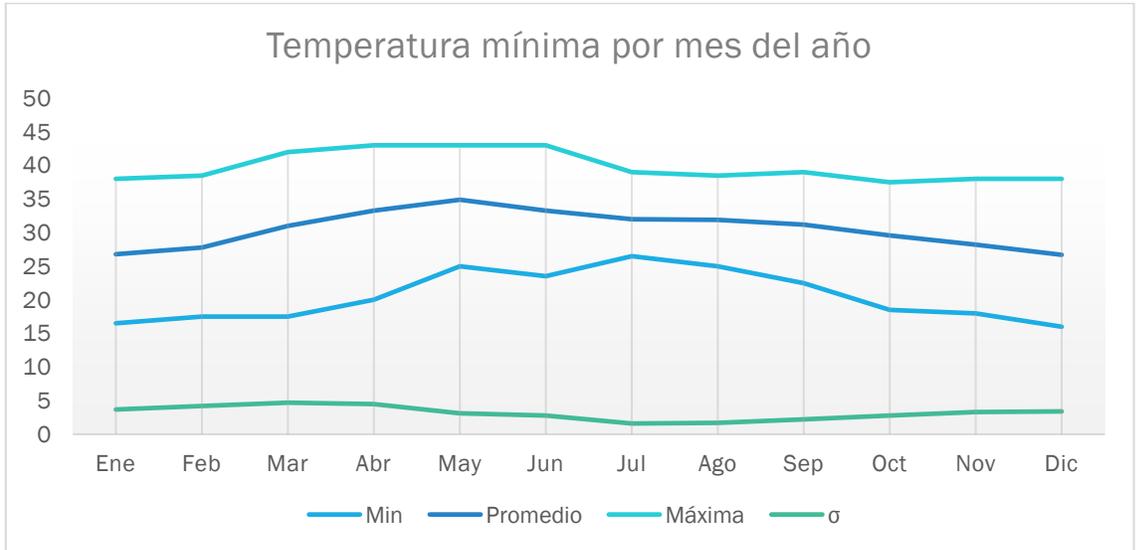


Gráfico 2.- Temperaturas mínimas por mes. FUENTE: SMN, 2016.

Recopilando los datos obtenidos de la estación meteorológica 7106 Las Peñitas (SMN, 2016), la temperatura mínima, promedio y máxima por estación del año varía a lo largo de las estaciones climatológicas (Gráfico 3). Donde podemos observar que las temperaturas mayores se presentan a partir de primavera con una máxima de 43 °C, un promedio de 28.1 °C y una temperatura mínima de 12.5 °C. Siendo Verano la estación con las temperaturas más estables del año con una máxima de 40 °C, un promedio de 27.2 °C y una mínima de 17.5 °C.

En invierno las temperaturas mínimas de hasta 10 °C, con picos de máximas de 40 grados con un promedio 23.2 °C. Otoño presenta de igual forma temperaturas estables, que van desde los 11.5 °C a los 39 °C con un promedio de 24.6 °C por estación del Año.

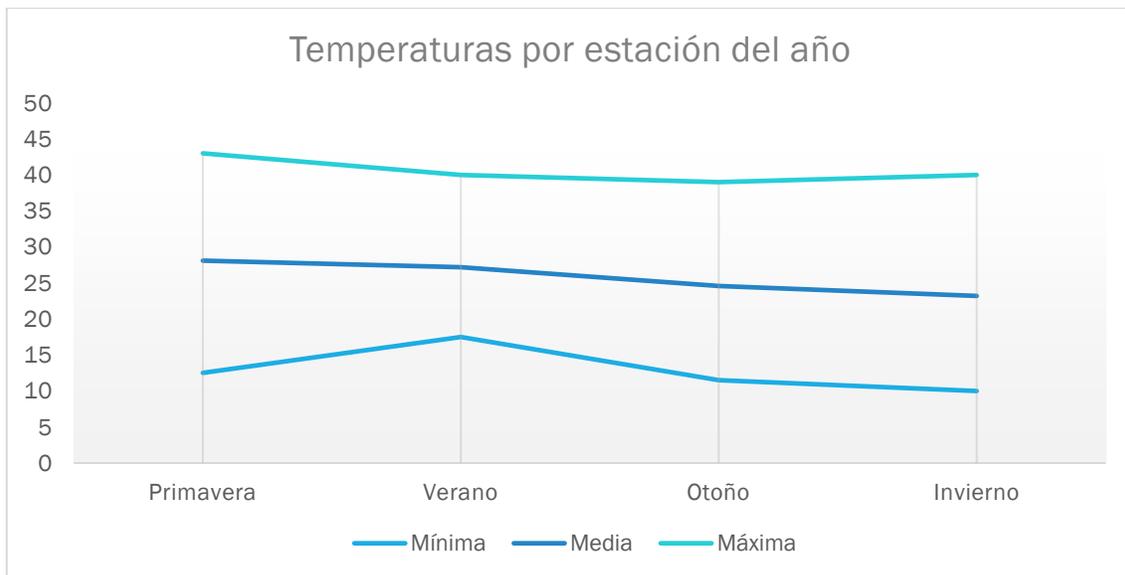


Gráfico 3.- Temperaturas mínima, media y máxima, por estación del año. FUENTE: SMN, 2016.

Tanto el SA como el área del proyecto se encuentran ubicados en su totalidad dentro del clima **Cálido húmedo**, el cual es el tipo de clima dominante en la región (Imagen 4), percibiendo temperaturas de hasta 33 grados de media anual tanto en el Sistema ambiental, como en el Área del proyecto. Ya que estos tipos de climas se extienden a lo largo de las vertientes mexicanas de ambos mares, es común encontrar regiones enteras con el mismo rango de temperaturas (Brichambaut, 1985: 136).

Imagen 4.- Temperatura dominante en el SA y área del proyecto Planta de Harina-Biodiésel de La empresa

### c. Precipitación

La precipitación mínima por mes en el Sistema Ambiental y Área del Predio comprende los 0.0 mm, mientras presenta un promedio de máxima de 186.50 mm al mes, con un promedio de 9.1 mm de precipitación pluvial al mes. Donde el mes con la mayor precipitación es febrero con 259.3 mm, las lluvias fuertes en la región comienzan a principios de junio (178.6 mm de máxima) hasta finales de noviembre (230.0 mm de máxima), siendo diciembre y enero los meses con la menor ocurrencia de lluvias (7.3 mm y 7.3 mm en promedio) en la región (SMN, 2016).

En el Sistema Ambiental las épocas de lluvias fuertes comienzan a principios de junio hasta finales de noviembre, mientras que de diciembre a abril la incidencia de lluvias menor, o en su caso, con un pico de fuertes lluvias en febrero (Gráfico 4). Donde febrero es el mes con mayor precipitación por mes del año, en contraste de marzo - abril, que presentan los registros más bajos de lluvias por mes del año.

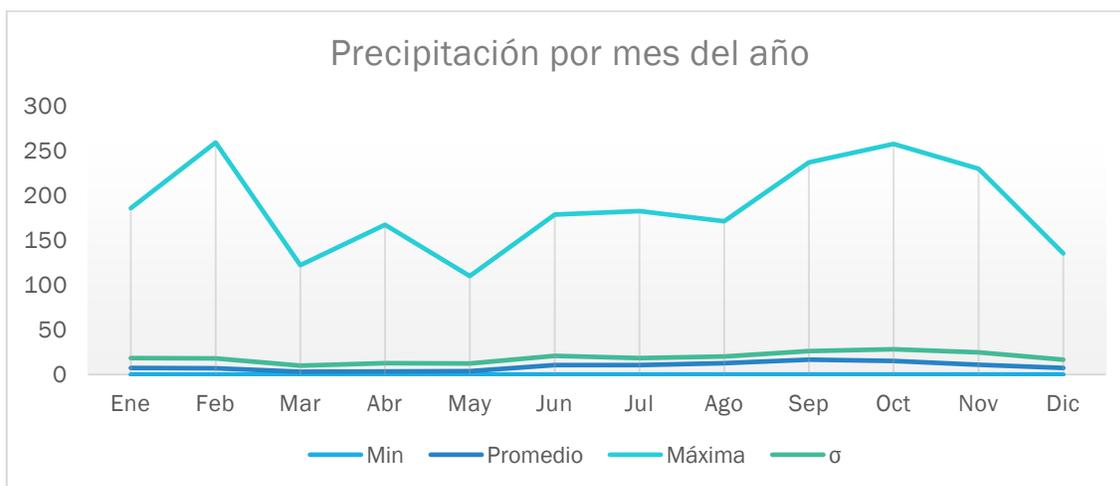


Gráfico 4.- Precipitación por mes del año. FUENTE: SMN, 2016.

Teniendo en cuenta los datos de lluvias mensuales al año en el SA y Área del Proyecto, podemos definir un comportamiento en el cual se observa de manera marcada las temporadas de mayor precipitación. Por lo que en la siguiente gráfica (Gráfica 5) se puede observar claramente que la mayor temporada de lluvias se concentra a partir de verano, otoño e invierno, donde primavera presenta una precipitación promedio moderada.

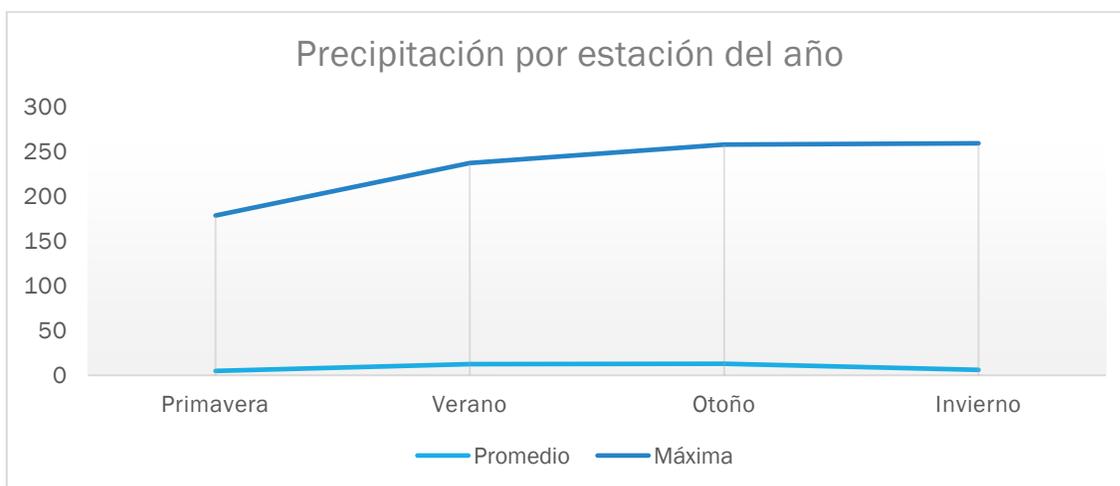


Gráfico 5.- Lluvia promedio y máxima, por estación del año. FUENTE: SMN, 2016.

#### d. Evaporación

En cuanto a la evaporación que presenta el Sistema Ambiental y el Predio del Proyecto, en el municipio de Ostucán, Chiapas, mantiene un índice promedio de mínima de 0.1 anual; con un promedio de evaporación máxima 12.43 anual, siendo que los meses con el mayor registro de evaporación son marzo, abril y mayo (14.8, 15.1, 14.8 respectivamente) donde el mes con el mayor índice de evaporación es abril con un 15.1 como máxima. En cuanto a datos de evaporación mínima, esta varía de un índice de, 0.1 a 0.4 (Gráfico 6).

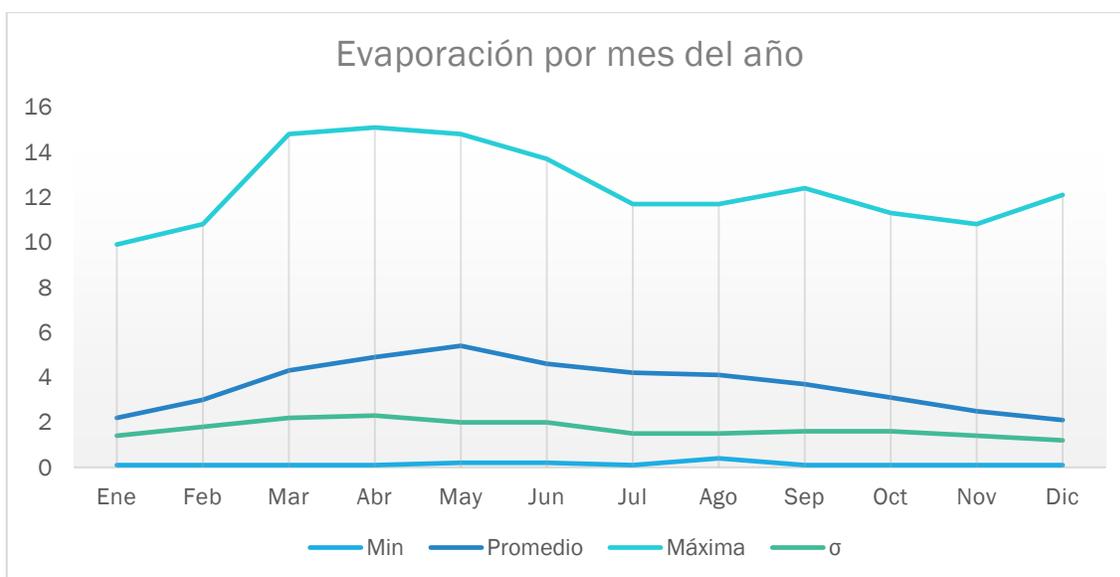


Gráfico 6.- Evaporación por mes del año. FUENTE: SMN, 2016.

### e. Vientos dominantes

Las estadísticas basadas en observaciones tomadas nos muestran que al año los vientos provienen predominantemente del nornordeste y el noreste (Gráfico 7) debido principalmente a las características del relieve, ya que la sierra del norte de Chiapas con una orientación noroeste - suroeste, influye al aire que proviene del norte y del Golfo de México a seguir la dirección referida, los cuales en los primeros meses del año pueden ser mayormente apreciados, estos llegan alcanzar medias de hasta 11 km/h, con rachas de vientos fuertes provenientes del sur (Gráfico 8).

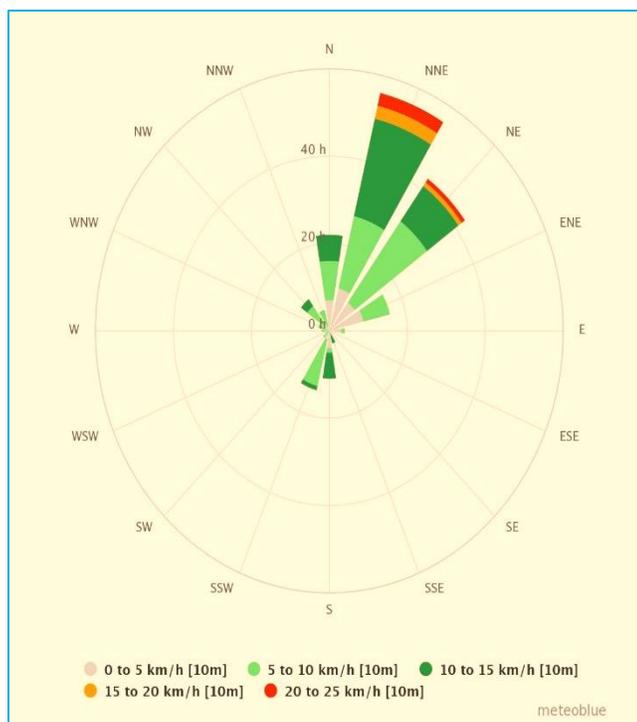


Gráfico 8.- Distribución de la dirección del viento. FUENTE: METEOBLUE, 2018.

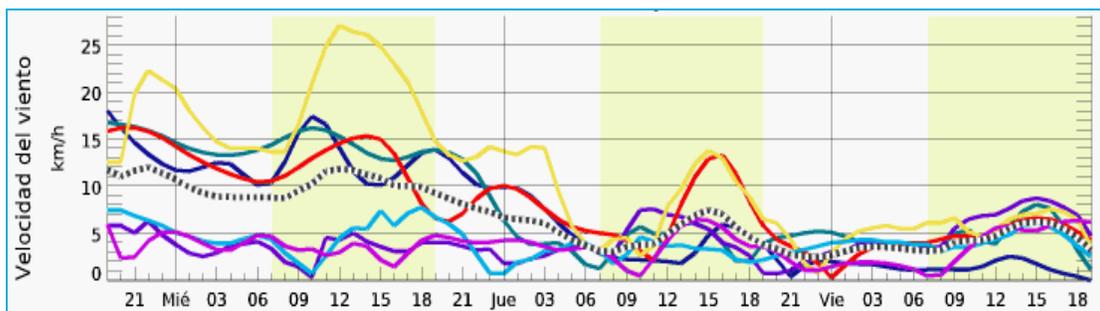


Gráfico 8.- Estadísticas del viento. FUENTE: METEOBLUE, 2018.

#### f. Fenómenos climatológicos

Con respecto a los datos tomados de la Comisión Nacional de Agua, en Coordinación con la Subgerencia de Pronósticos Meteorológicos (SMN, 2017); durante la temporada de ciclones del año 2017, en la región IV de la Organización Meteorológica Mundial, se generaron 39 ciclones tropicales, 20 en el Océano Pacífico Nororiental y 19 en el Océano Atlántico (Tabla 1).

Cuenca	Ciclones Tropicales	Depresiones Tropicales	Tormentas Tropicales	Huracanes	Huracanes Fuertes	Huracanes Intensos
Océano Pacífico	20	2	9	9	5	4
Océano Atlántico	19	2	7	10	4	6

Tabla 1.- Resumen de la Temporada de Ciclones Tropicales del Año 2017. Fuente: SMN, 2017.

En el Océano Pacífico el total de ciclones tropicales con nombre fue de 18, muy por arriba del promedio de 15.2 ciclones con nombre que se presentan en esta cuenca, mientras que en el Océano Atlántico el número de ciclones con nombre fue de 17 y también se considera una temporada con actividad muy por arriba del promedio de ciclones con nombre en esta cuenca, que es de 11.5 eventos. De los ciclones de la temporada 2017, en el Océano Pacífico, cuatro ciclones impactaron directamente en México: En orden cronológico fueron las tormentas tropicales “Beatriz”, “Calvin” y “Lidia” y el Huracán “Max” (Tabla 2).

Océano Pacífico					Vientos (Km/h)
No.	Nombre	Etapas o Categoría	Período	Máximos Sostenidos	Rachas
1	Beatriz ( * )	TT	31 May - 2 Jun	75	95
2	Calvin ( * )	TT	11 - 13 Jun	65	85
3	Lidia ( * )	TT	29 Ago - 3 Sep	100	120
4	Max ( * )	H1	13 - 15 Sep	185	220

TT: Tormenta Tropical

H (I-V): Huracán y Categoría alcanzada en la escala de intensidad Saffir-Simpson

(\*): Ciclones tropicales del Océano Pacífico Nororiental con impacto directo en las costas de México.

Tabla 2.- Ciclones Tropicales en el Océano Pacífico que Impactan Directamente en México. Fuente: SMN, 2017.

En el Océano Atlántico, durante la temporada del 2017, se generaron un total de 19 ciclones tropicales, de ellos, 10 alcanzaron fuerza de huracán, 7 fuerza de tormenta tropical y dos más fueron depresiones tropicales, sin nombre. Durante la temporada 2017 de ciclones tropicales en la cuenca del Océano Atlántico, dos ciclones tocaron tierra en la costa oriental de México “Franklin” y “Katia” (Tabla 3).

Océano Atlántico					Vientos (Km/h)
No.	Nombre	Etapas o Categoría	Período	Máximos Sostenidos	Rachas
1	Franklin ( * )	H1	6 - 10 Ago	140	165
2	Katia ( * )	H2	5 - 9 Sep	155	205

H (I-V): Huracán y Categoría alcanzada en la escala de intensidad Saffir-Simpson.

(\*): Ciclones tropicales del Océano Pacífico Nororiental con impacto directo en las costas de México.

Tabla 3.- Ciclones Tropicales en el Océano Atlántico que Impactaron Directamente en México. Fuente: SMN, 2017.

En concreto, en la región, muy en concreto en el Sistema Ambiental y Área del Predio es improbable un fenómeno de tales magnitudes, siendo el único riesgo los remanentes de ciclones, causando lluvias de moderadas a fuertes; siendo las principales zonas de entrada de estos remanentes, el Mar Caribe y el Golfo de México; donde el mar Caribe el que mayor incidencia presenta, esto debido a la cercanía y a las condiciones predominantes de las trayectorias de los ciclones que se forman en él.

De la misma forma que el Municipio no presenta peligro por Ciclones; este no es susceptible a tormentas eléctricas, debido a su ubicación geográfica; no presenta de la misma forma, peligro por sequías ya que el Municipio de Ostuacán, Chiapas, presenta un clima cálido húmedo con lluvias todo el año.

### **b) Geología y geomorfología**

El proyecto, ubicando en la porción sur del estado de Tabasco y norte del estado de Chiapas limitado por las coordenadas geográficas  $17^{\circ}31'2.55''$  y  $17^{\circ}31'15.54''$  de latitud norte y  $93^{\circ}29'18.42''$  y  $93^{\circ}29'44.41''$  de longitud oeste, consta de tres provincias geológicas representadas por las cuencas Sierra de Chiapas y Comalcalco – Sierra de Chiapas y Macuspana.

#### **a. Características litológicas**

La unidad más antigua es la formación Todos Santos constituida por una alternancia de limolita, arenisca y conglomerado del Jurásico medio; el área del proyecto y Sistema Ambiental se encuentran sobre una formación con origen durante el Pleistoceno y Holoceno dando lugar a depósitos de sedimentos recientes como son los materiales de ambientes aluvial (Qhoal). Cuenta además con colindancias al norte con materiales de ambientes aluvial y el depósito de la Formación Cedral (TplQptAr-Cgp) conformado principalmente por arenisca – conglomerado polimíctico; al este, sur y oeste con el depósito de las formaciones Concepción Inferior y Superior y Filisola (TmAr-Lu) conformado por arenisca – lutita (Imagen 5).

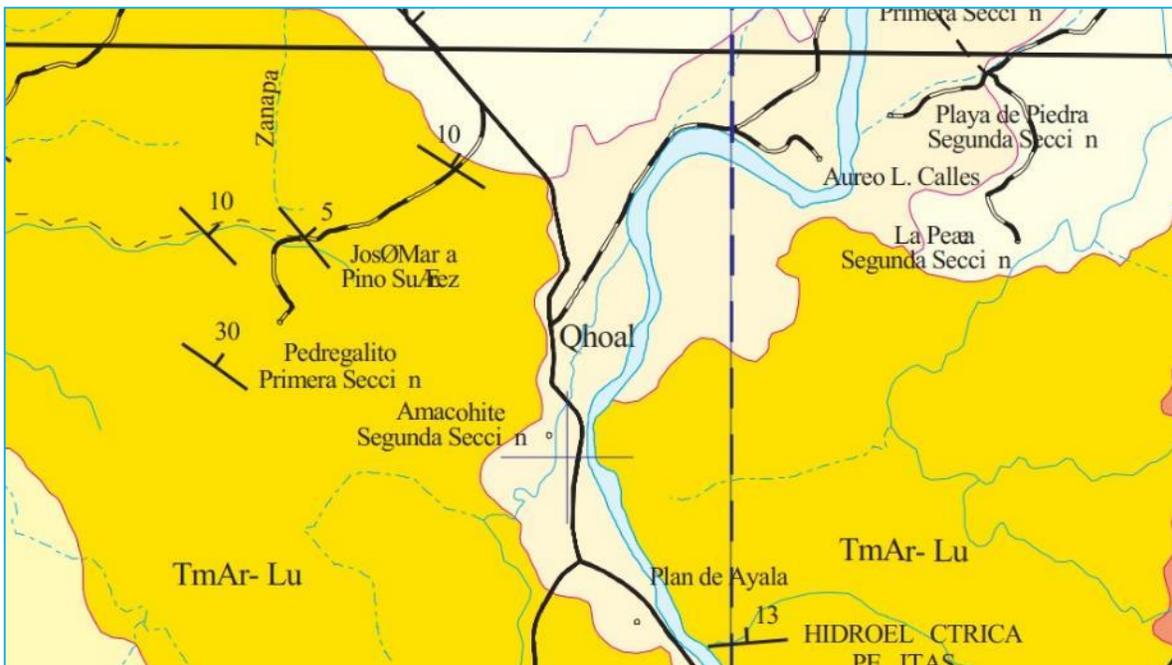


Imagen 5.- Imagen ilustrativa de la formación geológica de la región. FUENTE: SGM, 2005.

***b. Características geomorfológicas***

De manera particular, el SA y área del proyecto se encuentran establecidos enteramente sobre rocas del período Paleógeno, Cuaternario y Neógeno con suelos de una tendencia geológica a las formaciones rocosas de arenisca y materiales de ambientes aluvial ya que suelen ser transportados y depositados por las corrientes de aguas presentes en la Subcuenca del R. Mezcalapa (Imagen 6), donde el principal medio de transporte de material aluvial es el mismo Río Grijalva, colindante con el área del proyecto Planta de Harina-Biodiésel de La empresa

Imagen 6,. Geología dominante presente en el proyecto Planta de Harina-Biodiésel de La empresa

### **c. Características del Relieve**

El Área Proyecto y Sistema Ambiental, ubicada en la provincia denominada Sierra de Chiapas y Guatemala, pertenece a la subprovincia denominada Sierras del Norte de Chiapas y Llanuras y Pantanos Tabasqueños, presenta una serie de Topoformas de tipo Sierra alta escarpada compleja, Lomerío típico y Llanura aluvial. Siendo esta última, Llanura aluvial el sistema de topoformas dominante ya que se encuentra contenida en un cauce y tiene a presentarse inundaciones de manera eventual debido a las crecidas del Río Grijalva. Esto ubica al área del proyecto y sistema Ambiental en una escala hipsométrica que va de los 16.1 a los 49 metros sobre el nivel del mar (Imagen 7).

Imagen 7.- Hipsometría presente en el proyecto Planta de Harina-Biodiesel de La empresa

### **d. Presencia de fallas y fracturas**

La deformación está representada por cabalgaduras y anticlinales y sinclinales que muestran una orientación preferencial noroeste - sureste. Las cabalgaduras se ubican en la porción centro - oriental con una dirección de transporte hacia el noreste. Por lo que corresponde a las estructuras del régimen frágil se identifican fallas laterales izquierdas y derechas, las primeras tienen una orientación preferencial noroeste - sureste y son: Venta - Grijalva, Tuxtla, Malpaso, Copainalá, Morelia. Con orientación noreste - suroeste se tienen: Santa María, Zotipac, Tapilula, Saybal, Jol Hichatil, Yajalón, Delina, Chivalito, mientras que las dextrales son: Teaquil, Iwultic, Nicapa, Paraíso.

Para el SA y área del proyecto se presenta un sinclinal, la cual es un pliegue de la corteza terrestre que presenta los estratos más recientes en el núcleo, formados por los efectos tectónicos de la dinámica terrestre, esta formación se encuentra sumamente retirada del Sistema ambiental, no significando un peligro para el desarrollo de las actividades del proyecto Planta de Harina-Biodiesel de La empresa(Imagen 8).

