

## CAPITULO I

### DATOS GENERALES

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

## **1.1 Proyecto**

### *1.1.1 Nombre del Proyecto*

El Proyecto “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel” forma parte del Proyecto General “Generación de una Cadena Agroindustrial a partir de la Biorrefinería de Cultivos Energéticos No Convencionales” y que se inscribe dentro del “Programa Desarrollo de Tecnologías de Energía Sustentable” (PRODETES) a través del cual la Secretaría de Energía del Gobierno de la República Mexicana convoca para que los investigadores de las distintas universidades y centros de investigación en coordinación con empresas del sector privado, desarrollen o pretendan desarrollar proyectos para la producción de energías limpias; participen para obtener financiamiento.

De acuerdo con la FAO (2004) que clasifica la actividad secundaria por giro industrial, pertenece al grupo de Biocombustibles que se define como: un recurso energético producido directa o indirectamente a partir de materia biológica la cual se denomina biomasa.

El propósito de producir biocombustibles es para que puedan ser convertidos por métodos técnicos simples en bioenergía (se le acuñe el término “bio” por su origen o fuente) y sean ecológicamente aceptables. Se basa en la generación de una cadena Agroindustrial con dos líneas de procesos: Producción de biodiesel a partir de la biorrefinería de cultivos energéticos no convencionales; y a partir del procesamiento de aceites vegetales diversos. A esta última modalidad pertenece el proyecto.

### *1.1.2 Estudio de riesgo y su modalidad.*

De acuerdo con las directrices de SEMARNAT y sustentado en la LGEEPA y Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental, el Proyecto no requiere de Estudio de Riesgo por no manejar materiales peligrosos por arriba de las Cantidades de Reporte o cuyos residuales generados tengan alguna característica CRETIB (Corrosivo, Reactivo, Tóxico, Inflamable y Bilógico-Infeccioso), en volúmenes suficientes que causen o puedan causar una condición de riesgo al medio ambiente y el equilibrio ecológico.

### *1.1.3 Ubicación del proyecto.*

El proyecto se localiza en Mazatlán, Municipio de Mazatlán, Sinaloa. Corresponde a un lote de terreno con una superficie construida de 700 m<sup>2</sup>. Colinda al norte con lote almacén de auto, al sur con El Cerro el Colorado; al este, con Bodega No. 6 y al Oeste, con la Bodega número 5. Las coordenadas extremas en UTM son: X 358703 Y 2669094; X 358688 Y 2669106; X 358664 Y 2569082 y X 358678 Y 2569068.

Entidad federativa:

Municipio:

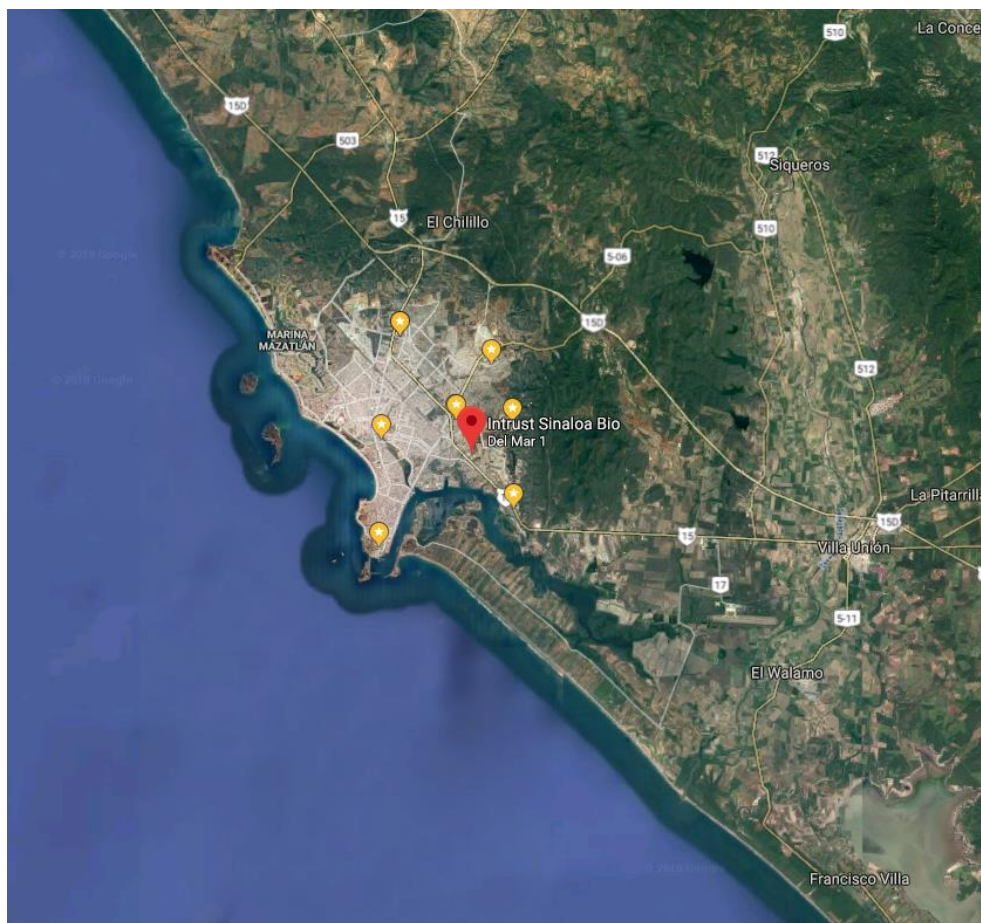
Ciudad:

Domicilio:

Teléfono de Oficina:

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

En la Figura 1, se describe la localización del proyecto demostrando que por su ubicación se considera un lugar estratégico para el fácil acceso y sistema de enlace con otras zonas del estado de Sinaloa, el territorio nacional y el extranjero.



**Figura 1. Ubicación del proyecto en la Ciudad de Mazatlán, Municipio de Mazatlán, Sinaloa.**

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

El sitio seleccionado para la construcción y operación del Proyecto “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel” es propiedad de la Sociedad denominada “Mercado Hacienda Victoria S.A. DE C.V.”, cuyo Representante legal y Administrador Único es el Señor Guillermo Antonio Valdez Medina, de acuerdo con escritura pública 10036, volumen LXI, de fecha ocho de noviembre de dos mil dos y que se encuentra debidamente inscrita en el Registro Público de la propiedad sección de comercio, bajo el número 143, Tomo CLIX, Libro 3 de fecha 12 de marzo de 2003. Mismo que registra un contrato de arrendamiento del Lote en comento a favor de la Universidad Autónoma de Sinaloa en carácter de Institución Académica (Anexo Documento), participante del Proyecto bajo convenio con la empresa Intrust Sinaloa Bio.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

**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*

## CAPITULO II

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

##### II.1 Información general del proyecto

La demanda mundial de energía va en aumento mientras que el acceso a yacimientos de combustibles fósiles es cada vez más complicado y costoso. Sumado a esta situación, el daño ambiental causado por el excesivo uso de combustibles fósiles, ha surgido la necesidad de buscar fuentes alternas y sustentables de energía, siendo uno de los principales retos que la humanidad tendrá que enfrentar en los próximos años. De acuerdo con el Reporte Global de Energías Renovables (REN21, 2015) de la energía global consumida para el 2013, el 78.3% corresponde a la energía producida por combustibles fósiles; el 2.6% a la energía nuclear; y, el 19.1% representa al uso de energías renovables. Estas últimas, a su vez, se clasifican en dos categorías: La primera es la biomasa tradicional que representa el 9% de la energía global consumida; y, el 10.1% corresponde a las energías renovables modernas, donde la biomasa es utilizada para la producción de biocombustibles.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

Dentro de las energías renovables la biomasa es un gran contribuyente energético y tiene un gran potencial para expandir la producción de calor, electricidad y combustibles para el transporte y con ello un gran impacto social debido a la generación de empleos. Si la producción de bioenergía se gestiona con cuidado podría proporcionar una contribución sustancial al suministro de energía, mayor a la que proporcionan los combustibles fósiles, además de reducir significativamente la producción de gases de efecto invernadero y aportar otros beneficios ambientales, mejorar la seguridad energética y facilitar oportunidades de desarrollo económico y social.

Aunado a los grandes beneficios que la bioenergía de biomasa trae consigo, es necesario indicar que dependiendo del tipo de biomasa y/o el tipo proceso se pueden producir distintas presentaciones de energía (REN21, 2015; World Energy Council, 2010; SENER, 2006) ya sea en forma sólida (carbón), líquida (bioetanol y biodiésel), o gaseosa (biometano) (FAO, 2008) y así abastecer un amplio rango de sectores como la generación de electricidad, calefacción y enfriado, transporte y servicios energéticos rurales.

El agotamiento de las reservas de combustibles fósiles, asociado al gran crecimiento en el consumo de petróleo en el mundo, ha provocado serios problemas económicos, de seguridad y ambientales y ha dado lugar a un creciente y urgente interés en fuentes alternativas de energía; en especial las renovables que ya son usadas en muchos países. Es por esto que las miradas se han volcado a los biocombustibles, y muy particularmente al etanol y al biodiesel (FAO, 2008).

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto

El Proyecto “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”, de acuerdo con la terminología empleada para bioenergía por la FAO (2004), corresponde al grupo de Biocombustibles que se define como un recurso energético producido directa o indirectamente a partir de materia biológica la cual se denomina biomasa. El propósito de producir biocombustibles es para que puedan ser convertidos por métodos técnicos simples en bioenergía (se le acuñe el término “bio” por su origen o fuente) y sean ecológicamente aceptables.

El Biodiesel pertenece al grupo de biocombustibles líquidos producto de la purificación de aceites comestibles usados. Su calidad es determinada por el porcentaje de esteres metílicos de ácidos grasos (Fatty Acid Methyl Ester o FAME por sus siglas en inglés), por el contenido de glicerina y metanol. También es importante su viscosidad, densidad, humedad y estabilidad de oxidación (la cual es una propiedad que depende del perfil de ácidos grasos) de residuos de carbón entre otros.

El biodiésel es considerado un biocombustible de alta calidad que puede ser usado solo o mezclado en un motor de combustión interna, demostrando mejor rendimiento que combustibles fósiles. También tiene un balance de ciclo de vida positivo lo que significa que genera menos contaminación comparado con combustibles fósiles, considerando toda su cadena productiva; lo cual tiene un impacto positivo en cuanto las emisiones que conducen al cambio climático. Un mercado atractivo para este producto es la venta del biodiésel en volúmenes importantes a clientes privados que consumen grandes cantidades de combustibles (como flotas pesqueras, o transporte marítimo de empresas turísticas).

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

Estas compañías, con potencial de uso de este biocombustible, les permiten promoverse como empresas que respetan el medio ambiente y la calidad del combustible utilizado. Lo cual será garantizada por estudios fisicoquímicos en el momento de la venta y entrega del producto.

Según estimaciones de la Secretaría de Energía (SENER) (2006), para que México pueda llegar a reemplazar un 5% del diésel utilizado en el país, se tendrán que instalar 10 plantas industriales con una capacidad de 100,000 t/año cada una, o más de 140 de pequeña capacidad de 5,000 t/año por planta. Para optimizar el suministro de cultivos agrícolas y reducir el costo de distribución de biodiésel y sus derivados, las plantas de producción deben estar instaladas cerca de las refinerías o plantas productoras de aceites vegetales. Desde el visón ambiental, la sustitución de diésel por biodiésel ahorraría alrededor de 1.7 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>/año al 2010 y 7.5 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>/año para el año 2014. Con esta información oficial, se justifica que la producción proyectada de biodiesel (1.8 millones de Gal) podrían ser colocados en el mercado nacional ya que no hay ninguna biorrefinería de gran escala instalada en México.

Ventajas ambientales para el uso de biodiésel. Para identificar las características fisicoquímicas del biodiésel se describen algunas ventajas que minimizan los impactos ambientales en la producción de energía y otros procesos industriales y de servicios. Es el único combustible alternativo que puede utilizarse directamente en cualquier motor diésel, sin requerir ningún tipo de modificación; No daña el medio ambiente; Se produce a partir de materias primas renovables; Tiene muy bajo contenido de azufre, y en la mayoría de los casos cae de manera natural en los denominados combustibles de ultra bajo azufre. De esta forma se evita la producción de SO<sub>2</sub> (que genera lluvias ácidas); Mejora la combustión, reduciendo emisiones de hollín; produce, durante su combustión, menor cantidad de CO<sub>2</sub> que el que las plantas absorben para su crecimiento (ciclo de vida de CO<sub>2</sub>); No contiene benceno, ni otras sustancias aromáticas carcinogénicas; Es fácilmente biodegradable, y en caso de derrame y/o accidente, no pone en peligro al suelo y aguas subterráneas; Posee un alto poder lubricante y protege el motor reduciendo su desgaste así como sus gastos de mantenimiento; Alto Flash Point aprox. 130 °C (Diésel fósil aprox. 70 °C); Es el único combustible no contaminante alternativo a los motores de gasóleo convencional; Puede generarse a partir de cultivos que en México son abundantes como la *Jatropha curcas* y girasol entre otros; La producción de biodiésel es alentada con importantes incentivos y exenciones fiscales a nivel nacional e internacional.

Desventajas en el uso de Biodiésel. A bajas temperaturas puede empezar a solidificar y formar cristales, que pueden obstruir los conductos del combustible, siempre y cuando se tenga un perfil de ácidos grasos con altos contenidos del tipo saturados; Sus costos aún pueden ser más elevados que los del diésel de petróleo. Esto depende básicamente de la fuente de aceite utilizado en su elaboración.

La producción estimada mensual del presente Proyecto es de 75,000 litros de biodiésel (B100). Sin embargo, la capacidad instalada para el mismo periodo de tiempo es de 250,000 litros. Tiene como finalidad mejorar las capacidades de desarrollo y comercialización de tecnologías de energía limpia en México, para lo cual se han establecido las siguientes acciones:

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

- a) Apoyar y cumplimentar las funciones y actividades del Fondo de Energía Sustentable.
- b) Fortalecer las capacidades y la infraestructura para la investigación, el desarrollo y la innovación nacional relacionada con las tecnologías limpias.
- c) Identificar las inversiones requeridas para apoyar la formación y la oferta de mano de obra calificada y experta en campos científicos relacionados con las tecnologías limpias de energía (por ejemplo, ingeniería, geología, química, biología, diseño industrial) a través de Evaluaciones detalladas de las Necesidades Regionales (ENR);
- d) Fortalecer los vínculos entre las empresas del sector privado e instituciones de investigación, con el fin de dirigir los activos intelectuales académicos hacia la industria y acelerar el proceso de comercialización de tecnología
- e) Catalizar la creación de financiamiento inicial para la innovación (capital de riesgo) para apoyar a las empresas con tecnología en fase inicial (derivada de la innovación académica o las iniciativas de los emprendedores de base) con una fuerte comercialización y potencial de crecimiento;
- f) Fortalecer la capacidad institucional de la SENER para liderar la implementación de la estrategia nacional de innovación de energía limpia de México.
- g) Desarrollar el capital humano en todos los aspectos relacionados con la innovación en tecnologías limpias.

Es importante mencionar que el mercado potencial de EE.UU. es de aproximadamente 1,400 millones de litros de biodiésel (EIA, 2013), lo que significa una gran oportunidad para exportar este combustible a ese país, dado que las importaciones de EE.UU., en el 2013, fue de 315 millones de Galones. Esto significa que, si se exporta a Estados Unidos todo el biodiésel producido en esta biorrefinería, se alcanza a cubrir sólo el 2.83% de las importaciones de EE.UU. Una ventaja competitiva de este proyecto es la proximidad al mercado americano teniendo un efecto positivo en el flete del producto a este mercado. Para iniciar sus operaciones, la empresa contará con la infraestructura necesaria para desarrollar el proceso de tratamiento de aceites vegetales usados para la obtención de biodiésel, mediante la remodelación de obra civil ubicada en zona industrial sobre la Carretera Internacional al Sur No. 7403, Bodega No. 4 Col. Díaz Ordaz, CP. 82090, Mazatlán, Sinaloa. El polígono comprende una superficie total 12 000 m<sup>2</sup> y un área construida de 711.065 m<sup>2</sup> (Son setecientos metros cuadrados), con un perímetro de 60 m de ancho x 200 m de largo. El predio corresponde a una zona para uso industrial ubicada en la ciudad de Mazatlán, Sinaloa.

La puesta en marcha de la planta Procesadora de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiésel requerirá una inversión aproximada de \$ 5'000,000.00 (cinco millones de pesos), de los cuales 80% será utilizado en la instalación de equipo de proceso y 20% de inversión como capital de trabajo.

#### II.1.2 Selección del Sitio (Criterios de Selección del Sitio)

La ubicación de la planta industrial se seleccionó considerando la infraestructura municipal, logística de materias primas y clientes potenciales y datos de seguridad pública. Para la elección de la ubicación de la planta se evaluaron más de 30 lugares, considerando principalmente: su ubicación, seguridad pública en sus alrededores, infraestructura

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

municipal de los servicios públicos, condiciones de ventilación de las bodegas, facilidad de acceso a electricidad de alta tensión, el impacto ambiental para la construcción de la planta. Es importante decir que, para dar mayor factibilidad al proyecto, la planta industrial procesadora de aceite vegetal proveniente de *Jatropha*, se operará los primeros años con aceite reusado; con la idea de que los interesados en sembrar esta nueva especie en la región, tengan seguridad de comercialización de sus cosechas. La información referente a las características del lugar que se seleccionó como el sitio del proyecto corresponde a estudios ambientales, socioeconómicos y técnicos del lugar que ocupará el proyecto que derivan de su asociación con las características de funcionamiento de la zona de influencia, su grado de antropización, con el giro de actividad del proyecto industrial que es el Procesamiento de Aceites Usados para la Producción de Biodiésel. Los resultados obtenidos se describen a continuación.

a) Ambientales.

- El sitio pertenece a una zona con perfil de uso industrial, ya que se ubica sobre la Carretera Internacional al Sur No. 7403, Bodega No. 4 Col. Díaz Ordaz, CP. 82090, Mazatlán, Sinaloa. Por su ubicación, el sitio no requiere construcción o modificación de vías de acceso a vehículos automotores de pasaje y carga; ni se han registrado incidentes o situaciones de emergencia que pongan en riesgo las condiciones medioambientales y salud humana en áreas del sitio y zonas aledañas.
- Se encuentra ubicada en una zona industrial, por lo que funcionan empresas manufactureras de apoyo a la actividad agrícola, por lo que se tiene acceso a todos los servicios básicos y es compatible con el giro industrial de esta empresa.
- El sitio del proyecto se ubica en una zona urbano-industrial y que cuenta con todos los servicios requeridos para la operación de la planta de procesos, por lo que no se requiere de ninguna obra o actividad para la preparación y construcción del sitio y por lo tanto no se generarán residuos derivados de las obras requeridas en estas etapas. Sin embargo, se considerará en este estudio las medidas para contar con diversos servicios de apoyo y manuales de procedimientos en caso de la ocurrencia de una situación de emergencia.
- El giro de actividad que corresponde al reciclaje de aceites usados en la preparación de alimentos para su uso como biocombustible, se presenta como una nueva alternativa para minimizar los impactos ambientales al substituir el uso de combustibles fósiles. Esta condición hace del proyecto una actividad compatible con las condiciones naturales del medio ambiente.
- El sistema de procesamiento de aceites usados es la alternativa más adecuada para el aprovechamiento de este residuo culinario que generalmente se desecha contaminado suelo, agua y la biota terrestre y acuática, sinergizado por el tipo de clima que impera en esta región.

b) Económicos.

- Por su ubicación permitirá, de manera garantizada, el suministro del combustible alternativo al mercado local y nacional, así como su embarque para el mercado internacional.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

- De acuerdo con el estudio de mercado realizado, el consumo del combustible a elaborarse está garantizado por empresas industriales, comerciales y de servicios, incluyendo el turístico.
- Está ubicado a menos de 3 Km del puerto marítimo de Mazatlán, lugar de embarque y desembarque de la materia prima y productos que serán importados y exportados entre México y otros países. Esta ubicación permitirá reducir gastos en el transporte.
- Se ve favorecido por el acceso, sistemas de enlace y servicios con que cuenta el sitio.
- La generación de empleos fijos y temporales mejorará el nivel de ingreso de los habitantes de la zona donde se ubica el proyecto.
- El consumo y procesamiento de aceites, potencialmente contaminantes, para la producción de combustibles permitirán menores inversiones en el manejo y la disposición final de los residuos de aceites y grasas que se generan diariamente en cada uno de los hogares y establecimientos donde se preparan alimentos.

**c) Técnicos.**

- El sitio seleccionado cuenta con áreas y espacio suficiente para el funcionamiento de las distintas etapas del proceso. Asimismo, para que opere el personal técnico y administrativo y departamental necesario para la operación y mantenimiento de la planta.
- La planta está ubicada en una zona considerada como de uso industrial, de acuerdo a la constancia de zonificación del H. ayuntamiento del Municipio de Mazatlán, Sinaloa.
- Por ser una zona industrial, la remodelación y operación de la planta no afectará significativamente las condiciones actuales del sitio y zona de influencia y de afectación a los ecosistemas originales, ya que han sido transformados en su totalidad por actividades antropogénicas.
- El sitio donde con se ubica el proyecto cuenta infraestructura para acceso servicios públicos como la red de distribución de energía eléctrica, red de agua potable y alcantarillado, telefonía, servicio de recolección de basura, vigilancia, etc.
- De acuerdo con las políticas sobre la protección al medio ambiente, la empresa desarrollará y aplicará equipo de proceso y auxiliares con uso de energía renovable y de bajas emisiones; asimismo, sistemas de tratamiento de las aguas residuales del proceso y servicios, previo a su descarga a cuerpos receptores o drenaje público.

**Evaluación de sitios alternativos:**

La empresa se avocó a la búsqueda de sitios ya construidos en la zona industrial del municipio de Culiacán, Navolato, Angostura; y, cuyo sistema constructivo sea lo más adecuado para realizar las mínimas remodelaciones para la operación de la planta e incluso con infraestructura física e instalaciones afines a las requeridas por el proyecto. Es decir, con un giro industrial similar al de la producción de biocombustibles. En ninguno de los casos se encontró sitios con la idoneidad y accesibilidad que reúne el sitio en comento para el desarrollo del proyecto.

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

El sitio para la operación de la planta se ubica en el Estado de Sinaloa, en una zona industrial sobre la Carretera Internacional al Sur, No. 7403/Bodega No. 4, Col. Díaz Ordaz, Mazatlán, Municipio de Mazatlán, Sinaloa; CP 82090.

En la Figura 2 se muestra la macro localización del predio donde se ubica el proyecto.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

Figura 2. Macro localización física del proyecto.

El sitio seleccionado para la remodelación y operación del Proyecto “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel” corresponde a un lote de terreno con una superficie construida de 711.065 m<sup>2</sup>. Colinda al norte con lote para almacén de autos, al sur con el cerro El Colorado; al este, con bodega No. 6 y al Oeste, con la bodega número 5. Se presenta como dueño y legítimo propietario el Señor Guillermo Antonio Valadez Medina, mismo que registra un contrato de arrendamiento del Lote en comento a favor de la Universidad Autónoma de Sinaloa (Anexo Documento), en carácter de coadministradora de la empresa Intrust Sinaloa Bio.

Figura 3. Ubicación del predio y usos del suelo en zonas colindantes

#### II.1.4 Inversión requerida

La puesta en marcha de la Planta Procesadora de aceites para la producción de Biodiésel requerirá una inversión aproximada de \$ 5 000 000.00 (cinco millones de pesos), de los cuales 80% será utilizado en la instalación de equipo de proceso y 20% de inversión como capital de trabajo.

#### II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto se desarrollará en un predio ya construido, ubicado en un polígono regular actualmente construido para bodega de almacenamiento, con coordenadas extremas UTM: X 358703 Y 2669094; X 358688 Y 2669106; X 358664 Y 2569082 y X 358678 Y 2569068. Esta ubicación está a menos de 3 Km del puerto marítimo de Mazatlán, lugar de desembarque de la materia prima que será importada de otros países. La localización satelital se muestra en la Figura 4.

Figura 4. Localización del sitio del proyecto

El total de la nave construida tiene una dimensión de 711.065 m<sup>2</sup>. El cuadro de construcción del polígono general de la planta se describe en el cuadro siguiente:

#### CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA

| Lado | Rumbo | Distancia      | V      | Coordenadas UTM |                |              |
|------|-------|----------------|--------|-----------------|----------------|--------------|
| Est. | PV    |                |        | Y               | X              |              |
|      |       |                | A      | 2,569,094.0400  | 358,703.1500   |              |
| A    | B     | N45O38'32.60"W | 20.30  | B               | 2,569,108.0437 | 358,688.8287 |
| B    | C     | S44O21'27.40"W | 35.500 | C               | 2,569,082.6615 | 358,664.0095 |
| C    | D     | S45O38'32.60"E | 20.30  | D               | 2,569,068.6579 | 358,678.3307 |
| D    | A     | S44O21'27.40"E | 35.500 | A               | 2,569,094.0400 | 358,703.1500 |

SUPERFICIE=711.065 m<sup>2</sup>

En tanto que la distribución de las áreas en que se organizan las unidades del proceso y auxiliares de la planta procesadora de aceites vegetales para la producción de biodiesel se dimensionan en los siguientes cuadros de construcción.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

**CUADRO DE CONSTRUCCIÓN 1**

| Lado Est. | Rumbo PV | Distancia      | V | Coordenadas UTM |                |              |
|-----------|----------|----------------|---|-----------------|----------------|--------------|
|           |          |                |   | Y               | X              |              |
|           |          |                | 1 | 2,569,073.0180  | 358,682.3564   |              |
| 1         | 2        | N45O38'32.60"W |   | 3.556           | 2,569,075.5036 | 358,679.8142 |
| 2         | 3        | S44O21'27.41"W |   | 5.752           | 2,569,071.3912 | 358,675.7928 |
| 3         | 4        | S45O38'32.60"E |   | 3.556           | 2,569,068.9054 | 358,678.3350 |
| 4         | 1        | N44O21'27.41"E |   | 5.752           | 2,569,094.0400 | 358,682.3564 |

SUPERFICIE=20.452 m2

**CUADRO DE CONSTRUCCIÓN 2**

| Lado Est. | Rumbo PV | Distancia      | V | Coordenadas UTM |                |              |
|-----------|----------|----------------|---|-----------------|----------------|--------------|
|           |          |                |   | Y               | X              |              |
|           |          |                | 1 | 2,569,076.8585  | 358,686.1118   |              |
| 1         | 2        | N45O38'32.59"W |   | 5.864           | 2,569,080.9581 | 358,681.9192 |
| 2         | 3        | S44O21'27.40"W |   | 5.371           | 2,569,077.1178 | 358,678.1639 |
| 3         | 4        | S45O38'32.60"E |   | 5.864           | 2,569,073.0180 | 358,682.3564 |
| 4         | 1        | N44O21'27.39"E |   | 5.371           | 2,569,094.0400 | 358,686.1118 |

SUPERFICIE=31.497 m2

**CUADRO DE CONSTRUCCIÓN 3**

| Lado Est. | Rumbo PV | Distancia       | V | Coordenadas UTM |                |              |
|-----------|----------|-----------------|---|-----------------|----------------|--------------|
|           |          |                 |   | Y               | X              |              |
|           |          |                 | 1 | 2,569,076.8585  | 358,686.1118   |              |
| 1         | 2        | N 45O38'32.59"W |   | 7.464           | 2,569,082.0765 | 358,680.7754 |
| 2         | 3        | N 44O21'27.41"E |   | 1.595           | 2,569,083.2172 | 358,681.8908 |
| 3         | 4        | N 45O38'32.59"W |   | 1.314           | 2,569,084.1359 | 358,680.9512 |
| 4         | 5        | N 44O21'27.40"E |   | 7.215           | 2,569,089.2949 | 358,685.9957 |
| 5         | 6        | S 45O38'32.60"E |   | 0.109           | 2,569,089.2186 | 358,686.0737 |
| 6         | 7        | N 44O21'52.42"E |   | 6.406           | 2,569,093.7988 | 358,690.5523 |
| 7         | 8        | S 45O36'27.39"E |   | 2.586           | 2,569,091.9901 | 358,692.4002 |
| 8         | 9        | N 44O21'27.41"E |   | 1.492           | 2,569,093.0569 | 358,693.3792 |
| 9         | 10       | N 44O21'27.40"E |   | 0.222           | 2,569,090.4960 | 358,685.9557 |
| 10        | 11       | S 45O38'32.60"E |   | 3.889           | 2,569,090.4960 | 358,696.3792 |
| 11        | 12       | N 44O21'27.40"E |   | 0.093           | 2,569,090.5628 | 358,696.4445 |
| 12        | 13       | S 45O36'32.60"E |   | 2.193           | 2,569,089.0294 | 358,698.0128 |
| 13        | 1        | S 44O21'27.41"W |   | 17.022          | 2,569,076.8585 | 358,686.1118 |

SUPERFICIE=141.391 m2

**CUADRO DE CONSTRUCCIÓN 4**

| Lado | Rumbo | Distancia | V | Coordenadas UTM |  |  |
|------|-------|-----------|---|-----------------|--|--|
|------|-------|-----------|---|-----------------|--|--|

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

| Est. | PV |                 | Y              | X |                |              |
|------|----|-----------------|----------------|---|----------------|--------------|
|      |    | 1               | 2,569,089.0294 |   | 358,698.0128   |              |
| 1    | 2  | N 44O21'27.41"E | 6.994          | 2 | 2,569,094.0302 | 358,702.9026 |
| 2    | 3  | N 45O38'32.59"W | 6.195          | 3 | 2,569,098.3636 | 358,695.4709 |
| 3    | 4  | S 44O21'27.41"W | 7.025          | 4 | 2,569,093.3629 | 358,693.5810 |
| 4    | 1  | S 45O38'32.59"E | 6.195          | 1 | 2,569,089.0294 | 358,698.0128 |

SUPERFICIE=43.352 m2

**CUADRO DE CONSTRUCCIÓN 5**

| Lado | Rumbo | Distancia        | V      | Coordenadas UTM |                |              |
|------|-------|------------------|--------|-----------------|----------------|--------------|
| Est. | PV    |                  |        | Y               | X              |              |
|      |       | A                |        | 2,569,098.3636  |                | 358,698.4709 |
| A    | B     | N 45O38'32.60" W | 13.492 | B               | 2,569,107.7961 | 358,688.8245 |
| B    | C     | S 44O21'27.40" W | 8.837  | C               | 2,569,101.4779 | 358,682.6463 |
| C    | D     | S 45O52'57.69" E | 13.596 | D               | 2,569,092.0130 | 358,692.4074 |
| D    | E     | N 44O21'27.41" E | 1.786  | E               | 2,569,093.2897 | 358,693.6558 |
| E    | F     | N 45O38'32.59" W | 0.105  | F               | 2,569,093.3629 | 358,693.5810 |
| F    | A     | N 44O21'27.41" E | 6.994  | A               | 2,569,098.3636 | 358,698.4709 |

SUPERFICIE=119.029 m2

**CUADRO DE CONSTRUCCIÓN 6**

| Lado | Rumbo | Distancia        | V      | Coordenadas UTM |                |              |
|------|-------|------------------|--------|-----------------|----------------|--------------|
| Est. | PV    |                  |        | Y               | X              |              |
|      |       | A                |        | 2,569,098.9666  |                | 358,690.3927 |
| A    | B     | N 45O52'57.69" W | 10.790 | B               | 2,569,101.4779 | 358,682.6463 |
| B    | C     | S 44O21'27.41" W | 13.824 | C               | 2,569,091.5940 | 358,672.9817 |
| C    | D     | S 45O38'32.60" E | 10.690 | D               | 2,569,084.1203 | 358,692.4074 |
| D    | E     | N 44O21'27.40" E | 7.685  | E               | 2,569,089.6153 | 358,685.9980 |
| E    | F     | S 45O38'32.60" E | 0.100  | F               | 2,569,089.5453 | 358,686.0695 |
| F    | A     | N 44O21'27.41" E | 6.184  | A               | 2,569,098.9666 | 358,690.3927 |

SUPERFICIE=148.633 m2

**CUADRO DE CONSTRUCCIÓN 3**

| Lado | Rumbo | Distancia       | V      | Coordenadas UTM |                |              |
|------|-------|-----------------|--------|-----------------|----------------|--------------|
| Est. | PV    |                 |        | Y               | X              |              |
|      |       | A               |        | 2,569,075.5024  |                | 358,679.8128 |
| A    | B     | N 45O38'32.59"W | 2.308  | B               | 2,569,077.1176 | 358,678.1639 |
| B    | C     | N 44O21'27.41"E | 5.371  | C               | 2,569,080.9581 | 358,681.9192 |
| C    | D     | N 45O38'32.59"W | 1.600  | D               | 2,569,052.0765 | 358,680.7754 |
| D    | E     | N 44O21'27.40"E | 1.356  | E               | 2,569,083.0461 | 358,681.7235 |
| E    | F     | S 45O38'32.60"E | 12.226 | F               | 2,569,091.5940 | 358,672.9817 |
| F    | G     | N 44O21'52.42"E | 12.479 | G               | 2,569,082.6714 | 358,664.2569 |
| G    | H     | S 45O36'27.39"E | 16.134 | H               | 2,569,071.3912 | 358,675.7928 |

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

H      A      N 44O21'27.41"E      5.750      A      2,569,075.5024      358,679.8128  
SUPERFICIE=183.649 m2

---

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias  
Respecto al uso del suelo, en las zonas aledañas al sitio del proyecto está en proceso de urbanización. Considerando que la ciudad de Mazatlán está en constante desarrollo, y tomando en cuenta la ubicación en zona con potencial demanda de vivienda popular y de espacios comerciales, es de esperarse que, en el corto plazo, el área urbanizada abarque toda la superficie del analizada y que esté por abajo de la cota 35 msnm. En el estudio de Análisis de Riesgo y Estudio Hidrológico-Hidráulico elaborado para este proyecto (2017), previendo el desarrollo urbano que experimentará la cuenca, se considerará como urbana, toda el área determinada según valoraciones del estudio citado (Figura 3).