**Imagen 8.- Presencia de Fallas y Fracturas en el proyecto Planta de Harina-Biodiesel de La empresa**

**e. Susceptibilidad de la zona**

**i. Erosión**

Las principales zonas de erosión se presentan en los bordes de los Ríos Grijalva y Ostucán. El primero se ubica en el poniente del municipio y corre en dirección al norte, con cambios variados de dirección, en los bordes las fuertes avenidas han formado terrazas que han alcanzado elevaciones de más de 8 metros; y el segundo que corre en dirección NE y cambia su curso al oeste, siendo un afluente del río Grijalva, llegando a la Presa Peñitas (SGM, SSPC, PEME, 2012).

Por la topografía de la región, se produce la erosión en canales, causada por la concentración de las líneas de flujo de las aguas de escurrimiento superficial en forma de surcos, esto se observa en las inmediaciones de Plan de Ayala. De la deforestación tenemos la formación de surcos bien definidos; así como también en las inmediaciones de Copano Primera Sección, en la ranchería San José; y en los lomeríos cercanos a la población de Ostuacán. Cuando los surcos evolucionan por profundización se transforman en barrancos o cárcavas, como se observa en la Ranchería

La Espuela con desarrollos de cárcavas. Se presenta además una fuerte erosión producto de la agricultura y la ganadería en la ranchería Playa de Piedra. Esto incluye el SA y área del proyecto, debido al alto grado de impacto forestal presente, ocasionando la erosión mediante surco, esto debido a que los terrenos son aclarados para la siembra de pastizal (Imagen 9)

**Imagen 9.- Estado actual con relación a la erosión presente en el área del proyecto Planta de Harina-Biodiesel de La empresa**

#### ii. Sismos

El SA y área del proyecto Planta de Harina-Biodiesel de La empresa, se encuentra dentro de una zona de peligro sísmico denominadas “C y B” (Imagen 10), en donde ocurren con muy poca frecuencia temblores de baja a media magnitud y las aceleraciones del terreno son menores a 70% del valor de la gravedad. En cuanto a la información disponible de los epicentros sísmicos del servicio sismológico nacional (SSN, 2003), los sismos que se presentan en el municipio tienen valores de magnitud menores de 4 grados Richter. En el municipio no se reportan daños por sismos, aunque se tiene el antecedente de un sismo con una magnitud menor de 4 grados.

Debido a que se tienen tres grandes placas tectónicas dentro de los límites del estado, la Placa Norteamericana, la de Cocos y la del Caribe, se genera un régimen de sismicidad muy alto y por otro, existe una importante actividad de tipo volcánico representada en la zona por la cercanía del Volcán Chichonal.

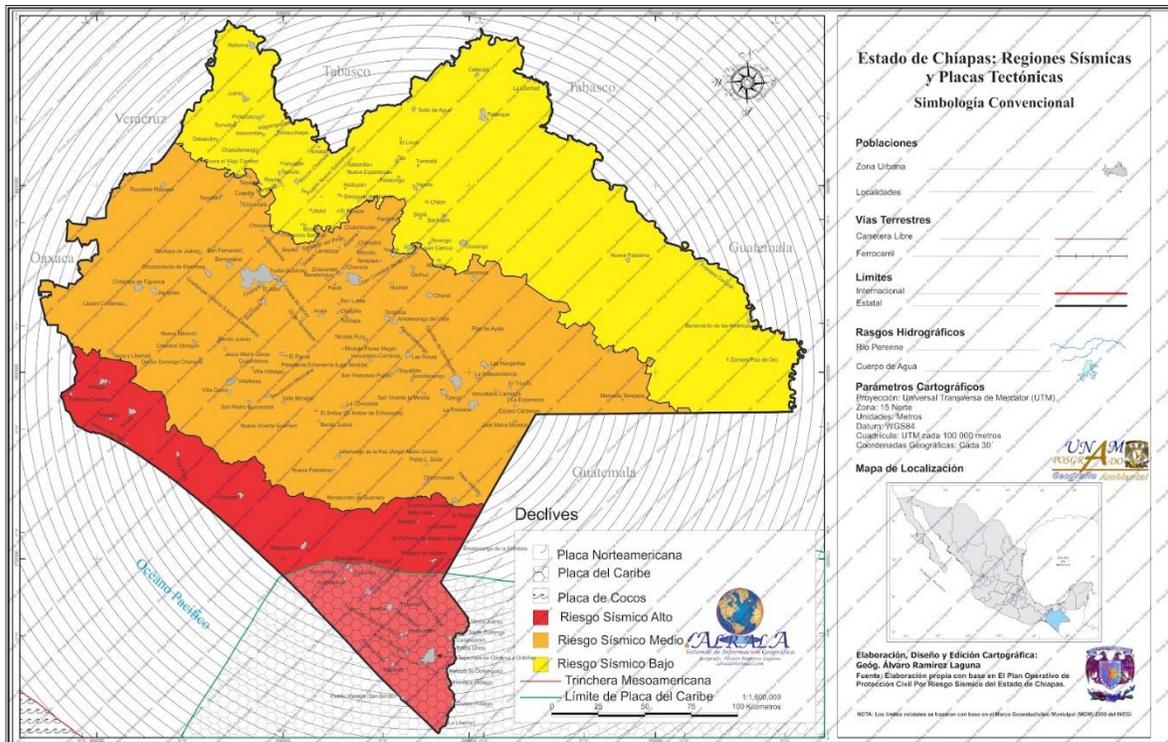


Imagen 10.- Regiones sísmicas y placas tectónicas.

### iii. Actividad volcánica

En la porción oriente del municipio se pueden apreciar rocas de origen volcánico como brechas volcánicas que son productos de eventos volcánicos relacionados al volcán Chichonal. No se tiene por el momento estudios específicos del peligro volcánico en el Área de predio y Sistema Ambiental y se requiere de más trabajo de campo para complementar los datos del peligro. Debido a su cercanía con el volcán Chichonal se puede considerar de peligro para el proyecto.

Las zonas susceptibles a derrumbes locales son principalmente los márgenes de los ríos, esto es cuando las avenidas son grandes como las del Grijalva, en la localidad de Plan de Ayala, donde existe un banco de material que erosiona muy aceleradamente los bordes del cauce.

### iv. Derrumbes

En caso de un siniestro, los flujos bajarían por pequeños arroyuelos hasta desembocar por el cauce del río Magdalena (Río Ostuacán). Afectando principalmente a las localidades de Xochimilco y Ostuacán. En Xochimilco Viejo el flujo de lodo deslava la pendiente de los cerros. En la Ranchería Paraíso Segunda Sección se presentan viviendas en las orillas del río, que en época de lluvias ostentan flujos de lodos por las laderas que están inclinadas en dirección al río. En Paraíso Primera Sección se observan lomeríos rodeando viviendas susceptibles a flujos de lodo. Mientras que para el Sistema Ambiental y Área del Proyecto la zona no presenta este tipo de problemas debido que no existe topografías que un alto grado de elevación.

### v. Deslizamiento

El Sistema Ambiental y el Área del Proyecto no presenta este tipo de problemas. Mientras que para la parte suroeste del municipio se tienen deslizamientos que afectan las vías de comunicación como los observados en el camino a las Flores, con desgajamientos del asfalto, llegando a afectar a los vehículos automotores, pudiendo ocasionar accidentes materiales y hasta de pérdidas humanas. Cerca de la comunidad de San Ildefonso Báez Saso, en el camino pavimentado que conduce a la Presa Peñitas, se tienen deslizamientos de roca, por ser frágil y deleznable, ya que puede

derrumbarse parte del cerro y afectar al camino y ocasionar daños materiales. También se tienen deslizamientos de roca sobre el río Ostuacán, el cual no tiene peligro para la población ya que los deslizamientos se efectúan sobre el cauce. Se tienen pequeños deslizamientos de suelo en la localidad de La Laja, que pueden afectar las viviendas de ese lugar.

#### **vi. Inundación**

El Área del Proyecto y el Sistema Ambiental se encuentra en una región de peligro por inundación ya que se tienen muchos cauces fluviales, a partir de los cuales se ha depositado, durante un largo tiempo geológico, materiales detríticos como gravas y arenas con cambios de pendiente hacia la Planicie Costera del Golfo, mismo que ha cambiado su forma por la construcción de la Presa Peñitas.

Los riesgos hidrometeorológicos a los que está sujeta la población son relacionados con el grave deterioro de las márgenes de los ríos que cruzan el municipio, ejemplo de ello son las crecientes de los ríos Grijalva su afluente Ostuacán y los arroyos Alapac, San José, Cambac, Copanó, en la época de lluvias en cuyas riveras se encuentran asentamientos humanos irregulares.

## **c) Suelos**

### **a. Tipos de suelos**

Existen un solo tipo de suelos dominantes en el Sistema Ambiental y Área del Predio para el proyecto “Centro de Producción de Alevines”, donde predomina el Tipo de suelo Cambisol. Siendo este el suelo dominante en un 100 %, estos son suelos jóvenes pocos desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en las zonas áridas, los cuales se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además pueden tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso (INEGI, 2004).

También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión (Imagen 11).

**Imagen 11.- Suelos dominantes en el proyecto Planta de Harina-Biodiesel de La empresa**

## **d) Hidrología**

### **a. Hidrología superficial**

La zona del área del proyecto recae en la Región Hidrográfica número 30, denominada Grijalva – Usumacinta, en la Cuenca R. Grijalva – Villahermosa, con número clave RH30Dc de la Subcuenca del R. Mezcalapa (Imagen 12), Subcuenca del tipo exorreica, la cual presenta un coeficiente de escurrimiento del 20 al 30 %, con drenado principal Río Viejo Mezcalapa (INEGI, 2012).

Imagen 12.- Cuenca del proyecto Planta de Harina-Biodiesel de La empresa

Existiendo corrientes de agua principales, Grijalva Copano, Amacoite, Ostucán, Pucna, Belén, El Mico, Maspac, Supiac, San José, San Pablo, El Pescado, Gerardo y Cambac; con algunas corrientes intermitentes como lo son: Arroyo Prieto, Muspac, Chucpac, Copano y Chotal y el Cuerpo de Agua presente la Presa Peñitas (Imagen 13).

**Imagen 13.- Hidrología superficial del proyecto Planta de Harina-Biodiesel de La empresa**

## **IV.2.2 Aspectos bióticos**

### **a) Vegetación terrestre**

El Sistema Ambiental y Área del Proyecto “Planta de Harina-Biodiesel de La empresa”, se encuentra establecida sobre una vegetación de Selva, y áreas de Sin vegetación aparente; al igual que un porcentaje el cual corresponde al Cuerpo de agua y zonas No Aplicables; presenta también un uso del suelo enfocado principalmente a la agricultura (INEGI, 2010).

En el Sistema Ambiental del Proyecto “Planta de Harina-Biodiesel de La empresa”, encontramos diferentes tipos de vegetación de acuerdo con lo establecido en la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI (INEGI, 2017), existen tres tipos de vegetación diferentes, donde el pastizal cultivado es la de mayor extensión a diferencia de los tipos, Agricultura de Temporal Anual y Semipermanente, Agricultura de Temporal Permanente.

El Sistema Ambiental del proyecto presenta una vegetación de tipo Pastizal Cultivado, con pequeños porcentajes de vegetación tipo de Agricultura de Temporal Anual y Semipermanente principalmente, en la que figura un tramo del cauce del Río Grijalva donde se puede observar que cuenta con una vegetación de Pastizal Cultivado (Imagen 14).

**Imagen 14.- Vegetación superficial del proyecto Planta de Harina-Biodiesel de La empresa**

### a. Muestreo de flora

Se realizó un diseño de muestreo en el que la muestra tomada considera la mayor variabilidad existentes en toda una población estadísticas, donde el Muestreo Aleatorio Estratificado el cual separa en grupos o estratos manteniendo cierta homogeneidad.

De las metodologías existentes la de Transectos Variable (Foster, 1995), fue el método empleado para determinar la composición de la vegetación, el cual consiste en muestrear un número determinado de individuos a lo largo definido por el número estándar de individuos a muestrearse (Imagen 15). Debido a que se pueden muestrear todas las plantas o clases de plantas por formas de vida (Estrato Arbóreo, Arbustivo y Herbáceo). Por considerar el número de plantas a muestrear, tomando en cuenta que usualmente es mejor hacer muchos muestreos pequeños que pocos muestreos grandes.

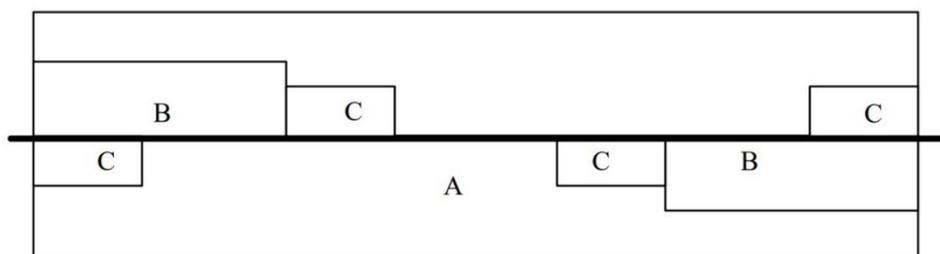


Imagen 15.- Diseño de transecto para el muestreo de flora en el área del proyecto Planta de Harina-Biodiesel de La empresa

Donde la línea gruesa y central indica la senda a partir de la cual se muestra ambos lados del transecto A. El transecto A es el más grande y se utiliza para muestrear árboles mayores de 10 cm de DAP (Diámetro Altura del Pecho). Los transectos B generalmente son de tamaños menores y sirven para muestrear árboles menores a 10 cm de DAP y mayores a 2 m de altura. Los transectos C son de tamaño mucho menor y sirven para muestrear hierbas y arbustos menores de 2 m de altura.

### b. Inventario florístico

De acuerdo con la metodología mencionada, dentro del Sistema Ambiental se obtuvieron registros en su mayoría del estrato Arbóreo, seguido del estrato herbáceo y por último el arbustivo de vegetación secundaria. Tomando en cuenta, que el SA, recae sobre suelo con vegetación destinada para la Agricultura, donde actividades como el cultivo de pastizales dominan la zona (Imagen 16).

Terminado del levantamiento florístico del SA, se obtuvo del sitio del proyecto las coordenadas geográficas de cada área de muestreo, las cuales se establecen dentro del Sistema Ambiental del proyecto "Centro de Producción de Alevines" (Imagen 16). Dichas coordenadas se tomaron con base en lo establecido por la autoridad, manejando un formato UTM (Universal Transversal Mercator) Datum WGS84 (Tabla 4).

Imagen 16.- Estado actual de la vegetación en el SA del proyecto Planta de Harina-Biodiesel de La empresa



Transecto	Vértice a'		Vértice b'	
1	448037.52 m E	1937116.35 m N	448007.40 m E	1936968.33 m N
2	447978.77 m E	1936887.57 m N	447930.64 m E	1936744.58 m N
3	447439.58 m E	1936820.18 m N	447418.78 m E	1936672.06 m N
4	447404.32 m E	1936573.51 m N	447383.26 m E	1936424.51 m N
5	448050.33 m E	1937236.32 m N	447901.92 m E	1937255.71 m N
6	447805.30 m E	1937270.47 m N	447655.69 m E	1937295.36 m N

Tabla 4.- Coordenadas geográficas del muestreo de flora para el proyecto Planta de Harina-Biodiesel de La empresa

Por lo que se determinó que en el área del proyecto y SA se encuentra fuertemente establecido los pastizales cultivados y estos están integrados fundamentalmente por zacate estrella *Cynodon nlenfuensis*, aunque también se encuentran especies como la grama *Paspalum humboldtianum*, bermuda *Cynodon dactylon* y zacatón *Panicum máximum*.

Las plantas herbáceas que a veces se asocian a los pastizales referidos son: la quiebra muela *Asclepias curassavica*, pescaditos *Achyranthes aspera*, hierba del zorrillo *Petiveria alliaceae*, escobillo *Sida acuta*, bledo espinoso *Amaranthus spinosus*, albahaca cimarrona *Ocimum micranthum* y hierba de la golondrina *Euphorbia hirta*.

El estrato arbustivo es escaso, pero ocasionalmente se encuentran algunos ejemplares de sosa *Solanum torvum*, chile amashito *Capsicum annum var aviculare*, así como plantas juveniles de guayaba *Psidium guajava* y cuajilote *Parmentiera aculeata*.

Los árboles plantados al interior del sitio y como cercos vivos son más frecuentes que los arbustos, entre los que se encuentran comúnmente la guácima *Guazuma ulmifolia*, cedro *Cedrela odorata*, mulato *Bursera simaruba* y cocoite *Gliricidia sepium*. Existen también algunos elementos de selva media subcaducifolia propios de lugares perturbados de dichas formaciones, tales como el jobo *Spondias mombin*, maculís *Tabebuia rosea*, piñuela *Acacia mayana* y cuajilote *Parmentiera aculeata*. En el casco del anterior rancho existen también árboles de mango *Mangifera indica*, flamboyant *Delonix regia*, teca *Tectona grandis* y laurel de la India *Spathodea campanulata*, así como naranja *Citrus sinensis* y limón *Citrus limonia*, consideradas especies exóticas cultivadas.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<b>ANACARDIACEAE</b>	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango
<b>ANACARDIACEAE</b>	<i>Spondias mombin</i> L.	Jobo
<b>APOCYNACEAE</b>	<i>Tabernaemontana citrifolia</i> L.	Lechillo
<b>ARACEAE</b>	<i>Xanthosoma roseum</i> Schott	Quequeshte
<b>ARACEAE</b>	<i>Syngonium podophyllum</i> Schott	Pata de pájaro
<b>ASCLEPIADACEAE</b>	<i>Asclepias curassavica</i> L.	Chontalpo
<b>BIGNONIACEAE</b>	<i>Spathodea campanulata</i> Beauv.	Laurel
<b>BIGNONIACEAE</b>	<i>Parmentiera aculeata</i> (H.B.K.) L.O. Williams	Cuajilote
<b>BIGNONIACEAE</b>	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.	Maculís
<b>BOMBACACEAE</b>	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaerth	Ceiba
<b>BURSERACEAE</b>	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Mulato
<b>CLUSIACEAE</b>	<i>Mammea americana</i> L.	Mamey
<b>CYPERACEAE</b>	<i>Cyperus unioides</i> R. Br.	Chintul chico
<b>ELAEOCARPACEAE</b>	<i>Muntingia calabura</i> L.	Capulín
<b>FABACEAE</b>	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Steudel	Cocoite
<b>FABACEAE</b>	<i>Delonix regia</i> (Bojer) Raf.	Flamboyant
<b>FABACEAE</b>	<i>Acacia mayana</i> Lundell	Piñuela
<b>FABACEAE</b>	<i>Leucaena glauca</i> Benth.	Guash
<b>FABACEAE</b>	<i>Diphysa humilis</i> Oersted	Madre cacao
<b>FABACEAE</b>	<i>Inga edulis</i> Mart.	Chalahuite
<b>FLACOURTIACEAE</b>	<i>Zuelania guidonia</i> (Sw.) Britton & Millsp.	Paraguaita
<b>MALVACEAE</b>	<i>Sida acuta</i> Burm. f.	Escobillo
<b>MELIACEAE</b>	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro
<b>MORACEAE</b>	<i>Ficus padifolia</i> H.B.K.	Ceresito

<b>MORACEAE</b>	<i>Ficus panamensis</i> Standl.	Amatillo
<b>MORACEAE</b>	<i>Ficus glabrata</i> H.B.K.	Amate
<b>MORACEAE</b>	<i>Clorophora tinctoria</i> (L.) Gaud.	Mora
<b>MUSACEAE</b>	<i>Musa sapientum</i> L.	Guineo
<b>MYRTACEAE</b>	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba
<b>MYRTACEAE</b>	<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merr.	Pimienta
<b>PHYTOLACCACEAE</b>	<i>Petiveria alliacea</i> L.	Zorrillo
<b>POACEAE</b>	<i>Paspalum humboldtianum</i> Fluegge	Grama
<b>POACEAE</b>	<i>Panicum máximum</i> Jacq.	Zacatón
<b>POACEAE</b>	<i>Cynodon plectostachyum</i> Pilger	Zacate estrella
<b>POACEAE</b>	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Bermuda
<b>POACEAE</b>	<i>Zea mays</i> L.	Maíz
<b>POLYPODIACEAE</b>	<i>Lygodium polymorphum</i> (Cav.) H.B.K.	Alambre
<b>RUBIACEAE</b>	<i>Genipa americana</i> L.	Maluco
<b>RUTACEAE</b>	<i>Zanthoxylum procerum</i> J.D.Smith	Rabo lagarto
<b>RUTACEAE</b>	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Naranja
<b>RUTACEAE</b>	<i>Citrus limonia</i> Osbeck	Limón
<b>SOLANACEAE</b>	<i>Solanum torvum</i> Swartz	Sosa
<b>SOLANACEAE</b>	<i>Capsicum annum</i> L. var. <i>aviculare</i> (Dierb.) D'Arcy & Eshbaugh	Amashito
<b>STERCULIACEAE</b>	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guácima
<b>VERBENACEAE</b>	<i>Tectona grandis</i> L.	Teca

Tabla 5.- Listado florístico presente en el área del proyecto Planta de Harina-Biodiesel de La empresa

### c. Especies en riesgo

Cotejada la lista de especies de la tabla 5 con las consignadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, denominada como “De 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 que determina las especies de flora y fauna con alguna categoría de riesgo”, se concluyó que la única especie bajo esa categoría es la especie *Cedrela odorata*, la cual se encuentra en el estatus de Pr (Sujeta a protección especial) Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

## b) Fauna

El objetivo de analizar las comunidades faunísticas en un estudio de impacto ambiental radica, en la conveniencia de resguardar como un recurso natural importante y, por otro lado, por ser excelentes indicadores de las condiciones ambientales de un determinado ámbito geográfico; así, dependiendo del grupo taxonómico al que pertenezca un organismo presente en el área de estudio, la fauna puede mostrar bien una respuesta integral a toda una serie de factores ambientales, bien a un determinado factor, siendo por tanto un excelente grupo para interpretar estas condiciones ambientales.

### a. Biodiversidad

#### i. Inventario faunístico

De manera general la región cuenta con una gran biodiversidad de fauna silvestre, llegando a encontrar de forma silvestre especies como *Odocoileus virginianus* (venado cola blanca), *Cuniculus paca* (tepezcuintle), *Dasyurus novemcinctus* (armadillo), *Procyon lotor* (mapache), *Pecari tajacu* (pecarí de collar), *Didelphis marsupialis* (tlacuache), *Sciurus aureogaster* (ardilla), *Bubulcus ibis* (garza garrapatera), *Phalacrocorax brasilianus* (Imagen 17), *Psilorhinus morio* (pea), *Ortalis vetula* (chachalaca), *Anolis sericeus* (Anolis sedoso), *Bothrops asper* (Nauyaca) y *Oxybelis fulgidus* (bejuquilla verde) por mencionar algunas especies (Ayuntamiento Ostuacán, 2016).



Imagen 17.- *Phalacrocorax brasilianus* (Cormorán).

## ii. Distribución espacial

Para determinar la distribución territorial de la fauna silvestre presente en el área de estudio, se realizó muestreos de la fauna silvestre presente en zonas aledañas al área de estudio. Para esto se siguieron las diferentes metodologías existentes para cada grupo de vertebrado, Avifauna, Mastofauna, Herpetofauna e Ictiofauna (Aves, Mamíferos, Anfibios, Reptiles y Peces). Por lo que a continuación se describen las metodologías previamente probadas en trabajos previos.

**AVES:** El método empleado es el conteo en transectos en franjas, permite identificar de forma visual y auditiva al realiza un recorrido preestablecido en línea recta con un ancho variable de 100 a 250 m, recorriendo cada transecto con el mismo esfuerzo de muestreo y en el período de máxima actividad por parte de las aves. De manera complementaria se efectuó un conteo por puntos fijos, el cual consiste en realizar el muestreo mediante puntos con radios de 100 a 150 metros, en el cual observarán por 15 a 20 minutos por cada punto de observación. La técnica a empleada quedó sujeta a consideración del observador y de las condiciones del terreno (Tabla 6).



Punto	Coordenadas E	Coordenadas N	Radio
1	448007.40 m E	1936968.33 m N	150 m
2	447439.58 m E	1936820.18 m N	150 m
3	447655.69 m E	1937295.36 m N	150 m

Tabla 6.- Muestreo de Avifauna para el proyecto Planta de Harina-Biodiesel de La empresa

## MAMÍFEROS:

En el caso particular de la Mastofauna, se realizan dos metodologías diferentes en conjunto para aumentar el éxito de muestreo a la hora del levantamiento del inventario, siendo estos dos métodos, los empleados por las autoridades en el tema (Imagen 18). Cada transecto se ubicó en las inmediaciones del área del proyecto “Centro de Producción de Alevines” (Tabla 7).

### Método Directo

Identificar las especies durante recorridos. Se traza líneas de transectos de 150 metros de largo separados entre sí por 50 metros, con un ancho variable de al menos cinco metros. Los recorridos deberán ser homogéneos, empleando el mismo esfuerzo de muestreo. En caso de escuchar un sonido característico por el cual se identifique la especie, se toma nota de al menos un individuo, y queda a consideración desechar el dato o no de individuos mediante sonido. Para el caso de mamíferos voladores, se emplea capturas con redes de niebla en sitios estratégicos.

### Método Indirecto

La búsqueda de rastros se realiza principalmente de día, ya que la mayoría de los mamíferos son de hábitos nocturnos, siendo las huellas, restos fecales, las trillas, marcas en troncos, rascaderos, madrigueras, echaderos, restos de animales (presas o evidencias dejados por un depredador) y olores. Para estos de igual forma se maneja un sistema de transectos que el muestreador determina la cantidad, y las medidas apropiadas, dependiendo las posibilidades del terreno.



Transecto	Vértice a'		Vértice b'	
1	448037.52 m E	1937116.35 m N	448007.40 m E	1936968.33 m N
2	447978.77 m E	1936887.57 m N	447930.64 m E	1936744.58 m N
3	447439.58 m E	1936820.18 m N	447418.78 m E	1936672.06 m N
4	447404.32 m E	1936573.51 m N	447383.26 m E	1936424.51 m N
5	448050.33 m E	1937236.32 m N	447901.92 m E	1937255.71 m N
6	447805.30 m E	1937270.47 m N	447655.69 m E	1937295.36 m N

Tabla 7.- Muestreo de Mamíferos para el proyecto Planta de Harina-Biodiésel de La Empresa

## REPTILES:

El método mayormente empleado para el muestreo de los reptiles es principalmente la búsqueda directa no restringida combinada con recorridos de extensión variable, siendo estos dos métodos en conjunto los considerados a la hora del levantamiento de inventarios. Las técnicas consisten principalmente en recorridos diurnos, y en algunos casos crepusculares; en el cual se revisan todos los lugares como posibles refugios por parte de esta clase de vertebrado (Tabla 8).



Punto	Coordenadas Este	Coordenadas Norte	Extensión
1	448007.40 m	1936968.33 m	150 m
2	447439.58 m	1936820.18 m	150 m
3	447655.69 m	1937295.36 m	150 m

Tabla 8.- Muestreo de Reptiles para el proyecto Planta de Harina-Biodiesel de La empresa

## ANFIBIOS:

El método mayormente empleado para el muestreo de los anfibios es principalmente la búsqueda directa no restringida combinada con recorridos de extensión variable, siendo estos dos métodos en conjunto los considerados a la hora del levantamiento de inventarios. Las técnicas consisten principalmente en recorridos crepusculares, nocturnos y en algunos casos al amanecer; en el cual se revisan todos los lugares como posibles refugios por parte de esta clase de vertebrado, donde estos sitios se encuentran ubicados dentro del alcance del proyecto de producción (Tabla 9).

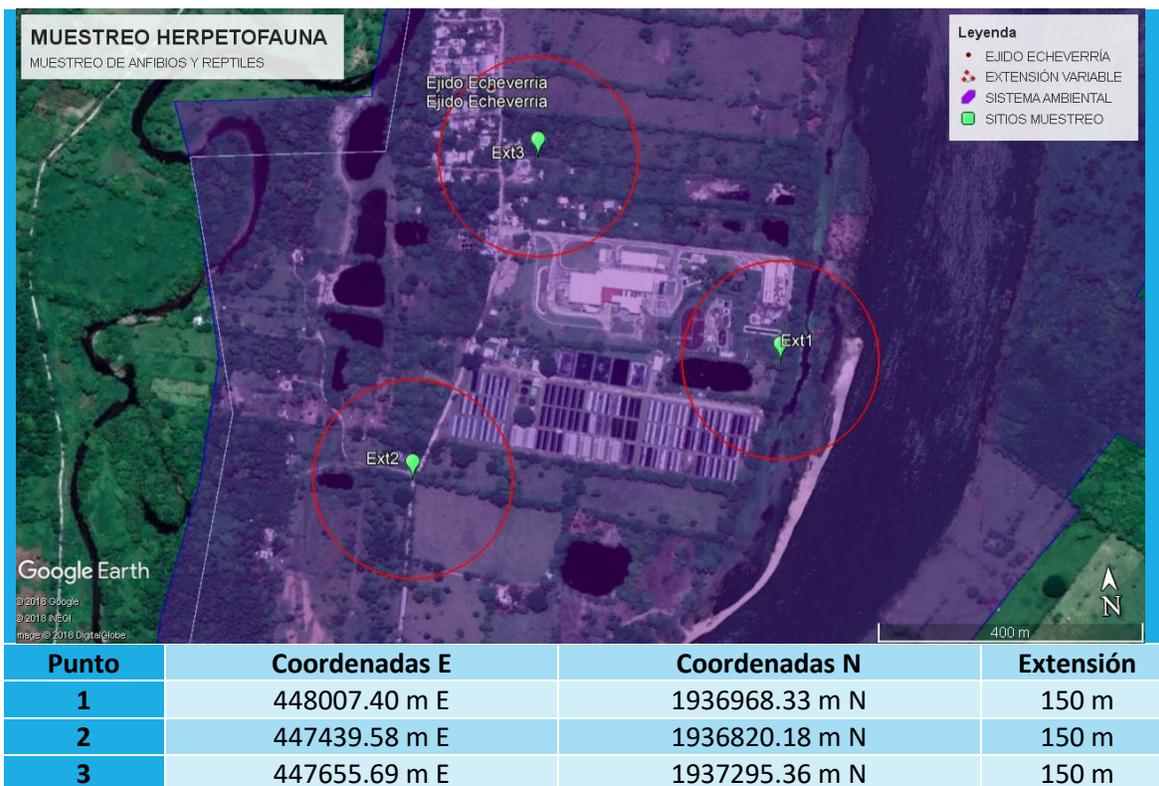


Tabla 9.- Muestreo de Anfibios para el proyecto Planta de Harina-Biodiesel de La empresa

**PECES:**

De acuerdo con las características del cuerpo de agua, se optó por emplear la Atarraya, ésta es una red circular con bolsas en la orilla, la cual está cargada de plomos y tiene una cuerda para jalar en el centro. El diámetro de la atarraya puede variar de uno hasta cuatro metros, con una luz de malla de 1 a 2 cm. Se lanza al aire y al caer ésta forma un círculo, el cual al llegar al fondo se cierra al ser jalada la cuerda de manera que al cerrarse aprisiona al pez (Mercado, 1959). Se puede lanzar la red desde una canoa, lancha o desde la orilla del río, por lo que se requiere establecer los sitios para realizar la maniobra (Tabla 10).



Peces	Coordenadas Este	Coordenadas Norte
1	447896.49 m	1936451.88 m
2	448179.45 m	1936900.23 m
3	448308.82 m	1937399.59 m

Tabla 10.- Muestreo de Peces para el proyecto Planta de Harina-Biodiesel de La empresa

### iii. Análisis de datos

En virtud de la intensa modificación que se observa en todo el entorno del proyecto, la existencia de especies de fauna silvestre es relativamente escasa, con base de las observaciones directas realizadas en campo y referencias de los pobladores de la zona. No obstante, cabe mencionar que, a excepción de las aves y algunos reptiles, las demás especies no se localizan en el predio de estudio (Tabla 11).

CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<b>Aves</b>	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza garrapatera
	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabeza roja
	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita roja
	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote cabeza negra
	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Pijuy
	<i>Icterus gularis</i>	Chorcha
	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle
	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate
	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma alas blancas
	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión Chingolo
<b>Anfibios</b>	<i>Rhinalla marina</i>	Sapo de caña
	<i>Inclilius valliceps</i>	Sapo del Golfo
<b>Mamíferos</b>	<i>Didelphys marsupialis</i>	Tlacuache
	<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuza
	<i>Procyon lotor</i>	Mapache
<b>Reptiles</b>	<i>Adelphicos quadrivirgatus</i>	Cavadora
	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico siete líneas
	<i>Holcosus undulatus</i>	Lagartija arcoíris
	<i>Anolis sericeus</i>	Anolis sedoso
	<i>Basiliscus vittatus</i>	Turipache
<b>Peces</b>	<i>Cichlasoma trimaculatum</i>	Mojarra prieta
	<i>Brycon guatemalensis</i>	Macabil
	<i>Oreochromis niloticus</i>	Mojarra negra
	<i>Hypostomus plecostomus</i>	Pez diablo

Tabla 11.- Listado Faunístico del proyecto Planta de Harina-Biodiesel de La empresa

Concluido con el trabajo en campo, se obtuvieron los siguientes resultados, que la fauna presente en el Sistema Ambiental está conformada principalmente por las Aves con un 46.15 % de la riqueza de especies registradas, ya que gracias a su gran capacidad de desplazamiento, logran integrarse bastante bien a sitios impactados a diferencia de las demás clases de vertebrados, de los cuales tenemos que dentro del SA, lo menos representados es la mastofauna (mamíferos) la cual cuenta con el 11.54 % de la riqueza total de especies; de las clases de vertebrados que reciente drásticamente los cambios en su entorno está la herpetofauna (anfibios y reptiles), la cual en muchas especies requieren cierto grado de conservación en la zona, por lo que para el estudio se contó únicamente con la presencia de un 26.92 % del total de especies registradas; la Ictiofauna, se obtuvo un registro del 15.38 % de la riqueza total en el SA (Gráfico 9).

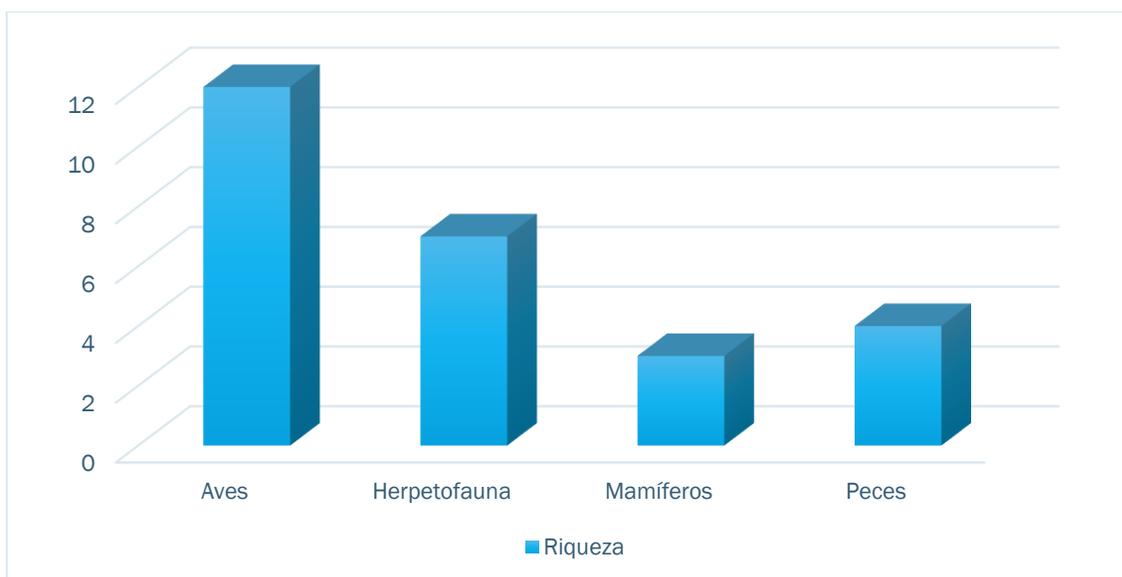


Gráfico 9.- Riqueza de especies presentes en el SA del proyecto Planta de Harina-Biodiesel de La empresa

#### iv. Especies en riesgo

Con base en la lista de especies en riesgo de la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental – Especies nativas de flora y fauna silvestre – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgos. Ninguna de las especies aquí mencionadas se encuentra bajo algún estatus de protección por las leyes mexicanas.

### IV.2.3 Paisaje

La integración del paisaje está relacionada con el concepto de elemento compuesto por una amalgama de características por parte del medio físico sumando la capacidad de aprovechar del paisaje los efectos derivados del establecimiento del proyecto. La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo.

Es por ello por lo que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

#### a) Visibilidad

La cual se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc.

Teniendo en cuenta la definición anterior, se estableció que con base a la ubicación y superficie del Sistema Ambiental y área del proyecto Planta de Harina-Biodiesel de La empresa, que se ha propuesto para el desarrollo del mismo, este no figurará en negativamente en la visibilidad del medio ambiente en el cual se establecerá la actividad principal, ya que esta está compuesta en su totalidad por vegetación secundaria arbórea, pastizal cultivado y especies frutales como lo son el mango (*Mangifera indica*); ni se pretende modificar la estética visual del lugar.

El proyecto busca una integración con el medio de forma que este no se vea afectado de manera negativa por lo que se pretende conservar y promover el uso de cercos vivos con especies nativas de la zona, principalmente la especie *Bursera simaruba* (Palo mulato), permitiendo mantener un aprovechamiento imperceptible de los recursos y espacios naturales. Se busca reducir el uso de superficies desprovistas de vegetación, por lo que se ha contemplado la creación de zonas verdes dentro de los límites del proyecto, priorizando el proteger los diferentes estratos de vegetación.

#### b) Calidad paisajista

- Característica intrínseca: En función de su morfología, vegetación, puntos de agua.
- Calidad visual: Principalmente del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700m; apreciando valores tales como formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.
- Calidad del fondo escénico: Fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluyendo parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales y diversidad.

Actualmente la calidad paisajista del área del proyecto y Sistema Ambiental se establecen en un término medio, debido al alto grado de impacto que ha venido sufriendo la zona, ya sea por fenómenos hidrometeorológicos como también por las actividades de desarrollo de las localidades establecidas, por lo que se ha modificado drásticamente la vegetación original fragmentando el ecosistema sustituyéndola por pastizal cultivado para destinarlo a la ganadería.

En el área del proyecto, se mantiene el mismo valor de calidad que el de las colindancias, sin embargo, no se pretende degradarla, ya que se busca conservar y promover áreas verdes que aumenten y aporten en valor, la calidad del paisaje.

### c) Fragilidad

Es la capacidad del medio ambiente para asimilar los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares, etc.).

Con la referencia que se tiene de acuerdo con el estudio realizado y principalmente a las condiciones actuales de la zona, particularmente hablando del SA y área del proyecto, se puede inferir a simple vista el nivel de estragos que ha causado el aprovechamiento de la vegetación nativa debido al cambio de uso de suelo, causando la sustitución de la vegetación nativa por la introducción de pastizal para darle paso a la ganadería y la agricultura de temporal, se considera que, de acuerdo a las características del proyecto, dicha vegetación es totalmente capas de amortiguar los cambios que pudiera ocasionar por el establecimiento del proyecto Planta de Harina-Biodiesel de La empresa, ya que no representa un cambio permanente a la vegetación, aunado a esto se contará con un plan de áreas verde para sustituir las zonas de pastizal y potreros con las que cuenta el área del proyecto (Imagen 18).



Imagen 18.- Zona de cerco vivos, potreros de vegetación secundaria.

## IV.2.4 Medio Socioeconómico

El estudio de las poblaciones y asentamientos es considerado debido a la interacción estrecha que se tiene con el área, esto como un componente social que permite el desarrollo de la misma. Por lo que el comportamiento de la población de los diferentes sectores económicos influye directamente en el plan de acción del proyecto.

El objetivo de incluir el análisis del medio socioeconómico en el estudio de impacto ambiental radica en que este sistema ambiental se ve profundamente modificado por la nueva infraestructura. En muchos casos este cambio es favorable, pero existen otros cuyo carácter es negativo. Todos ellos hay que tenerlos en cuenta a la hora de evaluar el impacto que produce un proyecto.

### a) Demografía

#### a. Dinámica de poblaciones

El área del proyecto se encuentra establecido en el municipio de Ostuacán, Chiapas. El cual, para el 2005 contaba con una población total de 16,392 habitantes (INEGI, 2005), de los cuales el 49.90 % de la población era representada por las mujeres. Por otro lado, para el 2010, la población aumento en un 3.96 % alcanzando cifras de hasta 17,067 habitantes (INEGI, 2010). Es importante mencionar que en el 2005 se tenía un total de 753 habitantes hablantes de una lengua indígena de 5 años y más, cifra que ha disminuido para el 2010 a 610 habitantes (Gráfico 10).

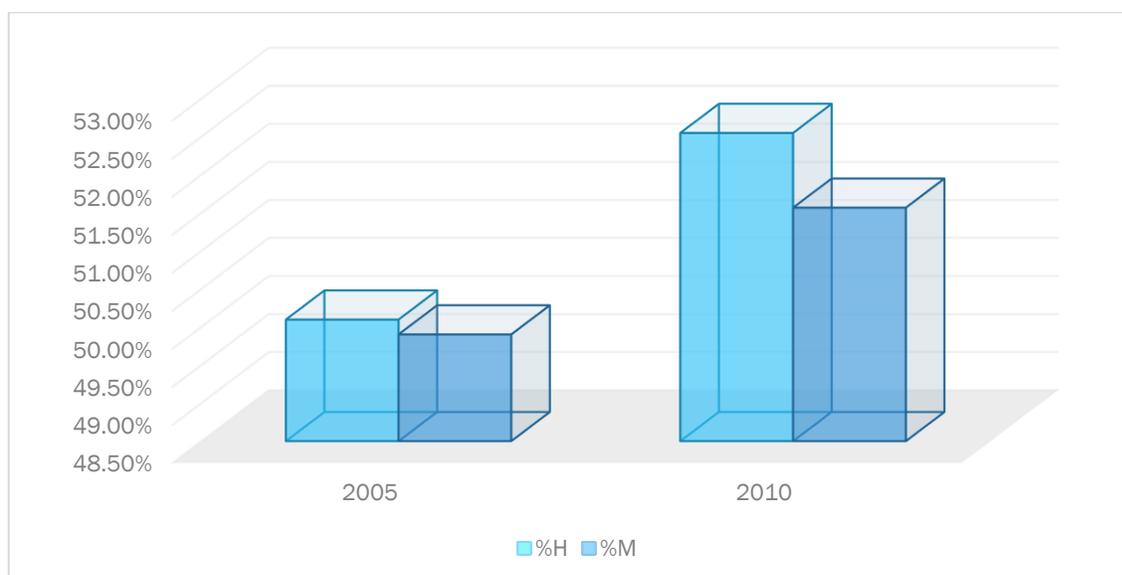


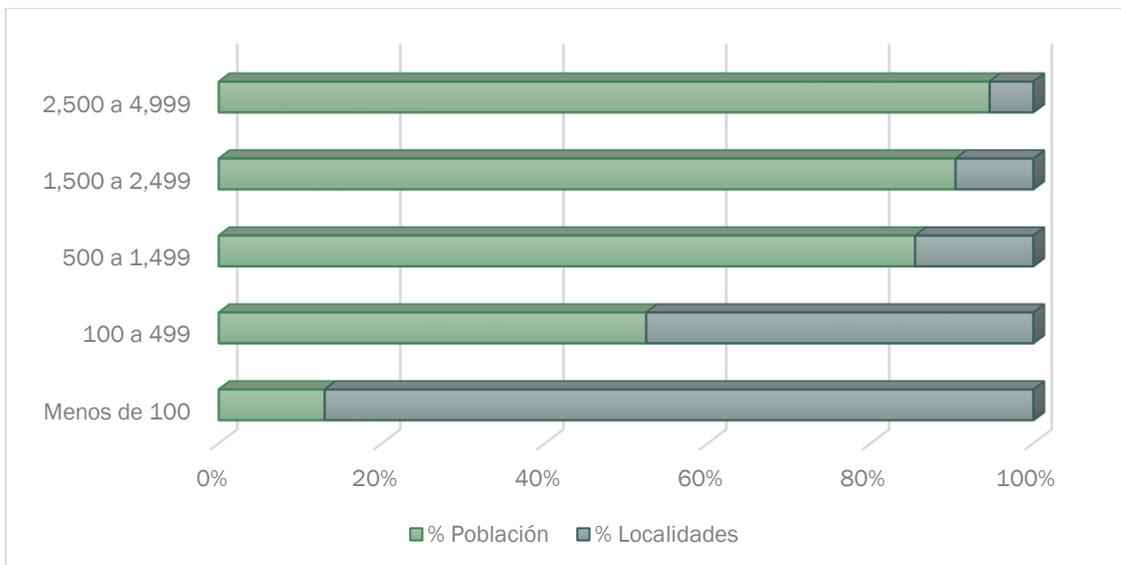
Gráfico 10.- Dinámica de población en período de 5 años.

Con una superficie de 600.458 km<sup>2</sup> (INEGI, 2010) y una densidad de población de 28.42 habitantes/Km<sup>2</sup> (INEGI, 2010) el cual no alcanza el grado de No Urbano (CONAPO, 2000). Colinda al este con Pichucalco y Sunuapa; al sureste Francisco León; al suroeste Tecpatán, y al oeste Huimanguillo, Tabasco (INEGI, 2010).

El Municipio de Ostuacán se encuentra dentro del Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias (PDZP), siendo este clasificado, como un municipio de tipo: Grado de Marginación muy Alto; y un municipio de la Cruzada Nacional contra el Hambre (SEDESOL, 2014).

**b. Crecimiento y distribución de la población**

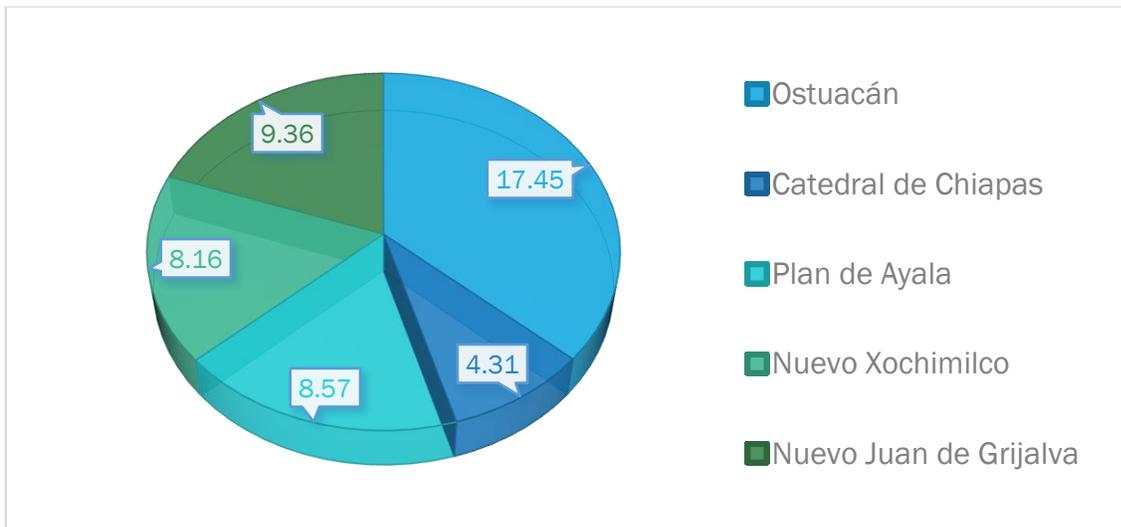
La mayor concentración de la población del Municipio de Ostuacán se encuentra distribuida en localidades de 100 a 499 conformada por 32 localidades, las cuales albergan al 34.9 % de la Población municipal (INEGI, 2010). Existiendo un par de localidades que albergan una población de 5,112 habitantes, representando el 26.81 % del total de habitantes (Gráfico 11).



**Gráfico 11.- Distribución de la población por tamaño de localidad.**

Teniendo presente lo anterior, el Municipio de Ostuacán, cuenta con cinco localidades catalogadas como principales; incluyendo aquellas denominadas Localidades Estratégicas, en la que juntas albergan el 47.85 % de la población total municipal. De estas localidades, la que cuenta con un mayor número de habitantes es la cabecera municipal Ostuacán, seguido por San Nuevo Juan de Grijalva, Plan de Ayala, Nuevo Xochimilco y Catedral de Chiapas.

De estas Principales Localidades, las denominadas Localidades Estratégicas, la de mayor población es Ostuacán, seguido de Plan de Ayala representando el 26.02% de la población municipal (Gráfico 12).



**Gráfico 12.- Principales localidades.**

### c. Estructura por sexo y edad

Por otro lado, la distribución de la población por grupos de edad se concentra principalmente en el rango de los 0 a 4 años y los 15 a 19 años, siendo también una población importante los grupos de edad que van de los 20 a 24 y los 30 a 34 (INEGI, 2010). Existiendo pocas diferencias entre hombres y mujeres, dando entender que la población se encuentra equilibrada, con una relación de género de, 99.75 hombres por cada 100 mujeres (Gráfico 13).



Gráfico 13.- Distribución de la población por grupos quinquenales de edad y sexo.

Como ya se mencionó anteriormente el índice de masculinidad (INEGI, 2010) a nivel municipal se encuentra en un 101.9 hombres por cada 100 mujeres, un porcentaje mayor con respecto al nivel Nacional o Estatal que presentan un índice de 95.43 y 96.28 respectivamente (Gráfico 14).



Gráfico 14.- Índice de masculinidad.

Con base en la información anterior, tenemos que el grupo de edad mejor representada es aquellas de 15 a 64 años, con el 59.63 % de la población total municipal; seguido de la población de 0 a 14 años con el 35.20 % de la población municipal (INEGI, 2010). En el que se espera un decrecimiento de aquí al 2030 (CONAPO, 2006) para hombres (Gráfico 15) y mujeres en grupos mayores de 15 a 64 años (Gráfico 16).

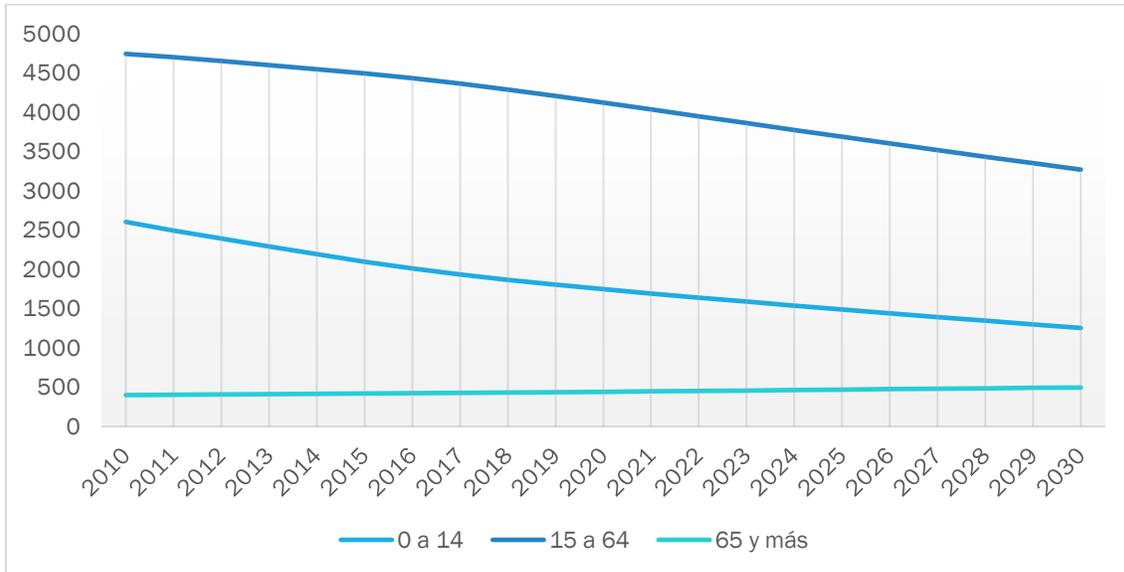


Gráfico 15.- Proyecciones de población según hombres y grandes grupos de edad, 2010 - 2030.

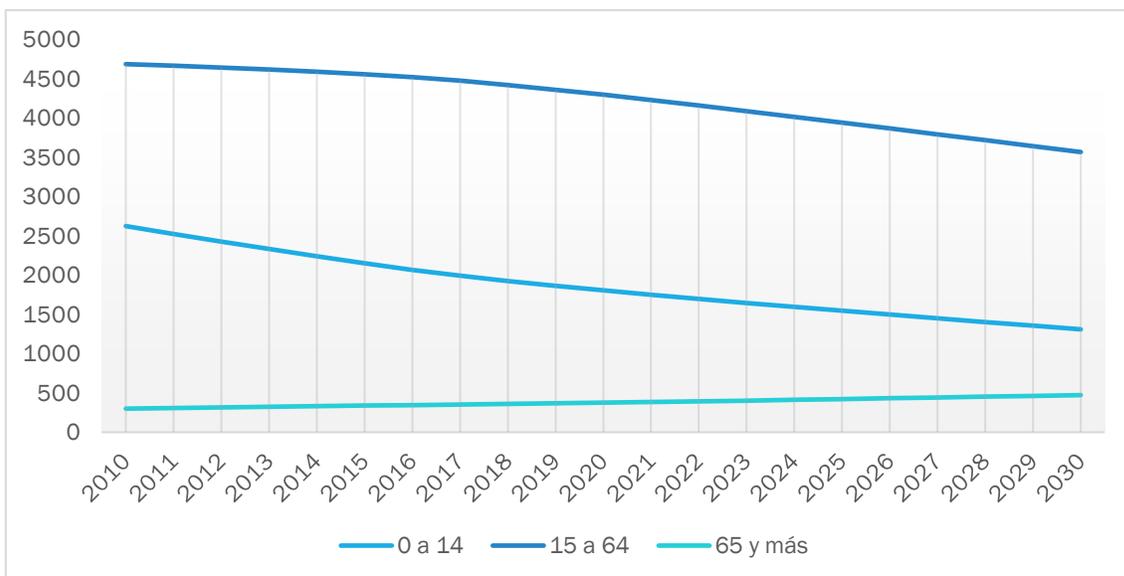


Gráfico 16.- Proyecciones de población según mujeres y grandes grupos de edad, 2010 - 2030.