El uso actual del suelo en el sitio del proyecto corresponde a bodega de almacenamiento, a la cual se le harán adecuaciones tanto de tipo constructivo como de instalaciones para servicio y distribución de equipos de proceso para la producción de biodiésel a partir del tratamiento de aceites usados.

De este aspecto, se concluye que, por no haber preparación del sitio, ni construcción de proyecto; sólo corresponderá a trabajos de adecuación e instalación de equipos para la operación de la planta; por lo tanto, los impactos ambientales que pudiera ocasionar el proyecto sólo corresponderían al proceso de producción sobre el cual se orienta este estudio.

Referente a cuerpos de agua cercanos, se localiza el Estero Urías ubicado a 3 km del sitio del proyecto, por lo que no pone en riesgo que sea susceptible a impactos generados por la puesta en marcha del proyecto.

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

De acuerdo con los lineamientos nacionales e internacionales los principales factores externos que debe cumplir el sitio seleccionado para el desarrollo de un proyecto con el giro de producción de biodiesel son:

- a) Ubicación en una zona o parque industrial;
- b) Que la infraestructura del sitio seleccionado corresponda al giro de la producción de biocombustibles o que sean compatibles con este tipo de plantas industriales;

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

- c) Contar con los servicios públicos urbanos;
- d) Acceso al sitio por vías de comunicación terrestre;
- e) Enlaces con las principales vías de comunicación nacionales e internacionales; y,
- f) Alejado de cuerpos de agua y sitios con riesgo de fuego o explosión.

El cambio de uso de instalaciones de bodega de almacenamiento a procesadora de aceites usados fue autorizado mediante Dictamen de Uso de Suelo emitido por la Dirección de Planeación del Desarrollo Urbano Sustentable del Municipio de Mazatlán. En fecha 6 de marzo de 2018. El sitio se ubica en una zona de uso industrial, habitacional y de vías de comunicación (entronque con carretera Federal México 15), por lo que es acorde con las expectativas del proyecto de la empresa procesadora de aceites para la producción de biodiésel.

De acuerdo con estos lineamientos, el sitio cumple con un perfil ambientalmente factible como sistema productivo industrial de biocombustibles. Sin embargo, es necesario establecer las medidas de control para evitar las emisiones contaminantes y descargar residuos sólidos y líquidos sin el debido tratamiento; o con una disposición temporal o final adecuada. Para ello, se establecerán las medidas de mitigación correspondientes para minimizar el impacto al ambiente que afecte la salud humana y el equilibrio ecológico. Este es un impacto significativo con medidas de mitigación.

#### II.2 Características particulares del proyecto

De acuerdo con Bulla-Pereira et al (2015), para satisfacer la demanda de energía y disminuir las dificultades ambientales se requiere un mayor uso, investigación y desarrollo de las energías renovables y, en especial, de los biocombustibles, debido a la utilización de éstos en varios sectores económicos de cada país. El biodiésel es una excelente fuente de energía renovable que contribuye con la mitigación en las emisiones de los gases de efecto invernadero y contribuye con la disminución de la dependencia hacia los combustibles fósiles.

La Sociedad Americana de Ensayos y Materiales (ASTM) define al biodiésel como ésteres monoalquílicos de ácidos grasos de cadena larga derivados de insumos grasos renovables, como los aceites vegetales o grasas animales o aceites usados. Actualmente se producen 154 millones t/año en el mundo. Este biocombustible tiene propiedades fisicoquímicas similares al diésel, aspecto que permite el uso en motores de combustión interna, calderas u otros equipos industriales que empleen el combustible fósil como fuente de energía. La producción del biodiésel emplea el procedimiento de la esterificación o transesterificación.

El proceso de transesterificación se puede efectuar por una reacción sin catalizador (condiciones súper críticas para el metanol) y una reacción catalizada que emplea para su proceso algunos de los tres tipos de catalizadores: heterogéneo, enzimático u homogéneo. El proceso transesterificación en reacción catalizada junto con los catalizadores homogéneos se emplea actualmente en la producción industrial. Estos procesos se pueden obtener de manera discontinua o batch (lotes) o de forma continua.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

En este estudio se analizará las diferentes etapas del proyecto a partir de la adecuación de la infraestructura física con que cuenta la planta, en este caso una bodega, en la cual se realizarán modificaciones con material especial para evitar cualquier condición de riesgo por incendio, explosión o emisiones que sean contaminantes al medio ambiente.

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

Para categorizar el giro de actividad del Proyecto, objeto de este estudio, se tomó como referencia la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), publicada por Naciones Unidas (2009). La cual, propone una catalogación de actividades con una estructura de clasificación coherente y consistente, basada en un conjunto de conceptos, definiciones, principios y normas de clasificación ordenadas de la forma siguiente:

a) Las categorías del nivel superior de la clasificación se denominan secciones, que son categorías identificadas por un código alfabético que tienen por objeto facilitar el análisis económico. Por ejemplo: las actividades productivas se dividen en grandes grupos, como “Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca” y corresponde a la sección A; “Industrias manufactureras” a la sección C; etc.

b) Las Secciones se estructuran en categorías cada vez más detalladas, identificadas por un código numérico, que es de dos dígitos para las divisiones, de tres dígitos para los grupos, y de cuatro dígitos para las clases que es el nivel más desagregado.

Así, de acuerdo con CIIU, el giro de actividad de la Planta Procesadora de Aceites para la Producción de Biodiesel, se ubica en la Sección E: “Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación. División 38 “Recogida, tratamiento y eliminación de desechos; recuperación de materiales” del Grupo 383 y Clase 3830 que refiere a “Recuperación de materiales”.

El desarrollo de este proyecto nace como una necesidad de producción de energía limpia y renovable a partir de fuentes agroindustriales y del tratamiento de residuos de aceites vegetales usados en las cocinas, ya sea de la población y/o la industria restaurantera y de alimentos en general. Esta cadena agroindustrial está dirigida por un grupo multidisciplinario constituido por académicos, inversionistas, representantes de gobierno y ejidatarios, entre otros. Para su ejecución, interviene la Universidad Autónoma de Sinaloa, aportando el fundamento tecnológico; Instrust Sinaloa Bio, SAPI de CV, como inversionista; la Secretaría de Energía (SENER) aportando capital a través del PREMIO PRODETES, el cual es un fondo para el desarrollo de Proyectos de Desarrollo de Tecnologías de Energía Sustentable; el Instituto Mexicano del Petróleo, como la institución Nacional encargada de validar los procesos y la calidad de la producción; y, el Centro de Salud Pública y Medio Ambiente de la Universidad de Harvard, como la Institución Internacional, encargada de supervisar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación o compensación (monetización) propuestas para los impactos social y ambiental identificados y categorizados como importantes por la puesta en marcha del proyecto.

#### II.2.2 Programa general de trabajo

El Programa de trabajo comprende Tres Etapas: Etapa 1, Localización y Evaluación del Sitio; Etapa 2, Remodelación de la obra civil y Etapa 3, Operación y Mantenimiento. Las

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

características de cada una se describen a continuación y la calendarización de actividades en la Tabla 1.

**Etapas 1. Localización y Evaluación del Sitio del Proyecto.**

En esta etapa se realizó un monitoreo en la zona industrial o sitios con infraestructura acorde con las expectativas del proyecto de la empresa procesadora de aceites para la producción de biodiésel. Las condiciones que la empresa debe cumplir, de acuerdo con los lineamientos nacionales e internacionales, para que el proyecto sea ambientalmente factible como sistema productivo industrial de biocombustibles, son: Ubicación en una zona o parque industrial; que la infraestructura del sitio seleccionado corresponda al giro de la producción de biocombustibles o que sean compatibles con este tipo de plantas industriales. Asimismo, contar con los servicios públicos urbanos; vías de comunicación terrestre y acceso al sitio; enlaces con las principales vías de comunicación nacionales e internacionales y alejado de cuerpos de agua y sitios con riesgo de fuego o explosión.

**Etapas 2. Remodelación del Sitio.**

Esta Etapa consiste en realizar todas las obras o actividades que permitan adecuar el espacio construido para distribuir las áreas e infraestructura tanto de obra civil como de instalaciones para los servicios públicos y del proceso y mantenimiento de la planta, como son: naves de proceso; instalaciones hidrosanitarias, eléctricas, de confort, especiales (elevadores, bandas, poleas, extractores); y sistemas de seguridad y contra incendios y demás requeridos para las distintas operaciones del proceso industrial.

**Etapas 3. Operación y mantenimiento**

A partir de la remodelación y adecuación de los espacios y la instalación de los equipos de proceso se realizarán las pruebas de la operación de la planta y las medidas preventivas y correctivas para el mantenimiento de la infraestructura, equipos e instalaciones. Se pretende operar una planta de biodiésel con una capacidad de 3,000 L/día de este biocombustible. Operará durante todo el año. Utilizará como materia prima aceite reusado de cocina. La materia prima (aceites reusados) se irá diversificando por otros insumos como aceite de Jatropha en la medida que la demanda de aceite sea mayor para poder satisfacer por sí sola o con la operación de otras plantas la demanda de biodiésel. El proceso esencialmente corresponde a una reacción de transesterificación, que da como resultado dos productos finales: Biodiesel, como producto principal y Glicerina como subproducto.

Para la calendarización en el Programa General de Trabajo se describen las acciones correspondientes a cada Etapa utilizando el Diagrama de Gantt (Tabla 1).

Tabla 1. Descripción de la actividad de acuerdo con las etapas del proyecto.

**PROGRAMA DE EJECUCIÓN**

| N° | Descripción | MES 1 | MES 2 | MES 3 | MES 4 |
|----|-------------|-------|-------|-------|-------|
|----|-------------|-------|-------|-------|-------|

**ETAPA1.- LOCALIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL SITIO DEL PROYECTO**

|   |                                                                                                                   |  |  |  |  |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| 1 | Evaluación de distintos sitios con obra civil e infraestructura mínima necesaria para el desarrollo del proyecto. |  |  |  |  |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

**ETAPA 2.- REMODELACIÓN DEL SITIO**

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

2 Obras o actividades que permitan adecuar el espacio construido para distribuir las áreas del proceso.

3 Adaptar o instalar los servicios del personal y del proceso para la operación de la planta. Pruebas para la operación de la planta.

**ETAPA 3.- OPERACIÓN y MANTENIMIENTO**

4 Se pretende operar una planta de biodiésel con una capacidad de 3,000 L/día de este biocombustible. Operará durante todo el año. Utilizará como materia prima aceite reusado de cocina.

5 El proceso esencialmente corresponde a una reacción de transesterificación, que da como resultado dos productos finales: Biodiesel, como producto principal y Glicerina como subproducto.

**II.2.3 Preparación del sitio**

Debido a que la producción de biodiesel se pretende realizar en un sitio con infraestructura física e instalaciones ya establecidas para el desarrollo del proceso industrial, no se pretende iniciar con la etapa de preparación y construcción del sitio. En su lugar se remite a la descripción de las condiciones en las que se recibe la infraestructura física, adquirida en calidad de arrendamiento, que consiste en el siguiente:

a) Acceso al sitio donde se ubica la planta el cual está regulado por un vigilante y caseta de acceso y registro de los visitantes (Foto 1);

Foto 1.-Área de acceso al sitio del proyecto.

b) Nave de 711.065 m<sup>2</sup> con 20.03 m de ancho por 35.50 m de largo. El sistema constructivo de la edificación de la planta corresponde a una nave con techo de estructura y lámina calibre 24 y lámina translúcida de policarbonato; ambos tipos de lámina con grosor de 1.1 m de ancho por 5 m de largo. Foto 2;

Foto 2.-Vista externa del sitio del proyecto

c) Al interior de la nave se observa el diseño constructivo y la ubicación de las dos unidades construidas de material desmontable (paneles) que se habilitarán como oficina y laboratorio de control de calidad Foto 3;

Foto 3.- Vista interior del sitio del proyecto y ubicación de las dos unidades desmontables.

d) Dos baños independientes para servicios sanitarios de hombres y mujeres Foto 4;

Foto 4.-Servicios sanitarios para personal masculino y femenino.

e) Un acceso para personal y portón para acceso a vehículos y montacargas Foto 5;

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

Foto 5. Accesos para personal y vehículos.

f) Una rampa para carga y descarga de materia prima y productos, Foto 6;

Foto 6.- Rampa con acceso para carga y descarga de materia prima y productos.

g) Un transformador para el suministro de electricidad de las líneas de transmisión de la CFE, Foto 7.

Foto 7. –Ubicación del transformador para el suministro de energía eléctrica a la planta

No se requiere de ninguna obra o actividad para la preparación del sitio.

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

No se pretende construir ni adecuar espacios provisionales para la remodelación de la planta de procesos y auxiliares.

#### II.2.5 Etapa de construcción

En esta etapa se describen las actividades de remodelación necesarias para adecuar los espacios y la distribución de servicios requeridos para las distintas etapas del proceso y sistemas de control de emisiones y generación de residuos para su control y tratamiento en caso de requerirse.

##### II.2.5.1. Remodelación de los espacios físicos (Naves y espacios requeridos para el proceso)

De la infraestructura sólo, se llevará a cabo la construcción de la trinchera para el acceso de tubería y recolección de residuos, y estructuras para el montaje y/o fijación de los equipos de proceso. La Figura 5, muestra el caso de la construcción de la trinchera principal de proceso, la cual ayudará a mantener las áreas libres de tubería superficial y con ello disminuir riesgos de accidentes durante la operación de la planta. La Figura 6, muestra la estructura que se desarrollará para el soporte de los equipos descritos más adelante.

Figura 5. Trinchera de 0.60 X 0.20 X 14.27 M, utilizada para el acceso de servicios y recolección de residuos.

Figura 6. Estructura metálica para soportar los equipos de proceso.

Equipo utilizado:

De acuerdo al tipo de actividades a realizar durante la remodelación de la planta se empleará la maquinaria y equipo que se enuncian en la Tabla 2:

Tabla 2.- Descripción del equipo y herramientas utilizadas para la remodelación del sitio.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

| Tipo                  | Cantidad | Actividad                  | Cantidad | Unidad |  |
|-----------------------|----------|----------------------------|----------|--------|--|
| Cortadora de diamante | 1        | Cortar concreto            | 1        | Lote   |  |
| Cinceles              | 2        | Construcción e instalación | 1        | Lote   |  |
| Bailarinas            | 1        | Compactación               | 1        | m3     |  |
| Barras                | 2        | Excavación                 | 1        | Lote   |  |
| Rastrillos            | 1        | Limpieza                   | 1        | Lote   |  |
| Cortadoras de acero   | 1        | Construcción e instalación | 1        | Lote   |  |
| Martillos             | 5        | Construcción e instalación | 1        | Lote   |  |
| Barra tipo “Chiva”    | 2        | Diversas                   | 1        | Lote   |  |
| Pinzas                | 2        | Construcción e instalación | 1        | Lote   |  |
| Lámparas de mano      | 2        | Velador                    | 1        | Lote   |  |
| Reglas metálicas      | 3        | Construcción e instalación | 1000     | m2     |  |
| Cepillos              | 3        | Pintar; impermeabilizantes | 1100     | m2     |  |
| Taladro               | 1        | Construcción e instalación | 1        | Lote   |  |
| Maqui para soldar     | 1        | Construcción e instalación | 1        | Lote   |  |

#### II.2.5.2. Remodelación de las instalaciones.

La remodelación y/o adecuación de las instalaciones consiste en adaptar, habilitar o introducir los servicios que requiere la planta de procesamiento de aceites usados para producir biocombustible. Estos servicios corresponden a hidráulicos, eléctricos, sistemas de seguridad y contra incendios y demás requeridos para las distintas operaciones del proceso industrial.

#### Materiales:

Los materiales más significativos que se utilizarán en la remodelación de la planta se describen en la Tabla 3.

Tabla 3. Materiales utilizados en la preparación y construcción del proyecto.

| Material                              | Cantidad | Unidad  |
|---------------------------------------|----------|---------|
| Tubería de acero inoxidable           | 200      | m       |
| Tubería acero negro                   | 100      | m       |
| Tubería PVC                           | 100      | m       |
| Manguera poliducto                    | 300      | m       |
| Perfiles de acero                     | 5        | m2      |
| Aislantes térmicos de fibra de vidrio | 1,954    | pulg/m2 |
| Pintura vinílica                      | 350      | m2      |
| Pintura anticorrosiva                 | 20       | l       |
| Chapas y pasadores                    | 10       | Pieza   |
| Mortero                               | 20       | Saco    |
| Grava y arena                         | 1        | m3      |

#### II.2.5.3. Instalación de equipos del proceso

El equipo que se tiene programado instalar presenta las características siguientes:

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

- a) 2 tanques de acero negro con peso aproximado de 4 toneladas. La altura es de 3.10 m y 3.24 m de diámetro. La capacidad volumétrica de cada tanque es de aproximadamente 20 m<sup>3</sup>.
- b) 2 tanques de plásticos tipo Rotoplas GR-ETQ-IND-G y 1 tanque de las mismas características GR-ETQ-IND-CH.
- c) 3 tanques Rotoplas tipo tolva con clave GR-ETQ-IND-G y 1 tanque de las mismas características GR-ETQ-IND-CH.
- d) 1 compresor de Aire: Capacidad de 500 l; Diámetro Interno= 60 cm; Espesor Cuerpo= 3.7 mm; Espesor Cabeza= 3.8 cm; Tara 135 kg; Longitud= 180 cm; Material del Cuerpo SA-414-G; Material Cabeza SA-414-G; Presión de diseño=1.38 MPa (14.07 kgf/cm<sup>2</sup>); Serie No= P-20426; Fecha de Fabricación, 10/2017.
- e) 1 Caldera: de 60 Caballos de Caldera; presión de operación 7 kg/cm<sup>2</sup>; combustible: Biodiésel.
- f) 1 transformador para suministro de energía eléctrica: 45 KVa, 220V y 3 fases.
- g) Depósito para los líquidos residuales del proceso, los residuos provenientes de la limpieza de áreas de trabajo se descargarán al alcantarillado municipal; Sin embargo, cuando éstas contengan aceite provenientes de la limpieza del área del proceso; la trinchera está equipada con una bomba sumergible conectada a un tanque Rotoplas como depósito de almacén, los cuales permanecerán ahí hasta que la empresa contratada para recolección de residuos pase a recogerlos, de acuerdo a la frecuencia contratada.
- h) Depósito de residuos sólidos del proceso: los residuos sólidos provenientes de impurezas del aceite serán separados durante los procesos de centrifugación, estos se conservarán en tambores de 200 litros, en el lugar designado para tal efecto en la planta. La disposición final de estos residuos sólidos se hará a través de una empresa que brinde dicho servicio.

Para la instalación de los equipos arriba señalados, no se requerirán de materiales de construcción en cantidades que puedan alterar las condiciones actuales del sitio y de las zonas aledañas.

**Requerimiento de personal**

Para la adecuación del sitio e instalación de los equipos y unidades del proceso se emplearán 16 trabajadores durante un período de 3 meses, con una jornada laboral de 8 hr diarias. Las características de cada uno de ellos se resumen en la Tabla 4. Este personal está a cargo de la empresa contratada para estas actividades.

Tabla 4.- Personal a utilizar

| Cantidad | Características del personal utilizado (oficio) |            | Tiempo de ocupación |
|----------|-------------------------------------------------|------------|---------------------|
| 1        | Contratista                                     | Permanente |                     |
| 1        | Jefe de obra                                    | Permanente |                     |
| 2        | Albañil                                         | Temporal   |                     |
| 6        | Auxiliar de albañil                             | Temporal   |                     |
| 1        | Electricista                                    | Temporal   |                     |
| 2        | Auxiliar de electricista                        | Temporal   |                     |
| 1        | Plomero                                         | Temporal   |                     |

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

1 Jefe de instalación de equipo Temporal  
16 SUMA

**Requerimientos de energía:**

En la etapa de remodelación del sitio se requiere de la habilitación del servicio de energía eléctrica para la puesta en marcha del equipo y alumbrado necesario (Foto 8). La empresa a través de su Representante Legal realizó contrato de servicio empresarial a la Comisión Federal de Electricidad para suministro de energía eléctrica (Se anexa copia de contrato). El voltaje requerido para este efecto es: 220V, 3 fases y 10 KVa.

Foto 8.-Instalación de la acometida para el suministro de energía eléctrica a la planta.

**Combustible:**

Durante la remodelación del proyecto, se tendrán requerimientos de combustible para los vehículos de carga de equipos y materiales, sin embargo, éstos serán suministrados directamente de las estaciones de servicio ubicadas cercanas al sitio del proyecto por lo que no se requiere manejar o almacenar combustibles u otra sustancia similar.

**Requerimientos de agua:**

Para la remodelación del proyecto no se requerirá de importantes volúmenes de agua. Por lo que ésta podrá suministrarse directamente de la red de agua de la JUMAPAM. Mientras que el agua requerida para el consumo humano, será suministrada de purificadoras comerciales que se ubican cercanos al sitio del proyecto.

Los requerimientos de agua se desglosan en la Tabla 5.

Tabla 5. Requerimiento de agua

| Tipo              | Origen              | Volumen  | Almacenamiento           |
|-------------------|---------------------|----------|--------------------------|
| Agua potable      | Planta purificadora | Variable | Garrafrones              |
| Agua de Servicios | Red de Agua JUMAPAM | Variable | Tambor de 200 litros (l) |

**Residuos generados.**

En la etapa de remodelación del proyecto se generarán aproximadamente 1 toneladas (t) de residuos, como son: retazos de madera; envolturas de materiales; escombros y restos de material metálico; madera y plásticos. Además de residuos sólidos de tipo doméstico. Los residuos producidos en mayor volumen son susceptibles de reúso o reciclamiento. Se implementará un programa de recuperación de estos residuos para reutilizarse en el proyecto durante esta etapa y aquellos que no sean posibles se enviarán a sitios de disposición final de acuerdo a mandato de las autoridades municipales.

En tanto que los residuos orgánicos producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores, se depositaran en los dos baños con las que cuenta ya la bodega sujeta a remodelación.

**II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento**

El equipo técnico, responsable del proyecto, tiene programado iniciar el proceso de producción de biodiésel con un volumen aproximado de 3,000 l por día. Se pretende operar todo el año. Se utilizará como materia prima aceite usado de cocina. La adquisición

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

de aceites para reúso provendrá de los residuales generados en la sección de cocina de servicios alimentarios tanto fijos como móviles. Cuando la demanda de aceite de cocina sea mayor, se ampliará y diversificará las fuentes de suministro para que pueda satisfacer, por sí sola, la demanda de diésel por los usuarios de este combustible alternativo.

#### II.2.6.1. Descripción General de la Planta

La distribución general de las áreas en que ubican las unidades del proceso consisten en:

a) Almacén de materias primas y producto terminado (TQ-1) y TQ-8); área de proceso; área de servicios auxiliares; laboratorio de Control de Calidad; área de maniobras y de tráfico de personal; área de residuos especiales. Se anexa Plano de distribución de la Planta.

En la Tabla 6 y Figura 7 se especifica la descripción general del tipo de servicios y/o productos que se brindarán en las instalaciones por sección, área y tipo de actividad, producto y servicios.

Tabla 6.- Distribución de las actividades del proceso en la planta

| Sección | Área                                                                     | Actividad/producto/Servicio                                       |
|---------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| SEC-1   | Almacenamiento de materias primas y producto terminado<br>Aceites Usados | Recepción de Metanol                                              |
|         |                                                                          | Recepción de Etanol                                               |
|         |                                                                          | Producción de Catalizador                                         |
|         |                                                                          |                                                                   |
| SEC-2   | Área de Maniobras                                                        | Recepción de KOH                                                  |
|         |                                                                          | Recepción de pallet de resina de intercambio iónico (Megasol D60) |
| SEC-3   | Tráfico de personal                                                      | Andador para caminar                                              |

#### SECC-4

Procesos industriales Operación de la planta industrial

Registrar datos de bitácora de condiciones de operación  
Abrir y cerrar llaves de proceso  
Subir y bajar escaleras  
Operar el sistema de control automático por medio de PC  
Mantenimiento de equipos , desconectar y conectar bombas, tubería y válvulas

SEC-5 Servicios Auxiliares Operación de Planta de Purificación de Agua  
Operación de Caldera  
Abrir y Cerrar Llaves de Proceso

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

|       |                                        |                                                      |
|-------|----------------------------------------|------------------------------------------------------|
| SEC-6 | Laboratorio de Control de Calidad      | Manipulación de muestras                             |
|       | Manipulación de reactivos              |                                                      |
|       | Manipulación de equipos de laboratorio |                                                      |
| SEC-7 | Almacén de Residuos Especiales         | Transporte de material resinas de intercambio iónico |
|       | Manipulación de materiales pesados     |                                                      |

Figura 7.- Distribución general de la planta de procesamiento de aceites usados

#### II.2.6.2. Descripción del Proceso en la Etapa de Operación

El proceso de producción de biodiésel consta de dos etapas generales: a) De transesterificación; b) Purificación del biodiesel hasta lograr el cumplimiento de estándares internacionales.

El proceso con la tecnología desarrollada por la Universidad Autónoma de Sinaloa describe a continuación de manera detallada:

Es importante definir que este desarrollo es un proceso de producción semicontinuo, ya que se tendrán procesos en operación paralelo y en serie, simultáneamente. De ahí que, se tiene un programa diseñado en LabVIEW, con operación semiautomática. De manera general, se puede decir que la reacción química se lleva a cabo a través de sonoquímica a temperatura ambiente. Aunque, se requiere acondicionamiento de las materias primas para controlar mejor los procesos. Esto se logra manteniendo un rango de temperatura entre 35 y 50°C.

El proceso que se llevará a cabo en la sección 4 de la planta sigue el diagrama de flujo de la Figura 8. A grandes rasgos se puede decir que el aceite será transformado en dos productos Biodiesel y glicerina, por medio de la reacción de transesterificación (reacción de aceite con un alcohol en presencia de un catalizador).

#### Figura 8. Diagrama de flujo y representación de la instalación del proceso

Antes de iniciar el procesamiento de aceites vegetales para producir biodiésel, se realizan dos procesos que pueden ser simultáneos: La recepción de la materia prima y la recepción del solvente.

a) Recepción de materia prima (aceites vegetales): En el Tanque (TQ1), se recibe el material desde un carro-pipa que se estaciona en el área de carga y descarga (rampa). Se

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

aplica el protocolo de llenado que consiste en las verificaciones siguientes: que el motor esté apagado; revisión de conexiones de manguera conectadas y prueba de control de calidad. Asimismo, se verifica que la bomba que descargará la pipa se inicie desde el panel frontal del sitio de descarga. Y, mediante un sistema de control automático (programa computarizado) la bomba deja de trabajar de acuerdo a los límites de nivel de llenado del tanque; se registra el volumen recibido en el inventario de materia prima que entró a la Empresa.

b) Recepción del solvente: En el Tanque 2 (TQ2), se recibe el material desde un carro-pipa (carro-tanque) que se estaciona en el área de carga y descarga (rampa). Se aplica el protocolo de llenado que consiste en las verificaciones siguientes: que el motor esté apagado; revisión de conexiones de manguera conectadas y prueba de control de calidad Y, mediante un sistema de control automático (programa computarizado) la bomba deja de trabajar de acuerdo a los límites de nivel de llenado del tanque; se registra el volumen recibido en el inventario de materia prima que entró a la Empresa. La bomba neumática (no es eléctrica para prevenir incendios).

El proceso de producción de 3000 l de biodiesel inicia con la producción de catalizador, para ello se requiere que en el equipo CAT01, se mezcle una concentración de metanol constante igual a 0.052 kg de KOH por litro de Metanol. Esto es, por lote del tanque CAT01, se adicionarán 27.48 kg de KOH y 529 l de Metanol, se dejará en agitación el suficiente tiempo para que se tenga una mezcla homogénea. En caso de que se requiera hacer una mezcla diferente del tanque lleno, el programa advierte al operador la cantidad de NaOH que debe incorporar; con solo preguntar la cantidad de catalizador que se debe hacer (Figura 9).

Figura 9 Diagrama de flujo del proceso de producción de biodiesel

En el tanque M1 se mezcla el catalizador con el aceite proveniente del CAT01 y TQ1, respectivamente. Antes de iniciar con el proceso desde el panel frontal, se verifica la cantidad de biodiesel a producir y para hacer el balance requerido para suministrarla de TQ1 y CAT01. El volumen del CAT 01 está diseñado para un lote de 3000 l. Para que el proceso del tanque M1 sea eficiente, es muy importante que se introduzcan simultáneamente aceite y catalizador para llenar un nivel total de 700 l, guardando en todo momento la proporción 1 litro de aceite: 0.176 l de CAT. Bajo esta relación para una mezcla de 700 l totales, se vierten 595 L de aceite y 104.72 l de CAT. Al mismo tiempo de que se está llenando el tanque, se deben de activar el control de temperatura, para asegurar una condición de 35-50°C. Con estas condiciones (700 l de contenido, y temperatura de 40°C) se puede iniciar la descarga y el llenado del tanque a la misma vez, de tal suerte que debemos asegurar un flujo de entrada al reactor RX de 25.23 l/min. Mientras tanto, el M1 se debe continuar llenando a esta misma tasa de velocidad, para ello se necesitarán, los siguientes flujos máxicos: 21.45 l aceite/ min y 3.77 l CAT/min. Respecto de la calidad del aceite que se utilizará como materia prima se debe analizar si contienen sólidos suspendidos, antes de meterlo al tanque de mezcla (M1). En el caso de

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

que el aceite contenga material suspendido deberá someterse previamente al tanque C1, para separar los sólidos del aceite.

El reactor RX, es un sistema sencillo que prende y apaga la fuente de poder, y mide la temperatura de salida. Para los primeros 3000 l de biodiesel que se producen, el flujo de la salida del reactor se dirige al equipo C1, donde se separará directamente una fase al TQ4 y otra al TQ5, este último almacena un subproducto final (glicerina).

Para la operación de del TQ4, se requiere asegurar las siguientes condiciones de operación: temperatura de 65°C; presión negativa de 15- 29.99 inHg (0.5 a 1 atm); y el tiempo necesario para remover la cantidad de MeOH. Para medir el tiempo adecuado de remoción del MeOH se requiere analizar una muestra en laboratorio y medir la calidad de MeOH para registrar el tiempo preciso y automatizar esta unidad de proceso.

Una vez que el equipo esté listo, es decir, se hayan cumplido las condiciones, se procederá a enviar el producto al TQ8, previa refinación mediante el Equipo PUL01, para darle el toque final al producto terminado.

Los puntos críticos se pueden presentar en el equipo PUL-01 por lo que se requiere monitorear la presión interna y la temperatura. Para el caso del TQ 8 se debe de monitorear en todo momento el nivel del tanque, por cuestiones de inventario, ya que es el almacén del biodiesel.

Destilación del MeOH: Asegurar que el condensador tenga una temperatura fría de 15 a 18°C, mediante la activación del sistema Chiller, el cual servirá de lazo de control de temperatura de este equipo por medio de recirculación de agua, misma que se activará de una bomba desde el reservorio de agua fría al condensador; y, al mismo tiempo se activará la bomba de vacío. Todas estas actividades pueden llevarse a cabo de manera paralela cuando se inicia la operación del M1, para poder ahorrar tiempo de estabilidad de las condiciones de operación.

Finalmente, se debe considerar otro proceso paralelo e independiente que consiste en activar la caldera como generador de vapor de servicio, normalmente esta tiene un sistema de control automático y LabVIEW sólo enviará poder de corriente para encender o apagar el panel de control de la caldera, sin embargo, se debe monitorear en ella, la temperatura en la chimenea, en el distribuidor de vapor. Es importante tener monitoreado el consumo de combustible, para ello se necesita controlar el nivel de tanque de alimentación de combustible para sacar el flujo de consumo de combustible, y dado que éste está conectado al tanque de almacén de producto terminado (TQ8), por diferencia se debe saber en todo momento el inventario de producto final.

- Proceso de Purificación por Sonotransesterificación:

Fundamento: Este proceso consiste en la utilización de sonido para promover o mejora las reacciones químicas, las ondas acústicas son propagaciones de la presión de oscilación de las ondas vibracionales en un medio determinado (gas, líquido o sólido). Si la presión de la onda propagadora a través del líquido tiene suficiente intensidad, puede ocurrir formación de burbujas debido a que el gas disuelto en el líquido no puede permanecer en esa condición debido a que la solubilidad del gas es proporcional a la presión, esto se conoce como fenómeno de cavitación. Las miles de burbujas formadas durante el

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

fenómeno de cavitación facilita la formación de una microemulsión de metanol, KOH y aceite a alta temperatura, lo cual disminuye drásticamente las limitaciones de transferencia de masa, en este escenario la reacción de transesterificación puede ser llevada a cabo en unos pocos segundos a temperatura ambiente y presión atmosférica disminuyendo los costos de producción.

El equipo empleado para la sonotransesterificación presenta las características siguientes:

- a) Es un equipo que no genera sustancias contaminantes, conserva energía y reduce emisiones.
- b) Seguimiento de frecuencia automático, la interfaz de operación es simple y conveniente.
- c) La potencia se puede ajustar de acuerdo a la necesidad.
- d) Mantenimiento fácil y no interfiere la producción en línea.

La concentración de estos compuestos debe ser acorde con el balance estequiométrico para sea precisa la relación molar (RM) Alcohol: Aceite en una proporción de 4:1. Después el alcóxido se mezcla con el aceite para proceder a la reacción de sonotransesterificación bajo las siguientes condiciones:  $P = 1 \text{ atm}$ ,  $T = 25^\circ \text{C}$  (ambiente), para lo cual se emplea un sonicador operado para introducir  $65 \text{ W/cm}^2$  de potencia.

- Proceso de Refinación

Fundamento: El proceso de refinación del biodiesel crudo, consiste en la recuperación del MeOH (Metanol) excedente y la reincorporación de la mezcla de glicerina, ácidos grasos libres y aceite al tanque de biodiésel crudo (B-100).

Descripción:

Primero: El equipo requerido consiste en una columna de destilación operada a una  $T$  de  $65^\circ \text{C}$  y  $P = -0.5 \text{ bar}$ ;

Segundo: En la remoción de KOH se utiliza una resina de intercambio iónico. Para este proceso se utilizarán el 1% en peso del material DW-R10 y un tiempo de residencia de 30 min-1 a  $T = \text{ambiente}$ ;

Tercero: La resina de intercambio iónico DW-R10 consiste en gránulos esféricos duros que tienen un tamaño de partícula promedio de 400 micras (seco) y un rango de 350 micras a 500 micras. Pesa 7.6 libras por galón, o 56 libras por pie cúbico (seco). Las perlas individuales se hincharán a más del doble de su tamaño cuando se exponen al agua, metanol o glicerina. Es muy importante dimensionar las torres de lavado en seco adecuadamente para que haya suficiente espacio para que las perlas se hinchen sin romper o dañar las torres de lavado en seco;

Cuarto: Se realizan los análisis de Fatty Acid Methyl Esters (FAME) como indicador de control de calidad. Y, los otros parámetros de normas internacionales de la ASTM D6751 de los cuales destacan: el pH de Biodiesel que debe ser igual a 7 y la densidad en un rango de 0.85 a 0.88;

Quinto: Se generan aproximadamente 250 kg de residuos sólidos como DWR10 por cada 700 000 L de biodiesel, es decir cada 7 meses aproximadamente.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

En cada una de operaciones unitarias de la planta, se tiene un sistema de prevención en LabVIEW con la más alta jerarquía computacional, mediante el cual se tiene activado el sistema de contra incendio, monitoreando las señales de los detectores de humo, CO<sub>2</sub> y calor. Este sistema cumple una función primordial como medida de seguridad preventiva, pues detecta a tiempo cualquier condición de riesgo por derrame, fuga o calor, para que el personal de la empresa asuma y opere las medidas de atención correspondiente.

II.2.6.3. Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos.

La implementación de este proyecto contribuirá con las necesidades de energía de la comunidad local en términos de diésel. Por consiguiente, esto tendrá una contribución en la reducción de emisiones de carbono y aportar en la mitigación del cambio climático, a crear empleos, y se espera aportar para reducir la pobreza y promover la economía local a través de la optimización de las capacidades de la comunidad local. Los antecedentes demuestran, que su implementación llevará a la generación de múltiples impactos positivos y los beneficios para la economía local, la población y el medio ambiente.

Otra ventaja medioambiental de la biorrefinería en la producción de biodiesel a partir del reciclaje de aceite reusado de cocina, de la que se estima en casi 1 millón de litros anuales,. Los beneficios ambientales de la sustitución de diésel con biodiesel, según la cantidad de biodiesel de este proyecto, disminuye en 675 toneladas de CO<sub>2</sub>, lo cual contribuye a que reducir el cambio climático y puede mejorar la salud de la población local, ya que el 35,8% de materia particulada (PM 2.5), producido por petro-diesel, se reduce, disminuyendo enfermedades como el cardiovascular, el cáncer de pulmón y problemas pulmonares obstructivas; lo que podría ser representar un ahorro económico para los gobiernos debido a la salud en la prevención a largo tiempo.

II.2.6.4. Personal requerido para la operación de la Planta

De acuerdo con las políticas de la empresa y el consejo de administración de la planta se tiene establecido el requerimiento de 6 empleados administrativos y 5 empleados obreros en planta, los cuales cubrirán 3 turnos: de lunes a viernes 24 horas/día y sábados 16 horas/día.

La estructura organizacional se describe en la Figura 10

Figura 10.- Diagrama de distribución del personal que labora en la planta

Y, de acuerdo con la estructura descrita en la Figura 10, en la Tabla 7 se describen el perfil y función de cada individuo en la operación de la planta procesadora de biodiésel:

Tabla 7.- Perfil y características del personal que labora en la empresa.

| Cargo           | Función                                                                                                                                                                                                                                           | Tareas y Responsabilidades                                                                    |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gerente general | Encargado de la administración de la planta y responsable económico.                                                                                                                                                                              | Control de los insumos; Supervisión de inventarios de materia prima; Presentación de informes |
| Gerente técnico | Es el encargado de planear, organizar, evaluar todas las estrategias y decisiones de la empresa, además posee la capacidad de trabajar en equipo, capacidad para percibir el panorama general, distinguir los elementos más significativos de una |                                                                                               |

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

situación y comprender las relaciones entre los trabajadores. - Comunicar y dirigir los objetivos de la organización;

- Elaborar planes y presupuestos para la mejora y el crecimiento de la organización;
- Seguimiento, evaluación y control de los procesos productivos de la organización;
- Comprender las tendencias económicas y políticas del entorno y definir las mejores estrategias de la organización en el mercado.

Ingeniero en Operaciones Atender lo relacionado con el área de producción, manejo de personal, maquinaria, equipo, planta, materias primas y productos.

Supervisar las actividades de la maquinaria y la planta; Controlar los insumos y el almacenamiento; Verificar los despachos de producto y control de calidad; Realizar y verificar los inventarios de materia prima y producto. Muestreos y análisis de la muestra para determinar la calidad de materia prima y producto generado en el proceso de producción de biodiésel.

Ingeniero de mantenimiento y Automatización

Atender lo relacionado con el área de producción en cuanto al control y mantenimiento de maquinaria, equipos y panel de control, así como también de Seguridad Industrial. Tiene a su cargo los operarios. Realizar mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos; Monitorear la automatización del proceso; Calibración de sensores; Ajustes al programa.

Secretaria

Es la encargada de apoyar en la elaboración de tareas establecidas por los superiores y brindar acompañamiento en los procesos de la compañía. Atender a clientes y proveedores; Seguir las instrucciones de su jefe inmediato; Mantener la discreción en todo lo que respecta a la empresa.

Auxiliar Contable/Recursos Humanos Encargado de manejo contable de la organización Elaboración de los estados contables de la organización; Desarrollar proyecciones de estados financieros; Reclutamiento de personal.

Ventas/Compras Jefe del departamento de Ventas de producto y compras Encargado de la promoción y ventas del producto y del suministro de insumos y materiales y refacciones requeridas para la operación de la planta.

Operadores del proceso de la planta. Personal especializado para la operación de la planta. Forman un equipo de 4 personas Manejo, control del equipo e instrumentos requeridos en cada una de las operaciones unitarias y el manejo preciso de las materias primas e insumos dosificados para cada unidad de la corrida.

II.2.6.5. Volumen y tipo de agua a utilizar (cruda y/o potable) y su fuente de suministro.

El agua requerida para la operación de la planta se distribuye en tres tipos de uso y calidad del agua: Consumo por personal de la planta (trabajadores); Caldera y Servicios (comedor, sanitarios y áreas verdes). En la Tabla 8 se describe los tipos, cantidades, origen y forma de almacenamiento.

Tabla 8. Requerimiento de agua

| Tipo | Origen | Uso | Volumen | Almacenamiento |
|------|--------|-----|---------|----------------|
|------|--------|-----|---------|----------------|

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

|                               |                     |                      |           |    |        |
|-------------------------------|---------------------|----------------------|-----------|----|--------|
| Agua potable                  | Planta purificadora | Consumo de Personal  | 50 l/día  | 14 |        |
| Garrafrones/semana            |                     |                      |           |    |        |
| Agua de proceso               | Red de Agua JUMAPAM | Calderas             | 500 L/día |    | Tanque |
| tipo Rotoplas                 |                     |                      |           |    |        |
| Agua de Servicios             | Red de Agua JUMAPAM | Comedor y Sanitarios | 300 L/día |    |        |
| Tanque tipo Rotoplas (4000 l) |                     |                      |           |    |        |

II.2.6.6. Insumos, tipo y cantidad de combustible y/o energía necesaria para la operación  
 Insumos: Para el procesamiento de aceites usados (materia prima) serán requeridos los siguientes insumos: Metanol (MEOH); Hidróxido de Sodio (NaOH); y la resina de intercambio iónico DW-R10.

Combustibles:

Durante la operación del proyecto, se tendrán requerimientos de combustible para los vehículos de carga de materia prima y producto terminado, los cuales corren a cuenta de los servicios contratados externos a esta empresa. El combustible requerido será suministrado directamente de la planta para motores diésel. En tanto que los de uso de gasolina serán suministrados directamente de estaciones de servicio ubicadas en zonas aledañas al sitio del proyecto, por lo que no se requiere manejar o almacenar este tipo de sustancias u otras similares en la planta.

Respecto del combustible para el funcionamiento de la caldera, se utilizará biodiesel y será suministrado del mismo proceso, por lo que será auto consumo. Para su almacenamiento se contará con Tanque (TQ17) con capacidad de 320 L. El tanque de alimentación de combustible será instalado a una distancia suficiente para que no represente riesgo en cuanto a incendio o explosión que ponga en peligro a la planta y su personal. En la Tabla 9 se describe el requerimiento de combustible por la planta.

Tabla 9.- Requerimiento de combustible en la operación de la planta

| Equipo    | Proveedor            | Unidad del Proceso | Cantidades requeridas/día | Almacén/semana |
|-----------|----------------------|--------------------|---------------------------|----------------|
| Biodiesel | Planta               | Transporte         | 300 l TQ17                |                |
| Gasolina  | Estación de gasolina | Transporte         | 100 l                     | No aplica      |

Requerimientos de energía:

En la etapa de operación de la planta se requiere del servicio de energía eléctrica para la puesta en marcha del equipo y alumbrado necesario. La empresa a través de su Representante Legal realizó contrato de servicio empresarial a la Comisión Federal de Electricidad para suministro de energía eléctrica (Se anexa copia de contrato). Los voltajes de electricidad serán de 110 volts y 220 volts, 3 fases y una cantidad fija de 45 KVA.

II.2.6.7. Equipos de procesos

El equipo de proceso consiste en:

- a) Tanque Neumático Horizontal 500L-O24, compresor de 15 HP. Requerido para la etapa del proceso Esterificación de Aceites.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

Descripción del equipo.

Fabricado por Industrias Gutiérrez, S.A. de C.V., división tanques y con garantía de seguridad mediante certificado número CCTN-2018/150 JAG. Fecha de entrega de Equipo: 06 de marzo de 2018. Número de serie: p-20426. Clave en el plano de distribución de la planta: W-012. Cuerpo: Material, SA-414-G; espesor, 3.7 mm; No. De anillos, 1; Diámetro interior, 60 cm; Largo, 180 cm; tolerancia a la corrosión 0.000 m. Cabezas: material SA-414G; espesor 3.80 m; formado, semielipsoidal; tolerancia a la corrosión 0.000 m. Máxima presión de trabajo permitido: 1.38 MPa (14.07 kgf/cm<sup>2</sup>) a una temperatura máxima de 100 OC. Presión de prueba hidrostática: 1.79 MPa (18.3 kgf/cm<sup>2</sup>).

b) Caldera para suministro de vapor de agua. Requerido para la etapa de Producción y refinación empleado en los tanques M1, TQ4.

Descripción del equipo.

Es un equipo de tipo vertical, diseñado y construido con tubos de agua verticales que envían los sólidos al fondo y purgas de apertura instantánea para el desalojo de los lodos blandos. Prolongando la vida útil del Generador de Vapor. Control con interruptor de operación por bajo nivel de agua para impedir el funcionamiento del Generador de Vapor. Control de presión para regular la operación a la presión requerida. Diámetro 580 mm; Altura 1,820 mm; Chimenea 200 mm; Toma de agua 38 mm; Salida de vapor 25 mm; Peso aprox. 4.50 ton. Tanque estacionario para suministro de gas cuyas características son: Tara=131 kg; Diámetro=0.61 m; Longitud=1.797 m; y, altura de .90 m; Presión de diseño= 17.58 kgf/cm<sup>2</sup> (1.2.MPa); Temperatura de diseño= 51.6 oC y Presión de prueba hidrostática=22.85 kgf/cm<sup>2</sup>.

c) 2 tanques de acero inoxidable y agitador con motor eléctrico de 2 HP de 4 polos. Requerido para Mezclado en la Etapa de Esterificación.

Descripción del equipo.

Tanque de acero inoxidable 304 con capacidad de 4 m<sup>3</sup>. Tiene las dimensiones siguientes: Diámetro de 1.50 m; altura de 2.30m. Cuenta con una válvula termodinámica de descarga manual para purga de condensados, una válvula de seguridad de vapor de agua controlada a 1.5 Kg/Cm<sup>2</sup>, sensor de temperatura y un sistema de agitación para el mezclado del aceite para la esterificación controlada.

d) 9 bombas centrífugas para el proceso de descarga de fluidos en la etapa de esterificación, equipados con un motor de 2 HP diseñado a prueba de explosión.

Descripción del equipo.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

Bomba Centrífuga a la corrosión, construida en polipropileno reforzado (RPP) de moldeo por inyección, alta resistencia mecánica, fuerte resistencia a la corrosión, para prolongar la vida de la máquina no hay contacto entre el fluido y partes de acero; está equipada con dispositivos de alivio de la presión. Ampliamente utilizada en: transporte y la mayor parte del ácido inorgánico y ácido orgánico, alcalino, solución de sal y su medio de derivados. y puede operar entre  $-14^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$

e) Bomba neumática. Bomba neumática Marca ARO mod. PD03P

Descripción del equipo.

Presenta conexiones de 3/8" cuerpo en polipropileno e interiores en teflón, tornillería en inoxidable. Presión máxima: 100 PSI m diseñadas para un gasto máximo: 2500 l/h.

II.2.6.8. Otros recursos naturales que se aprovechen y su procedencia, tipo de maquinaria y equipo.

El procesamiento de aceites usados para la producción de biodiésel no contempla otra fuente de recursos adicionales que signifiquen el aprovechamiento de componentes naturales del ecosistema in situ o de otro sitio. Lo mismo ocurre para equipamiento adicional al que refiere este capítulo.

Sin embargo, se tiene proyectado diversificar la producción de biodiésel a partir de la semilla de vegetales, que consiste en una cadena agroindustrial que parte del cultivo de *Jatropha curcas* (Jc) por semillas seleccionadas en invernadero, plantación en campo, manejo del cultivo, cosecha del fruto y obtención de la semilla, generación de diferentes productos con valor agregado como son: la extracción de aceite y obtención de pasta para generar proteína enriquecida. El primero con fines bioenergético, transformándolo a biodiesel, y glicerina; y, el segundo para la elaboración de alimentos balanceados para camarón, tilapia, ganado ovino y aves. Asimismo, el fruto de la *Jatropha curcas* genera cascarilla que en combinación con la testa de la semilla se pueden producir pellets energéticos que reemplazan el uso de leña como medio de combustión en las comunidades próximas a los cultivos o para su exportación a Estados Unidos o a Europa. De la testa de la semilla también se pueden obtener ácidos húmicos, utilizados como mejorador de suelos en la producción hortícola de la región.

II.2.6.9. Generación, manejo y descarga de aguas residuales (indicar el volumen estimado de agua residual que se generará, señalando origen, empleo que se le dará, volumen diario descargado, sitio de descarga)

El proceso de industrialización de aceites usados para la producción de biodiésel no se requiere de agua en calidad de insumo, sino que se generan de los residuales de la primera etapa del proceso que corresponde a la limpieza de los aceites usados o Pretratamiento. La producción de agua y residuos suman a un volumen equivalente a 7 l/día, aproximadamente, por cada 3000 l materia prima tratada, en este caso corresponde al 0.23% del aceite tratado. De tal forma que, por el volumen de generación de aguas residuales, la operación de la planta no impactará de manera significativa las condiciones

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

del entorno, toda vez que el total del residual será almacenado en un recipiente de plástico tipo Rotoplas para su tratamiento. No habrá descargas de aguas residuales en drenaje municipal o en cuerpos de agua.

Tratamiento de aguas residuales:

Debido a que los volúmenes de agua residuales de proceso son bajos, corresponde a 7 litros por día (l/día), la Promovente considera que no requiere de un sistema de tratamiento propio. En su caso, está en proceso de contratación de una empresa que recolecte y dé tratamiento a las aguas residuales de acuerdo a las técnicas y métodos aprobados por la autoridad correspondiente. La empresa coleccionará las aguas residuales cada semana, reuniendo un volumen total aproximado de 50 l/sem (litros por semana). Mismos que serán almacenados en un sitio acondicionado para evitar la descomposición del material residual que generen o puedan generar gases nocivos a la salud.

#### II.2.7 Características de las sustancias utilizadas en el proceso

En la operación de la planta se tiene incluidas el uso de sustancias tipificadas como no riesgosas de acuerdo con el Primer Listado de Sustancias Peligrosas decretadas en publicación del DOF (1990) y del Segundo Listado publicado en el DOF en 1992 y que corresponde a: Aceites usados de cocina; Hidróxido de Sodio y la resina DW-R10. Asimismo, del listado en comento se relacionó la sustancia Metanol que puede ser riesgosas por sus propiedades fisicoquímicas, sin embargo, por las características del proceso, el volumen requerido en cada etapa no rebasará las cantidades de reporte, establecidas en uso de este proceso.

##### II.2.7.1. Sustancias no peligrosas

De la materia prima e insumos y productos del proceso, las sustancias que se manejan son: aceites usados de cocina; hidróxido de sodio y la resina DW-R10. y, Biodiésel como producto. Las características volumen utilizado y forma de almacenamiento se describen en la Tabla 10.

Tabla 10.- Descripción de las sustancias y sus cantidades utilizadas.

| Substancia                  | Nombre Común                | Nombre Técnico               | Cantidades requeridas/Día |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Estado físico               | Almacén/<br>Consumo/mensual |                              |                           |
| Semana                      |                             |                              |                           |
| Aceites Usados              | Aceite de cocina            | Aceite vegetal usado         | 3000 l Líquido 22         |
| 500 l 90 000 l              |                             |                              |                           |
| Hidróxido de Potasio (NaOH) | Potasa cáustica             | Hidróxido de Potasio (KOH)   | 27 kg                     |
| Sólido                      | 189 kg 810 kg               |                              |                           |
| DW-R10                      | Material adsorbente         | Resina de intercambio iónico | 1.19kgSólido 7.14 kg      |
| 35.7 kg                     |                             |                              |                           |

##### II.2.7.2 Sustancias peligrosas

De acuerdo con las sustancias que presentan alguna de las características de Corrosividad, Reactividad, Explosividad, Toxicidad, Inflamabilidad y Biológicamente Infecciosa, registradas en el Primer y Segundo Listado de Sustancias Peligrosas decretadas y

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

publicación en el DOF, sólo se tiene el Metanol (CH<sub>3</sub>OH). Las características de dicha sustancia se describen en la Tabla 11.

Tabla 11. Nombre y características Metanol considerado como sustancia peligrosa.

| Substancia       | Nombre Común       | Nombre Técnico     | Cantidades requeridas/Día |         |             |
|------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|---------|-------------|
| Estado físico    | Almacén/<br>Semana | Consumo/mensual    |                           |         |             |
| Alcohol Metílico | Metanol            | CH <sub>3</sub> OH | 418 kg (529 L)            | Líquido | 2 508 kg 10 |
| 032 kg (         |                    |                    |                           |         |             |

Las Características que le confieren una condición de riesgo en el manejo del metanol se describen a partir de la Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS por sus siglas en inglés) del metanol (Tabla 12).

Tabla 12.- Características del manejo de Metanol

| Nombre Comercial  | Nombre Técnico   | CAS            | Estado físico | Tipo de envase |
|-------------------|------------------|----------------|---------------|----------------|
| Etapas de proceso | Cantidad mensual | Característica | CRETIB        | IDHL TLV       |
| Destino final     | uso              |                |               |                |
| Metanol           | CH3OH            | 67-56-1        | Líquido       | Tambor         |
| (Sonotranseste-   | 6000 kg          | Tóxico (2)     | Purificación  |                |
| rificación)       | Inflamable (3)   |                |               |                |
| (T-I)             | 25000 ppm        | 200 ppm        | Recupe-ración | Proceso        |

Por su carácter tóxico, para el manejo del Metanol se consideran los riesgos que se describen en la Tabla 13.

Tabla 13.- Efectos toxicológicos al ambiente por la contaminación por metanol

| Persistencia      |                 | Factor de Bioacumulación             |            |                   |                 |           |
|-------------------|-----------------|--------------------------------------|------------|-------------------|-----------------|-----------|
| (FBC)             |                 | Coeficiente de partición Octano/agua |            |                   |                 |           |
| (Log Kow)         |                 | Toxicidad aguda                      |            | Toxicidad crónica |                 |           |
| Aire              | Agua            | Sed.                                 | Suelo      | Org. acuáticos    | Org. terrestres | Org.      |
| acuáticos         | Org. terrestres |                                      |            |                   |                 |           |
| 260 mg/m³         | 15 mg/cm³       |                                      |            |                   |                 |           |
| (Marina)          |                 |                                      |            |                   |                 |           |
| 2,08 mg/l (dulce) |                 | 570 mg/cm³                           | 24 mg/cm³  | -0,77             | -0,77 (ECHA)    | 20,8 mg/l |
| 3,18 mg/kg        |                 | 1.540 mg/l                           | 3,18 mg/kg |                   |                 |           |

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

Para la operación del proceso de elaboración de biodiésel a partir de aceites de cocina usados no requerirá de obras asociadas al proceso principal. Ya que el sitio seleccionado y habilitado para operar la planta es en el marco de contrato de arrendamiento y cuenta con la infraestructura requerida para operar como los servicios de agua, luz, drenaje y alumbrado; así como las vías de acceso.

Se contará con una planta de tratamiento de agua requerida para caldera y de uso en el área de comedores y cocina, que consiste en un sistema convencional cuya instalación no

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

requerirá de infraestructura especial pues son sistemas montables para operar y cuyo funcionamiento estará supervisado por la empresa distribuidora. La planta tiene una capacidad de potabilizar 10 m<sup>3</sup>/día.

Asimismo, dentro de la planta se contará con dos secciones habilitadas para oficina y laboratorio de control de calidad. Cuyas características están descritas en la etapa de remodelación. En particular la unidad de laboratorio de control de calidad contará con un manual de seguridad para el manejo de equipo para toma y análisis de muestras y para el manejo adecuado de las sustancias y residuos generados que están en alguna de las categorías CRETIB.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

De acuerdo con las características y tecnología aplicada para el procesamiento de aceites de cocina utilizados para la producción de biodiésel, no se tiene registradas emisiones contaminantes a la atmósfera con impactos significativos, y de afectos al medio ambiente laboral o que alteren las áreas colindantes y al medio ambiente, pues sólo habrá emisiones provenientes de la caldera. Como medida de mitigación se utilizará biodiésel y gas para la reducción de emisiones contaminantes.

Los sólidos que se generen durante el proceso, por su volumen (250 kg/ 7 meses) y composición no generarán impactos al medio ambiente puesto que serán tratados para su reincorporación al proceso o, en su caso, se neutralizarán para su manejo como residuo inerte y sin efectos contaminantes.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Dado que el proceso no genera residuales en cantidades que puedan alterar las condiciones del medio ambiente laboral y su entorno. La generación de residuos se circunscribe en los de tipo Sólidos Municipales (RSM) que se calcula un volumen de 30 kg/día, los cuales serán depositados en recipientes debidamente cubiertos y ubicados en sitios estratégicos de la planta con el fin de evitar la proliferación de insectos y pequeños mamíferos que puedan poner en riesgo la salud del personal que labora en la empresa. El destino final de dichos residuos serán transportados y depositados en relleno municipal o donde el municipio autorice.

II.2.11 Etapa de abandono del sitio

Al concluir el contrato de arrendamiento de la bodega que ocupa la planta, se precederá al desmantelamiento y limpieza del sitio y se realizarán las rehabilitaciones de las condiciones en las cuales se recibió el espacio en comento. Asimismo, se establecerán los procedimientos de seguridad y sanidad para verificar que el sitio o la infraestructura desmantelada no contienen elementos contaminantes. Y, realizar un programa sobre el manejo y disposición que se efectuará de los residuos resultantes del desmantelamiento o abandono del sitio, de acuerdo con las características del material de desecho que se generen.