#### d. Natalidad y mortalidad

La tasa de mortalidad infantil (Decesos de Menores de un año, por cada mil nacidos vivos) a nivel municipal es de 27.17, siendo un tan solo un poco mayor a comparación de la tasa a nivel Estatal de 23.89, sin embargo, a nivel Nacional disminuye a 16.76 (Gráfico 17), las anteriores presentan una tasa alta de mortalidad infantil (CONAPO, 2005).

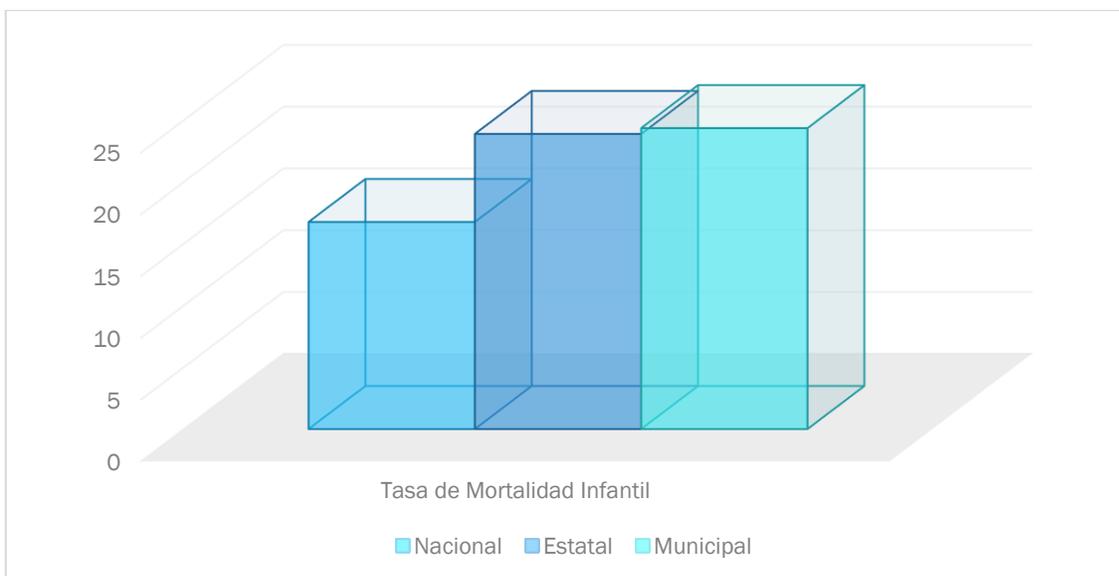


Gráfico 17.- Tasa de mortalidad infantil.

El promedio de hijos nacidos vivos para el 2005 a nivel municipal era de 2.94, disminuyendo para el 2010 en un 2.77 en promedio (INEGI, 2005 – 2010), manteniendo un promedio alto a bajo Estatal y Nacional en ambos años, que para el 2005 a nivel Estatal presentaba un promedio de 2.62 y de 2.47 a nivel Nacional. En 2010 el promedio Nacional alcanzaba los 2.34, siendo este menor a comparación del promedio de 2,52 a nivel Estatal (Gráfico 18).

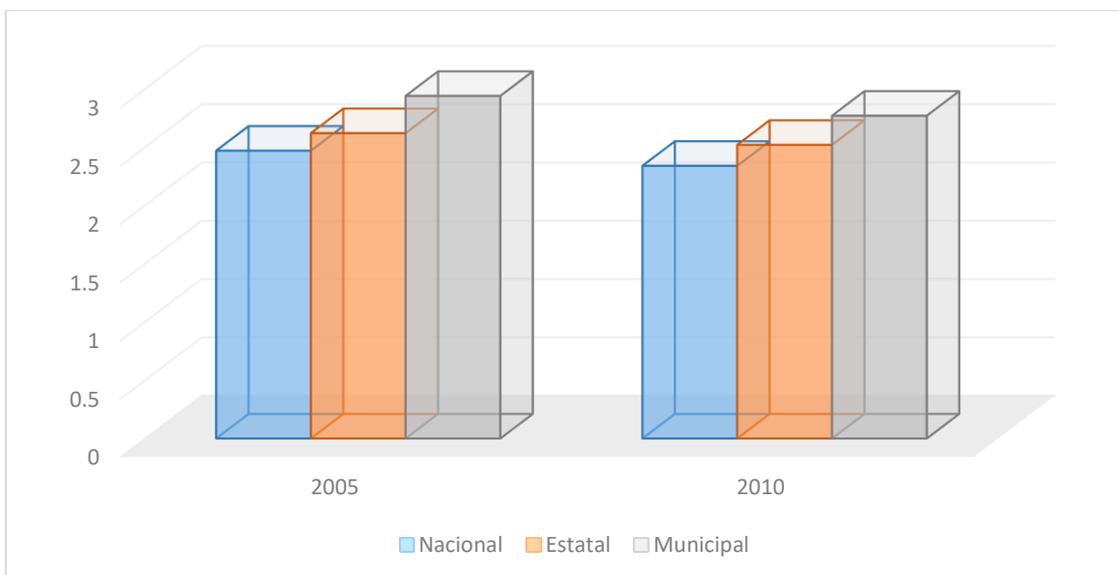


Gráfico 18.- Fecundidad: promedio de hijos nacidos vivos, 2005 - 2010.

### a. Población económicamente activa

La población económicamente activa (Gráfico 19), comprende una población de 12 años y más para ser considerados, un total de 12,401 habitantes. En el caso particular del municipio de Ostucán, Chiapas, el total asciende a 43.10 % habitantes económicamente activos, y un total de 56.29 % que NO realizan alguna actividad económica, existiendo de la misma forma un total de 0.61 % de habitantes que no especificaron su situación económica laboral (INEGI, 2010).

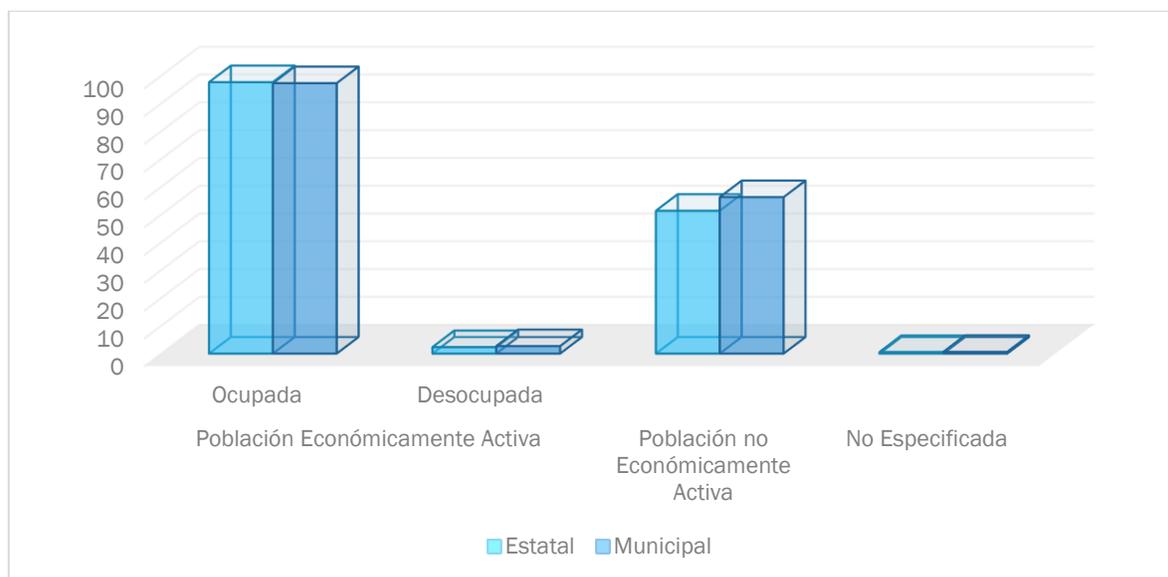


Gráfico 19.- Población de 12 años y más según condición de actividad económica.

### b) Factores socioculturales

Esta sección está referido al conjunto de elementos que, bien sea por el peso que les otorgan los habitantes de la zona donde se ubica el proyecto, o por el interés evidente para el resto de la colectividad, merecen su consideración en el estudio. El componente subjetivo del concepto puede subsanarse concediendo a los factores socioculturales la categoría de Recursos Culturales y entendiendo en toda su magnitud que se trate de bienes escasos y en ocasiones, no renovables.

#### a. Sistema cultural

Con base en los Indicadores de Marginación (CONAPO, 2006 - 2011), en el 2005 el 20.01 % de la población de 15 años o más era analfabeta, porcentaje que disminuyó para el 2010 hasta el 18.81 % para el municipio; por otro lado, la población de 15 años o más sin primaria completa en el 2005 fue de un 52.82 %, cifra que se ve reducida el 2010 en un 45.01 % de la población total municipal (CONAPO, 2010).

Para el año 2000 el Índice de Desarrollo Humano municipal fue de 0.6489, aumentando para el 2005 en 0.7236; de igual forma para el 2000 el índice de educación fue de tan solo 0.6830 mientras que para el 2005 alcanzó la cifra de 0.7410; donde el Municipio cuenta con una tasa de asistencia escolar del 56.67 % en el 2000, aumentando para el 2005 en un 62.42 %, de igual forma del total poblacional para el año 2000 la tasa de alfabetización de adultos era del 74.12, tasa que para el 2005 aumento a 79.94 (PNUD, 2008).

### ***b. Patrimonio histórico***

Antes de la llegada de los conquistadores españoles, Ostucán formaba parte de la nación zoque; a principios de la época colonial, los misioneros españoles implantaron las bases de la organización colonial; en 1708, aparece como tributario de la "Real hacienda y casa de la ciudad de Santiago Guatemala". En 1762, el pueblo de Ostucán radicaban 624 indígenas zoques; en 1778, la población había descendido a sólo 394 personas. En 1910, se creó el departamento de Pichucalco, al cual pasó a pertenecer. El 23 de noviembre de 1922, se le concedió la categoría de Municipio de segunda. Durante los últimos años la cabecera municipal se ha desarrollado gracias a la llegada de agricultores de otras entidades y de otros Municipios del Estado y al establecimiento de la industria petrolera en la Región. En 1979, se inició la construcción de la presa Peñitas.

De acuerdo con información de la Secretaría de Turismo, la infraestructura turística existente en el municipio, en el año 2000 había un hotel con 16 habitaciones. Los principales atractivos turísticos son: El Volcán Chichón, La Laguna de la Campana y la Presa Peñitas. Las celebraciones más importantes son: San Pablo, San Miguelito y San Miguel Arcángel (INAFED, 2016).

## IV.2.5 Diagnóstico ambiental

### a. Integración e interpretación del inventario ambiental

Para determinar el estado actual del Sistema Ambiental, se cotejó diferentes fuentes de información provenientes principalmente de programas SIG (Sistema de Información Geográfica) ya que estos aportan un conjunto de herramientas que integran y relacionan diversos componentes que permiten el análisis y modelación de datos sobre elementos bióticos y abióticos que componen el medio ambiente.

Obteniendo como resultado una descripción cuasi perfecta del estado en el que se encuentra el área del proyecto, ya que se observa un ecosistema medianamente impactado por las actividades humanas que han mermado la resiliencia natural del medio ambiente. Claramente fragmentado debido al uso y vocación a la que son sometidos los predios rústicos colindantes al área del proyecto, donde los agrosistemas se encuentran fuertemente arraigados en los usos y costumbres de la población local. El medio biótico es indiscutiblemente suelos de uso Agrícola, donde en el área de estudio encontramos pastizal cultivado dominado por Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva.

### b. Síntesis del inventario

De los vestigios de fauna silvestre nativa que pudiera existir en el SA y área del proyecto, la cual a simple vista es inexistente, se sobreponen las aves, debido fundamentalmente a su gran capacidad de adaptación que le otorga su capacidad de vuelo, migrando así a áreas mejores conservadas, ya sea para anidación o en búsqueda de alimentos; a diferencia de las otras clases de vertebrados, que se ven limitados en su desplazamiento.

Los impactos de mayor trascendencia provienen de localidades cercanas y a la constante ampliación de las zonas agrícolas y ganaderas, sumado a esto las actividades propias de los agrosistemas juegan un papel importante, en el área del proyecto se observa la presencia de fauna terrestres, tales como aves y pequeños reptiles, sin embargo, existen especies adaptadas al cambio y a la presencia humana por lo que prevalecen en el sitio sin ver afectados de manera significativa su ciclo biológico.

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

---

- **1985.** Brichambaut, G, P. Estudio preliminar de las formas de climas en las zonas cálidas y sus relaciones con la vegetación. Bol. Soc., npum 23, México, pp. 132-145.
- **1990.** INEGI, IG/UNAM. Provincias, Subprovincias y Discontinuidades Fisiográficas de México. Escala 1:4'000,000. México.
- **1995.** Foster, B. R., N. C. Hernández, E., E. k. Kakudidi y R. J. Burnham. Un método de transectos variables para la evaluación rápida de comunidades de plantas en los trópicos. Manuscrito no publicado. Chicago: Environmental and Conservation Programs, Field Museum of Natural History; and Washington, D. C.: Conservation Biology.
- **2000.** Consejo Nacional Población. Clasificación de los municipios de México según tipo de urbanización 2000.CONAPO. México.
- **2003.** Servicio Sismológico Nacional, S.S.N., 1990-2003. Boletín del servicio sismológico Nacional.
- **2004.** García, E. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Quinta Edición (5ta Edit). Instituto de Geografía - UNAM. México.
- **2004.** INEGI. Guías para la Interpretación de Cartografía, Edafología. Instituto de Estadística, Geografía e Informática. México.
- **2005.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. II Censo de Población y Vivienda 2005. Principales resultados por localidad (ITER). INEGI. México.
- **2005.** Servicio Geológico Mexicano. Carta Geológico - Minera Villahermosa E15 - 8; Tab., Ver., Chis. y Oax. Servicio Geológico Mexicano. México
- **2006.** Consejo Nacional Población. Índice de Marginación 2005. CONAPO. México.
- **2006.** Consejo Nacional Población. Proyecciones de la población de México 2005-2050. CONAPO. México.
- **2008.** Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Índice de Desarrollo Municipal en México. PNUD. México
- **2010.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Censo de Población y Vivienda 2010. Principales resultados por localidad (ITER). INEGI. México
- **2010.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Compendio de Información Geográfica Municipal 2010, Tzimol, Chiapas. INEGI. México
- **2010.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de las Cartas de Clima, Precipitación Total Anual y Temperatura Media Anual 1:1 000,000, Serie I. INEGI. México.
- **2010.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010. INEGI. México.
- **2010.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Elaboración propia a partir de INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2010, versión 4.2.
- **2010.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas. SIATL Versión 3.2. INEGI. México.
- **2010.** Consejo Nacional Población. Índice de Marginación por Entidad Federativa y Municipio. CONAPO. México.
- **2012.** SGM, SSPC, PEMEX. Atlas de Peligros del Municipio de Ostucán, Estado de Chiapas. México.

- **2014.** Secretaría de Desarrollo Social. Reglas de Operación del Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias (PDZP), para el ejercicio fiscal 2014, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28/12/2013. SEDESOL. México
- **2016.** Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Enciclopedia de los Municipios y Delegación de México: Ostuacán. INAFED. México.
- **2016.** Servicio Meteorológico Nacional. Estaciones Climatológicas: 7106 - Las Peñitas, Ostuacán, Chiapas. SMN. México
- **2017.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación 1:250 000, Serie VI (Conjunto Nacional). INEGI. México.
- **2017.** Servicio Meteorológico Nacional. 2017. Resumen de la Temporada de Ciclones Tropicales del año 2017. SMN. México
- **2018.** Meteoblue. Estadísticas del Viento. Meteoblue, Weather. Basilea, Suíza.

# Planta de Harina-Biodiésel

---

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

| EJIDO BAJO AMACOITE OSTUACÁN, CHIAPAS

# Contenido

---

V.	Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.....	2
V.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales .....	2
V.1.1	Indicadores de impacto .....	8
V.1.2	Lista indicativa de indicadores de impacto.....	9
V.1.3	Criterios y metodologías de evaluación.....	12
V.1.3.1	Criterios .....	15
V.1.3.2	Metodologías de evaluación y justificación de a metodología seleccionada .....	16
V.1.3.3	Evaluación de los impactos ambientales.....	19
V.1.3.4	Descripción de los impactos identificados.....	23
V.1.3.5	Impactos residuales y acumulativos .....	24
V.1.3.6	Evaluación de los impactos ambientales (significancia).....	25

## V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

En este apartado se identificarán y evaluarán los impactos ambientales que se generan en cada una de las etapas del Proyecto. De acuerdo con la descripción de las obras a realizar y de las condiciones ambientales existentes en el sitio, se identificaron los posibles impactos, positivos y negativos.

El primer paso para la identificación de los impactos ambientales fue determinar las diferentes etapas en las que se realizará el proyecto, esto debido a que la intensidad de un impacto dependerá de la etapa en la que se dé, conociendo esto se eligieron los eventos o actividades de impacto que deben ser analizadas con mayor atención.

De esta manera se elaboró un listado de las acciones que incidirán en el medio de acuerdo a la etapa de ejecución del proyecto y aunado a ello se elaboró también un listado de componentes ambientales que potencialmente pueden ser impactados de manera significativa por las obras del proyecto.

Para obtener una matriz de componentes ambientales contra acciones de la obra, las columnas fueron confrontadas entre sí, en esta matriz cada componente tendrá una interacción causa-efecto a cada acción de impacto de cada etapa del proyecto. Esta relación de componentes-acciones proporciona una percepción inicial y diferencial de la respuesta de cada componente ambiental con respecto a cada acción de la obra. Esta matriz se tomó como la matriz de impactos.

### V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La evaluación del impacto ambiental es una herramienta indispensable en la planeación que se utiliza para auxiliar la factibilidad de un proyecto. Los estudios de Impacto ambiental (EIA) se originaron en la década de 1970 en los Estados Unidos, coincidiendo con la creación de la EPA (Agencia para la Protección al Ambiente).

La Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto de construcción y operación del “Centro de Producción de Alevines” en el municipio de Ostucán, Chiapas, se realiza luego de conocer el proyecto, conocer el medio en que va a desarrollarse, y establecer la relación entre ambos. Esta relación se traduce en impactos que el proyecto causa en algunos factores del medio, los cuales deben ser valorados a fin de evaluar la incidencia global que el proyecto causará sobre el medio ambiente.

La identificación de impactos ambientales consiste en analizar las interacciones proyecto-entorno, es decir, las relaciones entre las acciones del proyecto (causa primaria de impactos) y los elementos y procesos del sistema ambiental (sobre los que se produce el impacto).

Para identificar estos impactos, previamente se analizarán las acciones del proyecto a fin de detectar aquellas, susceptibles de producir impactos. Luego se describirán aquellos elementos y procesos del sistema ambiental susceptibles de recibir impactos.

Para identificar los impactos del proyecto se utilizan matrices de interacción simples: conocidas como de doble entrada, funcionan como listas de control bidimensional disponiendo en sus ejes verticales y horizontales, las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos y los elementos y procesos del sistema ambiental que podrán ser afectados. En los casilleros de cruce de columnas y filas se asignan las interacciones de cada acción sobre los componentes por ellas modificados, completada la matriz se tiene una visión integrada de los impactos previsibles.

Asimismo, los impactos serán valorados de acuerdo a una serie de criterios que serán detallados a continuación. Estos criterios permitirán definir cuáles son aquellos impactos más importantes del proyecto, tanto los negativos como los positivos. La valoración de impactos dependerá de la cantidad

y calidad de los elementos y procesos afectados, de su importancia para el medio ambiente en el ámbito de referencia, del grado de incidencia o severidad de la afectación y de las características de los efectos expresadas por una serie de atributos que los describen. En esta etapa se trata de predecir la magnitud de los impactos ambientales potencialmente significativos y los cambios que ellos producirán en un conjunto de variables y parámetros ambientales.

En la actualidad existen diversas metodologías desarrolladas para la ejecución de EIA, siendo la mayoría de carácter subjetivo debido a la falta de información cuantitativa de los efectos del proyecto en su medio natural (Bojórquez-Tapia 1989, Bruns et al. 1994). Con el propósito principal de evaluar la totalidad de los impactos potenciales que sean generados por las actividades del proyecto durante todas sus etapas, asociados al nivel local como un efecto sinérgico, se utilizó la metodología propuesta por Bojórquez (1989), la cual plantea la obtención de los valores de impacto ambiental partiendo de la valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales identificados.

## Listas de chequeo

Las listas de chequeo se basan en la elaboración de listados específicos, ya sea de componentes ambientales, agentes de impacto o etapas y acciones del proyecto, que facilitan el reconocimiento de los factores que deben tenerse en cuenta en el análisis ambiental. La utilidad de la técnica es sustantiva en la medida en que se cuente con información espacial que permita conocer las interacciones posibles entre el proyecto y los factores medioambientales.

Esta técnica se empleó como un método inicial de reconocimiento para seleccionar las actividades del proyecto con potencial para generar impactos ambientales, a partir de la identificación previa de los factores del medio ambiente con los que el proyecto mantendrá potencial de interacción.

Se utiliza la lista de control para proveer a la evaluación de un enfoque estructurado para identificar los impactos claves y factores ambientales pertinentes que han de ser considerados en el estudio de impacto ambiental.

Para evaluar el desarrollo del proyecto “Centro de Producción de Alevines” se utilizará la siguiente lista de control:

### **LISTA DE CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES** (Formato del Departamento de Agricultura de Estados Unidos - USDA, 1990)

TEMA	SI	NO	COMENTARIO
<b>1. FORMAS DEL TERRENO. ¿Producirá el proyecto:</b>			
¿Pendientes o terraplenes inestables?		X	
¿Una amplia destrucción del desplazamiento del suelo?	X		El desarrollo del proyecto considera la ampliación de infraestructura sobre un predio anteriormente autorizado, se aumentará la superficie ocupada en 2,867.7733 m <sup>2</sup> .
¿Un impacto sobre terrenos agrarios clasificados como de primera calidad o únicos?		X	
¿Cambios en las formas del terreno, orillas, cauces de cursos o riberas?		X	
¿Destrucción, ocupación o modificación de rasgos físicos singulares?		X	

¿Efectos que impidan determinados usos del emplazamiento a largo plazo?		X	
<b>2. AIRE/CLIMA. ¿Producirá el proyecto:</b>			
¿Emisiones de contaminantes del aire que excedan los estándares de calidad o provoquen deterioro de la calidad del aire ambiental (niveles de inmisión)?		X	
¿Olores desagradables?	X		Actualmente se perciben olores desagradables en el sitio de proyecto por la elaboración de harina, con el biodigestor podría generarse olores provenientes de los gases emitidos.
¿Alteración de movimientos del aire, humedad o temperatura?		X	
¿Emisiones al aire de contaminantes peligrosos regulados?		X	
<b>3. AGUA. ¿Producirá el proyecto:</b>			
¿Vertidos a un sistema público de aguas?		X	
¿Cambios en las corrientes o movimientos de masa de agua dulce o marina?		X	
¿Cambios en los índices de absorción, pautas de drenaje o el índice o cantidad de agua de escorrentía?		X	
¿Alteraciones en el curso o en los caudales de avenidas?		X	
¿Represas, control o modificaciones de algún cuerpo de agua igual o mayor a 4 hectáreas de superficie?		X	
¿Vertidos en aguas superficiales o alteraciones de la calidad del agua considerando, pero no sólo, la temperatura y la turbidez?	X		La empresa cuenta con una concesión para la descarga de aguas residuales en un cuerpo de agua para este caso el Río Grijalva.
¿Alteraciones de la dirección o volumen del flujo de aguas subterráneas?		X	
¿Alteraciones de la calidad del agua subterránea?	X		Podría verse afectado puesto en el caso que el biodigestor tenga alguna fuga.
¿Contaminación de las reservas públicas de agua?		X	
¿Infracción de los Estándares de Calidad de Cursos de Agua, si fueran de aplicación?		X	
¿Instalándose en un área inundable fluvial o litoral?		X	
¿Riesgo de exposición de personas o bienes a peligros asociados al agua tales como las inundaciones?		X	
¿Instalaciones en una zona litoral estatal sometida al cumplimiento de un Plan de Gestión de Zonas Costeras del Estado?		X	

¿Impacto sobre o construcción en un humedal o Llanura de inundación interior?		X	
---	--	---	--

TEMA	SI	NO	COMENTARIO
<b>4. RESIDUOS SOLIDOS. ¿Producirá el proyecto:</b>			
¿Residuos sólidos o basuras en volumen significativo?	X		En las diferentes etapas del proyecto se producirán residuos sólidos urbanos y de manejo especial, la promovente cuenta con un programa de manejo para estos residuos; hay que mencionar que la instalación del biodigestor es una forma de manejo para un residuo de manejo especial producido en la fabricación de harina (grasa).
¿Aumento de los niveles sonoros previos?		X	Se considera que el ruido producido por las actividades de ampliación del proyecto no será mayor al ruido existente en el sitio del proyecto.
¿Mayor exposición de la gente a ruidos elevados?		X	
<b>5. VIDA VEGETAL. ¿Producirá el proyecto:</b>			
¿Cambios en la diversidad o productividad o en el número de alguna especie de plantas (incluyendo árboles, arbustos, herbáceas, cultivos, micro flora y plantas acuáticas)?	X		El proyecto considera la construcción y operación de un vivero donde se pretende producir especies frutales, ornamentales y otras, de la región
¿Reducción del número de individuos o afectará el hábitat de alguna especie vegetal considerada como única, en peligro o rara?		X	En el área del proyecto no se encontró especie vegetal alguna considerada como única, en peligro o rara.
¿Introducción de especies nuevas dentro de la zona o creará una barrera para el normal desarrollo pleno de las especies existentes?		X	
¿Reducción o daño en la extensión de algún cultivo agrícola?		X	
<b>6. VIDA ANIMAL. ¿El proyecto:</b>			
¿Reducirá el hábitat o número de individuos de alguna especie animal considerada como única, rara o en peligro por algún dispositivo legal?		X	
¿Introducirá nuevas especies animales en el área o creará una barrera a las migraciones o movimientos de los animales terrestres o de los peces?		X	
¿Provocará la atracción o la invasión de vida animal?		X	
¿Dañará los actuales hábitats naturales y de peces?		X	
¿Provocará la emigración generando problemas de interacción entre los humanos y los animales?		X	

<b>7. USOS DEL SUELO. ¿El proyecto:</b>			
¿Alterará sustancialmente los usos actuales o previstos del área?	X		Actualmente el predio esta ocupado por las instalaciones de la planta de harina y planta de tratamiento, las obras nuevas obedecen a los usos actuales del área.
¿Provocará un impacto sobre un elemento de los sistemas de Parques Nacionales, Refugios Nacionales de la Vida Salvaje, ¿Bosques Nacionales?		X	
<b>8. RECURSOS NATURALES. ¿El proyecto:</b>			
¿Aumentará la intensidad del uso de algún recurso natural?	X		
¿Destruirá sustancialmente algún recurso no renovable?		X	
¿Se situará en un área designada como reserva natural, río paisajístico y natural, parque nacional o reserva ecológica?		X	
<b>9. ENERGIA. ¿El proyecto:</b>			
¿Utilizará cantidades considerables de combustible o de energía?		X	.
¿Aumentará considerablemente la demanda de las fuentes actuales de energía?		X	
<b>10. TRANSPORTE Y FLUJOS DE TRÁFICO. ¿Producirá el proyecto:</b>			
¿Un movimiento adicional de vehículos?		X	
¿Efectos sobre las instalaciones actuales de aparcamiento o necesitará nuevos aparcamientos?		X	
¿Un impacto considerable sobre los sistemas actuales de transporte?		X	
¿Alteraciones sobre las pautas actuales de circulación y movimiento de gente y/o bienes?	X		En las diferentes etapas del proyecto aumentara la emigración hacia el sitio del proyecto derivado de los empleos creados por el desarrollo del proyecto.
¿Un aumento de los riesgos del tráfico para vehículos motorizados, bicicletas o peatones?		X	
¿La construcción de carreteras nuevas?		X	
TEMA	SI	NO	COMENTARIO
<b>11. SERVICIO PUBLICO. ¿TENDRA EL PROYECTO UN EFECTO SOBRE, O PRODUCIRA LA DEMANDA DE SERVICIOS PUBLICOS NUEVOS O DE DISTINTO TIPO EN ALGUNA DE LAS AREAS SIGUIENTES?:</b>			
¿Protección contra incendios?		X	
¿Escuelas?		X	
¿Otros servicios de la administración?		X	
<b>12. INFRAESTRUCTURAS. ¿El proyecto producirá una demanda de:</b>			
¿Energía y gas natural?		X	
¿Sistemas de comunicación?		X	

¿Agua?		X	
¿Saneamiento o fosas sépticas?		X	
¿Red de aguas blancas o pluviales?		X	
<b>13. POBLACION. ¿El proyecto:</b>			
¿Alterará la ubicación o la distribución de la población humana en el área?		X	
<b>14. RIESGO DE ACCIDENTES. ¿El proyecto:</b>			
¿Implicará el riesgo de explosión o escapes de sustancias potencialmente peligrosas incluyendo, pero no sólo, petróleo, pesticidas, productos químicos, radiación u otras sustancias tóxicas en el caso de un accidente o una situación “desagradable”?	X		
<b>15. SALUD HUMANA. ¿El proyecto:</b>			
¿Crearé algún riesgo real o potencial para la salud?	X		Al contrario, al ser empleados por la promotora obtendrá todos los servicios de salud de acuerdo con las Leyes.
¿Expondrá a la gente a riesgos potenciales para la salud?		X	
<b>16. ECONOMIA ¿El proyecto:</b>			
¿Tendrá algún efecto adverso sobre las condiciones económicas locales o regionales? por ejemplo: turismo, niveles locales de ingresos, valores del suelo o empleo.		X	Al contrario, el proyecto creará condiciones benéficas para los habitantes de los municipios aledaños al área del proyecto, con la creación de empleos contribuyendo de esta manera al aumento de la calidad de vida de las personas.
<b>17. REACCION SOCIAL. ¿Es este proyecto:</b>			
¿Conflictivo en potencia?		X	
¿Una contradicción respecto a los planes u objetivos ambientales que se han adoptado a nivel local?		X	
<b>18. ESTETICA. ¿El proyecto:</b>			
¿Cambiará una vista escénica o un panorama abierto al público?		X	Las obras del proyecto se encuentran ubicados dentro de un predio anteriormente autorizado.
¿Crearé una ubicación estéticamente ofensiva abierta a la vista del público (por ejemplo: fuera de lugar con el carácter o el diseño del entorno)?		X	
¿Cambiará significativamente la escala visual o el carácter del entorno próximo?		X	La calidad paisajística de la zona y del sitio del proyecto se modificó en lo esencial por el establecimiento del proyecto en la actualidad autorizado, y anteriormente el paisaje ya fue modificado por el uso como suelo agrícola y de pastizales.