### CAPITULO III

#### VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO

#### III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.

##### III.1. Información sectorial

Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará, a fin de sujetarse a los instrumentos de política ambiental y establecer su correspondencia. Por lo anterior, es conveniente observar aquellos que sean aplicables a las características del proyecto y con validez legal tales como los Planes y Programas de Desarrollo, Programas de Ordenamiento Ecológico; Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas. Así como los lineamientos y normas internacionales aplicables.

En la realización de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se han llevado a cabo diversos análisis y estudios mediante los cuales, se acredita la viabilidad del

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

proyecto; no obstante lo anterior, la estructura medular del análisis de impacto ambiental, es demostrar la compatibilidad del proyecto con los diversos ordenamientos de carácter Federal, estatal e inclusive municipal que en función de la ubicación del sitio del proyecto, resulten aplicables, en cuanto a los usos y aprovechamientos de suelo.

Para fundamentar este Capítulo (III), se han revisado una serie de documentos correspondientes a leyes y reglamentos federales en materia ambiental; planes de desarrollo de los distintos niveles de gobierno y ordenamientos ecológicos del territorio. Todo ello, asociado con las características del sitio y áreas de influencia, donde se pretende desarrollar el proyecto, así como la naturaleza del mismo.

III.2. Vinculación con programas de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT).

La base para la regionalización ecológica del POEGT, 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, y empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico; y, para construir la propuesta de manejo del territorio en el sitio del proyecto, de acuerdo con las recomendaciones 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.

Las UAB, 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 sitio del proyecto se localiza en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) número 32 (Figura 11), denominada Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa en la Región Ecológica con clave 18.6, que indica que tiene por política ambiental de “Restauración y Aprovechamiento Sustentable” y que los sectores del desarrollo son la agricultura y la ganadería. De acuerdo con el POEGT la UAB 32 forma parte de la Región Ecológica (RE) 18.6, y se localiza en la Costa Norte de Sinaloa. Cuenta con una superficie de 17,424.36 Km<sup>2</sup> y una población de 1’966,343 hab, con población indígena Mayo-Yaqui.

Figura 11. Ubicación de la Unidad Ambiental Biofísica No 32 que forma parte de la Región Ecológica: 18.6. Fuente: DOF, POEGT (2012).

Condiciones Ambientales de la UAB 32, de acuerdo con datos del año 2008, en el POEGT. Se reporta que el territorio que ocupa la Unidad Ambiental Biofísica 32, corresponde a un sistema Inestable; y de Conflicto Sectorial Bajo. Respecto al reconocimiento de áreas conservadas, con algún valor natural (biótico o físico), paisajístico o de monumentos y

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

vestigios históricos o arquitectónicos, el territorio se ubica en el referente Áreas Naturales Protegidas (ANP) en una categoría de Muy Baja.

Presenta una categoría de Alta respecto a la degradación de los Suelos y Muy Alta en la condición de la Vegetación que corresponde un estado deteriorado o degradado. Presenta una Baja degradación por Desertificación, lo que indica poca proclividad al proceso de intrusión árida a esta región. Respecto a la distribución de los Cuerpos de Agua se considera en la categoría de Porcentaje Bajo.

La modificación antropogénica es de media a alta, lo que significa la predominancia de procesos productivos y de desarrollo social, dominando un paisaje antropizado en esta UAB. De acuerdo con los enlaces terrestres que comunican las zonas urbanas y productivas de esta Unidad y la longitud de las Carreteras, se tipifica como una Unidad con un sistema de comunicación Alto. Respecto a la distribución de la población rural y urbana se ubica como una Unidad con predominancia Media de Zonas Urbanas. En lo referente a la Densidad de Población que se registra como hab/km<sup>2</sup> se ubica en la categoría de Densidad Media.

El uso de suelo en esta UAB es Predominantemente Agrícola. También se registra como una Unidad con agua superficial y subterránea Disponible. Por lo anterior es evidente que la Actividad Agrícola está evaluada como Altamente Tecnificada. En lo que refiere a la Actividad Ganadera, aunque se registran altos consumos y beneficios por el aprovechamiento de este rubro productivo, se registra como una actividad de Baja importancia. Lo mismo ocurre con la actividad minera que está ubicada en la categoría de Baja Importancia. Por otra parte, el indicador Capitalización Industrial que califica el desarrollo del sector industrial en sus distintas categorías, se ubica en el nivel Muy Bajo. También presenta un Bajo porcentaje de la tasa de Dependencia Económica Municipal y un Alto porcentaje de trabajadores ocupados en actividades remuneradas por municipios. En lo referente al componente social, la UAB se ubica en una región con un Porcentaje suficiente para categorizarla como de Zona Funcional, se considera Alta con valor de 1.4. Sin embargo, en la categoría de Nivel de Marginación Social se considera como Muy Bajo y un índice Bajo en el indicador Atención de Salud. Respecto de los niveles en educación que registra la población en edad escolar media, media superior y superior, es considerada como Alto.

Respecto al número de habitantes por vivienda que califica el grado de hacinamiento de una familia se ubica en la categoría de Bajo; mientras que en el indicador Vivienda Consolidada está ubicada en el nivel Alto. El Escenario al 2033 se caracteriza de Inestable a crítico. La Política Ambiental que resulta del Modelo de Ordenamiento aplicado es de Restauración y Aprovechamiento Sustentable. En cuanto a la Prioridad de Atención, se ha evaluado como de Fase Media. También esta UAB tiene sustento en su potencial de desarrollo a la Agricultura e Industria; como coadyuvante a la Ganadería y asociado con el Desarrollo Social y como sector de interés la Comisión Federal de Electricidad (CFE). De acuerdo con el diagnóstico de la UAB se elaboraron las Estrategias para alcanzar la condición de Restauración y Aprovechamiento Sustentable mediante los Usos del Suelo (US) y Cambios de Uso del Suelo (CUS) apropiados.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

Las Estrategias se ordenan en Grupos, de acuerdo hacia donde estén dirigidas; Por la modalidad de aprovechamiento; Y, por la obra o actividad realizada en el uso o aprovechamiento de los recursos, las cuales se desglosan en 30 tipos.

Estrategias del Grupo I.- Están Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio (SAT).

B) Aprovechamiento sustentable que abarca los criterios ecológicos: 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales; 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios; 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas; 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales y 8. Valoración de los servicios ambientales.

C) Protección de los recursos naturales mediante los cuales tendrá la posibilidad de: 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios que comprende: 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; 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado -automotriz, electrónica, autopartes, entre otras-; 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero; 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.

Estrategias del Grupo II.- Están dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana.

A) Uso Suelo urbano y vivienda que se sustenta en los criterios siguientes: 24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.

B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias que orienta bajo los criterios siguientes: 25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil; 26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.

C) Agua y saneamiento que se aplica a partir de los criterios ecológicos siguientes: 27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región; 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico y 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional).

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional que se fundamenta en los criterios ecológicos aplicables: 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas; 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades,

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.

E) Desarrollo Social que se sostiene en los criterios ecológicos siguientes: 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos; 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza; 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas; 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza; 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza; 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación; 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

Estrategias del Grupo III.- Están dirigidas al Fortalecimiento de la Gestión y la Coordinación Institucional.

A) Marco Jurídico que comprende los siguientes criterios ecológicos: 42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.

B) Planeación del Ordenamiento Territorial bajo los criterios ecológicos siguientes: 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos; 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

El proyecto “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”, se inscribe como de aprovechamiento sustentable por lo que es afín a la política ambiental determinada por el POEGT.

### III.3. Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018)

De acuerdo con los Objetivos, Estrategias y Líneas de Acción del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (Tabla 14), que son la base de las políticas públicas que sustenta la realización del proyecto Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel comprende el Objetivo 3.5. Que orienta a hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible. Para el cual se proponen las Estrategias y Líneas de Acción siguientes:

Estrategia (3.5.1.) será para contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance un nivel de 1% del PIB.

Bajo las Líneas de acción: Impulsar la articulación de los esfuerzos que realizan los sectores público, privado y social, para incrementar la inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) y lograr una mayor eficacia y eficiencia en su aplicación; Incrementar el gasto público en CTI de forma sostenida; Promover la inversión en CTI que realizan las instituciones públicas de educación superior; Incentivar la inversión del sector productivo

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

en investigación científica y desarrollo tecnológico y Fomentar el aprovechamiento de las fuentes de financiamiento internacionales para CTI.

Lo contemplado en la Estrategia 3.5.2. Que refiere a Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel. Cuyas Líneas de acción son: Apoyar a los grupos de investigación existentes y fomentar la creación de nuevos en áreas estratégicas o emergentes; Ampliar la cooperación internacional en temas de investigación científica y desarrollo tecnológico, con el fin de tener información sobre experiencias exitosas, así como promover la aplicación de los logros científicos y tecnológicos nacionales.

Estrategia 3.5.3. Mediante la cual se pretende Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente. Mediante la Línea de acción siguiente: Diseñar políticas públicas diferenciadas que permitan impulsar el progreso científico y tecnológico en regiones y entidades federativas, con base en sus vocaciones económicas y capacidades locales.

Estrategia 3.5.4. Contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculando a las instituciones de educación superior y los centros de investigación con los sectores público, social y privado. Líneas de acción: Apoyar los proyectos científicos y tecnológicos evaluados conforme a estándares internacionales; Promover la vinculación entre las instituciones de educación superior y centros de investigación con los sectores público, social y privado; Propiciar la generación de pequeñas empresas de alta tecnología; Impulsar el registro de patentes para incentivar la innovación.

Estrategia 3.5.5. Contribuir al fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica del país. Con las Líneas de acción: Apoyar el incremento de infraestructura en el sistema de centros públicos de investigación; Fortalecer la infraestructura de las instituciones públicas de investigación científica y tecnológica, a nivel estatal y regional; Extender y mejorar los canales de comunicación y difusión de la investigación científica y tecnológica, con el fin de sumar esfuerzos y recursos en el desarrollo de proyectos.

En tanto que el Objetivo 4.4., el PND se propone Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo. Para el cual se proponen las Estrategias y Líneas de Acción siguientes:

Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad. Líneas de acción: Alinear y coordinar programas federales, e inducir a los estatales y municipales para facilitar un crecimiento verde incluyente con un enfoque transversal; Actualizar y alinear la legislación ambiental para lograr una eficaz regulación de las acciones que contribuyen a la preservación y restauración del medio ambiente y los recursos naturales; Promover el uso y consumo de productos amigables con el medio ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono; Establecer una política fiscal que fomente la rentabilidad y competitividad ambiental de nuestros productos y servicios; Promover esquemas de financiamiento e inversiones de diversas fuentes que multipliquen los recursos para la protección ambiental y de recursos naturales; Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

lograr un desarrollo regional y urbano sustentable; Impulsar una política en mares y costas que promueva oportunidades económicas, fomente la competitividad, la coordinación y enfrente los efectos del cambio climático protegiendo los bienes y servicios ambientales; Orientar y fortalecer los sistemas de información para monitorear y evaluar el desempeño de la política ambiental; Colaborar con organizaciones de la sociedad civil en materia de ordenamiento ecológico, desarrollo económico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resilientes y de bajo carbono. Líneas de acción: Acelerar el tránsito hacia un desarrollo bajo en carbono en los sectores productivos primarios, industriales y de la construcción, así como en los servicios urbanos, turísticos y de transporte; Promover el uso de sistemas y tecnologías avanzados, de alta eficiencia energética y de baja o nula generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero; Impulsar y fortalecer la cooperación regional e internacional en materia de cambio climático, biodiversidad y medio ambiente; Lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente; Realizar investigación científica y tecnológica, generar información y desarrollar sistemas de información para diseñar políticas ambientales y de mitigación y adaptación al cambio climático; Lograr el ordenamiento ecológico del territorio en las regiones y circunscripciones políticas prioritarias y estratégicas, en especial en las zonas de mayor vulnerabilidad climática; Continuar con la incorporación de criterios de sustentabilidad y educación ambiental en el Sistema Educativo Nacional, y fortalecer la formación ambiental en sectores estratégicos; Contribuir a mejorar la calidad del aire, y reducir emisiones de compuestos de efecto invernadero mediante combustibles más eficientes, programas de movilidad sustentable y la eliminación de los apoyos ineficientes a los usuarios de los combustibles fósiles; Lograr un mejor monitoreo de la calidad del aire mediante una mayor calidad de los sistemas de monitoreo existentes y una mejor cobertura de ciudades.

Y, finalmente el Objetivo 4.8. Que comprende Desarrollar los sectores estratégicos del país. Para el cual se proponen las Estrategias y Líneas de Acción siguientes:

Estrategia 4.8.1. Reactivar una política de fomento económico enfocada en incrementar la productividad de los sectores dinámicos y tradicionales de la economía mexicana, de manera regional y sectorialmente equilibrada. Línea de acción: Implementar una política de fomento económico que contemple el diseño y desarrollo de agendas sectoriales y regionales, el desarrollo de capital humano innovador, el impulso de sectores estratégicos de alto valor, el desarrollo y la promoción de cadenas de valor en sectores estratégicos y el apoyo a la innovación y el desarrollo tecnológico; Articular, bajo una óptica transversal, sectorial y/o regional, el diseño, ejecución y seguimiento de proyectos orientados a fortalecer la competitividad del país, por parte de los tres órdenes de gobierno, iniciativa privada y otros sectores de la sociedad.

Estrategia 4.8.4. Impulsar a los emprendedores y fortalecer a las micro, pequeñas y medianas empresas. Líneas de acción: Apoyar la inserción exitosa de las micro, pequeñas y

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

medianas empresas a las cadenas de valor de los sectores estratégicos de mayor dinamismo, con más potencial de crecimiento y generación de empleo, de común acuerdo con los gobiernos de las entidades federativas del país; Impulsar la actividad emprendedora mediante la generación de un entorno educativo, de financiamiento, protección legal y competencia adecuados; Diseñar e implementar un sistema de información, seguimiento, evaluación y difusión del impacto de emprendedores y micro, pequeñas y medianas empresas; Impulsar programas que desarrollen capacidades intensivas en tecnologías de la información y la comunicación, así como la innovación para promover la creación de ecosistemas de alto valor agregado de las micro, pequeñas y medianas empresas; Mejorar los servicios de asesoría técnica para generar una cultura empresarial; Facilitar el acceso a financiamiento y capital para emprendedores y micro, pequeñas y medianas empresas; Crear vocaciones emprendedoras desde temprana edad para aumentar la masa crítica de emprendedores; Apoyar el escalamiento empresarial de las micro, pequeñas y medianas empresas mexicanas; Incrementar la participación de micro, pequeñas y medianas empresas en encadenamientos productivos, así como su capacidad exportadora; Fomentar los proyectos de los emprendedores sociales, verdes y de alto impacto; Impulsar la creación de ocupaciones a través del desarrollo de proyectos de emprendedores, Fomentar la creación y sostenibilidad de las empresas pequeñas formales.

Tabla 14. Vinculación del Proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo.

**OBJETIVOS      VINCULACIÓN DEL PROYECTO**

**Objetivo 3.5.** Que orienta a hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible      El presente proyecto pretende ser un detonante económico, donde se ve implícito el desarrollo científico y tecnológico, aplicado para la generación de energías limpias, la cual tiene como objetivo inicial el procesamiento de aceites vegetales usados, para la producción de biodiesel, el cual es un combustible amigable con el ambiente.

**Objetivo 4.4.** El PND se propone Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo      La implementación del presente proyecto encaja a la medida con este objetivo al ser considerada una fuente de energía verde, la cual vendrá a reducir el uso de combustibles fósiles, mejorando con ello, la calidad del ambiente y coadyuvando en la reducción de la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Se convierte además en una fuente importante de empleos directos e indirectos, además, al adquirir valor económico, el aceite vegetal usado, se evitará verterlo a los sistemas de drenaje y alcantarillado de la ciudad de Mazatlán y ciudades vecinas.

**Objetivo 4.8.** Que comprende Desarrollar los sectores estratégicos del país      El desarrollo de los distintos sectores del país, es fundamental para su desarrollo, si a esto le aunamos un desarrollo productivo compatible con el medio ambiente, el presente proyecto adquiere vital importancia. Se convierte por un lado, en una fuente de empleo y por otro, en un proyecto que vendrá a mejorar las condiciones ambientales de la región, reduciendo la contaminación del agua y el aire, particularmente.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

#### III.4. Vinculación con el Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2017-2021.

En observancia a lo dispuesto por la Ley de Planeación para el Estado de Sinaloa, que mandata al Poder Ejecutivo a elaborar una estrategia integral de sus políticas y programas sectoriales, orientadas al desarrollo que requiere Sinaloa, se presenta a la sociedad el Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021.

Este documento contiene las aspiraciones y demandas de los sinaloenses, expresadas en diversos medios de consulta, en los cuales se conocieron interesantes análisis y propuestas referidas a las actividades y problemas sociales.

El presente Plan Estatal de Desarrollo se estructuro en cinco ejes principales: Eje estratégico I. Desarrollo económico; Eje estratégico II. Desarrollo humano y social; Eje estratégico III. Desarrollo sustentable e infraestructura; Eje estratégico IV. Seguridad pública y protección civil y por último Eje estratégico V. Gobierno eficiente y transparente. El presente proyecto tiene una injerencia directa, al menos en tres ejes estratégicos, sin embargo, haremos mención al Eje estratégico III. Desarrollo sustentable e infraestructura, considerando que es el eje en el que más incide.

Eje estratégico III. Desarrollo sustentable e infraestructura.

Medio Ambiente.

México es país líder en iniciativas globales contra el cambio climático y por la conservación de la biodiversidad, entre otras. Sin embargo, presenta problemas ambientales asociados a las ciudades, como el manejo de desechos sólidos urbanos, tratamiento de aguas cloacales o residuales, contaminación atmosférica y pérdida de suelos.

La política del desarrollo sustentable debe orientarse a atender la problemática ambiental del crecimiento poblacional, vinculada principalmente con movimientos de las zonas rurales a centros urbanos. La sustentabilidad ambiental se orientará a proteger los procesos ecológicos para asegurar la supervivencia de las diversas formas de vida hoy amenazadas por actividades antropogénicas, manera equitativa, hoy amenazadas por las actividades antropogénicas, como el consumo excesivo y abusivo de los recursos naturales. Lo anterior puede socavar las estructuras ambientales, económicas, sociales y políticas, impidiendo garantizar el uso de los recursos naturales para las futuras generaciones (Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1992).

La conservación de los recursos naturales es prioridad del Gobierno del Estado. Preservar y restaurar el equilibrio ecológico, así como proteger el ambiente aprovechando de manera responsable y sustentable los recursos naturales, permitirán un medio saludable que se reflejará en la salud humana y en la restauración de los ecosistemas; por ende, en la preservación de los recursos naturales y el bienestar social.

Transporte y Movilidad.

El transporte y la movilidad contribuyen a la ciudad «Segura, Inclusiva, Resiliente y Sostenible», principios fundamentales de la Agenda 2030 y la Nueva Agenda Urbana de la ONU-HABITAT, que permiten que todos materialicen sus anhelos como colectivo en este territorio común que compartimos, que es Sinaloa.

El escenario actual de la movilidad parte de una caracterización del territorio desde el ámbito social, competitivo y sustentable, mediante los diferentes sistemas de ciudades

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

ligados a la ordenación del territorio. En este sentido, el escenario de la movilidad se sustenta en dos ejes: la movilidad de las personas y la movilidad de las mercancías. En México, como en el resto del mundo, el transporte y la movilidad enfrentarán grandes retos en los próximos años, ocasionados por los cambios demográficos, la urbanización, la presión para reducir drásticamente las emisiones de gases a la atmósfera, congestión de tránsito en las ciudades, deterioro de la infraestructura y del equipamiento de transporte y crecimiento en la demanda del combustible.

El transporte y la movilidad se han convertido en uno de los asuntos prioritarios a atender y resolver en las agendas gubernamentales, puesto que son considerados como temas estratégicos para el desarrollo de países y ciudades. Este asunto se traduce en la capacidad de desplazarse de un lugar a otro y se define por dos rasgos contrastantes. Por un lado, la importancia del transporte público colectivo, los viajes a pie y en bicicleta; por otro, el creciente aumento de la motorización y la congestión, invirtiendo un alto porcentaje de los recursos públicos en infraestructuras urbanas e interurbanas para el transporte privado, lo cual ha provocado el crecimiento expansivo de nuestras ciudades, ocasionando una pérdida significativa de la calidad de vida.

Los países más desarrollados tienen sistemas de transporte sustentables y eficaces que pueden servir de guía a nuestro país para crear tecnologías e infraestructuras asociadas al transporte multimodal con gran capacidad de traslado de personas y mercancías, que generen menos emisiones contaminantes y que sean masivos y ordenados.

En Sinaloa, en especial en las principales ciudades (Los Mochis, Guasave, Culiacán y Mazatlán), si bien han dado pasos importantes en el tema del transporte y movilidad urbana, persiste una ineficiente coordinación que afecta la consolidación de avances sustanciales, tales como estrategias que desincentiven el uso del automóvil y faciliten modos de transporte no motorizado, que fomentan el uso del transporte público enfocado al bajo consumo energético, que impulsen el modelo de ciudad compacta, con usos de suelo mixtos compatibles, así como el esquema de calle completa, como un medio para favorecer la accesibilidad universal y generar condiciones adecuadas para la movilidad de personas y mercancías.

**Infraestructura Competitiva e Incluyente.**

El desarrollo de la infraestructura a escala mundial juega un rol trascendental para impulsar el crecimiento económico y reducir los niveles de desigualdad. El aumento de inversiones y gasto en infraestructura reduce restricciones al desarrollo productivo, mitiga presiones inherentes a la urbanización, genera el desarrollo social incluyente y establece bases para la sustentabilidad.

A medida que el comercio global es cada vez más determinante en el desarrollo de los países y sus regiones, el tamaño de la infraestructura (que incluye desde la tradicional de transporte hasta sofisticadas tecnologías de la información) es un componente clave para facilitar la integración de las cadenas de suministro y el comercio internacional de servicios. Además, la facilitación en la acumulación de capital humano y el desarrollo de oportunidades para los ciudadanos precisa de la construcción de infraestructura para educación, salud, medio ambiente y servicios básicos.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

De acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la infraestructura es un factor vital para el crecimiento y el desarrollo económico. Por tanto, su edificación debe dirigirse a fomentar el crecimiento por medio de aumentos en la productividad, disminuciones en los costos de producción, diversificación de la estructura productiva y generación de empleos de calidad. En la parte social, la infraestructura debe garantizar el mejoramiento de la calidad de vida de la población, con base en acrecentar el acceso a los servicios sociales indispensables para su bienestar.

Vinculación con el proyecto.

Es determinante impulsar en la industria sinaloense un alineamiento de sectores productivos y sociales al desarrollo, en el que se sumen las acciones del Gobierno del Estado, las Universidades, la sociedad y el sector empresarial, privilegiando una visión de mercado con desarrollo humano, facilitando el crecimiento económico que genere mejores opciones de ingresos, empleo y bienestar social para la población sinaloense y que a su vez, procurando un primer orden la protección de los ecosistemas para la preservación de los recursos que son indispensable para el mantenimiento de los sistema naturales y los creados por el hombre. Entonces el proyecto que se está impulsando tiene como propósito dos grandes avances en el mejoramiento de las condiciones ambientales: Primero: Producir tecnologías alternativas para el manejo de combustibles menos agresivos al medio ambiente como el biodiésel. A medida que se generalice su uso vendrá una disminución de la producción de gases de efecto invernadero por dejar de consumir derivados del petróleo.

Segundo: Porque se trata de darle alternativas a los aceites vegetales que son los que menos recuperación tienen después de ser usados en restaurantes, cocinas y mercados. Su reintegración a nuevos procesos permitirá su disminución en el medio ambiente y por consecuencia los impactos a la flora y fauna acuática y terrestre y a la calidad de los componentes físicos como el suelo y el agua.

Su pertinencia social y económica se fundamenta en que Sinaloa requiere entrar en un proceso de industrialización, aprovechando la riqueza de sus recursos naturales, mano de obra abundante y joven, infraestructura productiva y una privilegiada ubicación geográfica.

En este contexto se inscribe el Proyecto de “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”.

III.5. Vinculación con la regulación estatal y municipal en materia de medio ambiente y recursos naturales. Situación actual

Sinaloa, es un estado rico en recursos naturales, cuenta con gran biodiversidad y diversos ecosistemas recuperables. Las condiciones naturales han posibilitado el desarrollo de las actividades agropecuarias, pesqueras, turísticas, industriales y comerciales. Es uno de los principales productores de granos, hortalizas y productos pesqueros. Por ello, es pertinente desarrollar los esfuerzos que orienten al cuidado del medio ambiente, entendiendo que los problemas ambientales más graves en la agenda climática son el calentamiento global por emisión de gases de efecto invernadero, la deforestación de los bosques, la pérdida de la biodiversidad, escasez de agua, contaminación y acidificación del mar, contaminación del aire, agua dulce y suelos, acumulación de residuos tóxicos y

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

desechos sólidos en las ciudades. La nueva Ley tiene con fin actualizar los temas ambientales e incluirlos en la agenda de riesgos, no obstante que el calentamiento global y el cambio climático son temas de interés público, social y gubernamental en otras entidades federativas, en Sinaloa no se cuenta con una sociedad ocupada y preocupada en los asuntos climáticos. Se está obligado a realizar un diagnóstico puntual de los recursos naturales con que se cuenta y generar políticas públicas para promover programas y proyectos sustentables.

La industria es el sector de la producción que tiene como finalidad transformar y conservar materiales y productos muy diversos destinados a la producción de bienes. En el sector industrial se utilizan como materias primas los productos obtenidos de las actividades primarias y de productos extractivos como recursos naturales. Asimismo, residuales de procesos o subproductos que mediante nuevos procesos de transformación y elaboración pueden ser reutilizados en calidad de reciclaje cuyo objetivo es minimizar la presencia en el ambiente de los residuos y ser aprovechados con usos alternativos y sustentables como es el caso de los biocombustibles.

De acuerdo con el Artículo 60 de la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Sinaloa y considerando que el proyecto corresponde al giro Industrial; el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental debe seguir lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental a través del cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos naturales (SEMARNAT) dicta las condiciones en materia ambiental a que se sujetará el promovente para la realización de obras y actividades derivadas del proyecto que pueden causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger, evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Asimismo, de acuerdo con el sitio seleccionado, a consideración del Municipio, solicitarán previo al inicio de obra o actividad, la carta de factibilidad de uso de suelo, en los términos que establece el Reglamento de Ecología y Reglamento de Construcción, para otorgar el permiso respectivo. A efecto de que proceda toda obra de remodelación y adecuación de habilitación de los espacios adquiridos en calidad de arrendamiento, para la operación y mantenimiento de la planta procesadora de aceites usados para la producción de biodiesel. Es menester informar que se pretende contar con planes y programas para coadyuvar en el cuidado de los bienes naturales para mitigar los efectos del cambio climático o posibles desastres naturales. Derivado de ello, como el proyecto se inscribe en lo estipulado por la Constancia de Zonificación expedida por la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del municipio de Culiacán en la cual se tipifica que el Cambio de Uso del Suelo es permitido para el tipo de actividad proyectada.

#### III.6. Sistema estatal de áreas protegidas.

De acuerdo a la información proporcionada por el Gobierno del Estado de Sinaloa (al momento de la elaboración del Estudio), en Programas regionales o locales que están en proceso de aprobación o de elaboración, no se registra que el sitio donde se desarrollará el proyecto industrial esté ubicado en áreas sujetas a conservación ecológica o de protección especial.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

III.7. Vinculación con leyes y normas mexicanas.

El proyecto de operación de una planta industrial cuyo giro es el procesamiento de aceites usados para la producción de biodiesel se inscribe en las Leyes, Reglamentos y NOM que se describen en los apartados siguientes.

III.7.1. Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos (LPDB) y su reglamento.

En el Artículo 1 de la LPDB, se establecen las bases para promover la producción de insumos para Bioenergéticos, a partir de las actividades agropecuarias, forestales, algas, procesos biotecnológicos y enzimáticos del campo mexicano, sin poner en riesgo la seguridad y soberanía alimentaria del país; desarrollar la producción, comercialización y uso eficiente de los Bioenergéticos para contribuir a la reactivación del sector rural, la generación de empleo y una mejor calidad de vida para la población, en particular las de alta y muy alta marginalidad; promover el desarrollo regional y el de las comunidades rurales menos favorecidas, y procurar la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera y gases de efecto de invernadero y coordinar acciones entre los Gobiernos Federal, Estatales, Distrito Federal y Municipales, así como la concurrencia con los sectores social y privado, para el desarrollo de los Bioenergéticos;

Que en términos del artículo 12, fracciones III y IV del mismo ordenamiento, la Secretaría de Energía tiene facultades para:

i) otorgar y revocar permisos para la producción, el almacenamiento, el transporte y la comercialización de bioenergéticos, y

ii) emitir los criterios y lineamientos para el otorgamiento de dichos permisos;

Que el 20 de marzo de 2009 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Planeación Energética y Desarrollo Tecnológico, las facultades a que hace referencia el artículo 12 de la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos, en cuyo artículo segundo se delegan expresamente las fracciones III y IV del artículo en comento;

Que con fecha 18 de junio de 2009 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto por el que se expide el Reglamento de la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos, cuyo artículo segundo transitorio, inciso a), prevé que la Secretaría de Energía (SENER) emitirá los criterios y lineamientos a que se refiere el artículo 12, fracción IV de la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos en un plazo no mayor a seis meses contados a partir de su entrada en vigor. Se Publica el ACUERDO por el que se emiten los Lineamientos para el otorgamiento de permisos para la producción, el almacenamiento, el transporte y la comercialización de bioenergéticos del tipo etanol anhidro y biodiesel. Publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) en fecha 13 de noviembre de 2009.

Y, de los cuales se anotan aquellos LINEAMIENTOS que, de manera particular aplican para el proyecto de procesamiento de biodiésel a partir de aceites usados:

PRIMERO.- Se establecen los criterios a que deben ajustarse los solicitantes de permisos para la producción, el almacenamiento, el transporte y la comercialización de Bioenergéticos del tipo Etanol Anhidro y Biodiesel, de conformidad con la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos y su Reglamento.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

TERCERO.- Que para cumplir con lo establecido en los artículos 15 y 16 del Reglamento, los solicitantes deberán presentar en la SENER la solicitud de permiso correspondiente, junto con los siguientes documentos en original (para cotejo) y dos juegos de fotocopias simples, de acuerdo con los siguientes el tipo de promovente:

1. Tratándose de personas físicas:

- a) Identificación oficial con fotografía, misma que puede ser credencial de elector, pasaporte vigente o cédula profesional y, en caso de contar con ella, Clave Única del Registro de Población;
- b) Comprobante de domicilio en el que se identifique plenamente la calle, número oficial y localidad, mismo que puede ser recibo de luz, recibo de teléfono fijo, recibo de agua o boleta del impuesto predial, los cuales no deberán tener una antigüedad mayor a tres meses anteriores a la fecha en que se presente la solicitud correspondiente;
- c) Cédula Fiscal del Registro Federal de Contribuyentes, y
- d) En su caso, los instrumentos legales que acrediten la personalidad y facultades del representante o representantes legales que promueven, así como identificación oficial con fotografía, misma que puede ser credencial de elector, pasaporte vigente o cédula profesional y, en su caso, Clave Única del Registro de Población. Los representantes legales deberán acreditar que tienen facultades para actos de administración o bien un poder especial para llevar a cabo la solicitud del permiso.

2. Tratándose de personas morales:

- a) Instrumento otorgado ante fedatario público en el cual conste la legal constitución de la persona moral;
- b) En su caso, los instrumentos otorgados ante fedatario público en los que consten las modificaciones a los estatutos sociales;
- c) Comprobante de domicilio en el que se identifique plenamente la calle, número oficial y localidad, mismo que puede ser recibo de luz, recibo de teléfono fijo, recibo de agua o boleta del impuesto predial, los cuales no deberán tener una antigüedad mayor a tres meses anteriores a la fecha en que se presente la solicitud correspondiente;
- d) Cédula Fiscal del Registro Federal de Contribuyentes; y
- e) Los instrumentos legales que acrediten la personalidad y facultades del representante o representantes legales que promueven, así como identificación oficial con fotografía, misma que puede ser credencial de elector, pasaporte vigente o cédula profesional. Los representantes legales deberán acreditar que tienen facultades para actos de administración o bien un poder especial para llevar a cabo la solicitud del permiso.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

CUARTO.- Para la producción, el almacenamiento, el transporte y la comercialización de Metanol Anhidro y de Biodiesel, el material de los equipos, tuberías, instalaciones, tanques, contenedores y demás elementos que tengan contacto directo con dicho Bioenergético, deberá atender a la guía de materiales señalada en el Anexo I de los presentes lineamientos.

También aplica el CAPITULO II que trata de los permisos para la Producción y el Almacenamiento de Metanol Anhidro y de Biodiesel, mismo que en el Lineamiento SEXTO establece que los solicitantes de permisos para la producción y el almacenamiento de Metanol Anhidro y de Biodiesel deberán ajustarse a lo establecido en el artículo 31 del Reglamento y a lo previsto en el presente capítulo.

Asimismo, el Lineamiento SÉPTIMO que trata sobre la descripción detallada de las instalaciones, equipos y procesos a que se refiere el artículo 31, fracción I del Reglamento, la cual deberá contener la siguiente información:

1. Domicilio de las instalaciones;
2. Ubicación de las vías de comunicación que permitirán el acceso y manejo de los productos;
3. Nombre y ubicación de los centros de población más próximos a las instalaciones;
4. Capacidad total de producción y almacenamiento de las instalaciones;
5. Diagrama de los procesos, el cual deberá incluir:
  - a) Equipos sujetos a presión y temperatura;
  - b) Tuberías con especificaciones y accesorios, y ) Instrumentación.
6. Materiales empleados y especificaciones de los equipos;
7. Origen, tipo, volumen y rendimiento de producción esperado de los insumos que se utilizarán;
8. Manual de operación y servicios auxiliares, que incluya límites de operación para cada etapa de los procesos (máximo, mínimo y normal), las consecuencias de las desviaciones y las acciones requeridas para normalizarlo;
9. Balance de materia y energía esperados, con base en su capacidad máxima de producción, incluyendo servicios auxiliares, y
10. Plantilla del personal que participará en la actividad, en la que se señale el número estimado de puestos de trabajo.

Vinculación con el proyecto.

El presente proyecto se sujetará a todos los lineamientos establecidos en la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos y su Reglamento. Este tipo de proyectos contribuyen a la reactivación del sector rural, la generación de empleo y una mejor calidad de vida para la población, en particular las de alta y muy alta marginalidad; promueven el desarrollo regional y el de las comunidades rurales menos favorecidas, y procurar la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera y gases de efecto de invernadero. En un inicio mejorará la calidad del agua al reducir la cantidad de aceites usados, vertidos al sistema de drenaje y alcantarillado y en una segunda etapa mejorará la calidad ambiental de la región al promover el desarrollo de diferentes cultivos, factibles para

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

extracción de aceite y su uso en la elaboración de biodiesel. Así mismo, el solicitante dará cumplimiento a la gestión necesaria y suficiente para obtener los permisos para la producción, el almacenamiento, el transporte y la comercialización de Bioenergéticos del tipo Biodiésel, de conformidad con la presente ley y su reglamento.

III.7.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental.

En la LGEEPA (2017) se establecen los lineamientos a los cuales las obras o actividades deben observar en materia ambiental, cuyas precisiones están descritas en el Capítulo IV “DE LOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL”; SECCION V que refiere a Evaluación del Impacto Ambiental el Artículo 28 tiene como fin desarrollar la evaluación del impacto ambiental como 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 ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Y que de acuerdo con Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental el Capítulo II de las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones, el Artículo 5 define que el giro del Proyecto para Producción de Biodiesel a partir del procesamiento de aceites usados aplica la fracción F) INDUSTRIA QUÍMICA que refiere a la construcción de parques o plantas industriales para la fabricación de sustancias químicas básicas; de productos químicos orgánicos; 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.

Vinculación con el proyecto.

El proyecto de procesamiento de aceites vegetales para la producción e biodiésel están reguladas de manera directa en materia ambiental por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. La realización del estudio de impacto ambiental es bajo la observancia de esta Ley y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental. Asimismo, Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos, que tiene por objeto la promoción y desarrollo de los Bioenergéticos con el fin de coadyuvar a la diversificación energética y el desarrollo sustentable como condiciones que permiten garantizar el apoyo al campo mexicano. Y, la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables que tiene como objetivo el aprovechamiento de las fuentes de energía renovable y el uso de tecnologías limpias es de utilidad pública y se realizará en el marco de la estrategia nacional para la transición energética mediante la cual el Estado mexicano promoverá la eficiencia y sustentabilidad energética, así como la reducción de la dependencia de los hidrocarburos como fuente primaria de energía.

III.7.3. Normas Oficiales Mexicanas e Internacionales Aplicables

- Normas Oficiales Mexicanas

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

Las Normas Oficiales Mexicanas que se inscriben en el Acuerdo derivado de la Ley para el Desarrollo y Promoción de los Bioenergéticos y Reglamento respectivo citado anteriormente, se remiten al cumplimiento de las NOM que se describen en la Tabla 15.

Tabla 15. Normas Oficiales Mexicanas asociadas con el proceso de producción de biodiésel

| Normas Oficiales Mexicanas Asociadas con los Procesos de Producción de Biodiesel |
|----------------------------------------------------------------------------------|
| Norma Oficial Mexicana      Atribuciones de la NOM      Dependencias Observancia |
| Vinculación con el proyecto                                                      |

|                                   |                                                                                                                                                           |                     |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005, | Establece las especificaciones sobre protección ambiental que deben cumplir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se comercializan en el país. | SEMARNAT/SENER/SCFI |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|

La Secretaría, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la Secretaría de Economía por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Consumidor vigilarán el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana, en los centros de producción y distribución, y en los centros de comercialización del producto, respectivamente. Aplicación de esta NOM en el procesamiento de aceites vegetales en las cuales tanto la materia prima como los insumos requieren de la supervisión en el manejo bajo los parámetros que se establecen en la Hoja de Seguridad de acuerdo a las características de la sustancia.

Normas Oficiales Mexicanas aplicables al manejo y almacenamiento de sustancias durante el procesamiento de aceites para la producción de biodiésel.

| Norma Oficial Mexicana      Atribuciones de la NOM      Dependencia Responsable |
|---------------------------------------------------------------------------------|
| Vinculación con el proyecto                                                     |

|                   |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NOM-001-STPS-2008 | Establecer las condiciones de seguridad de los edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo para su adecuado funcionamiento y conservación, con la finalidad de prevenir riesgos a los trabajadores. | La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Durante el proceso se deben establecer los letreros y señalización alusiva al tipo de riesgo que se presente en cada una de las etapas del proceso: recepción de materia prima e insumos; tratamiento de los aceites; refinación; área de la caldera y del manejo del producto final |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                   |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NOM-002-STPS-2000 | Establecer las condiciones mínimas de seguridad que deben existir, para la protección de los trabajadores y la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.                                               | La vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Esta NOM se vincula con la etapa del proceso para su cumplimiento deberá contar con un croquis, plano o mapa general del centro de trabajo, o por áreas que lo integran, actualizado y colocado en los principales lugares de entrada, tránsito, reunión o puntos comunes de estancia o servicios para los trabajadores, |
| NOM-004-STPS-1999 | Establecer las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo. | La vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

Aplica para las áreas donde se distribuyen equipo de proceso y auxiliares para loa

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

cual se requiere elaborar un inventario de todos los factores y condiciones peligrosas que afecten a la salud del trabajador. Las partes en movimiento, generación de calor y electricidad estática de la maquinaria y equipo; las superficies cortantes, proyección y calentamiento de la materia prima, subproducto y producto

Terminado y el manejo y condiciones de la herramienta.

NOM-006-STPS-2000 Establecer las condiciones de seguridad y salud en el trabajo que se deberán cumplir en los centros de trabajo para evitar riesgos a los trabajadores y daños a las instalaciones por las actividades de manejo y almacenamiento de materiales, mediante el uso de maquinaria o de manera manual. La vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social Contar con un programa específico para la revisión y mantenimiento de la maquinaria empleada en el manejo y almacenamiento de materiales; procedimientos para la instalación, operación y mantenimiento de la maquinaria utilizada y para la atención a emergencias que ocurran durante su uso; Contar con procedimientos el manejo y almacenamiento de materiales en forma manual, que contemplen el apoyo de equipos auxiliares.

NOM-009-STPS-1999 Establecer los requerimientos mínimos de seguridad para la prevención de riesgos laborales por la realización de trabajos en altura. La vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social

Esta NOM se vincula con el manejo y la supervisión de los tanques de mezclado y sedimentación del proceso para ello se debe contar con un análisis de las condiciones prevalecientes en las áreas en las que se llevarán a cabo los trabajos en altura, en forma previa a su realización, a fin de identificar los factores de riesgo existentes; Disponer de los instructivos, manuales o procedimientos para la instalación, operación y mantenimiento de los sistemas o equipos utilizados en los trabajos en altura, redactados en idioma español y con base en las instrucciones del fabricante;

NOM-017-STPS-2008 Establecer los requisitos mínimos para que el patrón seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud. La vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social Cada uno de los trabajadores de cada unidad de producción y de acuerdo al tipo de material que se maneje deberá contar con el equipo de protección personal, que deben utilizar en función de los riesgos de trabajo a los que puedan estar expuestos por las actividades que desarrollan o por las áreas en donde se encuentran. En caso de que se establezca la necesidad de utilizar ropa de trabajo con características de protección, ésta será considerada equipo de protección personal. El patrón puede hacer uso de las tablas contenidas en la guía de referencia de la presente Norma para determinar el equipo de protección personal para los trabajadores y para los visitantes que ingresen a las áreas donde existan señales de uso obligatorio del equipo de protección personal específico.

NOM-018-STPS-2000 Establecer los requisitos mínimos de un sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas, que de acuerdo a sus características físicas, químicas, de toxicidad, concentración y tiempo de exposición, puedan afectar la salud de los trabajadores o dañar el centro de trabajo. La

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Para este estudio se considerará el Metanol como sustancia peligrosa con manejo controlado y el resto se sustancias. Para dar seguridad al manejo de dichas sustancias deberá contar con las hojas de datos de seguridad del Metanol como sustancia química peligrosa y mezcla que se manejen; Poner a disposición permanentemente de los trabajadores, para su consulta, las hojas de datos de seguridad en las áreas donde se manejen sustancias químicas; Señalizar los depósitos, recipientes, anaqueles o áreas de almacenamiento que contengan sustancias químicas peligrosas y mezclas; Capacitar y adiestrar a los trabajadores del centro de trabajo que manejan sustancias químicas peligrosas y mezclas; Entregar a sus clientes las hojas de datos de seguridad; Exhibir a la autoridad laboral los documentos que esta Norma le obligue a elaborar y poseer, cuando aquélla así lo requiera.

NOM-019-STPS-2004 Establecer los lineamientos para la constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo. La vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Constituir e integrar al menos una comisión en el centro de trabajo; Designar a sus representantes para participar en la comisión ; Solicitar a los trabajadores la designación de sus representante; ; Contar con el acta de constitución de la comisión del centro de trabajo, y de sus actualizaciones, Contar con el programa anual de los recorridos de verificación de la comisión; Contar con las actas de los recorridos de verificación realizados por la comisión; Facilitar a los trabajadores el desempeño de sus funciones como integrantes de la comisión; Proporcionar a la comisión el diagnóstico sobre seguridad y salud en el trabajo; Atender y dar seguimiento a las medidas propuestas por la comisión para prevenir los riesgos de trabajo; Proporcionar a los integrantes de la comisión, al menos una vez por año, capacitación para la adecuada realización de sus funciones; Exhibir a la autoridad del trabajo los documentos que la presente Norma le obligue a elaborar y poseer, cuando aquélla así lo requiera.

NOM-020-STPS-2002 Establecer los requisitos de seguridad para el funcionamiento de los recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas en los centros de trabajo, a fin de prevenir riesgos a los trabajadores y daños en las instalaciones. La vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Clasificar a los equipos instalados en el centro de trabajo en las categorías I, II ó III; Disponer de un expediente por cada ; Elaborar y aplicar programas específicos de revisión y mantenimiento para cada equipo; Elaborar y aplicar programas de revisión y calibración a los instrumentos de control y dispositivos de relevo de presión de los equipos; Contar y aplicar procedimientos de operación, revisión y mantenimiento de los equipos, en idioma español; Cumplir con las condiciones de seguridad de los equipos; Determinar y practicar pruebas de presión ; Demostrar que los dispositivos de relevo de presión de los equipos se encuentran en condiciones de funcionamiento; Contar con un plan de atención a emergencias para los equipos; Exhibir a la autoridad del trabajo los documentos, registros e información que la presente Norma le obligue a elaborar o poseer, cuando ésta así lo solicite..

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

NOM-022-STPS-2008 Establecer las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para prevenir los riesgos por electricidad estática. La vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social Se vincula con toda el área de proceso; para lo cual se deben establecer las condiciones de seguridad para controlar la generación y acumulación de las cargas eléctricas estáticas y prevenir los posibles efectos de las descargas atmosféricas, Tales condiciones estarán en función de: las necesidades de los procesos productivos y procedimientos de trabajo; las del medio ambiente laboral y de sus instalaciones, y las que se requieran para eliminar la electricidad estática generada por los propios trabajadores.

NOM-025-STPS-2008 Establecer los requerimientos de iluminación en las áreas de los centros de trabajo, para que se cuente con la cantidad de iluminación requerida para cada actividad visual, a fin de proveer un ambiente seguro y saludable en la realización de las tareas que desarrollen los trabajadores. La vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social Aplica para toda la planta, tanto en su interior como en el exterior. Un estudio por secciones y áreas de la planta para identificar las condiciones de iluminación requeridas de acuerdo a las condiciones de funcionamiento de cada y puestos de trabajo para elaborar y ejecutar un programa de instalación y mantenimiento de luminarias en el centro de trabajo, incluyendo los sistemas de iluminación de emergencia, sistemas de iluminación eléctrica de emergencia y en las áreas consideradas como ruta de evacuación que lo requieran.

NOM-026-STPS-2008 Establecer los requerimientos en cuanto a los colores y señales de seguridad e higiene y la identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. La vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social Aplica para toda la planta, tanto en su interior como en el exterior. Se requiere un estudio por secciones y áreas de la planta para ubicar las señales de seguridad e higiene de tal manera que puedan ser observadas e interpretadas por los trabajadores a los que están destinadas, evitando que sean obstruidas o que la eficacia de éstas sea disminuida por la saturación de avisos diferentes a la prevención de riesgos de trabajo. Las señales deben advertir oportunamente al observador sobre: La ubicación de equipos o instalaciones de emergencia; La existencia de riesgos o peligros, en su caso; La realización de una acción obligatoria y La prohibición de un acto susceptible de causar un riesgo.

NOM-029-STPS-2005 Establecer las condiciones de seguridad para la realización de actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo, a fin de evitar accidentes al personal responsable de llevarlas a cabo y a personas ajenas a dichas actividades que pudieran estar expuestas. La vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social Se requiere un estudio por secciones y áreas de la planta para elaborar el diagrama unifilar actualizado de la instalación eléctrica del centro de trabajo, con base en lo dispuesto por la NOM-001-SEDE-2005 y con el cuadro general de cargas instaladas por circuito derivado, el cual deberá estar disponible para el personal que realice el mantenimiento de dichas instalaciones; Contar con los procedimientos de seguridad para las actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas; la selección y uso del equipo de trabajo, maquinaria,

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

herramientas e implementos de protección aislante, y la colocación del sistema de puesta a tierra temporal, de acuerdo con lo establecido en el Capítulo 8 de esta Norma.

Proporcionar al personal que desarrolle las actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas, el equipo de trabajo, maquinaria, herramientas e implementos de protección aislante que garanticen su seguridad, según el nivel de tensión o corriente de alimentación de la instalación eléctrica..

NOM-030-STPS-2006 En esta NOM se establecen los parámetros que verifican las funciones y actividades que deberán realizar los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo para prevenir accidentes y enfermedades de trabajo. La vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social

El Promovente se compromete a establecer una unidad de servicios y responsable de seguridad y salud en el trabajo para la atención de los empleados de la empresa. A su vez el responsable de la Unidad de Salud e Higiene debe conocer las medidas de seguridad y salud en el trabajo para la prevención de los accidentes y enfermedades laborales; Contar con un diagnóstico integral o por área de trabajo de las condiciones de seguridad y salud del centro laboral; Contar con un programa de seguridad y salud en el trabajo, elaborado con base en el diagnóstico; elaborar una relación de acciones preventivas y correctivas de seguridad y salud en el trabajo, de acuerdo con las actividades que desarrollen; Comunicar a la comisión de seguridad e higiene y/o a los trabajadores, según aplique, el diagnóstico integral o por área de trabajo de las condiciones de seguridad y salud y el contenido del programa de seguridad y salud en Exhibir a la autoridad del trabajo, cuando ésta así lo solicite, los documentos y registros que la presente Norma le obligue a elaborar o poseer.

NOM-001-SEDE-2005 El objetivo de esta NOM es establecer las especificaciones y lineamientos de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, a fin de que ofrezcan condiciones adecuadas de seguridad para las personas y sus propiedades, en lo referente a la protección contra: los choques eléctricos; - los efectos térmicos; sobrecorrientes; las corrientes de falla y sobretensiones. El cumplimiento de las disposiciones indicadas en esta norma garantiza el uso de la energía eléctrica en forma segura; asimismo esta norma no intenta ser una guía de diseño, ni un manual de instrucciones para personas no calificadas. La vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría de Desarrollo Económico

Para la instalación del servicio de electricidad se deberá cumplir con los criterios de verificación establecido en la NOM por lo que se requiere que la empresa cuente con Como requisito mínimo para llevar a cabo la verificación, entregar a la UV el Proyecto Eléctrico, el cual debe contener la información incluye el Diagrama unifilar, el cual debe contener Características de la acometida, Características de la subestación, características de los alimentadores hasta los centros de carga, tableros de fuerza, alumbrado, entre otros, indicando en cada caso el tamaño (calibre) de los conductores (conductores activos, neutro y de puesta a tierra), la longitud y la corriente demandada en amperes. Tipo de los dispositivos de interrupción, capacidad interruptiva e intervalo de ajuste de cada una de las protecciones de los alimentadores.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

NOM-008-SCFI-2002 Esta Norma Oficial Mexicana establece las definiciones, símbolos y reglas de escritura de las unidades del Sistema Internacional de Unidades (SI) y otras unidades fuera de este Sistema que acepte la CGPM, que en conjunto, constituyen el Sistema General de Unidades de Medida, utilizado en los diferentes campos de la ciencia, la tecnología, la industria, la educación y el comercio. La vigilancia de la presente Norma Oficial Mexicana estará a cargo de la Secretaría de Economía, por conducto de la Dirección General de Normas y de la Procuraduría Federal del Consumidor, conforme a sus respectivas atribuciones. El Promovente se compromete a cumplir con los criterios de pesas y medidas que para el caso están contempladas en esta NOM y que tiene como propósito establecer un lenguaje común que responda a las exigencias actuales de las actividades científicas, tecnológicas, educativas, industriales y comerciales, al alcance de todos los sectores del país, para la El SI es el primer sistema de unidades de medición compatible, esencialmente completo y armonizado internacionalmente, está fundamentado en 7 unidades de base, correspondiendo a las siguientes magnitudes: longitud, masa, tiempo, intensidad de corriente eléctrica, temperatura termodinámica, intensidad luminosa y cantidad de sustancia. Los nombres de las unidades son respectivamente: metro, kilogramo, segundo, ampere, kelvin, candela y mol. La empresa determinará la unidad de medida mediante la cual se comercializará el producto.

#### Normas Internacionales Aplicables (ASTM y EN)

En el procesamiento de aceites vegetales para la producción de biodiésel, también se consideraron de manera fundamental los estándares internacionales en cada una de las etapas del proceso sobre todo en lo referente al control de calidad que se basa en los parámetros que para cada caso establecen las NI en referencia. El procesamiento está vinculado a la cadena de producción, calidad el producto y comercialización, sistemas de control de emisiones contaminantes, control y manejo de residuales cuyas características se describen a continuación:

- ASTM E-203-08 (ASTM, 2008): Standard Test Method for Water Using Volumetric Karl Fischer Titration. American Society for Testing and Materials, United States.
- ASTM D6371 (ASTM, 2010): Standard Test Method for Cold Filter Plugging Point of Diesel and Heating Fuels. American Society for Testing and Materials, United States.
- ASTM D1193-06 (ASTM, 2011): Standard Specification for Reagent Water. American Society for Testing and Materials, United States.
- ASTM D2709 (ASTM, 2011): Standard Test Method for Water and Sediment in Middle Distillate Fuels by Centrifuge. American Society for Testing and Materials, United States.
- ASTM D6079 (ASTM, 2011): Standard Test Method for Evaluating Lubricity of Diesel Fuels by the High-Frequency Reciprocating Rig (HFRR). American Society for Testing and Materials, United States.
- ASTM D6217 (ASTM, 2011): Standard Test Method for Particulate Contamination in Middle Distillate Fuels by Laboratory Filtration. American Society for Testing and Materials, United States.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

- ASTM D7688 (ASTM, 2011): Standard Test Method for Evaluating Lubricity of Diesel Fuels by the High-Frequency Reciprocating Rig (HFRR) by Visual Observation. An American National Standard, United States.
- ASTM D1500 (ASTM, 2012): Standard Test Method for ASTM Color of Petroleum Products (ASTM Color Scale). American Society for Testing and Materials, United States.
- ASTM D7501 (ASTM, 2012): Standard Test Method for Determination of Fuel Filter Blocking Potential of Biodiesel (B100) Blend Stock by Cold Soak Filtration Test (CSFT). An American National Standard, United States.
- ASTM D6584 (ASTM, 2013): Standard Test Method for Determination of Total Monoglycerides, Total Diglycerides, Total Triglycerides, and Free and Total Glycerin in B-100 Biodiesel Methyl Esters by Gas Chromatography. American Society for Testing and Materials, United States.
- ASTM D7318-13 (ASTM, 2013): Standard Test Method for Existent Inorganic Sulfate in Ethanol by Potentiometric Titration. American Society for Testing and Materials, United States.
- ASTM D1125-14 (ASTM, 2014): “Standard Test Methods for Electrical Conductivity and Resistivity of Water. American Society for Testing and Materials, United States.
- ASTM D7042 (ASTM, 2014): Standard Test Method for Dynamic Viscosity and Density of Liquids by Stabinger Viscometer (and the Calculation of Kinematic Viscosity). An American National Standard, United States.
- ASTM D7371 (ASTM, 2014): Standard Test Method for Determination of Biodiesel (Fatty Acid Methyl Esters) Content in Diesel Fuel Oil Using Mid Infrared Spectroscopy (FTIR-ATR-PLS Method). American Society for Testing and Materials, United States.
- ASTM D396-15c (ASTM, 2015): Standard Specification for Fuel Oils, An American National Standard, United States.
- ASTM D4052-15 (ASTM, 2015): Standard Test Method for Density, Relative Density, and API Gravity of Liquids by Digital Density Meter. American Society for Testing and Materials, United States.
- ASTM D6751-15ce1 (ASTM, 2015): Standard Specification for Biodiesel Fuel Blend Stock (B100) for Middle Distillate Fuels, An American National Standard, United States
- ASTM D7039 (ASTM, 2015): Standard Test Method for Sulfur in Gasoline and Diesel Fuel by Monochromatic Wavelength Dispersive X-ray Fluorescence Spectrometry. An American National Standard, United States.
- ASTM D7467-15ce1 (ASTM, 2015): Standard Specification for Diesel Fuel Oil, Biodiesel Blend (B6 to B20), An American National Standard, United States.
- ASTM D975-15c (ASTM, 2015): Standard Specification for Diesel Fuel Oils, An American National Standard, United States.
- EN 15751 (EN, 2014): Automotive fuels - Fatty acid methyl ester (FAME) fuel and blends with diesel fuel - Determination of oxidation stability by accelerated oxidation method. Norma de la Unión Europea.

III.8. Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas.

El Golfo de California, uno de los mares más bellos y productivos del mundo, cuenta con más de 900 islas, islotes e isletas que en conjunto suman cerca de 420,809 Ha. Todas ellas

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

en su conjunto fueron decretadas el 2 de agosto de 1978 como Zona de Reserva y Refugio de Aves Migratorias y Fauna Silvestre. Tiempo después, el 7 de junio de 2000, se le dio una nueva categoría: Área de Protección de Flora y Fauna. Aunado a este esfuerzo del Gobierno mexicano, por su importancia y reconocimiento a nivel mundial, todas las islas del Golfo de California también son parte del programa internacional “El Hombre y la Biosfera” (MAB) y forman parte de la Red Mundial de Reservas de la Biosfera de la UNESCO, como Reserva Especial de la Biosfera. Debido a la vasta extensión que abarca esta área protegida federal, su conservación y manejo se lleva a cabo a través de un sistema de cuatro direcciones regionales (una por estado aledaño al Golfo de California) a manera de una Codirección. Hay una Dirección regional en los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa. No obstante lo anterior, el trabajo de conservación directa e indirecta que se realiza en las islas se rige por un sólo Programa de Manejo, publicado en el año 2000, el cual se complementa a través de programas locales y específicos de manejo (a nivel de archipiélagos particulares).

La Dirección del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California (APFF-IGC) en Baja California (BC) tiene a su cargo 56 islas ubicadas frente a las costas del mismo Estado de BC. Estas están agrupadas en cuatro archipiélagos: San Luis Gonzaga o Las Encantadas, Ángel de la Guarda, Bahía de los Ángeles y San Lorenzo.

El esfuerzo por conservar las islas requirió en tiempos recientes, completar las acciones del gobierno de México por conservar y manejar en forma integral las islas y sus aguas adyacentes, por la interacción tierra-mar. Por ello, a partir de finales de los 90's, se iniciaron los trabajos por dotar a las aguas adyacente la protección federal correspondiente a los citados archipiélagos. Esto derivó en que se impulsaran la creación de dos nuevas áreas protegidas federales fundamentalmente marinas: el 25 de abril de 2005 se decretó el Parque Nacional Zona Marina del Archipiélago de San Lorenzo con una superficie marina de 58,442-80-45.40Ha alrededor de los archipiélagos de San Lorenzo. Posteriormente, un total de 387, 956 Ha. más de superficie marina fueron decretas el 5 de junio de 2007 como Reserva de la Biosfera Bahía de los Ángeles, canales de Ballenas y de Salsipuedes, las que envuelven a los archipiélagos de Ángel de la Guarda y de Bahía de los Ángeles. Con ello, tres de los cuatro archipiélagos cuentan con la protección de sus aguas adyacentes y queda sólo el archipiélago de las Encantadas o de San Luis Gonzaga de su “dona” marina. Actualmente las tres áreas protegidas federales en la región de las Grandes Islas del Golfo de California son atendidas por la Dirección del APFF-IG-BC.

Figura 12.- Ubicación del sitio del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas

El sitio del proyecto no tiene injerencia alguna con el Área Natural Protegida (Figura 12). El ANP más cercana corresponde al Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California (APFF-IGC).

III.8.1.- Otros ordenamientos jurídicos aplicables en materia de impacto ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo.

REGIÓN MARINA PRIORITARIA 20, PIAXTLA – URÍAS.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

En el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), registra que el sitio del proyecto se ubica en la Región Marina Prioritaria 20, Piaxtla-Urías (Figura 13). Que abarca desde Barras de Piaxtla al norte hasta Estero de Urías, que incluye tierra adentro hasta más de 3,000 m y las únicas coordenadas existentes de manera oficial y que se mencionan en la ficha de CONABIO, se transcribe a continuación:

Piaxtla – Urías

Estado(s): Sinaloa      Extensión: 640 km<sup>2</sup>

Polígono:      Latitud. 23°48' a 23°5'24"

Longitud. 106°55'48" a 106°13'48"

Clima: Cálido semiárido con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 18° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.

Geología: Placa de Norteamérica; rocas ígneas y sedimentarias; talud con pendiente suave; plataforma amplia.

Descripción: Acanilados, lagunas, matorral, bahías, dunas costeras, marismas, playas, esteros, arrecife, islas. Eutroficación alta. Ambientes laguna, acantilado, litoral e infralitoral con alta integridad ecológica.

Oceanografía: Surgencias en invierno. Masas de agua superficial Tropical y Subtropical.

Marea semidiurna. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos, un estero y lagunas.

Ocurren marea roja y "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo.

Biodiversidad: Moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, halófitas, selva baja caducifolia. Zona migratoria de lobo marino y aves acuáticas; de anidación de pelícanos (*Pelecanus occidentalis*), tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y de reproducción de cocodrilos (*Crocodylus acutus*) y peces (*Hemiramphidae*). Gran número de endemismos de vertebrados. Presenta las mayores concentraciones de aves acuáticas migratorias de Latinoamérica.