<b>19. ARQUEOLOGIA, CULTURA E HISTORIA ¿El proyecto:</b>		
¿Alterará sitios, construcciones, objetos o edificios de interés arqueológico, cultural o histórico?		X
<b>20. RESIDUOS PELIGROSOS. ¿El proyecto:</b>		
¿Implicará la generación, transporte, almacenaje o eliminación de algún residuo peligroso reglamentado?		X

### V.1.1 Indicadores de impacto

Un “Indicador de Impacto Ambiental” puede definirse como la propiedad de algún elemento ambiental que puede ser medida cualitativamente y/o cuantitativamente respecto al nivel de cambio de su estado natural derivado de la influencia directa o indirecta de un agente de cambio; y el término “Agente de Cambio” lo definimos como cualquier actividad que se desarrolle y cause un cambio del estado natural de algún o algunos de los elementos que conforman los componentes bióticos y abióticos del sistema ambiental en el que incide.

La lista de indicadores de impacto ambiental, fue generada utilizando un sistema de análisis de cada uno de factores ambientales y de las acciones del proyecto. La tabla de los factores ambientales, consideró al ambiente con tres subsistemas; el medio físico, el biológico y el socioeconómico, estos subsistemas constituyen el primer nivel. El segundo nivel lo constituyen los factores ambientales y, el tercer nivel los componentes ambientales.

Factor ambiental	Componentes ambientales	Observaciones
<b>Aire</b>	<b>Confort sonoro - Ruido</b>	Grado de bienestar en función del nivel de ruido existente durante el día.
	<b>Polvos, humos y partículas en suspensión</b>	Concentración medida en los términos legalmente establecidos
	<b>Olores</b>	Percepción subjetiva de este factor.
<b>Agua</b>	<b>Calidad del agua</b>	Característica relacionada con la potencialidad de uso.
	<b>Procesos de recarga</b>	Introducción del agua en el subsuelo.
<b>Suelos</b>	<b>Relieve y carácter topográfico.</b>	Formas externas del terreno
	<b>Contaminación del suelo y el subsuelo</b>	Niveles de elementos extraños o no procesables en el suelo y subsuelo.
	<b>Compactación</b>	Variación de la compactación del terreno en relación a las condiciones naturales. A medida que el suelo se compacta, hay menos poros para que el oxígeno y el agua se muevan por el perfil del suelo.
<b>Vegetación terrestre</b>	<b>Vegetación de bajo valor</b>	Comunidades vegetales banales o degradadas.
<b>Fauna</b>	<b>Especies y poblaciones en general</b>	Resto de la comunidad de animales silvestres

<b>Paisaje</b>	<b>Incidencia visual</b>	Área desde la cual la actuación es accesible a la percepción visual. Área desde la cual la actuación es accesible a la percepción visual.
<b>Actividades y relaciones económicas</b>	<b>Actividades económicas inducidas</b>	Actividades que potencialmente pueden ser inducidas por el proyecto
	<b>Calidad de vida</b>	Concepto multidimensional que incluye estilo de vida, vivienda, satisfacción en la escuela y en el empleo, así como situación económica.
<b>Estructura de ocupación</b>	<b>Empleo</b>	Población que dispone de un puesto de trabajo remunerado.
	<b>Población ocupada en situación profesional</b>	Coherencia entre el empleo y la preparación técnico profesional de la población.

### V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

<b>Factor ambiental</b>	<b>Componentes ambientales</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Aire</b>	<b>Confort sonoro - Ruido</b>	“El ruido” definido como un sonido no deseado, implica que tiene un efecto adverso sobre los seres humanos y su medio ambiente, el ruido generado es resultado de las actividades constructivas, el bullicio de los trabajadores y las personas que se encuentren en el área del proyecto, de los vehículos que entran y salen del predio. Actualmente en el área donde pretenden instalarse las nuevas obras se encuentran las instalaciones de la planta de harina y de la ptar, por lo tanto se considera que nivel de ruido producido no será mayor al ya existente de tal forma que no se considera que pueda causar daño al ambiente.
	<b>Polvos, humos y partículas en suspensión</b>	Para este caso en particular serían las partículas que se pudieran generar por la construcción de las nuevas obras asociadas, considerando que el sitio donde pretende instalarse es un espacio abierto se determinó que los impactos a la calidad del aire serán temporales, irrelevantes y altamente mitigables.
	<b>Olores</b>	Por la operación de la planta de harina se producen olores perceptibles y desagradables, con la operación del biodigestor y la elaboración de composta podrán crear una sinergia al producir olores, sin embargo, para el caso de la composta estos olores solo se darán al principio del proceso de descomposición del material orgánico, y el biodigestor tendrá un quemador para evitar la dispersión de los gases.
<b>Agua</b>	<b>Calidad del agua</b>	La instalación del medidor de flujo es para tener certeza en el volumen de aguas residuales tratadas que es descargado al bien nacional, permitiendo a la autoridad aplicar las cuotas correctas
	<b>Procesos de recarga</b>	La superficie ocupada del predio se aumentará en 2,867.7733 m <sup>2</sup> , en esta área disminuirá la infiltración de agua hacia los cuerpos de agua subterráneos.

Suelos	Relieve y carácter topográfico.	No se modificará el relieve en lo absoluto, solo se eliminará la capa vegetal, no se alteran las condiciones del suelo de manera significativa, a excepción de los sitios específicos donde se ubicarán las nuevas obras de infraestructura, no se generan condiciones de mayor erosión y el uso propuesto obedece al que actualmente ostenta el predio.
	Contaminación del suelo y el subsuelo	La posible contaminación al suelo se puede presentar en todas las etapas del proyecto con la producción de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, la promovente cuenta con un programa de manejo en el cual se especifica el manejo adecuado para todos los residuos generados. Hay que tener en cuenta que la operación del biodigestor obedece a la necesidad de dar un manejo adecuado a un residuo proveniente de la planta de fabricación de harina como es la grasa.
	Compactación	El aumento en la superficie ocupada por infraestructura del predio ya autorizado, favoreces que suelo vaya perdiendo la capacidad de infiltración de agua y oxígeno hacia las capas subterráneas disminuyendo la cantidad de nutrientes que son llevados por medio del agua hacia el suelo y la capacidad de albergar algún tipo de vegetación, aumentando los procesos de erosión hídrica y eólica.
Vegetación terrestre	Vegetación de bajo valor	De acuerdo con lo establecido en la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI (INEGI, 2016), en el área del proyecto y SA se encuentra fuertemente establecido los pastizales cultivados y estos están integrados fundamentalmente por zacate estrella <i>Cynodon nlenfuensis</i> , aunque también se encuentran especies como la grama <i>Paspalum humboldtianum</i> , bermuda <i>Cynodon dactylon</i> y zacatón <i>Panicum máximum</i> . Las plantas herbáceas que a veces se asocian a los pastizales referidos son: la quiebra muela <i>Asclepias curassavica</i> , pescaditos <i>Achyranthes aspera</i> , hierba del zorrillo <i>Petiveria alliaceae</i> , escobillo <i>Sida acuta</i> , bledo espinoso <i>Amaranthus spinosus</i> , albahaca cimarrona <i>Ocimum micranthum</i> y hierba de la golondrina <i>Euphorbia hirta</i> . El estrato arbustivo es escaso, pero ocasionalmente se encuentran algunos ejemplares de sosa <i>Solanum torvum</i> , chile amashito <i>Capsicum annum var aviculare</i> , así como plantas juveniles de guayaba <i>Psidium guajava</i> y cuajilote <i>Parmentiera aculeata</i> . Los árboles plantados al interior del sitio y como cercos vivos son más frecuentes que los arbustos, entre los que se encuentran comúnmente la guácima <i>Guazuma ulmifolia</i> , cedro <i>Cedrela odorata</i> , mulato <i>Bursera simaruba</i> y cocoite <i>Gliricidia sepium</i> . Existen también algunos elementos de selva media subcaducifolia propios de lugares perturbados de dichas formaciones, tales como el jobo <i>Spondias mombin</i> , maculís <i>Tabebuia rosea</i> , piñuela <i>Acacia mayana</i> y cuajilote <i>Parmentiera aculeata</i> . En el casco del anterior rancho existen también árboles de mango <i>Mangífera indica</i> , flamboyant <i>Delonix regia</i> , teca <i>Tectona grandis</i> y laurel de la India <i>Spathodea campanulata</i> , así como naranja <i>Citrus sinensis</i> y

		<p>limón <i>Citrus limonia</i>, consideradas especies exóticas cultivadas.</p> <p>En la superficie donde se instalarán las nuevas obras de infraestructura será retirada la primera capa de tierra y por lo consiguiente la vegetación existente, sin embargo, con la operación del vivero se pretende producir especies frutales y ornamentales de la región, que puedan ser utilizadas para reforestar en zonas del predio libre y en las zonas verdes existentes.</p> <p>La única especie bajo esa categoría es la especie <i>Cedrela odorata</i>, la cual se encuentra en el estatus de Pr (Sujeta a protección especial) en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>																																																																
<b>Fauna</b>	<b>Especies y poblaciones en general</b>	<p>En virtud de la intensa modificación que se observa en todo el entorno del proyecto, la existencia de especies de fauna silvestre es relativamente escasa, con base de las observaciones directas realizadas en campo y referencias de los pobladores de la zona. No obstante, cabe mencionar que, a excepción de las aves y algunos reptiles, las demás especies no se localizan en el predio de estudio</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CLASE</th> <th>NOMBRE CIENTÍFICO</th> <th>NOMBRE COMÚN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="13"><b>Aves</b></td> <td><i>Ardea alba</i></td> <td>Garza blanca</td> </tr> <tr> <td><i>Bubulcus ibis</i></td> <td>Garza garrapatera</td> </tr> <tr> <td><i>Cathartes aura</i></td> <td>Zopilote cabeza roja</td> </tr> <tr> <td><i>Columbina passerina</i></td> <td>Tortolita roja</td> </tr> <tr> <td><i>Coragyps atratus</i></td> <td>Zopilote cabeza negra</td> </tr> <tr> <td><i>Crotophaga sulcirostris</i></td> <td>Pijuy</td> </tr> <tr> <td><i>Icterus gularis</i></td> <td>Chorcha</td> </tr> <tr> <td><i>Mimus gilvus</i></td> <td>Cenzontle</td> </tr> <tr> <td><i>Phalacrocorax brasilianus</i></td> <td>Cormorán</td> </tr> <tr> <td><i>Pitangus sulphuratus</i></td> <td>Luis</td> </tr> <tr> <td><i>Quiscalus mexicanus</i></td> <td>Zanate</td> </tr> <tr> <td><i>Zenaida asiática</i></td> <td>Paloma alas blancas</td> </tr> <tr> <td><i>Zonotrichia capensis</i></td> <td>Gorrión Chingolo</td> </tr> <tr> <td rowspan="2"><b>Anfibios</b></td> <td><i>Rhinalla marina</i></td> <td>Sapo de caña</td> </tr> <tr> <td><i>Inclilius valliceps</i></td> <td>Sapo del Golfo</td> </tr> <tr> <td rowspan="3"><b>Mamíferos</b></td> <td><i>Didelphys marsupialis</i></td> <td>Tlacuache</td> </tr> <tr> <td><i>Orthogeomys hispidus</i></td> <td>Tuza</td> </tr> <tr> <td><i>Procyon lotor</i></td> <td>Mapache</td> </tr> <tr> <td rowspan="4"><b>Reptiles</b></td> <td><i>Adelphicos quadrivirgatus</i></td> <td>Cavadora</td> </tr> <tr> <td><i>Aspidoscelis deppii</i></td> <td>Huico siete lineas</td> </tr> <tr> <td><i>Holcosus undulatus</i></td> <td>Lagartija arcoíris</td> </tr> <tr> <td><i>Anolis sericeus</i></td> <td>Anolis sedoso</td> </tr> <tr> <td rowspan="4"><b>Peces</b></td> <td><i>Basiliscus vittatus</i></td> <td>Turipache</td> </tr> <tr> <td><i>Cichlasoma trimaculatum</i></td> <td>Mojarra prieta</td> </tr> <tr> <td><i>Brycon guatemalensis</i></td> <td>Macabil</td> </tr> <tr> <td><i>Oreochromis niloticus</i></td> <td>Mojarra negra</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><i>Hypostomus plecostomus</i></td> <td>Pez diablo</td> </tr> </tbody> </table>	CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	<b>Aves</b>	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza garrapatera	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabeza roja	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita roja	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote cabeza negra	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Pijuy	<i>Icterus gularis</i>	Chorcha	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma alas blancas	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión Chingolo	<b>Anfibios</b>	<i>Rhinalla marina</i>	Sapo de caña	<i>Inclilius valliceps</i>	Sapo del Golfo	<b>Mamíferos</b>	<i>Didelphys marsupialis</i>	Tlacuache	<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuza	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	<b>Reptiles</b>	<i>Adelphicos quadrivirgatus</i>	Cavadora	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico siete lineas	<i>Holcosus undulatus</i>	Lagartija arcoíris	<i>Anolis sericeus</i>	Anolis sedoso	<b>Peces</b>	<i>Basiliscus vittatus</i>	Turipache	<i>Cichlasoma trimaculatum</i>	Mojarra prieta	<i>Brycon guatemalensis</i>	Macabil	<i>Oreochromis niloticus</i>	Mojarra negra			<i>Hypostomus plecostomus</i>	Pez diablo
CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN																																																																
<b>Aves</b>	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca																																																																
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza garrapatera																																																																
	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabeza roja																																																																
	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita roja																																																																
	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote cabeza negra																																																																
	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Pijuy																																																																
	<i>Icterus gularis</i>	Chorcha																																																																
	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle																																																																
	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán																																																																
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis																																																																
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate																																																																
	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma alas blancas																																																																
	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión Chingolo																																																																
<b>Anfibios</b>	<i>Rhinalla marina</i>	Sapo de caña																																																																
	<i>Inclilius valliceps</i>	Sapo del Golfo																																																																
<b>Mamíferos</b>	<i>Didelphys marsupialis</i>	Tlacuache																																																																
	<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuza																																																																
	<i>Procyon lotor</i>	Mapache																																																																
<b>Reptiles</b>	<i>Adelphicos quadrivirgatus</i>	Cavadora																																																																
	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico siete lineas																																																																
	<i>Holcosus undulatus</i>	Lagartija arcoíris																																																																
	<i>Anolis sericeus</i>	Anolis sedoso																																																																
<b>Peces</b>	<i>Basiliscus vittatus</i>	Turipache																																																																
	<i>Cichlasoma trimaculatum</i>	Mojarra prieta																																																																
	<i>Brycon guatemalensis</i>	Macabil																																																																
	<i>Oreochromis niloticus</i>	Mojarra negra																																																																
		<i>Hypostomus plecostomus</i>	Pez diablo																																																															
<b>Paisaje</b>	<b>Incidencia visual</b>	<p>El establecimiento de las nuevas obras de infraestructura no modificará significativamente la calidad del paisaje ya que este fue modificado con anterioridad con la instalación de la planta de harina y la ptar,</p>																																																																

<b>Actividades y relaciones económicas</b>	<b>Actividades económicas inducidas</b>	La operación del vivero y la elaboración de la composta rescata actividades agrícolas, se pretenden cultivar especies frutales y ornamentales de la región.
	<b>Calidad de vida</b>	El Proyecto influirá sobre las comunidades dentro del área de influencia en el municipio de Ostucán y de manera directa sobre las comunidades rurales más cercanas al proyecto, este beneficio será de mayor intensidad durante las etapas de preparación del sitio y construcción, y su duración será mayor para la etapa de operación y mantenimiento, se evalúa como de alcance regional ya que se requerirá de personal no calificado como especializado que podrá reclutarse desde cualquier parte del estado; es un impacto relevante porque es uno de los aspectos de mayor interés por parte de las comunidades cercanas y autoridades locales; y acumulativo porque generará un efecto sinérgico para el desarrollo económico y social en la región.
<b>Estructura de ocupación</b>	<b>Empleo</b>	El proyecto creará numerosos empleos durante las etapas de desarrollo, siendo muy importantes aquellos empleos permanentes durante la operación, ya que representan servicios de seguridad a los empleados, incrementando la calidad y estilo de vida de los pobladores de las localidades dentro del área de influencia del proyecto como Amacoite 1era Sección y Bajo Amacoite.
	<b>Población ocupada en situación profesional</b>	Para el diseño, instalación y operación del biodigestor se empleará al personal con los conocimientos y la preparación profesional necesaria para desarrollar dicho proyecto; para la instalación y diseño del medidor de flujo acudirá el personal que cuente con los conocimientos específicos en este tipo de dispositivos y en la operación del vivero y elaboración de composta se contratará y capacitarán técnicos que puedan llevar a cabo las actividades necesarias para garantizar la sobrevivencia de las plantas, y la calidad de la composta.

### V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Se propuso aplicar una metodología matricial cuya estructura se definió en función de las actividades constructivas del proyecto, la operatividad y las características ambientales del sitio donde se desarrolla el proyecto.

La evaluación del impacto ambiental, en términos generales, agrupa dos fases: 1) caracterización ambiental y descripción del proyecto y, 2) predicción y evaluación de impactos (Bojórquez-Tapia 1989). La etapa para la caracterización incluye la descripción de la obra o proyecto que se somete a evaluación y la caracterización ambiental. Es en esta etapa donde es necesario utilizar información actualizada y verídica, y que participe un grupo multidisciplinario (Canter, 1991). Así, con la participación de especialistas y la aplicación del método que se propone se podrá obtener resultados objetivos y confiables.

#### a) Descripción de la obra.

Consiste en una descripción del proyecto donde se explica con detalle la obra. El objetivo es dar a conocer las actividades involucradas, la calendarización, los recursos humanos que serán necesarios, así como los materiales y recursos.

En la Tabla 1 se listan las actividades que involucra el proyecto y que son consideradas como posibles causas de impactos en los factores ambientales y sus componentes específicos. En total se

identificaron 9 actividades agrupadas en dos etapas consideradas como posibles causantes de impacto. Las etapas consideradas para el proyecto son: Preparación del Sitio y Construcción, Operación y Mantenimiento.

Etapa	Actividades
<b>Preparación del sitio y construcción</b>	Desmonte y despalme
	Excavación y compactación
	Construcción de biodigestor
	Construcción de medidor de flujo parshall
	Construcción de vivero
	Construcción de sitio para preparar composta y almacén de herramientas
<b>Operación y mantenimiento</b>	Operación del biodigestor
	Operación de medidor de flujo
	Vivero y preparación de abono

Tabla 1. Identificación de las actividades que pueden causar impactos

**a) Caracterización ambiental.**

En ésta, se describe el medio físico, el biológico y el socioeconómico en términos de los recursos y sus características, teniendo como objetivo, mostrar las condiciones del sitio donde se desarrollará el proyecto. Esta información se obtiene de diversas fuentes, entre las que se incluyen: fuentes bibliográficas, bases de datos biológicos (Bojórquez-Tapia et al. 1994), reportes o documentos oficiales y trabajo de campo. Asimismo, con la caracterización del medio socioeconómico se identifican los intereses de los sectores sociales. Esto permite poner especial atención a los conflictos ambientales más probables ocasionados por el proyecto.

Con base en la información obtenida y las metas generales del proyecto se realiza trabajo en campo para corroborar los datos disponibles y obtener información específica adicional. Es recomendable realizar los muestreos y análisis necesarios, dependiendo de las características del proyecto y los atributos ambientales; en el capítulo IV de este documento se hace la descripción del Sistema Ambiental en donde se desarrolla el proyecto.

En la fase de identificación y evaluación de impactos se incorporan y analizan los resultados obtenidos en la fase de caracterización ambiental y la descripción de las características de la obra. Los objetivos en esta fase son: 1) identificar todos los impactos posibles asociados con el proyecto y 2) proporcionar a las autoridades, si es posible, predicciones cuantitativas de los efectos de los impactos identificados (Morris, 1994).

Una vez seleccionados estos dos elementos (actividades del proyecto y factores ambientales) se procede a elaborar una Matriz de Identificación de Impactos Ambientales; de la cual se analizan y valoran los impactos ambientales identificados (Tabla de Valoración de Impactos) basándose en la “importancia” de los impactos ambientales, la cual se obtiene a partir de un modelo que considera el grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, así como de la caracterización del efecto, que responde a una serie de atributos de tipo cualitativo.

		ETAPAS DEL PROYECTO			Preparación del sitio		Construcción			Operación y Mantenimiento							
		 ACTIVIDADES QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS			Desmante y despalme	Excavación y compactación	Biodigestor	Medidor de flujo	Vivero	Preparación de abono y lamben de herramientas	Operación de biodigestor	Operación de medidor de flujo	Vivero y preparación de abono	Impacto por Componente	Impactos por Factor	Impacto por Subsistema	Impactos en el Sistema
Subsistema	Factor	Componente	ID	A	B	C	D	E	F	G	H	I					
FÍSICO	AIRE	CONFOR SONORO	1		X	X	X		X				4	10	20	42	
		POLVOS, HUMOS Y PARTICULAS EN SUSPENSION	2		X	X	X		X	X							5
		OLORES	3								X						1
	AGUA	CALIDAD DEL AGUA	4								X			1			4
		PROCESOS DE RECARGA	5								X	X	X	3			
	SUELOS	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	6		X	X								2			6
		CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y SUBSUELO	7								X			1			
		COMPACTACIÓN	8		X						X	X		3			
BIÓTICO	VEGETACIÓN	VEGETACIÓN DE BAJO VALOR	9	X								X	2	2	3		
	FAUNA	ESPECIES Y POBLACIONES EN GENERAL	10	X									1	1			
PERCEPTUAL	PAISAJE	INCIDENCIA VISUAL	11			X							1	1	1		
SOCIOECONÓMICO	ACTIVIDADES Y RELACIONES ECONOMICAS	ACTIVIDADES ECONOMICAS INDUCIDAS	12							X		X	2	6	18		
		CALIDAD DE VIDA	13			X	X		X			X	4				
	ESTRUCTURA DE OCUPACION	EMPLEO	14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9		12	
		POBLACIÓN OCUPADA EN SITUACIÓN PROFESIONAL	15			X					X		X	3			
				3	5	7	4	1	4	9	3	6	42	42	42		
				24						18							

Tabla 2.- Matriz de Identificación de Impactos Ambientales.

### V.1.3.1 Criterios

Es necesario señalar que en la matriz de identificación de impactos no se realiza ningún juicio acerca de los impactos, únicamente se señalan las interacciones.

Criterios	Definición
<b>Básicos</b>	
<b>Magnitud</b>	Grado de afectación del componente ambiental
<b>Extensión espacial</b>	Área de afectación con respecto a la disponible en la zona de estudio
<b>Duración</b>	Tiempo del efecto
<b>Reversibilidad</b>	Posibilidad de recuperación del componente ambiental, a tal grado que tome su condición inicial, sin ningún tipo de inversión posterior.
<b>Complementarios</b>	
<b>Sinergia</b>	Interacciones de orden mayor entre impactos
<b>Acumulación</b>	Presencia de efectos aditivos de los impactos
<b>Mitigación</b>	Existencia y eficiencia de medidas de mitigación

Tabla 3 Criterios utilizados para evaluar la significancia de los impactos

La importancia de cada interacción se evalúa por medio de los indicadores ambientales que se definieron con anterioridad y la significancia de impactos. Ésta última es evaluada con un conjunto de criterios catalogados como básicos y complementarios (Tabla 3) (Bojórquez-Tapia 1989).

Se considera que los impactos ambientales tienen al menos, magnitud, extensión, duración y reversibilidad, por lo que los criterios básicos son indispensables para definir una interacción. Sin embargo, los criterios complementarios pueden o no ocurrir, pero si se presentan provocan un incremento en el impacto. Por el contrario, la mitigación tiene el efecto opuesto, es decir, disminuye los impactos negativos.