Aspectos económicos: Pesca intensiva organizada en cooperativas, artesanal y cultivos; se extraen principalmente crustáceos (*Penaeidae*). Turismo de alto impacto (bahía de Mazatlán) y ecoturismo (estero de Urías e isla de la Piedra). Hay actividad industrial y de transporte marítimo.

Problemática:

- Modificación del entorno: tala de manglar, relleno de áreas, dragados, cambio de barreras, construcción de marinas.
- Contaminación: por aguas negras (descargas directas a la bahía), basura, fertilizantes, agroquímicos, pesticidas, metales pesados, termoeléctrica (emisión de gases), derrames de petróleo y contaminantes industriales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras.
- Uso de recursos: presión sobre peces y crustáceos por la pesca artesanal no controlada, además de recolección de especies exóticas, arrastres y pesca ilegal. Conflictos agrícolas, pesqueros, acuícolas y turísticos en las lagunas costeras.
- Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

- Regulación: falta de ordenamiento para el acceso al recurso camarón y conflictos entre usuarios, problema predominantemente en la zona de Mazatlán. Pesca ilegal; tráfico ilegal de especies endémicas de las islas Marías (aves y reptiles).

Conservación: se propone proteger a Barra de Piaxtla, playa y estero de El Verde, el estero del Yugo y alrededores, los manglares del estero de Urías, las tres islas de la bahía de Mazatlán. Apoyar a las áreas que tienen cierto estatus de conservación y protección.

Grupos e instituciones: CIAD (Unidad Mazatlán), UAS (Facultad de Ciencias del Mar), ITMar (Mazatlán), INP (CRIP-Mazatlán).

Figura 13. Región Marina Prioritaria 20, Piaxtla-Urías.

Vinculación:

Este Proyecto se localiza en el extremo Noreste de la Región Marina Prioritaria 20 y de acuerdo a la ubicación y al giro de la empresa, está no tendrá mayor efecto en alterar la problemática reportada en la ficha técnica de esta región.

#### SITIOS RAMSAR

Sitio Ramsar Laguna Huizache-Caimanero

Descripción general del sitio:

Huizache-Caimanero, es una laguna costera, ubicada entre los Ríos Presidio y Baluarte, en el sur del estado de Sinaloa, que es la región costera menos desarrollada económica y socialmente de la entidad.

Los recursos pesqueros de este cuerpo de agua son la principal fuente de proteína animal para la mayoría de los poblados aledaños. La pesca de camarón es la principal actividad económica de los 1,886 socios organizados en 19 cooperativas de producción pesquera, y de un número importante pero indeterminado de pescadores libres (ilegales) de los poblados aledaños.

Huizache-Caimanero fue la laguna costera más productiva de camarón del Pacífico mexicano. En una sola noche se llegaron a pescar hasta 32 toneladas en un solo tapo (barreras filtradoras que se utiliza como arte de pesca) que equivale actualmente a la captura de un barco durante un período de 5 meses o más. Esta laguna se está fragmentando por procesos de deposición de sedimentos originados por causas naturales y antropogénicas. Actualmente, consta de dos cuencas someras con niveles de agua variables que dependen de las precipitaciones pluviales y los aportes fluviales. Sus principales características geomorfológicas son una larga y angosta barrera arenosa denominada Isla Palmito de la Virgen, y dos bocas que se cierran pero que los pescadores o las autoridades dragan frecuentemente para mantenerlas abiertas. Esta laguna es el hábitat de 83 especies de peces, y de importantes poblaciones de aves playeras, y está ubicada estratégicamente en la ruta migratoria de las aves que invernan, así como un número indeterminado de mamíferos, reptiles, anfibios. Además es un hábitat temporal para los camarones peneidos que habitan la zona y un hábitat esencial para la especie de camarón blanco (*Litopenaeus vanamei*). De acuerdo a la ubicación física, el proyecto no cae dentro de algún área catalogada como sitio RAMSAR (Figura 14)

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

Figura 14.- Ubicación del sitio del proyecto con respecto a los sitios Ramsar

**ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES.**

En mayo de 1997, durante una reunión del Comité Consultivo, la Coordinación y técnicos de la CONABIO, se revisaron, con el apoyo de mapas de vegetación, topografía e hidrografía, las 193 áreas propuestas, revisando los polígonos, coordenadas y límites. 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. Igualmente se concluyó una lista de 5 áreas de prioridad mayor por Región, en donde se tienen identificados los grupos locales que son capaces de implementar un plan de conservación en cada AICA. El área del proyecto no cae dentro de alguna área de Importancia para la Conservación de las Aves (Figura 15).

Figura 15.- Ubicación del proyecto con respecto a la distribución de AICAS.

**REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN**

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan 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. El sitio del proyecto no se encuentra inmerso en alguna RTP (Figura 16).

Figura 16. Ubicación del proyecto con respecto a la distribución de Regiones Terrestres Prioritarias.

**REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS.**

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

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. Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

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. Este programa contó con el apoyo económico del Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad, The David and Lucile Packard Foundation, The United States Agency for International Development, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y el fondo Mundial para la Naturaleza. 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. El sitio del proyecto no cae en ninguna RHP (Figura 17).

Figura 17.- Ubicación del proyecto con respecto a la distribución de Regiones Hidrológicas Prioritarias.

## CAPITULO IV

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

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

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

La intención de delimitar un Sistema Ambiental es la de recopilar la información necesaria para describir el medio ambiente existente alrededor del predio y establecer una línea de base, que permita predecir los cambios que surgirían si se implementa el proyecto indicando las tendencias de los componentes ambientales a través de espacio y tiempo. El propósito de cubrir una superficie amplia que no se limite al área donde se desarrollará el proyecto, es el de incluir una indicación de la magnitud de los impactos ambientales y de su forma. La caracterización del Sistema Ambiental se ha documentado con base en la literatura especializada de la región, haciendo énfasis en los procesos y componentes ambientales relevantes por la naturaleza del proyecto.

##### IV.1. Delimitación del área de estudio y descripción del entorno ambiental.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, el área de estudio forma parte del Sistema Ambiental (SA) que corresponde a la **Región Marina Prioritaria 20, Piaxtla–Urías**.

##### IV.1.1. Delimitación del Área de Estudio

La Región P-U, abarca 2,825.31 ha, e incluye la ciudad de Mazatlán. El sitio de proyecto se ubica en el Sistema Ambiental Urbano del Municipio de Mazatlán. Corresponde a un lote de terreno con una superficie construida de 711.065 m<sup>2</sup>. Colinda al norte con lote almacén de auto, al sur con El Cerro el Colorado; al este, con Bodega No. 6 y al Oeste, con la Bodega número 5. Las coordenadas extremas en UTM son: X 358703 Y 2669094; X 358688 Y 2669106; X 358664 Y 2569082 y X 358678 Y 2569068 (Figura 18).

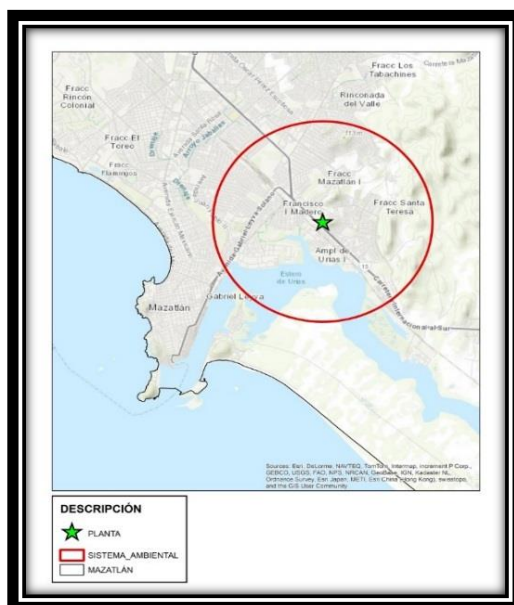


Figura 18- Ubicación del área de estudio posesionado en la Región Marina Prioritaria 20, Piaxtla–Urías.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

#### *IV.1.2. Descripción del Entorno Ambiental*

De acuerdo al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental ((RLGEEPA-MIA), se establece en el Artículo 12 que el estudio de impacto ambiental debe contemplar necesariamente una descripción del Sistema Ambiental (SA) en el que se insertará el proyecto. Para hacer dicha descripción, se considerarán datos registrados en estudios aprobados por los órganos legislativos federales y locales, como el Programa de Ordenamiento Ecológico del Golfo de California y el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (DOF, 7 de septiembre de 2012). Los lineamientos generales sobre la condición de usos del suelo en la zona en donde se ubica el proyecto y su pertinencia ambiental para cambios de uso del suelo, sin ser un instrumento específico para esta zona del territorio nacional, se contemplan orientaciones sectoriales a efecto de marcar una pauta a seguir en la ordenación de las actividades productivas.

Para el caso del proyecto a que refiere este estudio, por ubicarse dentro de la mancha urbana del Municipio de Mazatlán, no provocará impacto a la flora y fauna nativa, ya que el sitio propuesto ya fue impactado por la construcción de bodegas. En la descripción de las etapas del proyecto se precisó las obras y actividades a realizar donde se trata sólo de adecuar las instalaciones y equipo necesario para el procesamiento fisicoquímico de aceites vegetales con sustancias que no rebasarán los límites señalados en la normatividad aplicable.

En el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGIEA), lo representa desde Barras de Piaxtla al norte hasta Estero de Urías al sur, abarcando tierra adentro hasta más de 3,000 m. Las coordenadas existentes de manera oficial y que se mencionan en la ficha de CONABIO, que comprende la Región Prioritaria 20 Piaxtla Urías son: Latitud. 23°48' a 23°5'24" y Longitud. 106°55'48" a 106°13'48"; con una extensión de 640 km<sup>2</sup>

La descripción de las condiciones ambientales de esta Región Marina comprende los aspectos siguientes:

- **Clima:** cálido semiárido con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 18° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.
- **Geología:** placa de Norteamérica; rocas ígneas y sedimentarias; talud con pendiente suave; plataforma amplia.
- **Descripción:** acantilados, lagunas, matorral, bahías, dunas costeras, marismas, playas, esteros, arrecife, islas. Eutroficación alta. Ambientes laguna, acantilado, litoral e infralitoral con alta integridad ecológica.
- **Oceanografía:** surgencias en invierno. Masas de agua superficial Tropical y Subtropical. Marea semidiurna. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos, un estero y lagunas. Ocurren marea roja y "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo.
- **Biodiversidad:** moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, halófitas, selva baja caducifolia. Zona migratoria de lobo marino y aves acuáticas; de anidación de pelícanos (*Pelecanus occidentalis*), tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y de reproducción de cocodrilos (*Crocodylus acutus*) y peces (Hemiramphidae). Gran

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

número de endemismos de vertebrados. Presenta las mayores concentraciones de aves acuáticas migratorias de Latinoamérica.

- **Aspectos económicos:** pesca intensiva organizada en cooperativas, artesanal y cultivos; se extraen principalmente crustáceos (Penaeidae). Turismo de alto impacto (bahía de Mazatlán) y ecoturismo (estero de Urías e isla de la Piedra). Hay actividad industrial y de transporte marítimo.

**Problemáticas Registradas:**

- Modificación del entorno: tala de manglar, relleno de áreas, dragados, cambio de barreras, construcción de marinas.
- Contaminación: por aguas negras (descargas directas a la bahía), basura, fertilizantes, agroquímicos, pesticidas, metales pesados, termoeléctrica (emisión de gases), derrames de petróleo y contaminantes industriales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras.
- Uso de recursos: presión sobre peces y crustáceos por la pesca artesanal no controlada, además de recolección de especies exóticas, arrastres y pesca ilegal. Conflictos agrícolas, pesqueros, acuícolas y turísticos en las lagunas costeras.
- Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.
- Regulación: falta de ordenamiento para el acceso al recurso camarón y conflictos entre usuarios, problema predominantemente en la zona de Mazatlán. Pesca ilegal; tráfico ilegal de especies endémicas de las islas Marías (aves y reptiles).

**Conservación:** se propone proteger a Barra de Piaxtla, playa y estero de El Verde, el estero del Yugo y alrededores, los manglares del estero de Urías, las tres islas de la bahía de Mazatlán. Apoyar a las áreas que tienen cierto estatus de conservación y protección.

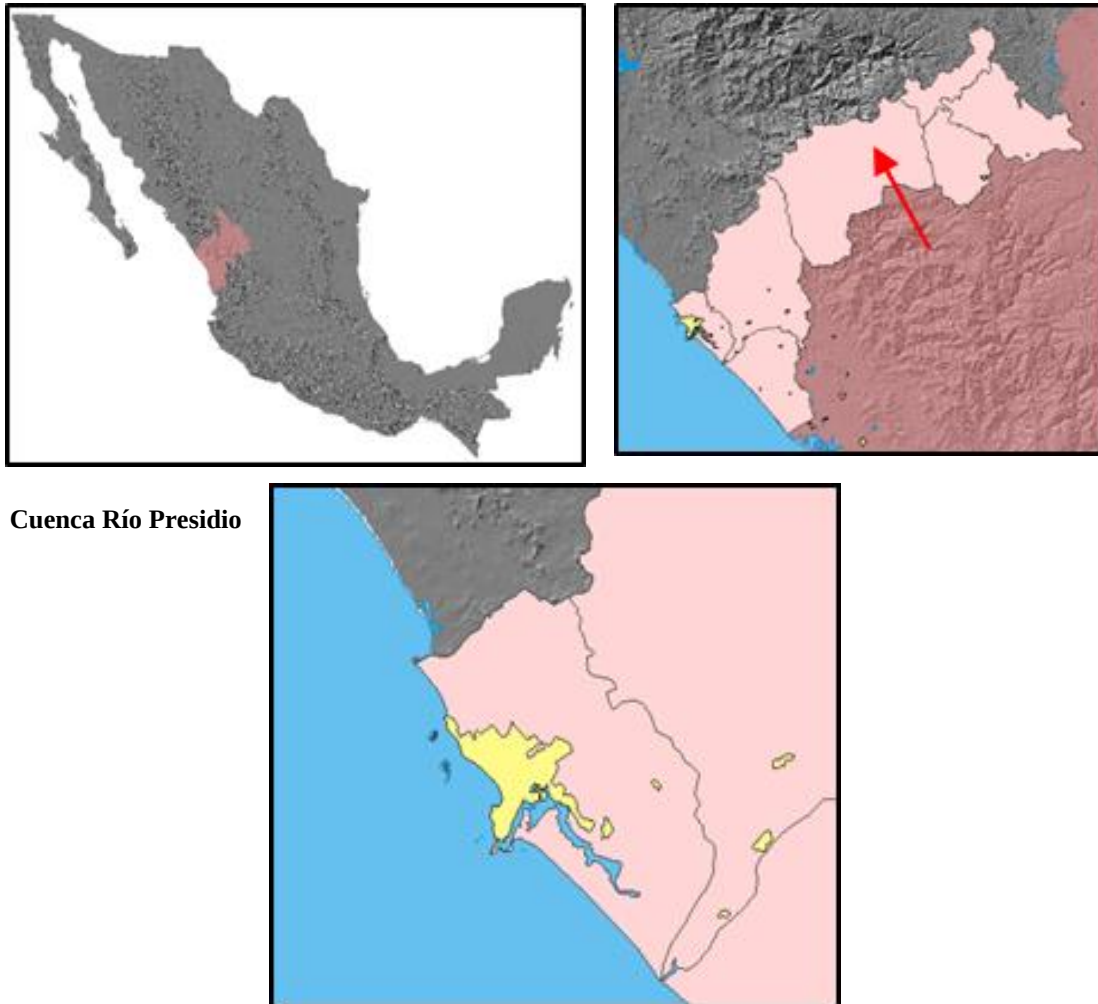
**Grupos e instituciones:** CIAD (Unidad Mazatlán), UAS (Facultad de Ciencias del Mar), ITMar (Mazatlán), INP (CRIP-Mazatlán).

De acuerdo con la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, MAZATLAN F13-1 (SPP) escala 1:250,000, el área donde se desarrolla el proyecto, pertenece a la Región hidrológica RH11: Presidio-San Pedro, Cuenca (D): Río Presidio, Subcuenca (f): Mazatlán (Figura 19).

Los principales aportes de agua dulce que recibe el sistema provienen del río Presidio, la zona de influencia se localiza en margen derecha del río, Cuenca (D): Río Presidio, Subcuenca (f): Mazatlán (Figura 19).

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---



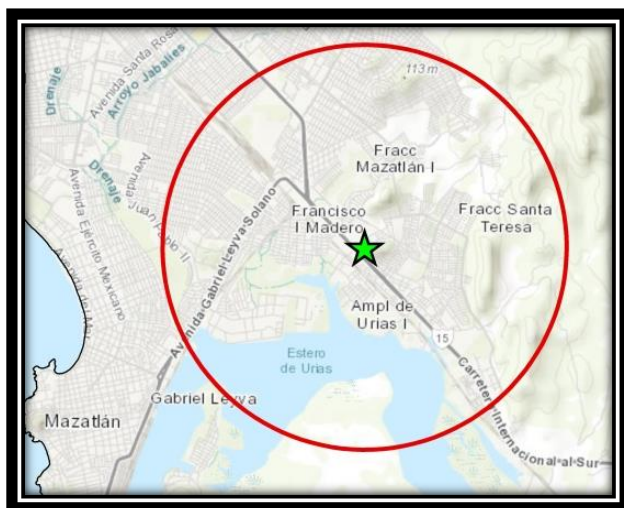
**Cuenca Río Presidio**

**Figura 19.- Localización de la Región Hidrológica y subcuencas.**

Tomando en cuenta lo anterior y considerando las propiedades de los compuestos que se manejarán dentro de la planta para el generar el biocombustible, se delimitó un área de influencia o sistema ambiental de 3 kilómetros a la redonda del proyecto, como se muestra en la Figura 20.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---



**Figura 20.- Área de influencia del proyecto.**

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

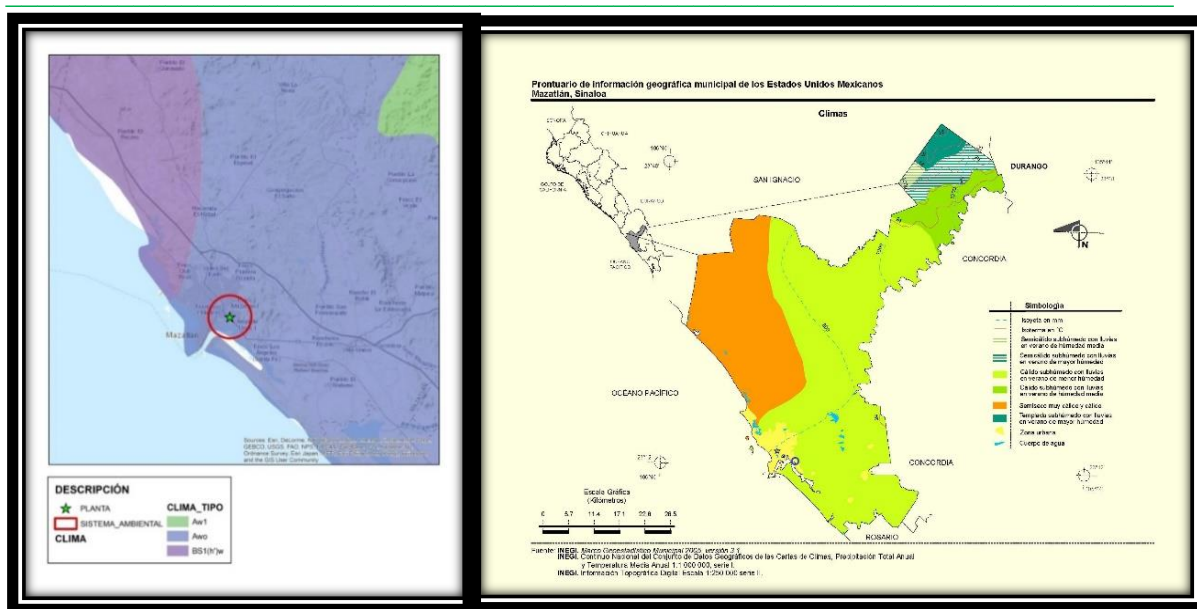
La descripción de las características ambientales del sitio de estudio se inició con la determinación y cuantificación de los datos geográficos del sistema ambiental representados, generando nuevas tablas y gráficos de superficie. Los elementos de flora y fauna registrados en los trabajos de campo se geo referenciaron. Es importante resaltar que las especies de flora mencionadas se encontraron únicamente alrededor del área que ocupará el proyecto, ya que ésta se encuentra en su totalidad desprovista de vegetación.

##### **IV.2.1 Aspectos abióticos**

##### **Clima.**

El régimen del clima del municipio de Mazatlán es de tipo tropical semihúmedo seco-lluvioso, con una temporada de sequía ligeramente marcada, con temperatura media anual de 26 °C con una temperatura máxima promedio anual de 30 a 34°C. Cabe destacar que durante los meses de verano y con el factor humedad, las temperaturas suelen sentirse muy por encima de lo que marca el termómetro (Figura 21).

## Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”



**Figura 21-. Climas del sitio y Área de influencia del proyecto.**

Durante el período 1940-1980, en el municipio de Mazatlán se observó un promedio anual de 748 mm de precipitación, con un máximo de 215.4 mm en 24 horas, y 90.4 mm en una hora; en este mismo período el índice promedio al año de evaporación fue de 2146.80 mm; lo cual en los últimos años ha cambiado significativamente, teniéndose una precipitación total anual es de 300 a 1,000 mm; y de 800 a 1,200 mm con una humedad relativa anual mayor de 75% y una evaporación total anual de 1,800 a 2,000 mm. Características físicas de la zona de captación:

**Tipo(s) de clima:**

Awo Cálido subhúmedo 50%, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

De acuerdo con el sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por García (1970), en la zona de Mazatlán se presenta un clima Aw0(w), es decir cálido húmedo, con temperatura media anual mayor de 22 °C, y temperatura media del mes más frío mayor de 18°C, el más seco de los cálidos subhúmedos, con lluvias en verano, y precipitación del mes más seco menor de 60 mm, un porcentaje de lluvia invernal menor de 5 % de la anual.

Observaciones de temperatura (T°C) y precipitación (mm), registrados durante el periodo de 1940 a 1990 (en el caso de la Estación climatológica clave 25-031, Mazatlán) y que se describen en la Tabla 16. Correspondiéndole al municipio de Mazatlán (donde se seleccionó el sitio del proyecto), de acuerdo a los registros de la Estación meteorológica Mazatlán, con ubicación en un costado del Estero del Infiernillo, en la zona urbana de Mazatlán, en un periodo de 53 años de registro:

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

**Tabla 16.- Observación T °C-precipitación, registrados durante el periodo de 1940 a 1990.**

| Estación Mazatlán; observación t° c-precipitación, registrados durante el periodo de 53 años. |          |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |      |      |      |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|
| Clave                                                                                         | Nombre   | Años | Ene  | Feb  | Mar  | Abr  | May  | Jun  | Jul   | Ago   | Sep   | Oct  | Nov  | Dic  | Anual |
| 25-031                                                                                        | Mazatlán | T53  | 19.9 | 19.7 | 20.2 | 21.9 | 24.6 | 27.0 | 28.1  | 28.2  | 27.9  | 27.0 | 23.9 | 21.2 | 24.1  |
|                                                                                               |          | P53  | 12.5 | 7.5  | 2.6  | 0.6  | 0.8  | 32.8 | 173.4 | 218.6 | 253.2 | 65.4 | 16.0 | 28.7 | 812.0 |

FUENTE: CONAGUA. SPP, Carta de climas GUADALAJARA 1:1'000,000 (Observación periodo de 1940 a 1990).

T= Temperatura (y el periodo de años e observación).

P= Precipitación (y el periodo de años e observación).

De acuerdo a la misma estación meteorológica, la precipitación de 1999-2004, se presenta de la siguiente manera: Precipitación promedio de 812.0 mm; temperatura promedio anual de 24.1, con abril y mayo los meses más secos de 0.6 y 0.8 mm y julio, agosto y septiembre como los meses de más precipitación del año, con promedios de 173.4, 218.6 y 253.2 mm.

#### **Temperaturas promedio mensuales, anuales y extremas.**

La temperatura ambiental promedio durante el año es de 24.1°C, promedio de 53 años de registro (Tabla 17) (Est. Mazatlán/CNA). Siendo agosto el mes más cálido con temperaturas promedio mensual de 28.2°C; y febrero como el mes más frío con un promedio mensual de 19.7°C.

#### **Precipitación promedio mensual, anual y extrema.**

La precipitación media anual es de 812 mm, el patrón meteorológico presenta dos épocas muy marcadas en el año, una lluviosa, correspondiendo a los meses de julio a octubre, con la concentración del 87.5 % de la precipitación promedio anual; la otra época denominada de estiaje, se presenta de febrero a junio (Tabla 17).

**Tabla 17. Temperatura y precipitación pluvial media mensuales en la región.**

| Mes          | Temperatura (°C) | Precipitación (mm) |
|--------------|------------------|--------------------|
| Ene          | 19.9             | 12.5               |
| Feb          | 19.7             | 7.5                |
| Mar          | 20.2             | 2.6                |
| Abr          | 21.9             | 0.6                |
| May          | 24.6             | 0.8                |
| Jun          | 27.0             | 32.8               |
| Jul          | 28.1             | 173.4              |
| Ago          | 28.2             | 218.6              |
| Sep          | 27.9             | 253.2              |
| Oct          | 27.0             | 65.4               |
| Nov          | 23.9             | 16.0               |
| Dic          | 21.1             | 28.7               |
| <b>Anual</b> | <b>24.1</b>      | <b>812.0</b>       |

Fuente: INEGI. Carta de Climas, 1:1'000,000

#### **Humedad relativa y absoluta:**

Datos de 1985 a 1996 de la Estación Meteorológica de Mazatlán, respecto a la humedad relativa, presentan un promedio mensual mínimo de 64% HR y máximo de 82% HR, con un promedio anual de 75% HR.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

Frecuencia de heladas, nevadas, nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos climáticos extremos.

El sur de Sinaloa, al igual que todo el estado, presenta un régimen de lluvias de verano, característico de las costas occidentales de los continentes entre los 10° y 25° de latitud. El inicio de la temporada de lluvias en la región, se asocia con la llegada de vientos del sur, los cuales de mayo a octubre transportan aire húmedo que al ascender se enfría y se condensa. Los meses que registran mayor precipitación son: julio, agosto y septiembre. Especialmente, en torno al mes de septiembre, prácticamente toda la extensión del territorio nacional, se ve afectado por lluvias intensas provocadas por la presencia de ciclones o tormentas tropicales.

En el Pacífico mexicano, la temporada de ciclones tropicales inicia el 15 de mayo y termina el 30 de noviembre, siendo septiembre el mes con mayor incidencia.

La estadística del observatorio meteorológico de Mazatlán (C.N.A.), sobre la incidencia ciclónica en el estado de Sinaloa, durante los años de 1960 a 1996, se presentan intemperismo severo como huracanes, que se forman en la vertiente del pacífico durante los meses de agosto a diciembre, incrementando las posibilidades durante septiembre-octubre (Tabla 18).

**Intemperismo severo:**

Aunque no es frecuente que los ciclones tropicales impacten directamente la Bahía de Mazatlán, cuando esto ocurre se las marejadas y lluvias que los acompañan pueden alterar la actividad normal de la zona. Los ciclones de verano (mayo a octubre, con mayor incidencia en septiembre), tienen su origen en el Golfo de Tehuantepec.

A partir de 1990 se ha elevado sensiblemente el promedio de ciclones que cruzan por el área de estudio cada temporada. Este promedio, desde 1958 hasta 1996, fue de 14 tormentas ciclones tropicales por año, con un rango de 6 a 21 eventos por año (INEGI, 1997). El número de ciclones y perturbaciones en el Pacífico aumentó en forma significativa en poco menos del 50% en un período de 25 años, con el consecuente aumento del aforo de los ríos y de las inundaciones en la zona (Tabla 18).

**Tabla 18. Incidencia ciclónica sobre el Estado de Sinaloa, durante el periodo 1960-2006.**

| Año  | Nombre     | Categoría         | Lugar por donde penetra a tierra | Periodo de Vida        |
|------|------------|-------------------|----------------------------------|------------------------|
| 1943 | Sin nombre |                   | 20 km, al sur                    | 9 a 10 de Octubre      |
| 1944 | Sin nombre |                   | No tocó tierra                   | 27 a 29 de Agosto      |
| 1953 | Sin nombre |                   | 80 km, al norte                  | 9 a 10 de Septiembre   |
| 1957 | V - 1      |                   | 38 km al norte                   | 7 a 9 de Junio         |
| 1957 | V-1        |                   | 32 km al Sur                     | 15 a 21 de octubre     |
| 1962 | V-2        |                   | Sobre la ciudad                  | 21 a 28 de Junio       |
| 1964 | V-2        |                   | 78 km al Sur                     | 21 a 28 de Junio       |
| 1965 | Hazel      | Tormenta Tropical | Al N de Mazatlán                 | 24 al 26 de septiembre |
| 1968 | Naomi      | Huracán (1)       | 50 km al WSW de Mazatlán         | 10 al 13 de septiembre |
| 1969 | Jennifer   | Huracán (1)       | Sobre Mazatlán                   | 4 a 12 de octubre      |
| 1971 | Katrina    | Tormenta          | 165 km al SW de                  | 10 al 12 de agosto     |

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

|      |           |                   |                                                  |                        |
|------|-----------|-------------------|--------------------------------------------------|------------------------|
|      |           | tropical          | Culiacán                                         |                        |
| 1971 | Priscilla | Huracán (1)       | Desembocadura del río Santiago al SE de Mazatlán | 9 al 13 de octubre     |
| 1974 | Orlene    | Huracán (2)       | 75 km al SSW de Culiacán                         | 21 al 24 de septiembre |
| 1975 | Olivia    | Huracán (2)       | SE de Mazatlán sobre Villa Unión.                | 22 al 25 de octubre    |
| 1976 | Noami     | Tormenta tropical | 50 km al SW de Mazatlán                          | 24 al 29 de octubre    |
| 1981 | Knut      | Tormenta tropical | N de Mazatlán, Sin.                              | 19 al 21 de septiembre |
| 1981 | Norma     | Huracán (2)       | N de Mazatlán, Sin.                              | 8 al 12 de octubre     |
| 1981 | Otis      | Huracán (1)       | 80 km al SE de Mazatlán                          | 24 al 30 de octubre    |
| 1983 | Adolph    | Huracán (T.T.)    | 80 km al sur de Mazatlán                         | 20 al 28 de mayo       |
| 1983 | Tico      | Huracán (4)       | NW de Mazatlán, Sin.                             | 11 al 19 de octubre    |
| 1985 | Waldo     | Huracán (1)       | N de Mazatlán, sur de Cosalá                     | 7 al 9 de octubre      |
| 1994 | Rosa      | Huracán (2)       | 60 km al SSE Mazatlán y 10 km al NW Escuinapa    | 11 al 14 de octubre    |
| 2000 | Norman    | Tormenta tropical | E-NW de Mazatlán                                 | 19-22 septiembre       |
| 2003 | Nora      | Tormenta tropical | S-SE La Cruz, Elota.                             | 01-09 octubre          |
| 2006 | Lane      | Huracán (3)       | S-SE La Cruz, Elota                              | 13-17 septiembre       |

Fuente: Dirección General del Servicio Meteorológico Nacional, C.N.A.