Los calificadores no modifican el impacto, pero indican la capacidad predicativa de la evaluación. De esta manera, los criterios básicos definen las características directas e inmediatas, los complementarios toman en cuenta las relaciones de orden superior y los calificativos relacionan a los otros dos con el fundamento técnico de la predicción.

Valor	Criterio
0	Nulo
1	de Nulo a Bajo
2	Muy Bajo
3	Bajo
4	Bajo a Moderado
5	Moderado
6	Moderado a Alto
7	Alto
8	Muy Alto
9	Extremadamente Alto

Tabla 4. Escala ordinal utilizada para evaluar cada uno de los criterios de significancia

Los criterios son evaluados bajo una escala ordinal, correspondiente a expresiones orales relacionadas al efecto de una actividad sobre el componente ambiental (Tabla 4). El criterio de estándares ambientales se evalúa como presentes o ausentes. Cuando se tiene incertidumbre en determinar el valor de un criterio, se asigna el mayor. Esta regla es consistente con una racionalidad precautoria para conflictos ambientales (Crowfoot y Wondolleck 1990); esto es, disminuir la posibilidad de subestimar un impacto y minimizar el riesgo al público (Shrader-Frechette y McCoy

1993), de acuerdo con Wilson (1998) considerar un impacto como significativo cuando faltan evidencias de lo contrario, mejora las EIA.

### V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de a metodología seleccionada

En la evaluación de impactos se utilizan los resultados de la caracterización, discusiones interdisciplinarias, análisis de laboratorios y modelos de simulación, según sea necesario.

Puesto que el valor máximo en la escala ordinal es 9, los efectos de la variable j sobre la variable i se pueden describir con los criterios de significancia. El índice básico (MEDR<sub>ij</sub>) y el índice complementario (SA<sub>ij</sub>) se calculan con las siguientes ecuaciones (Bojórquez-Tapia et al. 1998):

$$MEDR_{ij} = \frac{1}{36} (M_{ij} + E_{ij} + D_{ij} + R_{ij})$$

$$SA_{ij} = \frac{1}{18} (S_{ij} + A_{ij})$$

Donde:

M<sub>ij</sub>= Magnitud

E<sub>ij</sub>= extensión espacial

D<sub>ij</sub>=duración

R<sub>ij</sub>=Reversibilidad

S<sub>ij</sub>=efectos sinérgicos y

A<sub>ij</sub>= efectos acumulativos

Los criterios básicos no pueden ser evaluados como nulos (su valor mínimo es uno y el máximo 36), mientras que los criterios complementarios pueden tener valores de 0 hasta 18. De tal manera que, al aplicar las ecuaciones anteriores, los índices fluctúan en los siguientes rangos:

$$0.04 \leq MEDR_{ij} \leq 1$$

$$0 \leq SA_{ij} \leq 1$$

Los impactos se incrementan o disminuyen cuando existe alguno de los criterios complementarios (sinergia, acumulación y mitigación). El impacto de una interacción (I<sub>ij</sub>) está dado por la combinación de los criterios básicos y los complementarios, conforme a la siguiente ecuación.

$$I_{ij} = (MEDR_{ij})^{(1-SA_{ij})}$$

Con base a la ecuación anterior, la importancia de un impacto se incrementa cuando los criterios complementarios están presentes, mientras que, si están ausentes, el impacto queda definido solamente por los criterios básicos, sin modificarse.

Los valores de significancia (S<sub>ij</sub>) son clasificados en cuatro clases de significancia de impactos: baja (0 a 0.25), moderada (0.26 a 0.49), alta (0.50 a 0.74) y muy alta (0.75 a 1.00). Aquí se evalúa la eficiencia de las medidas de mitigación, esto se realiza observando la magnitud en la reducción de la significancia de un impacto, así como el número de impactos que son aminorados, directa o indirectamente, por una sola medida de mitigación. La determinación de los niveles de significancia permite visualizar el porcentaje de impactos muy altos, bajos, etc. y con ello se facilita un balance de impactos.

ETAPA	ACCIÓN	FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	ID	SIGNO	SENTIDO	MAGNITUD=INTENSIDAD	EXTENSIÓN ESPACIAL	DURACIÓN	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	IMPACTO
Preparación del sitio	Desmante y despirme	VEGETACIÓN	VEGETACIÓN DE BAJO VALOR	A 9	-	-1	3	3	7	5	0	0	-0.5000
Preparación del sitio	Desmante y despirme	FAUNA	ESPECIES Y POBLACIONES EN GENERAL	A 10	-	-1	3	3	7	5	0	0	-0.5000
Preparación del sitio	Desmante y despirme	ESTRUCTURA DE OCUPACION	EMPLEO	A 14	+	1	7	3	3	5	0	0	0.5000
Preparación del sitio	Excavación y compactación	AIRE	CONFOR SONORO	B 1	-	-1	3	3	2	2	0	0	-0.2778
Preparación del sitio	Excavación y compactación	AIRE	POLVOS, HUMOS Y PARTICULAS EN SUSPENSION	B 2	-	-1	3	3	2	2	0	0	-0.2778
Preparación del sitio	Excavación y compactación	SUELOS	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	B 6	-	-1	4	3	7	5	2	0	-0.5278
Preparación del sitio	Excavación y compactación	SUELOS	COMPACTACIÓN	B 8	-	-1	5	3	7	5	3	3	-0.6758
Preparación del sitio	Excavación y compactación	ESTRUCTURA DE OCUPACION	EMPLEO	B 14	+	1	7	3	3	5	0	0	0.5000
Construcción	Biodigestor	AIRE	CONFOR SONORO	C 1	-	-1	3	3	2	2	0	0	-0.2778
Construcción	Biodigestor	AIRE	POLVOS, HUMOS Y PARTICULAS EN SUSPENSION	C 2	-	-1	3	3	2	2	0	2	-0.3203
Construcción	Biodigestor	SUELOS	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	C 6	-	-1	5	3	7	5	2	3	-0.6541
Construcción	Biodigestor	PAISAJE	INCIDENCIA VISUAL	C 11	-	-1	5	3	7	3	2	0	-0.5400
Construcción	Biodigestor	ACTIVIDADES Y RELACIONES ECONOMICAS	CALIDAD DE VIDA	C 13	+	1	5	3	3	3	0	0	0.3889
Construcción	Biodigestor	ESTRUCTURA DE OCUPACION	EMPLEO	C 14	+	1	8	5	3	3	0	0	0.5278
Construcción	Biodigestor	ESTRUCTURA DE OCUPACION	POBLACIÓN OCUPADA EN SITUACIÓN PROFESIONA	C 15	+	1	5	3	3	3	0	0	0.3889
Construcción	Medidor de flujo	AIRE	CONFOR SONORO	D 1	-	-1	3	3	2	2	0	0	-0.2778
Construcción	Medidor de flujo	AIRE	POLVOS, HUMOS Y PARTICULAS EN SUSPENSION	D 2	-	-1	3	3	2	2	0	2	-0.3203
Construcción	Medidor de flujo	ACTIVIDADES Y RELACIONES ECONOMICAS	CALIDAD DE VIDA	D 13	+	1	3	3	7	5	0	0	0.5000
Construcción	Medidor de flujo	ESTRUCTURA DE OCUPACION	EMPLEO	D 14	+	1	8	5	3	3	0	0	0.5278
Construcción	Vivero	ESTRUCTURA DE OCUPACION	EMPLEO	E 14	+	1	8	5	3	3	0	0	0.5278
Construcción	Elaboración de composta y almacén de herramientas	AIRE	CONFOR SONORO	F 1	-	-1	3	3	3	3	0	0	-0.3333
Construcción	Elaboración de composta y almacén de herramientas	AIRE	POLVOS, HUMOS Y PARTICULAS EN SUSPENSION	F 2	-	-1	3	3	3	3	0	2	-0.3766
Construcción	Elaboración de composta y almacén de herramientas	ACTIVIDADES Y RELACIONES ECONOMICAS	CALIDAD DE VIDA	F 13	+	1	5	5	3	3	0	0	0.4444
Construcción	Elaboración de composta y almacén de herramientas	ESTRUCTURA DE OCUPACION	EMPLEO	F 14	+	1	8	5	3	3	0	0	0.5278

ETAPA	ACCIÓN	FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	ID	SIGNO	SENTIDO	MAGNITUD=INTENSIDAD	EXTENSIÓN ESPACIAL	DURACIÓN	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	IMPACTO
Operación y Mantenimiento	Operación de biodigestor	AIRE	POLVOS, HUMOS Y PARTICULAS EN SUSPENSION	G 2	-	-1	5	3	7	5	3	1	-0.5556
Operación y Mantenimiento	Operación de biodigestor	AIRE	OLORES	G 3	-	-1	5	3	7	5	3	1	-0.5556
Operación y Mantenimiento	Operación de biodigestor	AGUA	CALIDAD DEL AGUA	G 4	-	-1	5	3	7	5	0	1	-0.5556
Operación y Mantenimiento	Operación de biodigestor	AGUA	PROCESOS DE RECARGA	G 5	-	-1	5	3	7	5	0	1	-0.5556
Operación y Mantenimiento	Operación de biodigestor	SUELOS	CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y SUBSUELO	G 7	-	-1	5	3	7	5	0	1	-0.5556
Operación y Mantenimiento	Operación de biodigestor	SUELOS	COMPACTACIÓN	G 8	-	-1	5	3	7	5	0	1	-0.5740
Operación y Mantenimiento	Operación de biodigestor	ACTIVIDADES Y RELACIONES ECONOMICAS	ACTIVIDADES ECONOMICAS INDUCIDAS	G 12	+	1	7	5	7	5	0	0	0.6667
Operación y Mantenimiento	Operación de biodigestor	ESTRUCTURA DE OCUPACION	EMPLEO	G 14	+	1	8	5	7	7	0	0	0.7500
Operación y Mantenimiento	Operación de biodigestor	ESTRUCTURA DE OCUPACION	POBLACIÓN OCUPADA EN SITUACIÓN PROFESIONA	G 15	+	1	5	5	7	5	2	0	0.6455
Operación y Mantenimiento	Operación de medidor de flujo	AGUA	PROCESOS DE RECARGA	H 5	-	-1	5	3	7	5	2	3	-0.5556
Operación y Mantenimiento	Operación de medidor de flujo	SUELOS	COMPACTACIÓN	H 8	-	-1	5	3	7	5	2	3	-0.5556
Operación y Mantenimiento	Operación de medidor de flujo	ESTRUCTURA DE OCUPACION	EMPLEO	H 14	+	1	8	3	7	7	0	0	0.6944
Operación y Mantenimiento	Vivero y preparación de abono	AGUA	PROCESOS DE RECARGA	I 5	+	1	7	3	7	5	2	3	0.7007
Operación y Mantenimiento	Vivero y preparación de abono	VEGETACIÓN	VEGETACIÓN DE BAJO VALOR	I 9	+	1	7	3	7	5	2	3	0.6111
Operación y Mantenimiento	Vivero y preparación de abono	ACTIVIDADES Y RELACIONES ECONOMICAS	ACTIVIDADES ECONOMICAS INDUCIDAS	I 12	+	1	7	3	7	5	2	3	0.6111
Operación y Mantenimiento	Vivero y preparación de abono	ACTIVIDADES Y RELACIONES ECONOMICAS	CALIDAD DE VIDA	I 13	+	1	7	3	7	5	0	3	0.6111
Operación y Mantenimiento	Vivero y preparación de abono	ESTRUCTURA DE OCUPACION	EMPLEO	I 14	+	1	8	3	7	7	0	0	0.6944
Operación y Mantenimiento	Vivero y preparación de abono	ESTRUCTURA DE OCUPACION	POBLACIÓN OCUPADA EN SITUACIÓN PROFESIONA	I 15	+	1	7	3	7	5	2	3	0.6111

Tabla 5.- Evaluación de los impactos ambientales

### Justificación

Para cada actividad, factor, indicador e interacción involucrados se tiene registro de los valores de impacto, lo que permite tener un control sobre la evaluación misma, uniformizando los criterios de los evaluadores. Es fundamental que las definiciones sean precisas y que incluyan, para los factores ambientales, las unidades que permitan ubicar al factor en términos objetivos. Las ventajas de este procedimiento son las siguientes: la información es organizada en un formato simple, los juicios sobre los impactos son identificables, asimismo, los impactos se evalúan bajo los mismos criterios. Existe mayor certidumbre en los resultados y se facilita la racionalidad en la toma de decisiones. Por otro lado, los datos reales, más fácilmente obtenidos para los criterios básicos, pueden ser separados de los valores más subjetivos enjuiciados para los criterios complementarios. Finalmente, los resultados permiten al equipo de trabajo, estimar la efectividad de las medidas de mitigación propuestas.

Es así que se cumplen las condiciones para tener un procedimiento objetivo y científico, contando con datos rastreables, cuantificación de los cambios y la inclusión de métodos matemáticos válidos (Lawrence, 1993). Este procedimiento permite calificar tanto los impactos positivos como los negativos lo que facilita hacer un balance del proyecto. Con esto, evita ignorar o subestimar los impactos negativos o que se destaquen sólo los impactos positivos (Ezcurra 1995, Bojórquez-Tapia y García 1998).

### V.1.3.3 Evaluación de los impactos ambientales

Para la identificación de los efectos ambientales provocados, estos se calcularon asignándoles un valor de impacto, con cuyos resultados se construyó la matriz de valores de impacto ambiental (Tabla 6), siendo esta la base para realizar el análisis de impacto ambiental por etapa del proyecto, subsistema, factor y componente ambiental.

		ETAPAS DEL PROYECTO		Preparación del sitio		Construcción				Operación y Mantenimiento			Impacto por Componente	Impactos por Factor	Impacto por Subsistema	IMPACTO AMBIENTAL TOTAL	
		ACTIVIDADES QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS 		Desmonte y despalme	Excavación y compactación	Biodigestor	Medidor de flujo	Vivero	Elaboración de composta y almacén	Operación de biodigestor	Operación de medidor de flujo	Vivero y preparación de abono					
Subsistema	Factor	Componente	ID	A	B	C	D	E	F	G	H	I					
FÍSICO	AIRE	CONFOR SONORO	1	0	-0.2778	-0.2778	-0.2778	0	-0.3333	0	0	0	-1.1667	-3.5727	-8.0814	1.1073	
		POLVOS, HUMOS Y PARTICULAS EN SUSPENSION	2	0	-0.2778	-0.3203	-0.3203	0	-0.3766	-0.5556	0	0	-1.8505				
		OLORES	3	0	0	0	0	0	0	-0.5556	0	0	-0.5556				
	AGUA	CALIDAD DEL AGUA	4	0	0	0	0	0	0	-0.5556	0	0	-0.5556	-0.9660			
		PROCESOS DE RECARGA	5	0	0	0	0	0	0	-0.5556	-0.5556	0.7007	-0.4104				
	SUELOS	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	6	0	-0.5278	-0.6541	0	0	0	0	0	0	0	-1.1819			
		CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y SUBSUELO	7	0	0	0	0	0	0	-0.5556	0	0	0	-0.5556			-3.5428
		COMPACTACIÓN	8	0	-0.6758	0	0	0	0	-0.5740	-0.5556	0	0	-1.8054			
BIÓTICO	VEGETACIÓN	VEGETACIÓN DE BAJO VALOR	9	-0.5000	0	0	0	0	0	0	0	0.6111	0.11111	0.11111	-0.3889		
	FAUNA	ESPECIES Y POBLACIONES EN GENERAL	10	-0.5000	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.5	-0.5			
PERCEPTUAL	PAISAJE	INCIDENCIA VISUAL	11	0	0	-0.5400	0	0	0	0	0	0	-0.54	-0.54	-0.54		
SOCIOECONÓMICO	ACTIVIDADES Y RELACIONES ECONOMICAS	ACTIVIDADES ECONOMICAS INDUCIDAS	12	0	0	0	0	0	0	0.6667	0	0.6111	1.27778	3.22222	10.1177		
		CALIDAD DE VIDA	13	0	0	0.3889	0.5000	0	0.4444	0	0	0.6111	1.94444				
	ESTRUCTURA DE OCUPACION	EMPLEO	14	0.5000	0.5000	0.5278	0.5278	0.5278	0.5278	0.7500	0.6944	0.6944	5.25	6.89548			
		POBLACIÓN OCUPADA EN SITUACIÓN PROFESIONAL	15	0	0	0.3889	0	0	0	0.6455	0	0.6111	1.64548				
					-0.5000	-1.2591	-0.4866	0.4297	0.5278	0.2623	-1.2896	-0.4167	3.8396	1.1073		1.1073	1.1073
				-1.0259						2.1333							

Tabla 6. Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales.

En la Tabla 7 se presentan los valores de impacto obtenidos por componente y factor ambiental, donde se aprecia que el subsistema con mayor valor de impacto negativo es el medio físico. Los factores con mayores valores de impacto negativos son el suelo y la hidrología subterránea, además de la superficial y la fauna. Los valores de impactos positivos o compatibles se encuentran en el medio socioeconómico principalmente, siendo el impacto hacia la economía local el factor con mayor impacto positivo.

				ETAPAS DEL PROYECTO			
ACTIVIDADES QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS 				Impacto por Componente	Impactos por Factor	Impacto por Subsistema	IMPACTO AMBIENTAL TOTAL
Subsistema	Factor	Componente	ID				
FÍSICO	AIRE	CONFOR SONORO	1	-1.1667	-3.5727	-8.0814	1.1073
		POLVOS, HUMOS Y PARTICULAS EN SUSPENSION	2	-1.8505			
		OLORES	3	-0.5556			
	AGUA	CALIDAD DEL AGUA	4	-0.5556	-0.9660		
		PROCESOS DE RECARGA	5	-0.4104			
	SUELOS	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	6	-1.1819	-3.5428		
		CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y SUBSUELO	7	-0.5556			
		COMPACTACIÓN	8	-1.8054			
BIÓTICO	VEGETACIÓN	VEGETACIÓN DE BAJO VALOR	9	0.1111	0.1111	-0.3889	
	FAUNA	ESPECIES Y POBLACIONES EN GENERAL	10	-0.5000	-0.5000		
PERCEPTUAL	PAISAJE	INCIDENCIA VISUAL	11	-0.5400	-0.5400	-0.5400	
SOCIOECONÓMICO	ACTIVIDADES Y RELACIONES ECONOMICAS	ACTIVIDADES ECONOMICAS INDUCIDAS	12	1.2778	3.2222	10.1177	
		CALIDAD DE VIDA	13	1.9444			
	ESTRUCTURA DE OCUPACION	EMPLEO	14	5.2500	6.8955		
		POBLACIÓN OCUPADA EN SITUACIÓN PROFESIONAL	15	1.6455			

Tabla 7.- Valores de impacto por componentes y factor ambiental.

En la Tabla 8 se presentan los valores de impacto por acción y etapa del proyecto, en la cual se puede apreciar que la fase con mayor impacto negativo es la etapa de construcción. Las acciones con mayores valores de impacto negativo son el desmonte y despalme, y las actividades de construcción de las obras. Sin embargo, la valoración final de los impactos proporcionará una estimación del impacto de todas las acciones consideradas en este proyecto.

ETAPA	ACCIÓN	IMPACTO
Preparación del sitio	Desmonte y despalme	-1.0259
	Excavación y compactación	
Construcción	Biodigestor	2.1333
	Medidor de flujo	
	Vivero	
	Elaboración de composta y almacén de herramientas	
Operación y Mantenimiento	Operación de biodigestor	2.1333
	Operación de medidor de flujo	
	Vivero y preparación de abono	

Tabla 8. Resultado obtenido por etapa del proyecto.

A continuación, se presentan gráficas que nos servirán de apoyo para hacer un análisis de los resultados obtenidos, se puede observar que a nivel de subsistema la mayor afectación negativa se registra en el medio físico, cuyo valor es de -8.08 unidades de impacto ambiental (UIA), seguido del sub sistema perceptual con -0.54 UIA y el medio biótico con -0.39. El subsistema socioeconómico registra un total de impactos positivos de 10.12 UIA, siendo este último un claro indicador de los beneficios sociales que trae consigo la ejecución del proyecto.

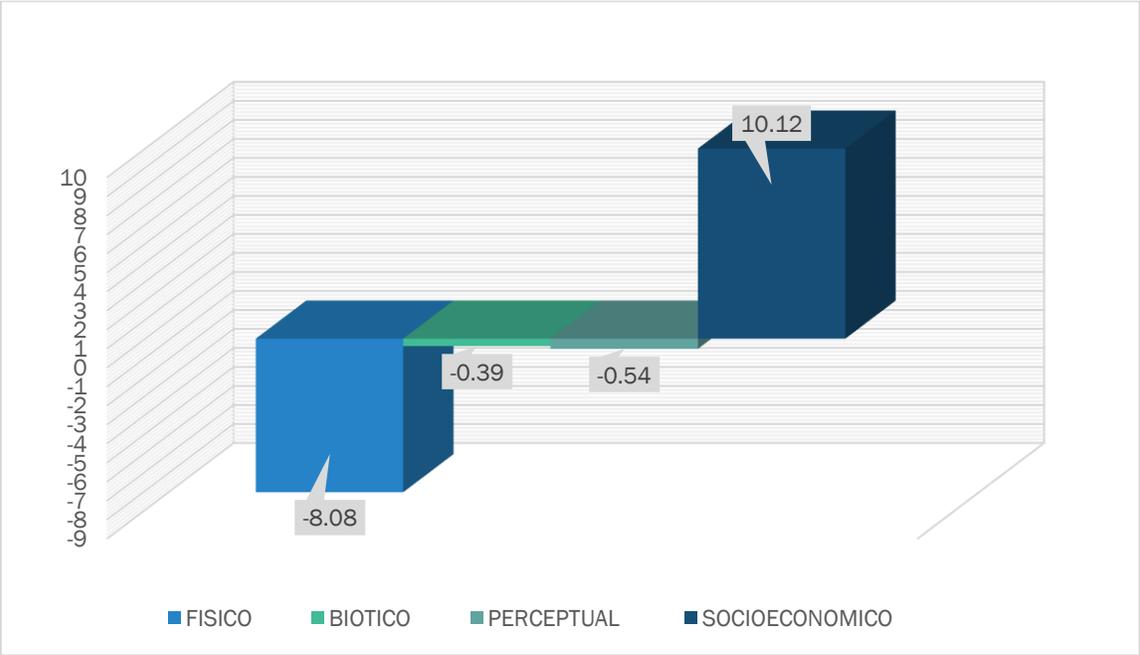


Gráfico 1. Importancia del impacto por sub sistema ambiental

**Subsistema físico natural**

En el subsistema físico, el factor ambiental que resulta ser el más afectado es el aire (-3.5727 UIA) sin embargo, los impactos a este factor serán disminuidos mediante las medidas de mitigación y compensación. Finalmente, le siguen el suelo (-3.5428 UIA) y la hidrología (- 0.9660 UIA).

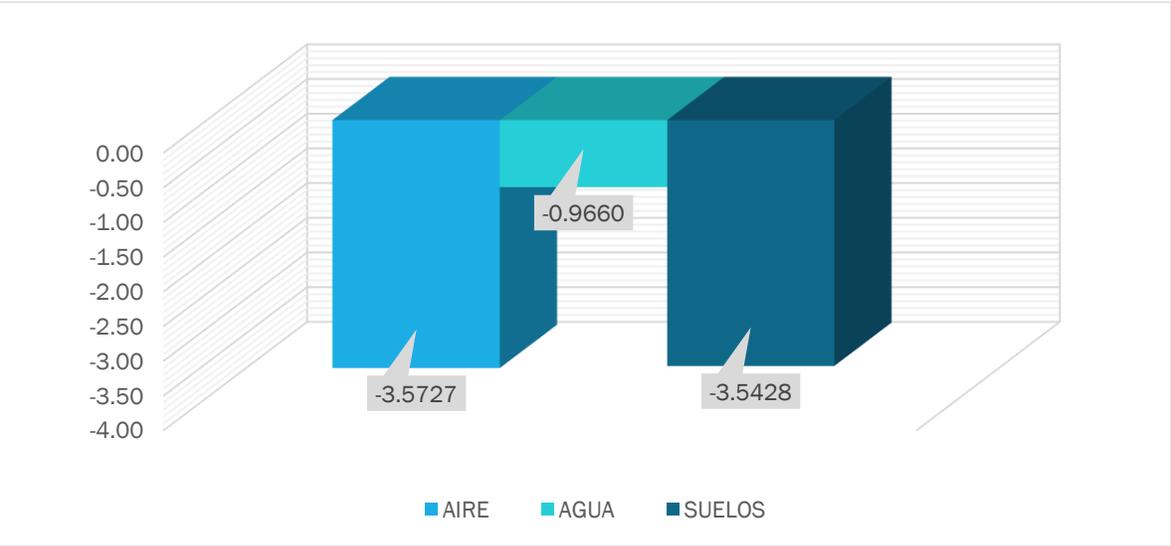


Gráfico 2. Valores de impacto del subsistema físico.

### Subsistema biótico

De los factores ambientales que agrupa el subsistema biótico, la fauna silvestre recibe un impacto negativo de  $-0.5$  UIA por el efecto que tiene la remoción de la vegetación en la distribución de especies, sin embargo, es reversible. La vegetación al final del proyecto recibirá un impacto positivo de  $0.1111$ , debido a la operación del vivero y la elaboración de composta para mejorar el suelo y realizar reforestación con las plantas del vivero.

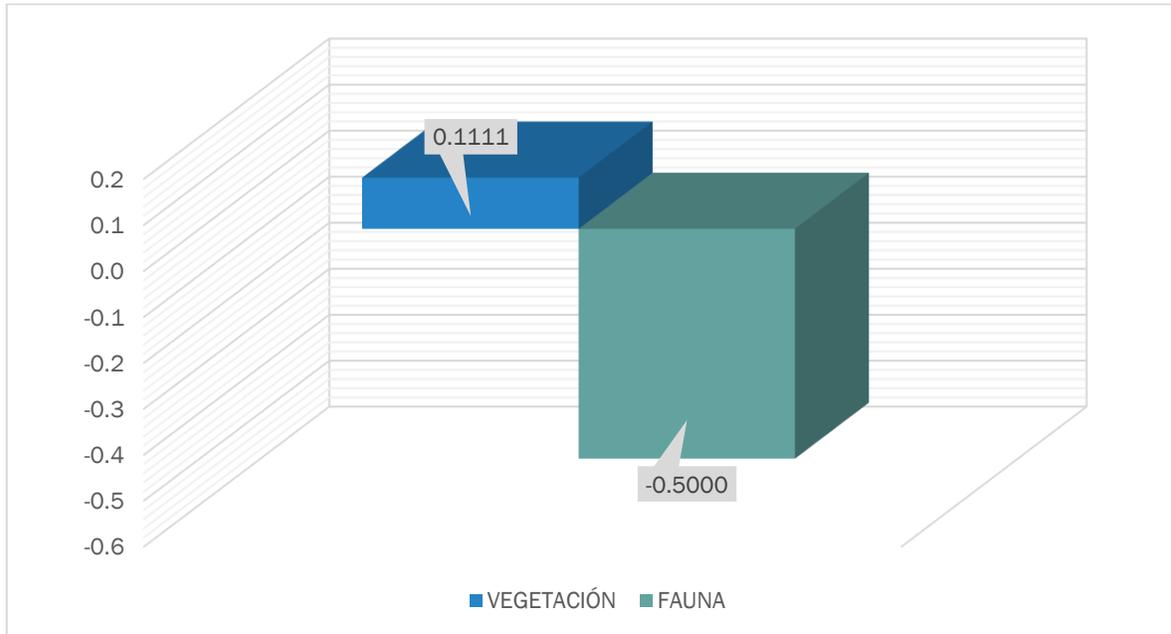


Gráfico 3. Valores de impacto por subsistema biótico.