En la misma Tabla 18 se registran los Huracanes que han incidido en la zona de estudio, y de acuerdo con datos de Aldeco y Montaña (1988), Olivia es el de mayor índice de energía, presentando vientos máximos sostenidos de 212 km/h y rachas de 250 km/h (Acevedo, 1975).

Cuando en algunas temporadas se presenta el fenómeno oceanográfico conocido como corriente de “El Niño”, la cantidad de vapor en la atmósfera aumenta, por lo que crece la posibilidad de precipitaciones pluviales.

La sequía se presenta en invierno y primavera, épocas en que las calmas subtropicales y los vientos del oeste se desplazan hacia el sur. Durante la estación fría se presentan fenómenos meteorológicos invernales que pueden originar precipitación por unos cuantos días, principalmente en los meses de noviembre, diciembre y enero.

No todas las lluvias invernales abundantes de la región son producto del efecto El Niño. En esta estación, la llegada de remolinos fríos que se desprenden del vórtice circumpolar, puede originar precipitación por unos cuantos días (cabañuelas o equipatas). Estos tipos de lluvias representan por lo general un porcentaje pequeño de la precipitación total anual, por lo que se infiere que los fenómenos invernales no son tan importantes como los veraniegos en la producción de lluvias, sin embargo, la ausencia o presencia de precipitación invernal puede marcar la diferencia entre un año seco y uno lluvioso.

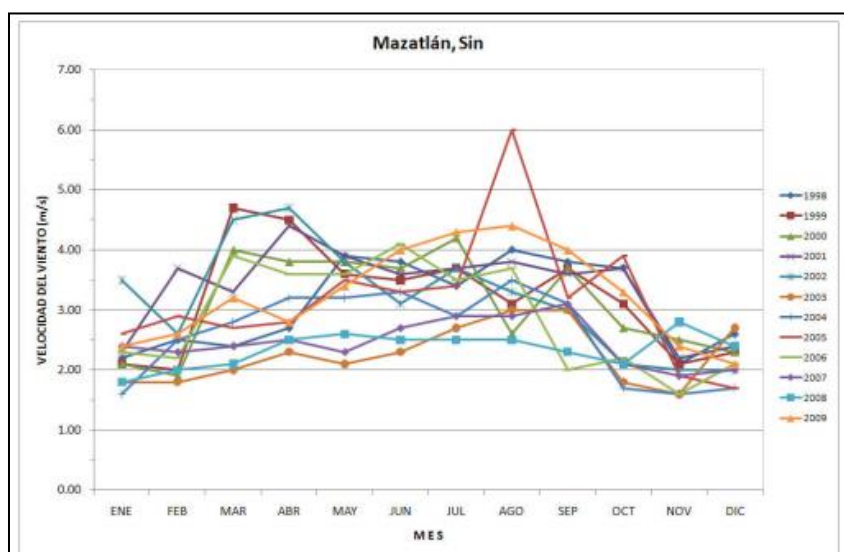
**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

Por otra parte, también se pueden presentar un poco de lluvias cuando la corriente de chorro húmeda, coincide con una baja de temperatura en la región, provocada por un norte con entrada al Golfo de México o el norte del Altiplano, que tenga una altura mayor que la de sierra. Además, cuando sobre el Golfo de México o el norte de la Altiplanicie llega invadir un norte que tenga una profundidad mayor que la altura de las sierras, puede afectar la región introduciendo frío. Si este evento coincide con la corriente de chorro, que aporta la humedad necesaria, también se puede originar algo de precipitación.

**Dirección vientos:**

**Dirección y velocidad mensual y anual de los vientos dominantes.**

De acuerdo a los registros de la predominancia del viento 1985-1996 (CNA-Estación Mazatlán), localizada a 3 km al noroeste del sitio del proyecto, durante el período de invierno los vientos dominantes presentan una dirección WNW, N y NNW; durante la primavera su dominancia es WSW, W y WNW; para verano dominan con dirección WSW, W y WNW; en otoño la dominancia es con dirección N, NNW y WNW. La velocidad promedio mensual mínima es de 1.4 m/seg, máxima de 6.6 m/seg y promedio de 3.5 m/seg. Los registros de vientos en el Aeropuerto de Mazatlán, localizado a 12 km al sureste del sitio de la obra, en el valle del río Presidio, los vientos dominantes durante el invierno son NW, N y NNE; para la primavera se mantienen equilibrados en las direcciones WNW y WSW; en verano la dominancia es SSW y W; para otoño la dirección dominante es WSW y W. En balance existe en forma significativa la influencia de brisa terrestre y marina con dirección EN y SW, respectivamente. La distribución del promedio mensual de la velocidad del viento en Mazatlán entre los años de 1998 a 2009 se presenta en la Figura 22.



**Figura 22. Velocidad del viento promedio mensual en Mazatlán.**

Fisiografía.

Provincia y subprovincias fisiográficas.

Una región natural (paisaje) con características físicas, climáticas (litología, origen estructural, asociación vegetal, morfología y clima), homogéneas o sin contrastes marcados al interior, se conoce como región fisiográfica. El Estado de Sinaloa por su localización al

## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

noroeste de la República Mexicana y su proximidad al Golfo de California, presenta dos grandes sistemas naturales, reflejados en el territorio como la zona de costa y la zona serrana, ambas con una orientación noroeste-sureste, paralela a la línea de litoral. Estas provincias, llevan por nombre: Sierra Madre Occidental y Llanura Costera del Pacífico (Figura 23).



**Figura 23. Fisiografía del área de estudio.**

La Sierra Madre Occidental (SMO) es una de las más grandes provincias fisiográficas, ocupa una superficie de 250,000km<sup>2</sup>. La SMO es un conjunto montañoso emplazado con una orientación nornordeste-sursureste (NNW-SSE), paralelo a la costa del Pacífico. Es una serranía de suma importancia, ya que constituye la divisoria de aguas entre el océano Pacífico y la región de la Mesa Central (López, 1980). La Sierra muestra una compleja fisonomía, que de manera general, puede dividirse de norte a sur en una secuencia de amplios bloques paralelos entre sí, separados por valles longitudinales que incrementan su amplitud y depositan una profusa carga de sedimentos, al oeste del estado, en la Llanura Costera. Toda la Sierra Madre Occidental ha sido dividida de acuerdo a su concentración de rasgos naturales en: Mesetas y cañones de Chihuahua al norte y de Durango al oriente; Mesetas y cañadas del Sur de la Sierra, presente al noreste del Municipio de Mazatlán, y la subprovincia denominada Pie de la Sierra, que funciona como una zona de transición entre la Sierra y la Llanura Costera (Fig.). Dentro del municipio se encuentran las subprovincias de Mesetas y Cañadas del Sur y el Pie de la Sierra, pertenecientes a la provincia Sierra Madre Occidental.

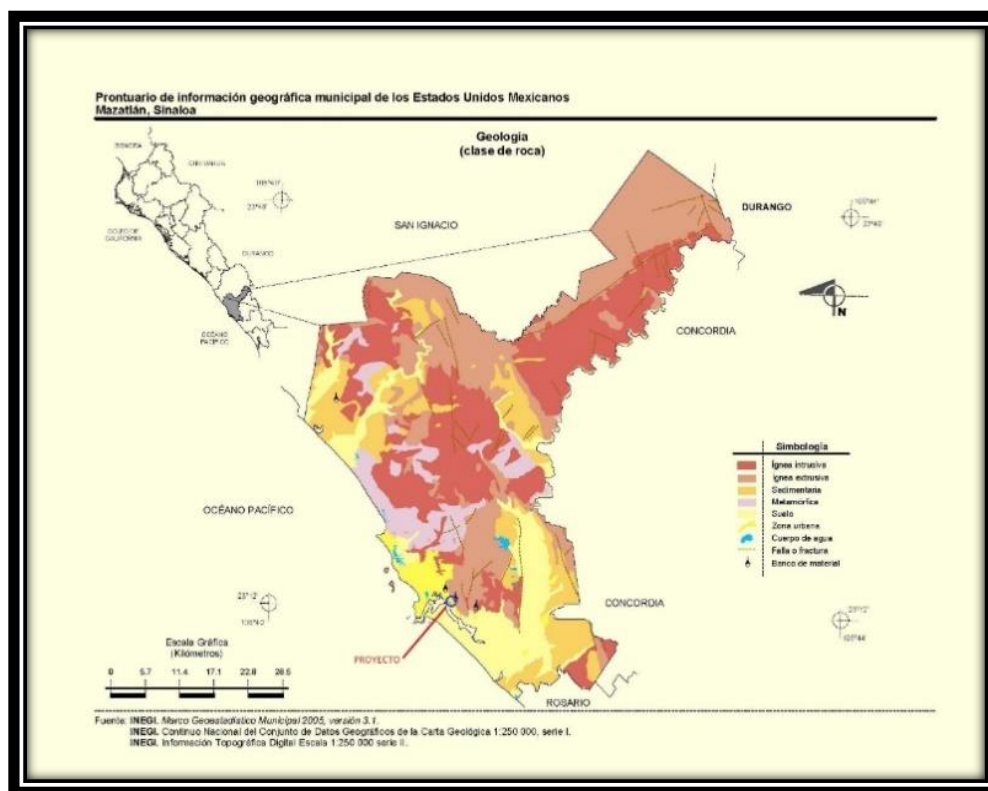
La región de la Llanura Costera del Pacífico (LlCP) bordea todo el Estado de Sinaloa. Es una extensa pero delgada provincia que comprende la Costa del Pacífico en el Estado de Sinaloa. La LlCP se divide en tres subprovincias: Llanura Costera y Deltas de Sonora y

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

Sinaloa, Llanura Costera de Mazatlán, y Delta del Río Grande de Santiago, de norte a sur respectivamente. La Llanura Costera de Mazatlán presenta las menores pendientes dentro del municipio y la conforman materiales de arrastre fluvial y de oleaje complejos. Es la provincia que ocupa la mayor cantidad de superficie dentro del municipio, dominada por una llanura irregular con lomeríos bajos muy modelados (por la acción eólica y marina), con grandes llanuras de inundación, lagunas y pantanos, que conforman la interface marino-terrestre fluvial.

**Geología y geomorfología:**

El origen y clasificación de los ecosistemas costeros de esta región, se caracterizan de acuerdo a las unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas (Carranza et al, 1975), corresponde a la Unidad VII, que comprende el Litoral de los Estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit, con longitud de 1,450 Km. Fisiográficamente se localiza dentro de la provincia propuesta por Álvarez (1962): llanura costera de Sinaloa, que forma un plano inclinado hacia el Sureste, razón por la cual en esta región el curso de los ríos es normalmente hacia la costa (Figura 24).



**Figura 24. Geología del sitio y área de estudio.**

Geomorfológicamente, la actividad depositacional del sistema fluvial en esta área de la costa está expresada por llanuras de inundación y pequeños deltas progradantes como los ubicados en las desembocaduras de los ríos Quelite-Presidio. Los materiales de estos deltas son rebajados por las olas y corrientes litorales, lo que ha originado los rasgos costeros de

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

esta región, representados por barras, puntas y tómbolos que han sido posteriormente moldeados por la actividad eólica.

El desarrollo de las barras y puntas ha dado origen a cuerpos de agua aislados, como el Estero del Sábalo y La Sirena, entre la desembocadura del Río Quelite y el Presidio. Esta Unidad Cuaternaria correspondiente a la planicie costera, se compone por suelos de origen aluvial, eólico, lacustre y palustre.

Por otro lado extensas secuencias de rocas marinas cubren rocas cristalinas del Proterozoico, comprenden ambientes de plataformas marinas de aguas someras, que posiblemente bordearon la parte oeste y central de Sonora con una plataforma marina profunda al sur (Ferrari et al., 2005). Particularmente en Sinaloa las rocas anteriores al batolito Cretácico consisten de ortogneises, rocas metasedimentarias (desde filitas, cuarcitas, esquistos de cuarzo y mármol) y metavolcánicas.

De acuerdo con Ferrari y colaboradores (2005), en el sector que comprende el Municipio de Mazatlán, con dirección a Durango, se exponen cerca de 1500m de rocas volcánicas riolíticas y andesíticas, con cuerpos subvolcánicos de composición diorítica que cubren un batolito granodiorítico-diorítico del Eoceno. Por encima se encuentran dos grandes paquetes de ignimbritas del Mioceno, separados por una secuencia fluvio-lacustre con conglomerados, areniscas y lutitas.

Toda esta secuencia litológica se ve afectada por una deformación extensional que pudo iniciar durante el Oligoceno. Estos esfuerzos han desarrollado fallas normales que definen estructuras de tipo Basin and Range (nombre en inglés que define una zona de extensión paralela entre sí a manera de crestas y cuencas, esta provincia se propone como el inicio de la extensión al interior de los Estados Unidos y que continua en el centro del país). Se caracteriza por el alargamiento de las estructuras geológicas, con una orientación este nordeste-oeste suroeste (ENE-WSW) (Ferrari et al., 2005). En la serranía que ocupa el territorio al noreste (NE) del municipio, el fallamiento extensional muestra una dirección nornoroeste (NNW) con formación de semigrábenes con un amplio desplazamiento, razón por la cual afloran las rocas intrusivas del Cretácico tardío-Paleoceno del batolito de Sinaloa (Ferrari et al., 2005).

### **Características litológicas**

La parte correspondiente al Puerto de Mazatlán se localiza aledaña a la zona de la cabeza del sistema lagunar. El fondo se compone por sedimento cuaternario consiste en depósitos aluviales de valles de inundación, lagunas, marismas y una planicie formada por crestas de playa elongadas y subparalelas a la línea de costa (SPP, 1983; Curray *et al*, 1969). Los sedimentos lo forman principalmente limo-arenosos. En la capa inferior existe un manto rocoso (canal de navegación).

Características geomorfológicas más importantes (descripción en términos generales).

La actividad de depositación del sistema fluvial en esta área de la costa está expresada por llanuras de inundación y pequeños deltas progradantes como el ubicado la desembocadura del río Presidio. Los materiales de estos deltas son retrabajados por las olas y corrientes litorales, lo que ha originado los rasgos costeros de esta región, representados por barras, puntas y tómbolos que han sido posteriormente moldeados por la actividad eólica. El

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

desarrollo de las barras y puntas han dado origen a la formación de cuerpos de agua aislados, como el sistema lagunar de Urías, que en su parte de comunicación con el Océano Pacífico se construyó el puerto artificial de Mazatlán.

Características del relieve (descripción breve).

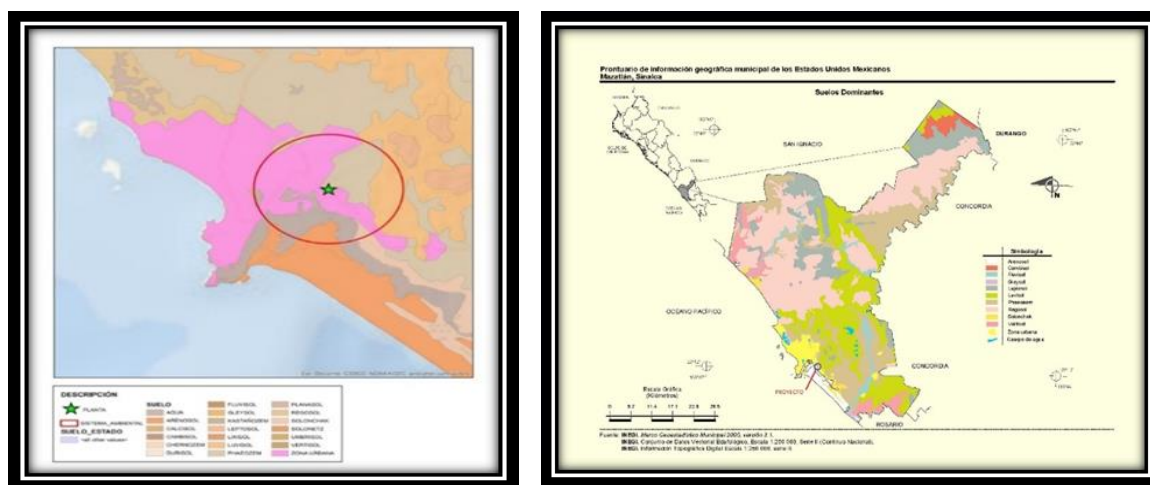
El área desde donde parte el proyecto corresponde a una zona que fue rellenado con producto de dragados hace más de tres décadas, formando lo que es el Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil, el nivel de cota en promedio corresponde a + 2.15 m. El área marítima dentro de la dársena camaroneros presenta profundidades desde la cota -1.0 m hasta -7.0 m, existiendo en el Puerto en su canal de navegación profundidades de -7.0 m hasta -12.7 m.

De acuerdo con la Figura 24, No se registra como un área con presencia de fallas y fracturamientos.

### Edafología:

Tipos de suelos en el predio del proyecto y su área de influencia, se identificaron de acuerdo con la clasificación de FAO/UNESCO e INEGI. La conformación de los suelos que se presentan en el Municipio de Mazatlán son: el Regosol, siendo el más abundante con una superficie territorial de 122,988ha que ocupan el 41% de la superficie municipal, le siguen en orden de importancia y abundancia los Cambisoles con el 33.28% de la cobertura del municipio y en menor ocurrencia el Litosol (9.24%), la Rendzina (3.19%) y el Feozem (12.44%) (Figura 25). Según la unidad de clasificación FAO/UNESCO 1970 modificada por DGGTENAL, el tipo de suelo en la zona y área del terreno corresponde a las unidades ReZg+Be/1: suelo de primer orden de tipo Regosol Eutricto, suelo de segundo orden de tipo Solonchak Gleyco, suelo de tercer orden Cambisol Eutricto.

En estos suelos actualmente se desarrollan diferentes actividades entre las que sobresalen la Pecuaria, la cual se desenvuelve en el 79.8% del municipio, desarrollándose principalmente la ganadería extensiva. En la Figura 25, se indican las principales propiedades de estos tipos edáficos.



**Figura 25. Tipo de suelos del sitio y área de influencia.**

## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

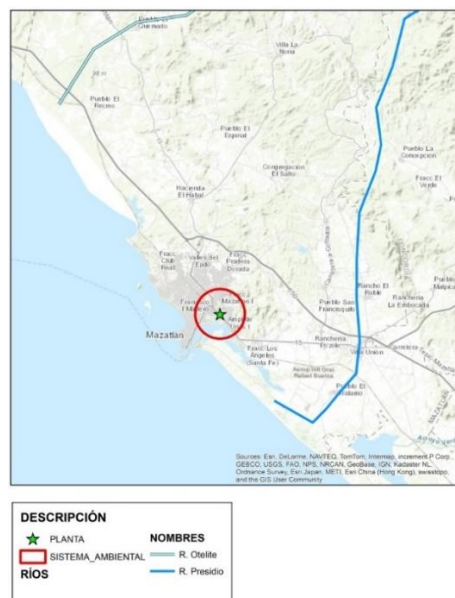
Descripción dentro del sistema ambiental existen los siguientes tipos de suelos:

- Unidad Regosol: son suelos de textura media predominando la pedregosidad, su espesor es mayor de 10cm. Se caracterizan por no presentar capas distintas. En general son de tono claro. Se encuentran en las playas, dunas y, en mayor o menor grado, en las laderas de las sierras, muchas veces acompañados de litosoles, de roca o tepetate (INEGI, 2004). Su fertilidad es variable, y su uso agrícola está condicionado principalmente a su profundidad y a la pedregosidad que presenten.
- Unidad Feozem se reconocen por su capa superficial muy oscura, suave, ricos en material orgánico y nutriente. Son suelos abundantes en la región. Sus usos son variados, en función del clima, relieve y algunas condiciones del suelo. Muchos Feozem son profundos y están situados en terrenos planos, se utilizan para agricultura de riego o de temporal, con altos rendimientos. Los menos profundos, o los que se presentan en laderas y pendientes, tienen aprovechamiento más bajo y se erosionan con mucha facilidad.
- Unidad Solonchak: Son suelos que presentan un alto contenido de sales, son suelos con poca susceptibilidad a la erosión.
- Unidad Luvisol: suele tener una profundidad menor a los 10 cm es característico de sierras, laderas, barrancas y malpais, así como en lomeríos y algunos terrenos planos (INEGI, 2004). Tiene características muy variables, son infértiles, y de acuerdo a su origen y temporalidad pueden ser arenosos o arcillosos.

Clase de textura (1): gruesa, arena, sin fase química y fase física.

## Hidrología superficial y drenaje natural.

Los principales recursos hidrológicos superficiales del municipio los constituyen los ríos Presidio y Quelite y los arroyos del Zapote, La Noria y los Cocos (Figura 26).



**Figura 26. Hidrología superficial del sitio y área de influencia.**

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

La corriente del río Quelite, registra un avance de captación de 835 kilómetros cuadrados por donde escurren anualmente un promedio de 107 millones de metros cúbicos, con variantes que oscilan de 78 a 163 millones de metros cúbicos. Esta corriente hidrológica a su paso por el municipio de Mazatlán, toca los poblados de El Castillo, Las Juntas, Amapa, Los Naranjos, El Quelite, Estación Modesto y El Recreo. Tras recorrer una distancia de 100 kilómetros desde su nacimiento, descarga sus aguas en el Océano Pacífico.

Los arroyos del Zapote y de los Cocos, escurren en dirección sureste para desembocar en el río Presidio a la altura de los poblados de los que toman sus nombres.

Sobre la vertiente sur-oriental de la sierra del Quelite, nace el arroyo de la Noria y en la vertiente norte de la misma algunos afluentes del río Quelite. El arroyo de la Noria escurre en dirección sureste tocando en su curso el poblado de igual nombre para finalmente desembocar sobre el río Presidio.

El arroyo del Zapote se forma en la vertiente occidental de la Sierra de La Noria y se desplaza en dirección suroeste, a su paso toca los pueblos de El Zapote y El Recreo, y desemboca en el Océano Pacífico.

De acuerdo a la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, MAZATLAN F13-1 escala 1:250,000, el área donde se pretende desarrollar el proyecto dentro del Puerto de Mazatlán; pertenece a la Región hidrológica RH11: Presidio-San Pedro, Cuenca (D): Río Presidio, Subcuenca (f): Mazatlán. La cuenca que donde se ubica el proyecto ocupa un área de 0.231 Km<sup>2</sup>. La longitud del escurrimiento “principal” hasta el extremo aguas abajo del predio, es una longitud  $L = 1.210$  km, y la pendiente media del cauce principal, según la fórmula de Taylor-Schwartz es  $Sc = 2.76 \%$ .

Con respecto a sitio donde se ubica la Bodega seleccionada para la operación del proyecto y propiedad del Sr. Guillermo Antonio Valadés Medina, y considerando un periodo de retorno de 50 años, el cauce natural existente del escurrimiento principal (perpendicular a la carretera), es suficiente para desfogar los caudales esperados para una condición futura de la cuenca (mayor urbanización), por lo cual, salvo la limpieza y desazolve que periódica y sistemáticamente realiza el Municipio de Mazatlán, no es necesario adoptar medidas de mitigación en este escurrimiento. Al considerar un bordo libre de más de 1.50 m, se tiene que, los Niveles de Piso Terminado (NPT) del interior de las edificaciones o instalaciones que se construyan en el terreno debe ser de al menos 10.00 m, y en el lindero posterior del terreno, la elevación mínima de piso terminado, debe ser de al menos 9.50 m. En puntos intermedios del terreno, podrá sacarse una variación lineal de estos dos niveles. Los espacios abiertos (jardines, patios, estacionamientos, rampas, escalinatas de acceso, etc.) pueden construirse a niveles inferiores a los recomendados para interiores, siempre y cuando se tomen las debidas precauciones para el eventual desalojo de esas áreas en caso de avenidas (crecientes) extraordinarias.

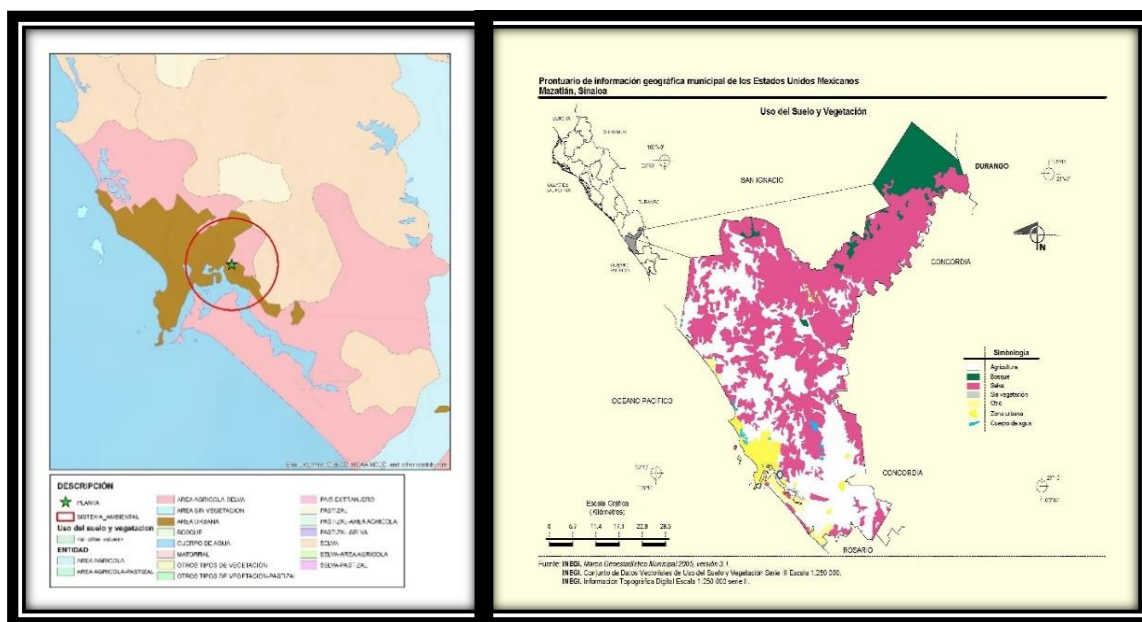
Con relación al escurrimiento que pasa por el frente del terreno, ya existe una tubería que desfoga una parte del gasto de diseño (con un periodo de retorno de 30 años), pero debe colocarse una tubería de concreto complementaria con las especificaciones indicadas en el Análisis de Riesgo y Estudio Hidrológico-Hidráulico (2017), realizado para el sitio donde se ubica la planta. Esta tubería de concreto de 1.07 m, debe colocarse siguiendo las recomendaciones del fabricante, y con apego a las normas y especificaciones de la

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), y debe revisarse que la tubería ya existente también podrá soportar el tránsito de vehículos de carga hacia la bodega.

### Uso de suelo y vegetación.

La vegetación depende íntegramente de las condiciones físicas del terreno y el clima. Es uno de los factores más importantes del sistema natural, ya que funciona como un agente regulador para la desaceleración de procesos erosivos, además es fuente primordial para el bienestar del hábitat y de la sociedad. Las principales asociaciones vegetales son el bosque de coníferas y encinos en las partes altas del municipio; de selva espinosa con matorrales secos la mayor parte del año además de algunos árboles de mediana altura en el centro y partes bajas; esteros y manchones de manglares cerca del margen litoral (Figura 27).



**Figura 27. Uso de suelo y vegetación en el sitio y área de influencia.**

La Selva Baja Caducifolia se encuentra en casi toda la zona costera y en las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, en las partes planas de la costa, colinda con la Selva Baja Espinosa y al este en las partes abruptas con el Bosque de Encino. Esta asociación vegetal junto con la Selva Baja Espinosa, ha sido aprovechada actualmente en la agricultura de riego. La Selva Mediana Subcaducifolia ocurre a una altura de alrededor de 15m, el clima prevaleciente es el cálido subhúmedo y semiseco, su distribución parte desde el nivel del mar, esta asociación se desarrolla en pequeñas fracciones sobre las Vegas de los ríos. Los suelos por lo general son profundos, franco-arcillosos o franco-arenosos, con buen drenaje interno.

En lo que respecta al área del proyecto, el uso del suelo en el Sistema Ambiental donde se ubica, está en proceso de urbanización. Considerando que la ciudad de Mazatlán presenta un constante desarrollo, y tomando en cuenta la ubicación de la cuenca en una zona con potencial de demanda de vivienda popular y de espacios comerciales, es de esperarse que en el corto plazo, el área urbanizada abarque toda la superficie de la cuenca por debajo de la cota 35 msnm (Figura 28).

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**



**Figura 28. Uso de suelo y vegetación del sitio de estudio.**

#### IV.2.2. aspectos bióticos

##### IV.2.2.1. Vegetación.

En el sitio para desarrollar el proyecto carece totalmente de vegetación al encontrarse dentro de la mancha urbana.