### Subsistema perceptual

El subsistema perceptual abarca un total de  $-0.5400$  UIA, con impactos hacia la calidad estética y visual.

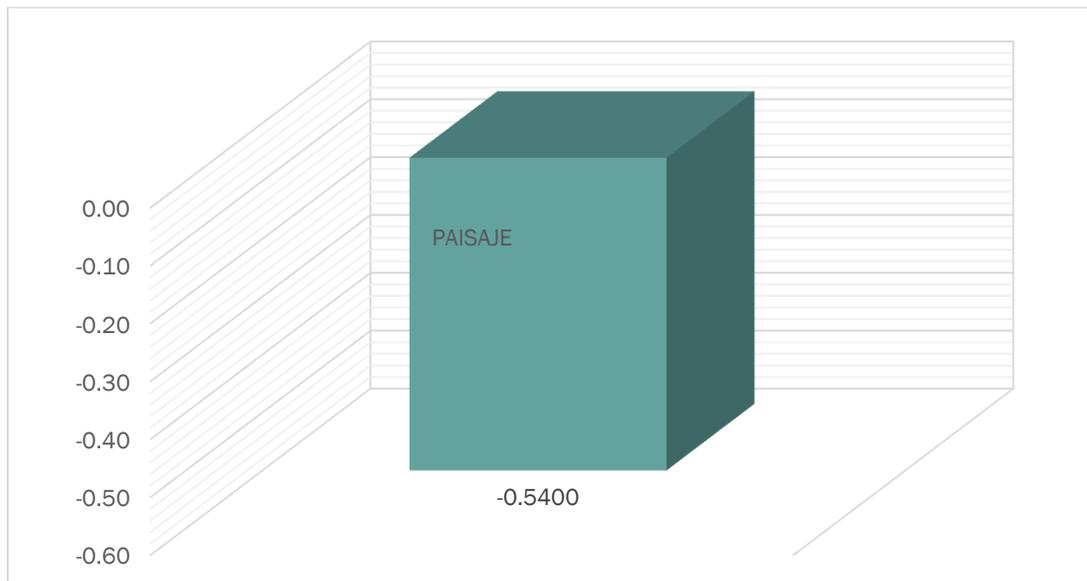


Gráfico 4. valores de impacto por subsistema perceptual.

### Subsistema socioeconómico

Respecto a los beneficios que se obtendrán, en el subsistema socioeconómico se registra el mayor número de unidades ambientales con impactos benéficos, constituyéndose el factor estructura de ocupación como el mayor beneficiado con 6.8955 UIA en total, le siguen las actividades y relaciones económicas con un beneficio de 3.2222 UIA (gráfico 5).

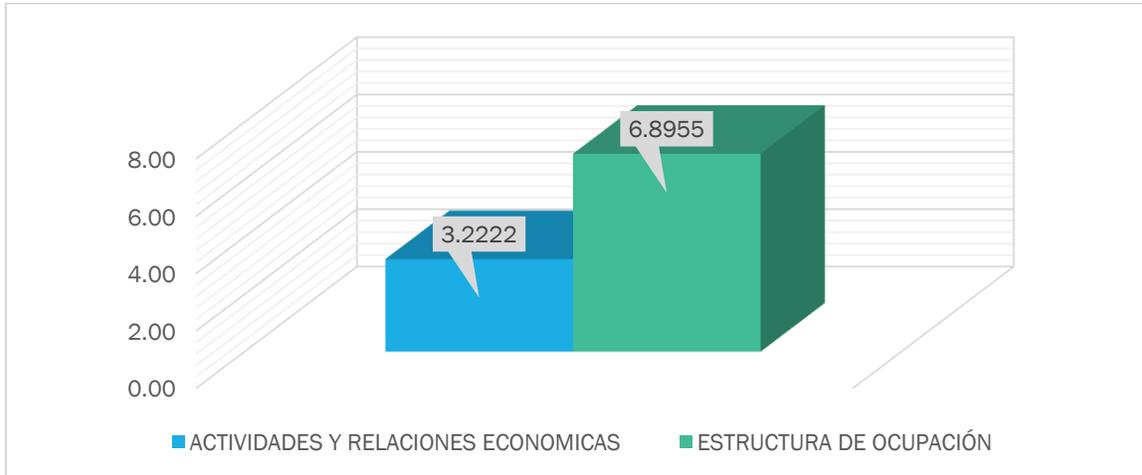


Gráfico 5. valores de impacto por subsistema socioeconómico.

#### V.1.3.4 Descripción de los impactos identificados

Una vez elaborado el ejercicio de evaluación se reporta 42 interacciones ambientales potenciales, 24 de ellas durante la preparación del sitio y construcción y 18 durante la etapa de operación.

La mayoría de las interacciones identificadas podrían incidir de manera adversa sobre el factor del factor aire (10) por las obras de construcción con la generación de ruido y los olores por la operación del biodigestor, sobre el factor suelos (6) por la ocupación permanente, el medio biótico se encuentran las afectaciones sobre vegetación (2), por el desmonte y sobre fauna (1).

En cuanto a los impactos benéficos destacan los que inciden sobre la estructura de ocupación (12) principalmente por la creación de empleos, las actividades y relaciones económicas (6) con una mejor calidad de vida a través de la obtención de empleos y el desarrollo de otras actividades como la elaboración de composta y la operación del biodigestor.

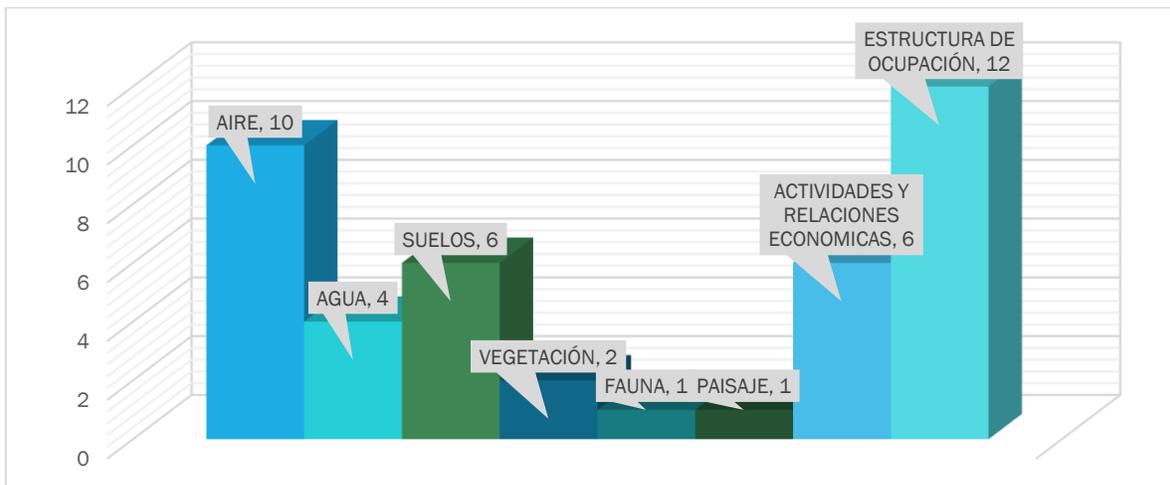


Gráfico 6. Interacciones identificadas por factor ambiental

En general, del total de interacciones, 22 son negativas y 20 positivas. Tomando de manera general, el número de interacciones adversas identificadas permite visualizar que el proyecto si bien genera impactos negativos moderados, también genera impactos ambientales positivos importantes. Es importante considerar que el número de interacciones no necesariamente indica el grado de afectación que estos factores ambientales tendrán, ya que esta situación está determinada al calcular la importancia del factor ambiental afectado, la magnitud y la significancia del impacto.

Asimismo, la mayoría de los impactos (24) se ubican en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto que, en su gran mayoría con excepción del desmonte, son temporales.

En el gráfico 7 se muestran las interacciones negativas y positivas en cada etapa del proyecto. En la preparación del sitio y construcción se detectaron 24 impactos, de ellos 14 son negativos (58.3 %). En la etapa de operación y mantenimiento se identificaron 18 impactos, de los cuales 8 son negativos (44.4 %), los cuales se prevé se presenten en la operación de las nuevas obras del proyecto de ampliación.

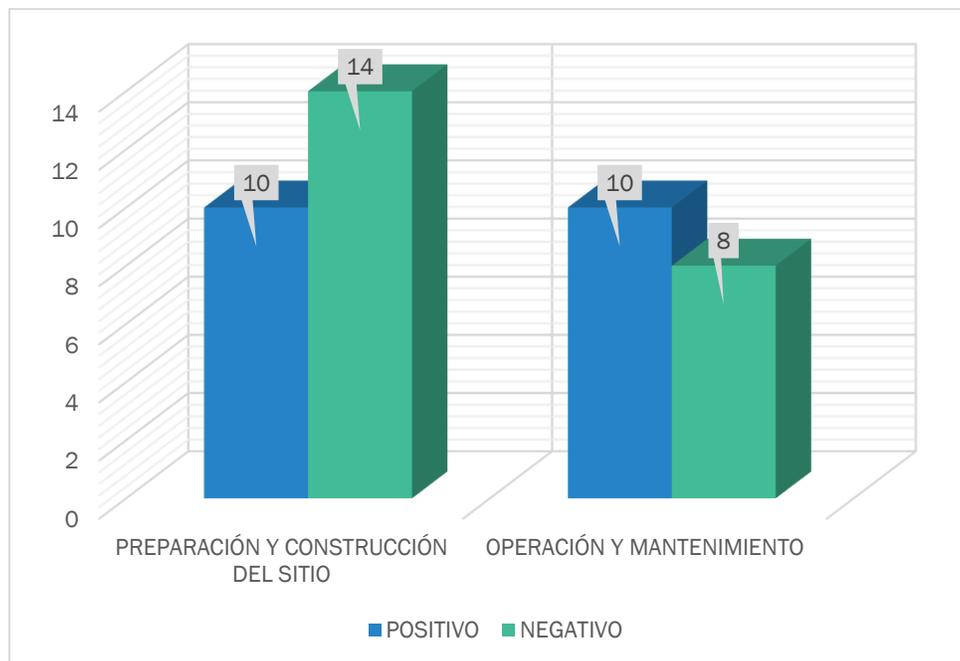


Gráfico 7.- Sentido del impacto por etapa del proyecto.

### V.1.3.5 Impactos residuales y acumulativos

En cuanto a la identificación de los impactos acumulativos y/o sinérgicos y residuales; asumiendo la definición que establece el Reglamento de la LGEEPA:

- ♣ Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
- ♣ Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
- ♣ Impacto ambiental residual: el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Considerando las definiciones anteriores, se presentan los impactos acumulativos y/o sinérgico y residuales, derivados de las actividades del proyecto:

### → **Compactación del suelo.**

La compactación al suelo es causada por el efecto repetitivo y acumulativo producido por los lugares ocupados por edificios y áreas muy frecuentadas. El mayor impacto físico que se produce, es la reducción de la porosidad, lo que implica una menor disponibilidad tanto de aire como de agua en el suelo, reduciendo la capacidad de infiltración del agua al subsuelo, las raíces de la vegetación existente en el lugar impactado tienen más dificultad en penetrar y fijar el suelo incrementando el riesgo de erosión y la consiguiente pérdida de nutrientes, reducción de la estabilidad dejándolo susceptible a derrumbes.

Ese impacto adquiere el carácter de acumulativo como consecuencia del carácter permanente de la infraestructura de las obras de ampliación como es el estanque donde se instalara el biodigestor, el canal para el medidor de flujo parshall, el vivero, y el sitio de elaboración de composta y almacén de herramientas; con el tiempo este impacto se seguirá presentando e irá aumentando, es sinérgico ya que actualmente existen obras de infraestructura por lo que las obras y actividades desarrolladas en este proyecto de ampliación refuerzan el impacto hacia el suelo.

#### **V.1.3.6 Evaluación de los impactos ambientales (significancia)**

En esta Manifestación de impacto ambiental, el criterio asumido en primera instancia para asignar significancia a los impactos ambientales identificados planteó como premisa principal el que, para que un impacto ambiental alcanzará nivel de significancia, en términos de la connotación que deriva de la definición de la fracción IX del Artículo 3° del REIA, éste tendría que cumplir todos los siguientes supuestos:

- Que resulte de la acción del hombre o de la naturaleza
- Que provoque alteraciones en los ecosistemas y los recursos naturales o en la salud,
- Que obstaculice la existencia o desarrollo del hombre y de los demás seres vivos,
- Que obstaculice la continuidad de los procesos naturales.

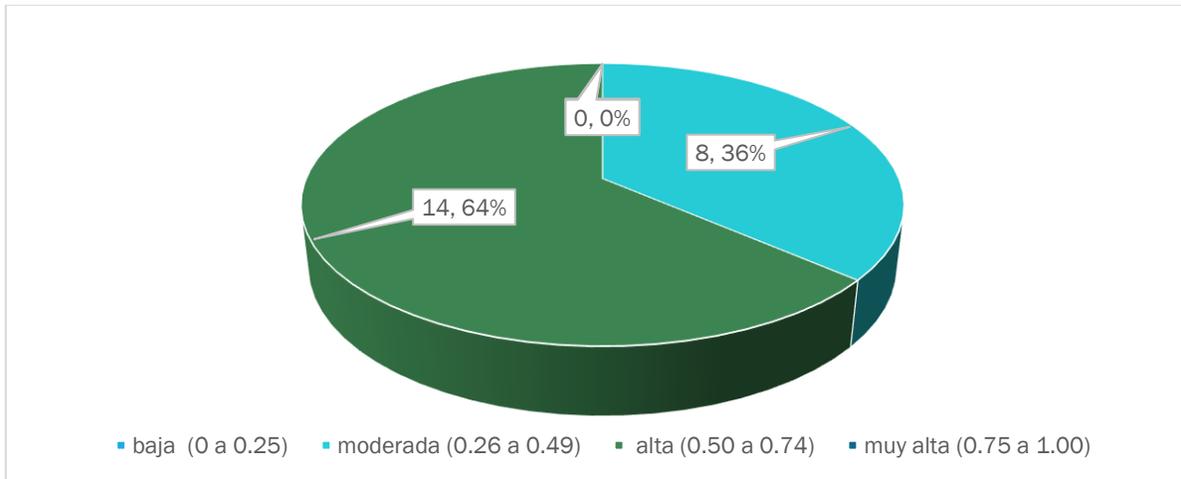
Tal y como se manifestó al inicio de este capítulo, el considerar variables que involucran aspectos de tanta envergadura como la salud, la existencia o el desarrollo del hombre y la continuidad de los procesos naturales, necesariamente hace muy difícil que los impactos ambientales que podría generar un proyecto de ampliación como el que se plantea en este documento, pudieran llegar a alcanzar tal gravedad.

El texto de la fracción IX del artículo 3° del REIA así acota a la definición del concepto “Impacto Ambiental significativo o relevante” y debe recordarse que, la propia LGEEPA en la fracción XX de su Artículo 3° define que la MIA es el documento a través del cual se da a conocer (a la autoridad), el impacto ambiental significativo.

En el caso de los impactos producidos por la ocupación/transformación del espacio, la significancia se adquirirá en la medida en que tal ocupación se aparte de la capacidad de acogida<sup>1</sup> del ambiente, así como los relativos al vertido de descargas o a la generación de emisiones que serán significativos en la medida en que sus volúmenes se aproximen a la capacidad de asimilación de los factores ambientales. Así, en esta MIA, la superación de estos umbrales será siempre entendida como impacto significativo.

---

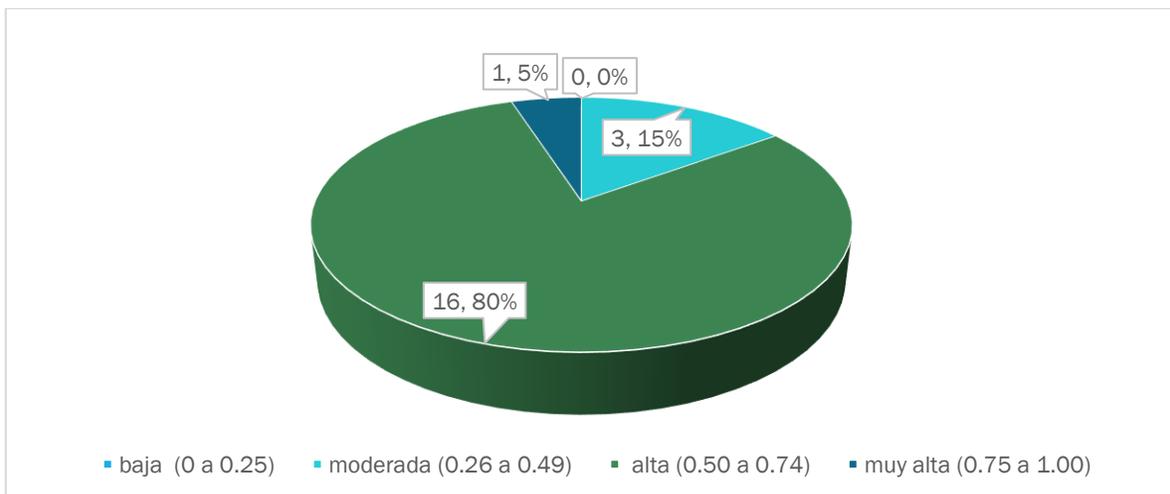
<sup>1</sup> La capacidad de acogida representa la relación del medio con las actividades humanas, se refiere al “Grado de idoneidad”, al mejor uso que puede hacerse del medio teniendo en cuenta su fragilidad y su potencialidad. Viene a expresar la concertación de quienes ven la relación desde el medio, prioritariamente en términos de impacto: “Los Conservacionistas”, y quienes la perciben desde la actividad, prioritariamente, también, en términos de aptitud o potencialidad del territorio: “Los promotores”; la aptitud corresponde a la búsqueda de las condiciones más favorables que hace el responsable de un proyecto cuando no internaliza los costes sociales que generan: El promotor pone el medio al servicio del proyecto y tiende a ignorar las alteraciones indeseables que este puede producir en aquellas externalidades negativas-, a no ser que afecte al propio funcionamiento de la actividad. (Gómez O.D. 2002).



**Gráfico 8. significancia de los impactos negativos**

Hasta esta etapa final de la evaluación, el proyecto puede llegar a producir 22 impactos ambientales negativos, de los cuales 14 tienen significancia alta, 8 son moderada; el proyecto no contiene ningún impacto ambiental crítico significativo que deba en estricto sentido, ser comunicado a la autoridad en este caso a la SEMARNAT, dado que se trata de una ampliación y modificación a un proyecto en dentro del mismo predio anteriormente autorizado y que presenta todas la características de un sistema altamente modificado; esto es visibles a través de las condiciones ambientales del sitio descritas en el Capítulo IV de este documento.

Cabe mencionar la existencia de un impacto positivo con una significancia alta y es el impacto positivo por creación de empleos temporales y permanentes por las obras de ampliación del proyecto, se requerirá de mano de obra calificada para la operación del biodigestor y la instalación del medidor de flujo, técnicos para la elaboración de composta y la operación del vivero, y la mano de obra no calificada que es muy importante y donde se genera el mayor número de empleos.



**Gráfico 9.- Significancia de los impactos positivos.**

# Planta de Harina-Biodiésel.

---

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

| EJIDO BAJO AMACOITE OSTUACÁN, CHIAPAS

## Contenido

---

VI.	Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.....	2
VI.1	Clasificación de las medidas de mitigación .....	3
VI.2	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por actividad y componente ambiental.....	3
VI.2.1	Medidas de prevención y/o mitigación etapa de preparación del sitio y construcción. 4	
VI.2.2	Medidas de prevención y/o mitigación etapa de operación y mantenimiento.....	6
VI.3	Impactos residuales.....	8

## VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.

---

Desde la fase de diseño del proyecto de ampliación se contemplan criterios de ingeniería y normativos que incidirán en la protección al ambiente, garantizando el cumplimiento de todas las normas, estándares y requerimientos en materia ambiental vigentes en México. Las medidas de mitigación aquí descritas se sustentan principalmente en los criterios de diseño y operación que se consideraron en el estudio de factibilidad del proyecto de ampliación del “Planta de Harina-Biodiesel de la empresa.”

Los criterios bajo los cuales se establecen las medidas de mitigación son las siguientes:

1. Es en la etapa de preparación del sitio para la construcción de las nuevas obras de infraestructura en donde se realizan las actividades causantes de los impactos ambientales adversos.
2. Una sola actividad puede ocasionar afectaciones en diversos componentes del sistema ambiental local.
3. Un solo impacto ambiental puede requerir más de una medida para su mitigación.
4. Una sola medida puede mitigar varios impactos ambientales.
5. Omitir la aplicación de una sola medida, puede ocasionar un efecto en cadena que detone otros impactos negativos, estén o no vinculados de manera directa con la ejecución del proyecto.
6. Como parte de las acciones necesarias para optimizar los efectos de la propuesta aquí presentada, durante la realización de las obras se debe contar con la supervisión y asesoría de un especialista en medio ambiente que le dé seguimiento.

### **Medidas de mitigación generales**

1. Toda medida ambiental debe ir enfocada a evitar potenciales efectos nocivos sobre el entorno (prevención) así como la reducción de los efectos adversos (mitigación) ocasionados por obras y/o actividades cuando no sea posible su total prevención, y en última instancia, la compensación ambiental cuando los impactos no sean mitigables.
2. En toda actividad debe verificarse el cumplimiento de Leyes, Reglamentos y Normas aplicables de la gestión y legislación ambiental vigente.
3. En toda actividad debe respetarse a las tradiciones y costumbres locales.
4. La promovente cumplirá con los estándares y políticas ambientales.
5. Durante las actividades se designará un responsable con la capacidad técnica suficiente para detectar aspectos críticos desde el punto de vista ambiental, facultado para tomar decisiones, definir estrategias o modificar actividades que dañen al ecosistema.
6. Previo al inicio de las actividades de remoción de la vegetación, se colocarán señalamientos visibles en las áreas operativas que muestren las políticas ambientales de la empresa y su riguroso cumplimiento.
7. Delimitar claramente los límites de la afectación prevista, a fin de no rebasar las áreas que ocupará la infraestructura del proyecto.

8. Cuando la maquinaria y equipo empleado durante la ejecución de las obras no se esté utilizando, se recomienda que esta permanezca en un sitio específico desprovisto de vegetación.

De acuerdo con la identificación y evaluación de impactos ambientales, se sugieren a continuación las medidas preventivas, correctivas y de mitigación más significativas en forma de actividades por etapa del proyecto. Estas medidas son enunciativas más no limitativas.

Las medidas de mitigación más importantes, que se aplicarán en el desarrollo del proyecto se describen a continuación:

## VI.1 Clasificación de las medidas de mitigación

- **Preventivas:** Cuando su implementación evite la futura ocurrencia del impacto ambiental adverso.
- **De remediación:** Cuando su ejecución ayude a corregir un impacto ambiental negativo que ya se está presentando.
- **De rehabilitación:** Cuando su realización ayude a devolver parte de la composición, estructura o función del ecosistema afectado.
- **De compensación:** Ejecución de obras preventivas, de remediación, rehabilitación o reducción en áreas fuera de la influencia directa del proyecto, pero que favorecen la restauración de ecosistemas, y abaten la degradación del ambiente por otras causas en áreas aledañas o cercanas.
- **De reducción:** Cuando su implementación ayuda a aminorar los impactos ambientales negativos del proyecto.

Las medidas de mitigación se elaboran para impactos ambientales adversos, según fueron identificados en el capítulo V. Algunas medidas actúan sobre más de un factor ambiental. Las medidas preventivas prioritarias son aquellas orientadas a la mitigación de los impactos más significativos.

## VI.2 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por actividad y componente ambiental.

A continuación, se presentan las **Medidas de Mitigación** que se proponen desarrollar en las diferentes etapas del proyecto.

**Etapas en las cuales se requerirán actividades de medidas de mitigación:**

- Preparación del sitio
- Construcción
- Operación y mantenimiento

**Principales componentes ambientales considerados:**

- Aire
- Agua

- Suelos
- Vegetación terrestre
- Fauna
- Paisaje
- Actividades y relaciones económicas
- Estructura de ocupación

Así mismo se presenta las actividades generadoras de alteraciones, el o los componentes ambientales que son afectados, los principales impactos identificados y la o las medidas de mitigación que se proponen para su atención.

### VI.2.1 Medidas de prevención y/o mitigación etapa de preparación del sitio y construcción.

Factor	Actividad	Calificación
<b>Flora-Fauna</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Especies en general</i></li> </ul>	<i>Despalme y remoción de vegetación</i>	<i>Negativo Moderado</i>
<p><b>Reducción/mitigación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se recomienda realizar el desmonte y despalme, tomando en cuenta los patrones de escurrimientos superficiales para evitar que la lluvia arrastre a los cuerpos de agua los sedimentos removidos durante la ejecución de estas actividades.</li> <li>• En todo el trazo del proyecto no se cortará ninguna especie que se localice fuera del eje del proyecto asignada para la construcción del mismo, las especies arbóreas que se derriben tendrán que ser marcada.</li> <li>• Se deberá remover únicamente la vegetación necesaria dentro del área de afectación, para esto se deberá delimitar el área de trabajo, mediante la colocación de estacas, mojoneras y cintas marcadoras, supervisando continuamente los trabajos de deshierbe.</li> <li>• Las actividades de desmonte y despalme deberán restringirse sólo a la superficie que ocupe el predio y las obras a construir, así como en las áreas destinadas a la instalación del campamento, almacén y patio de maquinaria.</li> <li>• La compañía constructora deberá responsabilizarse de la delimitación del área de trabajo, supervisando continuamente los trabajos de desmonte, a fin de evitar la extracción de todo tipo de madera.</li> <li>• No se identificó en los recorridos de trabajo la presencia de nidos y madrigueras, no obstante, sin durante el despalme fueran estos evidentes, deberán, suspenderse las actividades en esta sección del proyecto y ahuyentar a la fauna para el abandono de sus madrigueras.</li> <li>• No extraer organismos completos y/o partes de fauna/flora de su hábitat natural; evitar el daño, derribo y troceado de plantas.</li> <li>• Para prevenir daños a la fauna en general, presente en la zona de influencia del proyecto objeto de estudio, se deberá realizar recorridos terrestres, previo al inicio de los trabajos durante las fases de preparación del sitio y construcción para alejar a las especies de animales.</li> <li>• La maquinaria pesada utilizada, así como los vehículos de carga, deberán contar con equipo anticontaminante, además de una adecuada afinación, a fin de disminuir las emisiones de gases y ruidos que puedan perturbar a la fauna, a los trabajadores y a las poblaciones aledañas.</li> </ul>		

Factor	Actividad	Calificación
<b>Atmósfera</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Calidad del aire</i></li> <li>• <i>Nivel de olores</i></li> <li>• <i>Nivel de Ruido</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Limpieza y despalme de terreno</i></li> <li>• <i>Emplazamiento de maquinaria y construcción de la planta.</i></li> </ul>	<b>Negativo Irrelevante</b>  <b>Negativo Irrelevante</b>
<b>Tipo/Medida de mitigación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los trabajos y el tráfico de vehículos y transportes serán sometidos a un continuo proceso de mantenimiento para conservarse en los límites permisibles de generación de ruido, establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-080-ECOL-1994.</li> <li>• Para mitigar la emisión de partículas a la atmósfera y evitar las pérdidas accidentales de material en el trayecto, el transporte se deberá realizar en fase húmeda. Así mismo, de ser necesario deberán utilizar lonas para cubrir los materiales.</li> <li>• En época seca y fuerte viento, se procederá al riego de estabilización con agua de las vialidades de tierra y de los acopios de tierra, para minimizar las generaciones de partículas.</li> <li>• La maquinaria pesada utilizada, así como los vehículos de carga, deberán contar con equipo anticontaminante, además de una adecuada afinación, a fin de disminuir las emisiones de gases y ruidos que puedan afectar la atmosfera.</li> <li>• En el transporte de tierra se cubrirá la carga de los camiones con lonas y se lavarán las ruedas de los vehículos y maquinaria que pasen por pistas de tierra una vez que vayan a salir del área de actuación, con el fin de evitar la emisión de partículas al aire.</li> <li>• Se exigirá a los contratistas que las maquinarias y los vehículos utilizados, hayan pasado las inspecciones reglamentarias y que cumplan con la legislación vigente en materia de emisiones y de ruidos. Para reducir las emisiones sonoras, los vehículos y maquinaria de obra adecuarán su velocidad en situaciones de actuación simultánea.</li> </ul>		

Factor	Actividad	Calificación
<b>Tierra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Contaminación del suelo</i></li> <li>• <i>Relieve</i></li> <li>• <i>Compactación</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Mantenimiento de Maquinaria y Equipos.</i></li> <li>• <i>Manejo y almacenamiento de combustibles</i></li> <li>• <i>Manejo de residuos sólidos y líquidos</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Negativo Irrelevante</i></li> <li>• <i>Negativo Irrelevante</i></li> <li>• <i>Negativo Irrelevante</i></li> </ul>
<b>Reducción/mitigación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante las actividades de preparación del sitio y construcción, se deberá tener un buen manejo y almacenamiento de lubricantes, grasas, aceites y combustibles necesarios para el funcionamiento de la maquinaria y equipos utilizados. Cabe mencionar que de ninguna manera se permitirá almacenar sustancias peligrosas en el área de trabajo ya que la empresa cuenta con almacenes especiales para dichas sustancias. Con ello se estaría evitando el derrame y contaminación del suelo, evitando la afectación de la vegetación aledaña por contaminación del suelo o la posibilidad de incendio.</li> <li>• Si por algún motivo ocurriera un accidente en cuanto al derrame de algún combustible la empresa estará sujeta a dar aviso de manera inmediata a la PROFEPA y/o SEMARNAT, incluyendo un reporte de inmediato el cual deberá de incluir como mínimo los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Naturaleza del accidente</li> <li>b) Materiales contaminantes involucrado</li> <li>c) Cantidad del material involucrado</li> </ul> </li> </ul>		

- d) Diagnóstico de afectación
  - e) Sitio de la afectación
  - f) Reporte fotográfico
- Durante la etapa de construcción y operación de este proyecto se dará un manejo adecuado de los residuos sólidos domésticos generados, con el objeto de impedir la contaminación del suelo y anular la presencia de fauna nociva. Se proveerá de tambos de 200 l, sin perforaciones y con tapa, o en su defecto se utilizarán bolsas de plástico para su almacenamiento. Los cuáles serán trasladados al sitio de disposición final.

Factor	Actividad	Calificación
<b>Agua</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad del agua</li> <li>• Procesos de recarga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Despalme</li> <li>• Construcción y Equipamiento</li> </ul>	<b>Negativo Irrelevante</b>
<b>Medida preventiva:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se deberá realizar maniobras de vehículos o maquinaria cerca del río Grijalva.</li> <li>• Los materiales removidos por la construcción no deberán ser depositados en el lecho del río.</li> <li>• Durante la construcción no deben verterse residuos de aceite, petróleo o gasolina a los cuerpos de agua.</li> </ul>		

**VI.2.2 Medidas de prevención y/o mitigación etapa de operación y mantenimiento.**

Factor	Actividad	Calificación
<b>Agua</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad del agua</li> <li>• Proceso de recarga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descarga de aguas residuales</li> </ul>	<b>Negativo Moderado</b> <b>Negativo Irrelevante</b>
<b>Reducción/Mitigación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las aguas servidas de la Planta Harina Biodiesel, con cierta carga orgánica derivada del proceso de producción, son enviadas a la Planta Tratadora de aguas residuales antes de su descarga, tratadas posteriormente al cumplir con la NOM-001-SEMARNAT para ser descargadas directamente al cuerpo de agua, bajo la administración de la CONAGUA, se determina que el impacto es compatible. El potencial de dilución del Río Grijalva con un gasto de 1000 m<sup>3</sup>/seg, vuelve al gasto del proyecto de 14 litros/seg, totalmente insignificante.</li> <li>• Se debe realizar una operación y mantenimiento adecuado para que la calidad el agua tratada cumpla con la normatividad.</li> <li>• La empresa debe contar con un manual de operación para que se realicen todas las actividades en cada una de las estructuras construidas en la planta de tratamiento y en la nueva estructura construida (medidor de flujo) para que la calidad del agua tratada sea la señalada por las normas.</li> <li>• La empresa cumplirá con un programa de análisis de calidad del agua anual, con el propósito de garantizar el cumplimiento de las normas establecidas para tal fin. Para tal caso se deberán seguir los lineamientos hechos en el manual de operación de la P.T.A.R.</li> </ul>		

Factor	Actividad	Calificación
<b>Atmósfera</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Calidad del aire</i></li> <li>• <i>Nivel de olores</i></li> <li>• <i>Nivel de Ruido</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Se genera con la maquinaria del proceso</b></li> </ul>	<b>Negativo Moderado</b> <b>Negativo Moderado</b>
<b>Reducción/Mitigación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El mantener la maquinaria y equipo en condiciones operativas óptimas, significara una reducción de los efectos negativos con relación al aire, tanto por reflejar una disminución con relación a las emisiones contaminantes liberadas a la atmósfera (gases de combustión), como del ruido generado. Al tiempo que evitará o reducirá la contaminación de los suelos por fugas de aceites lubricantes.</li> <li>• Los equipos y maquinaria empleados durante estas etapas deberán estar en condiciones óptimas de desarrollo con la finalidad de evitar contaminación del aire por emisión excesiva de humos, partículas y gases producto de la combustión interna de sus motores. Asimismo, se deberán utilizar equipos silenciadores para disminuir el ruido y evitar de este modo molestias tanto al personal que labora en la obra, como a las personas de las áreas vecinas. Para ello se debe de acatar las normas NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-042-SEMARNAT-2003, NOM-044- SEMARNAT-2006 y NOM-080-SEMARNAT-1994.</li> <li>• Operación equipos de extracción de aromas.</li> <li>• El nivel de ruido se va mitigar utilizando equipos recientes, en buen estado, y dándole el mantenimiento adecuado, ya que los equipos obsoletos son los que generan más ruidos, también hay que tomar en cuenta que no es significativo el ruido que se genera en estas máquinas se verificará que se cumplan los parámetros de la STPS.</li> </ul>		

Factor	Actividad	Calificación
<b>Tierra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Probable contaminación por accidentes al suelo</i></li> </ul>	<b>Prevención del Suelo</b>	<b>Negativo Irrelevante</b>
<b>Reducción/Mitigación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para prevenir la contaminación del suelo, se tendrán contenedores de residuos sólidos distribuidos en los terrenos de la planta, con el objeto de que el personal que opera la planta, separe los residuos sólidos en cuando menos orgánicos e inorgánicos, y los entregue a la empresa que realiza el servicio de recolección de residuos sólidos.</li> <li>• La elaboración de composta es un método para el manejo de los residuos orgánicos, producidos en la planta.</li> </ul>		

Factor	Actividad	Calificación
<b>Paisaje</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Natural/vista Panorámica</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mantenimiento de instalaciones</b></li> </ul>	<b>Negativo moderado</b>
<b>Reducción/Mitigación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deben sembrar árboles en los alrededores de la planta y en los espacios vacíos se deberá sembrar pasto para que la imagen de la planta de tratamiento de aguas residuales sea aceptada por la población y se observe un buen aspecto.</li> <li>• Los árboles y plantas utilizados será los cultivados en el vivero que pretende construirse.</li> </ul>		

### VI.3 Impactos residuales

Conforme al artículo 3º, fracción X del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental, el **Impacto Ambiental Residual** se conceptualiza como: “El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación;”. En este sentido y tomando en cuenta las medidas de prevención, mitigación y compensación sugeridas se establece que no existirán impactos ambientales significativos en materia de atmósfera, hidrología, flora y fauna; para el caso del factor suelos que se identificó al proceso de compactación como un impacto acumulativo la promotora plantea la instalación de áreas verdes y conservación de árboles existentes en el predio que ayuden a mejorar las características físicas del suelo y de esta manera mitigar y compensar dicho impacto, cabe mencionar que mediante este documento se plantea la construcción y operación de un vivero mediante el cual se producirán las especies necesarias para la reforestación de áreas verdes en la Planta de Harina-Biodiesel, también se incluye la elaboración de composta la cual se utilizará para el mejoramiento de los suelos y para la plantación de los árboles y plantas.

# Planta de Harina-Biodiesel.

---

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO VII.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

| EJIDO BAJO AMACOITE OSTUACÁN, CHIAPAS

## Contenido

---

VII. Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada en el Área de Influencia del Proyecto. ....	2
VII.1 Pronóstico del escenario .....	2
VII.2 Programa de vigilancia ambiental .....	6
VII.3 Conclusión .....	7

## VII. Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada en el Área de Influencia del Proyecto.

---

### VII.1 Pronóstico del escenario

Con base en la información vertida en esta Manifestación de Impacto Ambiental, el cual evalúa los impactos al medio ambiente por el desarrollo del proyecto “Planta de Harina-Biodiesel.” el cual se encuentra ubicado sobre suelos de vocación agrícola, de temporal anual y permanente, donde la vegetación principal es pastizal cultivado, al igual que se expresa en un uso pecuario tanto dentro del área de influencia del área del proyecto como del Sistema Ambiental. El proyecto se ubica en un SA fuertemente alterado por el cambio de uso de suelo dirigido hacia actividades principalmente pecuarias y pretende el uso sustentable de los espacios a ocupar, lo que a la larga se irá desplazando la vegetación secundaria existente para darle paso a los terrenos con un uso agrícola de temporal (Imagen 1).

Imagen 1.- Proyección a 10 años del SA del proyecto Planta de Harina-Biodiesel de la empresa.

Dado que el SA y área del proyecto se establecen principalmente y en un 100 % de su superficie sobre un suelo de vocación agrícola de pastizal cultivado, se puede observar claramente la tendencia por parte de las localidades y la población en general a la ganadería extensiva, actividad que en la región se encuentra fuertemente arraigada a los usos y costumbres de la gente. Por lo que impacto que esto ocasiona al medio ambiente seguirá en declive, por lo que se espera un incremento en los terrenos con vocación al uso agrícola de temporal.

El Sistema Ambiental se encuentra bajo una presión constante por el crecimiento de las manchas urbanas, debido principalmente a las localidades cercanas al área del proyecto, como lo es el Ejido Echeverría, esto por la necesidad de los pobladores de terrenos y su necesidad de viviendas, causando una expansión de la mancha urbana; generando deforestación y simplificación de ecosistemas, uno de los principales problemas de la zona, es la extracción de material pétreo del río Grijalva, de terrenos pecuarios y la modificación del perfil hidráulico, asimismo la creación de lagunas interiores por aprovechamiento de material pétreo fuera de la zona federal. Lo que ha cambiado drásticamente la vegetación a lo largo de los años, pasar de suelos enteramente de pastizal cultivados a terrenos enteramente de agricultura de temporal de manera anual y semipermanente (Imagen 2)

**Imagen 2.- Vegetación del SA hace 10 años.**

Los impactos que se prevén por la construcción y funcionamiento de las áreas solicitadas para el desarrollo del proyecto van de magnitud compatible a moderada. Los mayores disturbios al Sistema Ambiental se establecen en la etapa de construcción por la modificación de los terrenos de pastizal cultivado por las áreas propuestas para el establecimiento de la infraestructura, cuyos impactos son en su totalidad temporales, o en su defecto mitigables y compensables.

Se han tomado y estudiado las tendencias de cambio de la masa vegetal presente en las áreas del proyecto, que si bien, y con base de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación VI (INEGI, 2017) el SA y área del proyecto se ubican sobre un suelo con vocación al pastizal cultivado, se observan en la ribera del río Grijalva, vegetación de selva de galería colindando con el predio en su parte este (Imagen 3).

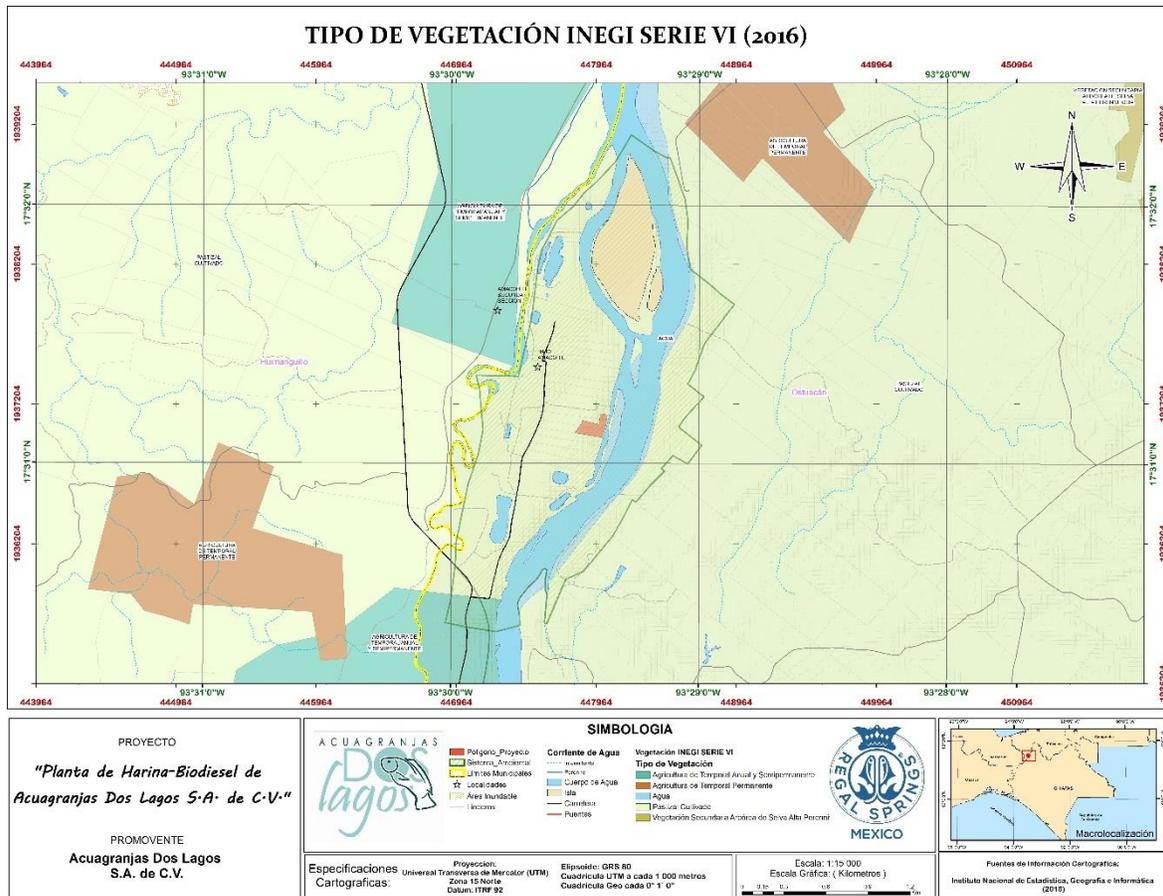


Imagen 3.- Vegetación presente en el SA y área del proyecto.

Se han tomado en cuenta todos los posibles impactos ocasionados por la instalación de estanques en tierra para la producción acuícola, considerando estas como moderadas a mitigables. Siendo el establecimiento del proyecto, la etapa donde se prevé la generación de dichos impactos debido que estos se manifiestan sobre el medio ambiente de manera inmediata, sin embargo, estos serán temporales y mitigables existiendo una compensación.

Como parte de política ambiental, el proyecto tiene en claro la protección de los siguientes factores:

- Los habitats naturales de la flora y fauna silvestre
- Preservación del paisaje
- Conservación de los cuerpos cercano

Se tiene como objetivo el de mantener un estándar en la calidad del agua, para así evitar daños irreparables al ecosistema en el que la actividad será desarrollada, por lo que se plantea:

- Se contempla una futura distribución de las áreas.
- Monitoreos de manera regular de la calidad de las aguas.
- Llevar acabo de manera correcta las medidas preventivas y de mitigación.

## VII.2 Programa de vigilancia ambiental

### Introducción

Dado que un plan de vigilancia ambiental debe ser considerado como un importante componente de la planificación ambiental, así como del diseño del programa de gestión ambiental, este programa, a efectos prácticos, se propone de manera que sea un auténtico sistema de seguimiento y control, que sea incorporado al proyecto constructivo.

### Objetivos

- Verificar la respuesta prevista de las medidas protectoras y correctoras y para detectar y corregir diferentes alteraciones que no hayan podido preverse en el presente estudio.

### Fase de Construcción

- Delimitar las distintas áreas de trabajo
- Comprobar las vías de acceso existentes
- Balizar las distintas áreas de trabajo
- Verificar la permeabilidad territorial
- Reposición de los servicios afectados
- Vigilar el despeje y desbroce del terreno
- Vigilar las zonas de acopio
  - Zonas de mínima pendiente, inundación
  - Protegidas de área de maniobra de maquinaria
- Vigilar que cualquier excavación o relleno no afecte más superficie de la inicialmente prevista
- Vigilar que la gestión de residuos generados durante las obras se realice conforme a lo especificado
- El control y vigilancia de los niveles de polvo en suspensión y contaminación sonora se adoptará las medidas necesarias para su reducción
- Vigilar que las escorrentías procedentes de las distintas áreas de construcción no causen enlodamiento de las márgenes ni cauce del río, ni transporten cargas considerables de partículas en suspensión.
- Vigilar el estricto cumplimiento de las indicaciones e implementación de las medidas correctoras introducidas para prevenir, corregir y mitigar los impactos sobre la vegetación y la fauna.

### Fase de Trabajo

- Se implementará un programa de seguimiento de la eficacia de las medidas correctoras adoptadas y de los efectos residuales.
- Se establecerán protocolos de seguimiento ambiental sólo para aquellos factores o elementos para los que se entiende puede resultar necesario o conveniente establecer algún tipo de control.

### Fase de Abandono

- Se verificará la retirada de la infraestructura en las condiciones adecuadas sin ocasionar daños secundarios evitando la alteración del medio ambiental.

## VII.3 Conclusión

Por su naturaleza el proyecto “Planta de Harina-Biodiesel.”, no generará impactos o modificaciones importantes al medio ambiente dentro de su Sistema Ambiental propuestos en esta Manifestación de Impacto Ambiental. Se pretende generar empleos permanentes para los habitantes de las localidades cercanas lo cual favorecerá el incremento de los ingresos que perciben.

Además de cumplir con las leyes, reglamentos, normas y demás ordenamientos de carácter federal, estatal y municipal que regulen esta actividad en materia ambiental.

- Se trata de un proyecto ubicado en una zona compatible con este uso y que permite el aprovechamiento del ecosistema en una baja intensidad y la conservación de la calidad de las aguas.
- La infraestructura del proyecto se ha ubicado en función de la flora y se ha diseñado para integrarse al paisaje existente.
- El proyecto no requerirá la remoción de vegetación forestal impulsando la conservación de los remanentes forestales ya existentes.
- El establecimiento del proyecto dentro del medio ambiente no afectará las poblaciones de flora y fauna silvestre nativas, prohibiendo cualquier actividad que ponga en riesgo su integridad.
- Se consideran acciones de restauración de áreas degradadas dentro de los límites del Sistema Ambiental priorizando las superficies netas de trabajo.
- Los residuos sólidos urbanos y especiales serán manejados adecuadamente mediante los criterios del programa de manejo de residuos.
- Se prevén impactos sociales positivos, ya que la entrada del proyecto beneficiará directamente a las comunidades proporcionando empleos y capacitación que se requieran durante su operación.

Dentro de los impactos benéficos que se contemplan que traerá el desarrollo del presente proyecto, es en menor escala un mejoramiento en la calidad de la infraestructura residencial del lugar, así como en la generación de empleos temporales y permanentes, en las distintas fases de desarrollo del proyecto; así mismo en el incremento de la recaudación de impuestos por conceptos de permisos y otras licencia estatales y federales. Estos factores crean a su alrededor un efecto multiplicados en relación a los demás sectores económicos de la región al verse un incremento en la demanda de productos y servicios relacionados con la construcción, operación y mantenimiento de este tipo de proyecto.

Otro de los impactos positivos que generará el proyecto lo constituye el hecho de que se verá incrementada la cantidad de vegetación nativa que presenta el proyecto, mejorando con ello el hábitat de las especies menores que arriban al predio. Es importante que el proyecto garantice la protección y conservación de la flora y fauna que existe en la zona donde se desarrollará el proyecto mediante programas de protección y conservación de flora, fauna y medio ambiente.

# Planta de Harina-Biodiésel.

---

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑANALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

| EJIDO BAJO AMACOITE OSTUACÁN, CHIAPAS

## Contenido

---

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCCIONES ANTERIORES.....	2
VIII.1 Formatos de presentación.....	2
VIII.1.1 Planos de localización.....	2
VIII.1.2 Fotografías.....	2
VIII.2 Otros anexos.....	2
VIII.3 Glosario de términos.....	2
VIII.4 Bibliografía.....	4
VIII.4.1 CLAVES DICOTÓMICAS Y GUÍAS DE CAMPO .....	5

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

---

### VIII.1 Formatos de presentación

Se entrega un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental, y 3 ejemplares en medio magnéticos, uno en formato Word, otro en formato PDF, y el último que contiene el archivo para consulta pública en formato PDF.

#### VIII.1.1 Planos de localización

Ver anexo Planos.

#### VIII.1.2 Fotografías

Ver anexo fotográfico.

### VIII.2 Otros anexos

Ver anexos:

- Documentación Legal
- Mapas temáticos
- Matrices.

### VIII.3 Glosario de términos

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

**Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental 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.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Urgencia de aplicación de medidas de mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

#### VIII.4 Bibliografía.

- **1985.** Brichambaut, G, P. Estudio preliminar de las formas de climas en las zonas cálidas y sus relaciones con la vegetación. Bol. Soc., npum 23, México, pp. 132-145.
- **1990.** INEGI, IG/UNAM. Provincias, Subprovincias y Discontinuidades Fisiográficas de México. Escala 1:4'000,000. México.
- **1995.** Foster, B. R., N. C. Hernández, E., E. k. Kakudidi y R. J. Burnham. Un método de transectos variables para la evaluación rápida de comunidades de plantas en los trópicos. Manuscrito no publicado. Chicago: Environmental and Conservation Programs, Field Museum of Natural History; and Washington, D. C.: Conservation Biology.
- **2000.** Consejo Nacional Población. Clasificación de los municipios de México según tipo de urbanización 2000. CONAPO. México.
- **2003.** Servicio Sismológico Nacional, S.S.N., 1990-2003. Boletín del servicio sismológico Nacional.
- **2004.** García, E. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Quinta Edición (5ta Edit). Instituto de Geografía - UNAM. México.
- **2004.** INEGI. Guías para la Interpretación de Cartografía, Edafología. Instituto de Estadística, Geografía e Informática. México.
- **2005.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. II Censo de Población y Vivienda 2005. Principales resultados por localidad (ITER). INEGI. México.
- **2005.** Servicio Geológico Mexicano. Carta Geológico – Minera Villahermosa E15 – 8; Tab., Ver., Chis. y Oax. Servicio Geológico Mexicano. México
- **2006.** Consejo Nacional Población. Índice de Marginación 2005. CONAPO. México.

- **2006.** Consejo Nacional Población. Proyecciones de la población de México 2005-2050. CONAPO. México.
- **2008.** Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Índice de Desarrollo Municipal en México. PNUD. México
- **2010.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Censo de Población y Vivienda 2010. Principales resultados por localidad (ITER). INEGI. México
- **2010.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Compendio de Información Geográfica Municipal 2010, Tzimol, Chiapas. INEGI. México
- **2010.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de las Cartas de Clima, Precipitación Total Anual y Temperatura Media Anual 1:1 000,000, Serie I. INEGI. México.
- **2010.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010. INEGI. México.
- **2010.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Elaboración propia a partir de INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2010, versión 4.2.
- **2010.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas. SIATL Versión 3.2. INEGI. México.
- **2010.** Consejo Nacional Población. Índice de Marginación por Entidad Federativa y Municipio. CONAPO. México.
- **2012.** SGM, SSPC, PEMEX. Atlas de Peligros del Municipio de Ostuacán, Estado de Chiapas. México.
- **2014.** Secretaría de Desarrollo Social. Reglas de Operación del Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias (PDZP), para el ejercicio fiscal 2014, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28/12/2013. SEDESOL. México
- **2016.** Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Enciclopedia de los Municipios y Delegación de México: Ostuacán. INAFED. México.
- **2016.** Servicio Meteorológico Nacional. Estaciones Climatológicas: 7106 - Las Peñitas, Ostuacán, Chiapas. SMN. México
- **2017.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación 1:250 000, Serie VI (Conjunto Nacional). INEGI. México.
- **2017.** Servicio Meteorológico Nacional. 2017. Resumen de la Temporada de Ciclones Tropicales del año 2017. SMN. México
- **2018.** Meteoblue. Estadísticas del Viento. Meteoblue, Weather. Basilea, Suíza.

#### VIII.4.1 CLAVES DICOTÓMICAS Y GUÍAS DE CAMPO

- Perlo, B.V. 2006. Birds of Mexico and Central America. Princeton University Press, Princeton and Oxford, New Jersey. 336 págs.
- Edwards, E.P. 2009. The Birds of Mexico and Adjacent Areas: Belize, Guatemala and El Salvador. University of Texas Press. Austin Texas. 2009.
- Dunn, J. L y Alderfer, J. 2011. Birds of North America. National Geographic Society. Sexta Edición, Washington D.C. 574 Págs.
- Howell, N.G.S., y Webb, S. 2012. Mexico and Northern Central America. Oxford University Press Inc. New York. 851 págs.
- Peterson, R.T., y Chalif, E.L. 2008. Aves de México. Editorial Diana Cuarta Reimpresión. México D.F. 473 Págs.

- Ceballo, G., y Oliva, G. 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. 986 Págs.
- Reid, F.A. 2009. Mammals of Central America Southeast Mexico. Oxford University Press. Segunda Edición, New York, NY. 346.
- Köhler, G. 2011. Amphibians of Central America. Herpeton Verlag Elke Köhler. Offenbach, Germany. 379 págs.
- Köhler, G. 2011. Reptiles of Central America. Herpeton Verlag Elke Köhler. Offenbach, Germany. 379 págs.
- Miller, R.R., Minckley, W.L y Norris, S.M. 2009. Peces Dulce Acuícolas de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 608 págs.
- Beletsky, L. 2007. Travellers Wildlife Guides: Southern Mexico. Interlink Books. Northampton, Massachussetts. 487 págs.