Sin embargo durante un recorrido realizado dentro del sistema ambiental se observaron las especies de flora descritas en la Tabla 19. Cabe destacar que no se detectaron especies catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Tabla 19. Descripción de la especies florísticas registradas cercanas al área del Proyecto**

| NOMBRE CIENTÍFICO                 | NOMBRE COMÚN       | FAMILIA        |
|-----------------------------------|--------------------|----------------|
| <i>Pithecellobium lanceolatum</i> | CONCHI             | MIMOSACEAE     |
| <i>Sorghum halepense</i>          | JOHNSON            | POACEAE        |
| <i>Ricinus communis</i>           | HIGUERILLA         | EUPHORBIACEAE  |
| <i>Pithecellobium dulce</i>       | GUAMÚCHIL          | MIMOSACEAE     |
| <i>Amaranthus spinosus</i>        | QUELITE            | AMARANTHACEAE  |
| <i>Waltheria americana</i>        | HIERBA DEL SOLDADO | MALVACEAE      |
| <i>Momordica charantia</i>        | CUNDEAMOR          | CUCURBITACEAE  |
| <i>Ipomoea arborescens</i>        | PALO BLANCO        | CONVOLVULACEAE |
| <i>Ziziphus sonorensis</i>        | ACEITUNO           | RHAMNACEAE     |

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

|                                |              |                |
|--------------------------------|--------------|----------------|
| <i>Sorghum halepense</i>       | JOHNSON      | POACEAE        |
| <i>Cordia alliodora</i>        | AMAPA PRIETA | BORAGINACEAE   |
| <i>Cynophalla flexuosa</i>     | PALO INDIO   | CAPPARACEAE    |
| <i>Merremia umbellata</i>      | TUMBABARDAS  | CONVOLVULACEAE |
| <i>Luffa cylindrica</i>        | ESTROPAJO    | CUCURBITACEAE  |
| <i>Albizia lebbek</i>          | CAPIRO       | MIMOSACEAE     |
| <i>Antigonon leptopus</i>      | CORONITA     | POLYGONACEAE   |
| <i>Abutilon grandidentatum</i> | COLOTAHUE    | MALVACEAE      |
| <i>Chloris virgata</i>         | ZACATE HUERO | POACEAE        |
| <i>Luffa cylindrica</i>        | ESTROPAJO    | CUCURBITACEAE  |
| <i>Vachellia farnesiana</i>    | VINORAMA     | MIMOSACEAE     |

#### IV.2.2.2. Fauna.

En el Estado de Sinaloa se presentan tres zonas zoogeográficas. La primera, se ubica en las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, en los límites de Chihuahua y Durango. La segunda, se encuentra en los Valles, y debido a que en esta zona se desarrollan actividades agropecuarias la fauna silvestre ha emigrado a la zonas zoogeográficas de la Sierra y la Costa. La tercera zona se denomina Costera y comprende las áreas de Manglar, el cual es el hábitat temporal y permanente de aves nativas y migratorias de importancia cinegética.

En la Segunda zona zoogeográfica se ubicará la empresa productora de biodiesel. En este apartado se describe la fauna característica, especies de importancia comercial, cinegético y en peligro de extinción del área del proyecto.

#### **Fauna característica de la zona.**

El área de estudio se encuentra ubicada en una zona industrial. Se considera una zona altamente transformada por actividades humanas. Esto ocasiona que las poblaciones de fauna silvestre que ahí se desarrollaban, hayan emigrado y no sean importantes para aprovecharse en ninguna de sus formas como recurso natural renovable.

Una vez realizados los muestreos y consultado los datos de otros estudios de la fauna silvestre en la zona del proyecto, se hizo un listado de 23 especies de aves, representadas en 10 familias; 9 especies de mamíferos agrupadas en 7 familias; 4 especies de reptiles agrupadas en 3 familias; y, 4 especies de anfibios pertenecientes a 3 familias. Éstos se detectaron a través de avistamientos, excretas, huellas y características morfológicas. En la Tabla 19 se enlistan las especies reportadas para el área de estudio. Dadas las condiciones del sitio seleccionado para el establecimiento de la planta productora de biodiésel, el cual corresponde a un sitio previamente edificado e impactado en su condición original, este carece completamente de cualquier tipo de fauna.

En la Tabla 20, se describen las especies faunísticas registradas en zonas cercanas al área de estudio provistas de vegetación secundaria y primaria.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

**Tabla 20. Reporte faunístico (Aves) del área de influencia.**

| NOMBRE COMUN               | FAMILIA     | NOMBRE CIENTIFICO             | ENDEMISMO     | NOM-059-SEMARNAT-2010 | CITES |
|----------------------------|-------------|-------------------------------|---------------|-----------------------|-------|
| Aura                       | Cathartidae | <i>Cathartes aura</i>         | No endémica   | Sin categoría         | No    |
| Paloma de Ala Blanca       | Columbidae  | <i>Zenaida asiatica</i>       | No endémica   | Sin categoría         | No    |
| Tortola Coquita            | Columbidae  | <i>Columbina passerina</i>    | No endémica   | Sin categoría         | No    |
| Tortola Rojiza             | Columbidae  | <i>Columbina talpacoti</i>    | No endémica   | Sin categoría         | No    |
| Cuervo Común               | Corvidae    | <i>Corvus corax</i>           | No endémica   | Sin categoría         | No    |
| Hurra                      | Corvidae    | <i>Calocitta colliei</i>      | Endémica      | Sin categoría         | No    |
| Chachalaca Vientre Castaño | Cracidae    | <i>Ortalis wagleri</i>        | Endémica      | Sin categoría         | No    |
| Caracara Quebrantahuesos   | Falconidae  | <i>Caracara cheriway</i>      | No endémica   | Sin categoría         | No    |
| Bolsero de Dorso Rayado    | Icteridae   | <i>Icterus pustulatus</i>     | No endémica   | Sin categoría         | No    |
| Bolsero Encapuchado        | Icteridae   | <i>Icterus cucullatus</i>     | Semiendémica  | Sin categoría         | No    |
| Casique Mexicano           | Icteridae   | <i>Cacicus melanicterus</i>   | Cuasiendémica | Sin categoría         | No    |
| Cenzontle                  | Mimidae     | <i>Mimus polyglottos</i>      | No endémica   | Sin categoría         | No    |
| Carpintero Norteño         | Picidae     | <i>Melanerpes uropygialis</i> | No endémica   | Sin categoría         | No    |
| Colibrí de Pico Ancho      | Trochilidae | <i>Cyananthus latirostris</i> | Semiendémica  | Sin categoría         | No    |
| Colibrí Picudo             | Trochilidae | <i>Helimaster constantii</i>  | No endémica   | Sin categoría         | No    |
| Trogón Elegante            | Trogonidae  | <i>Trogón Elegante</i>        | No endémica   | Sin categoría         | No    |
| Luis Bienteveo             | Tyrannidae  | <i>Pitangus sulphuratus</i>   | No endémica   | Sin categoría         | No    |
| Luis Gregario              | Tyrannidae  | <i>Myiozetetes similis</i>    | No endémica   | Sin categoría         | No    |
| Papamoscas Negro           | Tyrannidae  | <i>Sayornis nigricans</i>     | No endémica   | Sin categoría         | No    |
| Tirano Tropical            | Tyrannidae  | <i>Tyrannus melancholicus</i> | No endémica   | Sin categoría         | No    |
| Vireo gilvus               | Vireonidae  | <i>Vireo Gorjeador</i>        | No endémica   | Sin categoría         | No    |
| Garceta Verde              | Ardeidae    | <i>Butorides virescens</i>    | No endémica   | Sin categoría         | No    |
| Loro Frente Blanca         | Psittacidae | <i>Amazona albifrons</i>      | No endémica   | Sin categoría         | No    |

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

En la Tabla 21 se describen el grupo de los reptiles.

**Tabla 21.- Reporte faunístico (Reptiles) del área de influencia.**

| NOMBRE COMUN        | FAMILIA         | NOMBRE CIENTIFICO                | ENDEMISMO   | NOM-059-SEMARNAT-2010 | CITES |
|---------------------|-----------------|----------------------------------|-------------|-----------------------|-------|
| Cachoron            | Phrynosomatidae | <i>Sceloporus horridus</i>       | No Endemica | Sin categoría         | No    |
| Cachoron arboricola | Phrynosomatidae | <i>Sceloporus magister</i>       | No Endemica | Sin categoría         | No    |
| Anolis              | Polychrotidae   | <i>Anolis nevulosa</i>           | Endemica    | Sin categoría         | No    |
| Guico lineado       | Teiidae         | <i>Aspiloscelis lineatissima</i> | Endemica    | Sin categoría         | No    |

En tanto que los Anfibios se reportan en la Tabla 22.

**Tabla 22.- Reporte faunístico (Anfibios) del área de influencia.**

| Familia         | Nombre científico             | Nombre Común       | NOM-059-SEMARNAT-2010 | Endemismo   | CITES |
|-----------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------|-------------|-------|
| Bufonidae       | <i>Bufo occidentalis</i>      | Sapo del occidente | Sin categoría         | No endémico | No    |
| Bufonidae       | <i>Incilius mazatlanensis</i> | Sapo mazatleco     | Sin categoría         | Endémico    | Si    |
| Hylidae         | <i>Hyla smaradigma</i>        | Rana arborícola    | Sin categoría         | No endémico | No    |
| Phrynosomatidae | <i>Phrynosoma solare</i>      | Falso lagarto      | Sin categoría         | No endémico | No    |

Y, los mamíferos están catalogados en la Tabla 23.

**Tabla 23- Reporte faunístico (Mamíferos) del predio.**

| Familia      | Nombre científico            | Nombre Común     | NOM-059-SEMARNAT-2010 | Endemismo   | CITES |
|--------------|------------------------------|------------------|-----------------------|-------------|-------|
| Dasyopidae   | <i>Dasyopus novemcinctus</i> | Armadillo        | Sin categoría         | No endémica | No    |
| Didelphidae  | <i>Didelphis marsupialis</i> | Tlacuache        | Sin categoría         | No endémico | No    |
| Heteromyidae | <i>Liomys picus</i>          | Ratón            | Sin categoría         | No endémico | No    |
| Leporidae    | <i>Sylvilagus audubonii</i>  | Conejo           | Sin categoría         | No endémico | No    |
| Mephitidae   | <i>Memphitis macroura</i>    | Zorrillo listado | Sin categoría         | No endémico | No    |
| Procyonidae  | <i>Bassariscus astutus</i>   | Cacomixtle       | Sin categoría         | No endémico | No    |
| Procyonidae  | <i>Nasua narica</i>          | Coati            | Sin categoría         | No endémico | No    |
| Procyonidae  | <i>Procyon lotor</i>         | Mapache          | Sin categoría         | No endémico | No    |
| Leporidae    | <i>Lepus alleni</i>          | Liebre           | Sin categoría         | Endémico    | No    |

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

**Especies de importancia comercial.**

De las especies de fauna detectadas, debido a su baja densidad en el área del proyecto, no son importantes para su explotación comercial.

**Especies de interés cinegético.**

De la fauna silvestre registrada en la zona de estudio se detectaron especies de interés cinegético del grupo de las aves como: la Paloma ala blanca (*Zenaida asiática*), Tortolita coquina (*Culumbina passerina*), y Tortolita rojiza (*Culumbina talpacoti*). Sin embargo, no se detectaron poblaciones con densidad suficiente para que se considere un área importante para la actividad cinegética. Dentro del grupo de los mamíferos tenemos al conejo (*Sylvilagus audubonii*) y liebre (*Lepus alleni*).

**Especies amenazadas o en peligro de extinción.**

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre, terrestre y acuática en peligro de extinción, amenazadas, raras, y sujetas a protección especial, publicada en el Diario Oficial de la Federación expedido el 16 de mayo de 1994, no se encontraron especies bajo ningún estatus de protección. Sin embargo, se detectó una especie del grupo de los anfibios *Incilius mazatlanensis* (Sapo mazatleco) que está bajo el estatus de endémico. La operación del proyecto no interferirá en el ciclo biológico de la especie en comento por estar asociada a los ambientes naturales o menos antropizados.

*IV.2.3. medio socioeconómico*

**Demografía:**

La Ciudad y Puerto de Mazatlán, Municipio de Mazatlán, Estado de Sinaloa; Número de Habitantes 438,434 (2010). Población durante temporadas de vacaciones se incrementa desde 20,000 durante verano hasta 30,000 a 200,000 durante diciembre a semana santa, debido a la afluencia de turismo nacional y extranjero.

- Tasa de crecimiento poblacional considerando por lo menos 30 años antes de la fecha de la realización de la MIA:

| PERIODO    | 1950-60 | 1960-70 | 1970-1980 | 1980-190 | 1990-95 | 95-2000 | 2000-2010 |
|------------|---------|---------|-----------|----------|---------|---------|-----------|
| PORCENTAJE | 3.9     | 4.4     | 3.9       | 2.4      | 2.3     | 2.3     | 1.52*     |

\* Estimado.

El conteo intercensal de 2010, se determinó para Mazatlán una población de 438,434 personas que se distribuyen en 397 comunidades pertenecientes a las sindicaturas de Mazatlán, Mármol, El Quelite, La Noria, El Recodo, Siqueros, El Roble y Villa Unión. De acuerdo a los resultados que presenta el III Censo de Población y Vivienda del 2010, el municipio cuenta con un total de 438 mil 434 personas, 57 mil 925 personas más con respecto al año 2000 que fue de 380 mil 509, lo que en términos relativos significó un crecimiento de 15.22% y un crecimiento promedio anual de 1.52%.

**Evolución Demográfica:**

El historial del comportamiento de la población en el municipio de Mazatlán es de un crecimiento relativamente bajo de 1930 a 1950, para después acelerar su comportamiento

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

de 1950 a 1960, posteriormente en la década de los ochenta disminuye sustancialmente, se sitúa en 1990 en 2.4%, en el 1.98 en 1995 y el 1.52 en el 2010.

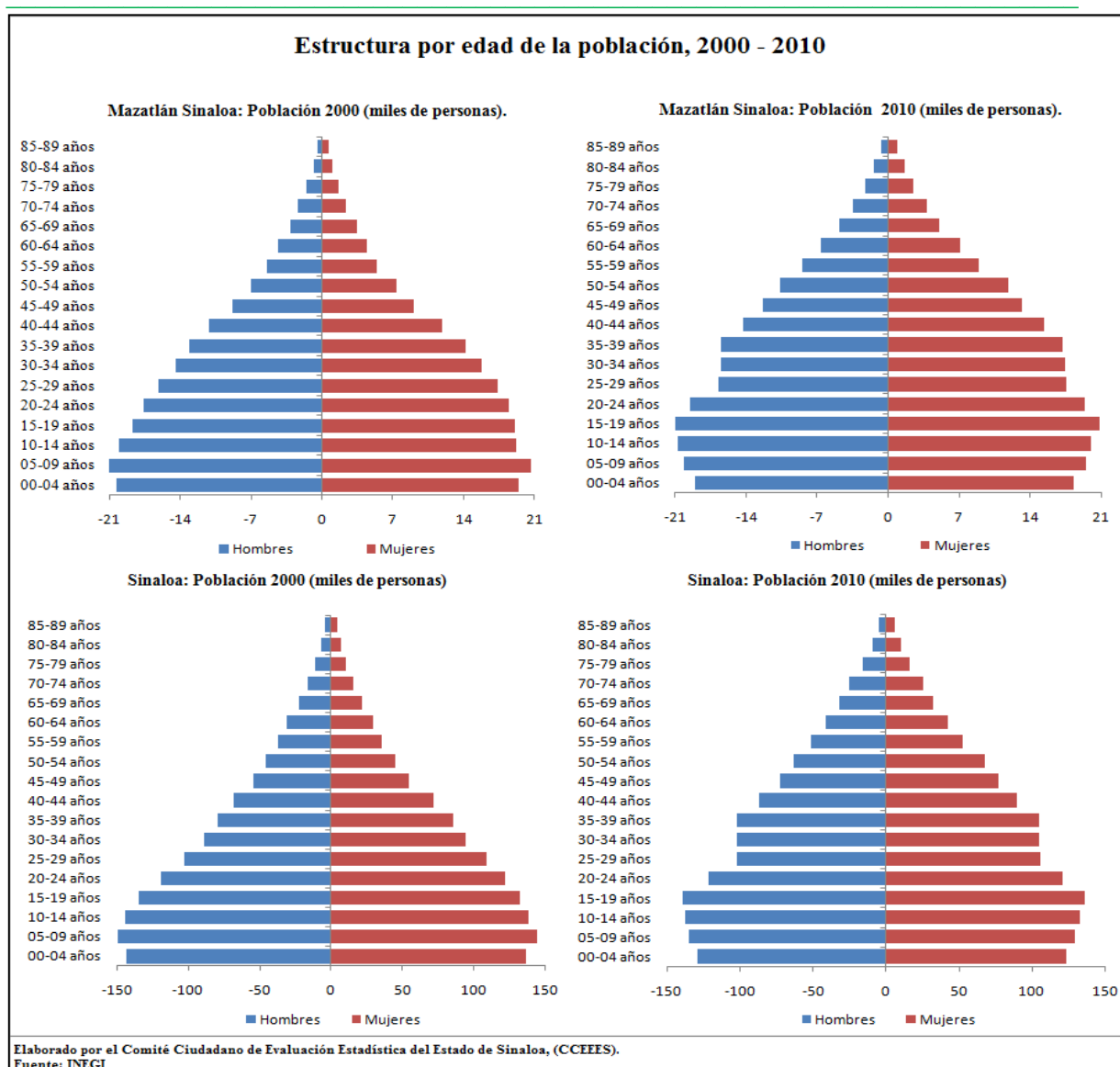
Según los últimos datos de población en este municipio, el conteo intercensal de 2010, se determinó para Mazatlán una población de 438 434 personas que se distribuyen en 397 comunidades pertenecientes a las sindicaturas de Mazatlán, Mármol, El Quelite, La Noria, El Recodo, Siqueros, El Roble y Villa Unión.

Su población es joven ya que el 26.88% de los mazatlecos son menores de 15 años de edad y el 6.28% tiene más de 64 años. En cuanto a la composición por sexo, se registra una situación equilibrada: 49.33% son hombres y 50.57% son mujeres (Tabla 24 y Figura 29).

**Tabla 24. Distribución de la población y el incremento en 15 años**

|                        | 1995    | 2010    |
|------------------------|---------|---------|
| <b>Población Total</b> | 357,229 | 438,434 |
| <b>Urbana</b>          | 317,886 | 381,583 |
| <b>Rural</b>           | 39,343  | 56,851  |
| <b>Hombres</b>         | 176,799 | ---     |
| <b>Mujeres</b>         | 180,430 | ---     |

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**



**Figura 29. Estructura de edad de la población 2000-2010.**

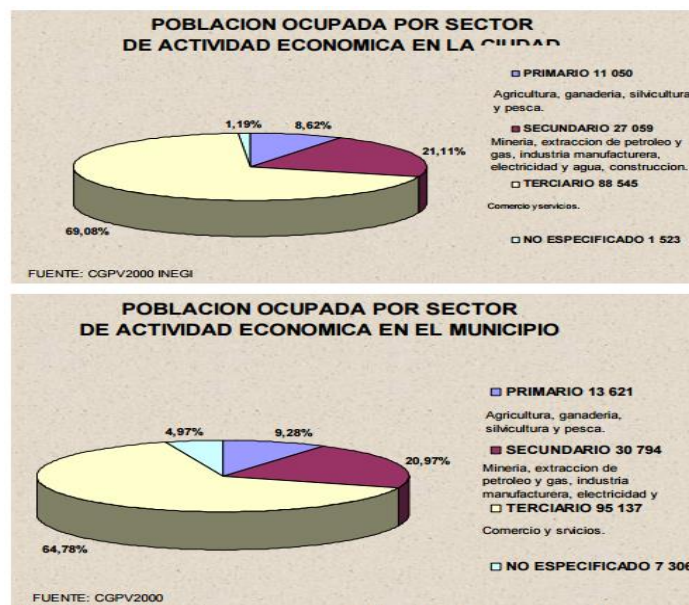
Con respecto a marginación tiene un índice de -1.851 esto quiere decir que su grado de marginación es muy bajo, por lo que ocupa el 18o. lugar con respecto al resto del estado.

De acuerdo a los resultados que presenta el III Censo de Población y Vivienda del 2010, el municipio cuenta con un total de 438,434 habitantes.

### **Población económicamente activa.**

En el campo de actividades económica, el Estado de Sinaloa, presenta un porcentaje elevado en el sector terciario, que corresponde a las actividades de comercio y servicios, característica que se presenta superior en porcentaje si se considera solo el Municipio de Mazatlán, es importante señalar que nuestra ciudad, presenta gran variedad de servicios, a nivel nacional e internacional, por tener una ubicación estratégica que se conecta varias líneas de comunicación y enlace (Figura 30).

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**



**Figura 30. Población ocupada por sector de actividad económica en la ciudad.**

En actividades económicas, quien precede al sector terciario, son las actividades de tipo industrial, presentando el 21.11% de la PEA. (27 059 Hab.) , Mazatlán cuenta con una fuerte infraestructura de este tipo, la planta Termoeléctrica, las industrias empacadoras y exportadoras de productos pesqueros, los astilleros, Petróleos Mexicanos, industria de comestibles entre otros.

Según las actividades económicas del Municipio, se puede interpretar un perfil socioeconómico de la población, la ocupación principal que sobresale es la de tipo Artesanal y obreros, seguidos por la población de comerciantes y oficinistas, en el mismo índice los de actividad agropecuaria, servidores públicos, y en índice menor los técnicos y profesionistas. En la Tabla 25 se describe la ocupación de la población en el Municipio de Mazatlán.

**Tabla 25. Población ocupada según tipo de actividad**

| POBLACION OCUPADA SEGUN ACTIVIDAD PRINCIPAL                 |  |  |              |
|-------------------------------------------------------------|--|--|--------------|
| DISTRIBUCION DE LA POBLACION ACTIVA POR OCUPACION PRINCIPAL |  |  |              |
| POBLACION TOTAL OCUPADA 2000                                |  |  |              |
| OCUPACION                                                   |  |  | %            |
| PROFESIONALES                                               |  |  | 3,2          |
| TECNICOS                                                    |  |  | 4,0          |
| TRAB. DE LA EDUCACION                                       |  |  | 3,6          |
| TRAB. DEL ARTE                                              |  |  | 1,2          |
| FUNCIONARIOS Y DIRECTIVOS                                   |  |  | 2,7          |
| TRAB. AGROPECUARIOS                                         |  |  | 10,7         |
| INSPECTORES Y SUPERVISORES                                  |  |  | 1,3          |
| ARTESANOS Y OBREROS                                         |  |  | 17,1         |
| OPERADORES DE MAQ. FIJA                                     |  |  | 1,5          |
| AYUDANTES Y SIMILAR                                         |  |  | 4,9          |
| OPERADORES DE TRANSPORTE                                    |  |  | 6,9          |
| OFICINISTAS                                                 |  |  | 11,2         |
| COMERCIANTE Y DEP.                                          |  |  | 11,1         |
| TRAB. AMBULANTES                                            |  |  | 3,0          |
| TRAB. DE SERVICIOS PUBLICOS                                 |  |  | 9,4          |
| TRAB. DOMESTICOS                                            |  |  | 2,3          |
| PROTECCION Y VIGILANCIA                                     |  |  | 3,7          |
| NO ESPECIFICADO                                             |  |  | 2,2          |
| <b>TOTAL</b>                                                |  |  | <b>100,0</b> |

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

Según las actividades económicas de la población la ciudadanía, mantiene un nivel salarial, y esta se concentra en el tipo de ingreso de 1 a 2 salarios mínimos y de 2 a menos de 3 salarios mínimos, lo que representa el 56.5% de la población económicamente activa, es decir que la mitad de la PEA. Se concentra entre este rango. En la Tabla 26 se expone la Población Ocupada según el nivel de ingreso mensual.

**Tabla 26. Población Ocupada Según Nivel de Ingreso Mensual**

| POBLACION OCUPADA SEGÚN NIVEL DE INGRESO MENSUAL            |           |        |
|-------------------------------------------------------------|-----------|--------|
| DISTRIBUCION DE LA POBLACION ACTIVA POR OCUPACION PRINCIPAL |           |        |
| POBLACION TOTAL OCUPADA 2000                                |           |        |
| TIPO DE INGRESO                                             | MUNICIPIO | CIUDAD |
| NO RECIBE INGRESOS                                          | 3168      | 2204   |
| MENOS DE 1 SALARIO MINIMO                                   | 9170      | 6753   |
| DE 1 A 2 SALARIOS MINIMOS                                   | 41332     | 34773  |
| DE 2 A 5 SALARIOS MINIMOS                                   | 61021     | 54016  |
| MAS DE 5 SALARIOS                                           | 21794     | 20948  |
| FUENTE: CGPV 2000 INEGI                                     |           |        |

## b) Factores socioculturales

### Educación:

La infraestructura educativa con que cuenta el municipio permite a la población tener acceso a los servicios educativos desde el nivel elemental hasta el superior, cuenta además con una escuela náutica, una secundaria técnica pesquera, 5 preparatorias estatales, una escuela normal para educadores y otra para profesores de primaria, algunas facultades de la Universidad Autónoma de Sinaloa, entre otras.

En el medio rural está cubierta la demanda del nivel primario y si bien se cuenta con infraestructura para educación secundaria, el resto de los niveles se encuentran en la cabecera municipal.

### Salud:

Los servicios de salud son prestados por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los trabajadores del Estado (ISSSTE), Secretaría de Salud (SSA), Cruz Roja, Desarrollo Integral de la Familia (DIF) y clínicas particulares en la zona urbana; en el área rural, la atención de los servicios de salud la proporcionan las instituciones oficiales, especialmente a través de los centros de la Secretaría de Salud, las clínicas del IMSS, las unidades médicas IMSS-Solidaridad y Cruz Roja.

### Abasto:

Con la participación del sector oficial se han creado 142 tiendas de comercio social, que amplían la red del sistema en este municipio. Los establecimientos se clasifican en 28 tiendas rurales, 100 tiendas populares urbanas, 11 tiendas populares oficiales y 3 centros de distribución. En esta municipalidad existen 21 bodegas para el almacenamiento de productos agrícolas básico con capacidad para 55 mil 500 toneladas, de estas, 6 con el

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

sector oficial y 15 de particulares. En apoyo a la distribución y comercialización cabe mencionar 5 mercados municipales y la central de abastos en las cercanías del Venadillo.

**Vivienda:**

En el municipio el índice de hacinamiento es de 5.1 habitantes por vivienda. La mayoría de las viviendas son propias, predominando las construidas con concreto, tabique y adobe, un promedio alto de las viviendas disponen de energía eléctrica, agua entubada y drenaje.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio cuentan con 103,534 viviendas de las cuales 96,713 son particulares.

**Servicios Públicos:**

Los habitantes del municipio cuentan con los servicios de alumbrado público, energía eléctrica, parques y jardines, centros recreativos, deportivos y culturales, central de abastos, mercados, rastros, vialidad y transporte, seguridad pública y panteones.

**Medios de Comunicación:**

En lo que respecta a los medios de comunicación, el municipio dispone de servicio postal, telegráfico, teléfono, internet, telefónico integrado al sistema lada, estaciones locales de radio y canales de televisión. Se distribuyen varios periódicos y revistas.

**Vías de Comunicación:**

El municipio de Mazatlán cuenta con una amplia red de vías de comunicación. El visitante puede llegar por carretera, ferrocarril, vía aérea o marítima. Por carretera la transportación se realiza principalmente por la carretera federal número 15 (Carretera Internacional), que cruza el municipio de noroeste a sureste; asimismo en el poblado de Villa Unión se entronca la carretera federal número 40 Mazatlán-Durango que recorre 98 kilómetros en el municipio.

El ferrocarril cuenta con 53.5 kilómetros de vías, interconectado cuatro estaciones de carga y pasaje en el municipio.

El puerto de Mazatlán se clasifica como de altura y cabotaje. Por su infraestructura portuaria se ubica entre los seis más importantes del país y cuenta con instalaciones y para atender las necesidades de la flota pesquera, turística y de transporte.

Finalmente en el Aeropuerto Internacional de Mazatlán operan varias empresas nacionales y extranjeras que comunican a la cabecera municipal con las principales ciudades del país y algunas del exterior.

Cuenta con un amplio servicio de transporte urbano y foráneo.

Las actividades más significativas que realiza la población del municipio de Mazatlán Sinaloa, son las siguientes:

**Agricultura:**

De acuerdo al INEGI, la agricultura se desarrolla aproximadamente en 24 mil hectáreas, los principales productos cosechados son: frijol, sorgo, maíz, chile, mango, sandía, aguacate y coco. En el siguiente cuadro se muestra la producción de los principales cultivos.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

**Ganadería:**

De acuerdo al INEGI, la principal especie es la bovina, siguiendo la porcina, equina, caprina y ovina, se cuenta además con producción avícola en la que el renglón más importante lo constituye la engorda de pollos. En el siguiente cuadro se muestra la producción ganadera en 2006 y 2007.

**Pesca:**

De acuerdo al INEGI, la actividad pesquera se sustenta en los 80 kilómetros de litoral y 5 mil 900 hectáreas de esteros y embalses de aguas protegidas. Las principales especies que se capturan son: camarón, sardina, atún, barrilete, cazón, lisa y sierra.

**Minería:**

De acuerdo al INEGI, el municipio de Mazatlán se caracteriza porque en sus recursos minerales se encuentran los cuatro minerales metálicos representativos de la explotación en la entidad, que son el oro, plata, cobre y zinc. Encontramos también rocas calcáreas para la obtención de minerales no metálicos como la cal y el cemento. Las plantas de beneficio minero se dedican exclusivamente a la transformación de no metálicos y se localizan en El Quelite, Estación Mármol y Mazatlán. La unidad más importante es Cementos del Pacífico, S.A., con capacidad para 800 toneladas.

**Industria:**

De acuerdo al INEGI, las principales ramas industriales en el municipio son las relacionadas con el procesamiento y empaque de productos marinos, fabricación de cerveza, molinos, harineras, fábricas de productos para la construcción, cemento, etc.

**Turismo:**

Los lugares más atractivos para el visitante, dentro de la zona de Mazatlán, son la Zona Dorada, la Playa Norte, la Playa Cerritos y la Isla de la Piedra, la Catedral, teatro Ángela Peralta, el Malecón, el Clavadista, discotecas, centros nocturnos y el Centro Histórico. Adicionalmente los recursos naturales del puerto se complementan con atractivos de los municipios vecinos, Concordia, Rosario y Escuinapa, para la integración del circuito turístico y con la actividad de la pesca deportiva en alta mar. El puerto cuenta además con museos, acuarios y el carnaval, que realiza todos los años.

**Comercio:**

De acuerdo al INEGI, la importancia de Mazatlán dentro de la actividad comercial se remonta al siglo XX, cuando alcanzó un auge inusitado hasta convertirse en la ciudad de mayor dinamismo económico en el estado. Esta ciudad fue el lugar predilecto para el establecimiento de diversos negocios mercantiles de emigrantes alemanes, españoles y chinos. El intercambio comercial sostuvo preferentemente conexión en San Francisco, California por su categoría de puerto al igual que Mazatlán. Actualmente en el municipio de Mazatlán se concentran 12 mil 470 establecimientos comerciales que representan el 22.5% del padrón estatal.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

Su fuerza económica como polo de desarrollo lo lleva a figurar en esta actividad como el segundo más importante en Sinaloa. Los comerciantes de este municipio han adaptado como forma de organización gremial dos cámaras, la Cámara Nacional de Servicios y Turismo de Mazatlán (CANACO) que agrupa 1 mil 860 socios y la Cámara Nacional de Comercio en Pequeño (CANACOPE) con 6 mil 600 socios, para un total de 8 mil 460 negocios afiliados.

**Servicios:**

En función de los atractivos naturales de que está dotado y la infraestructura con que cuenta, Mazatlán ofrece a sus visitantes una variada gama de servicios de hospedaje, restaurantes, centros nocturnos, tiendas de artesanías, agencias de viajes, renta de autos, centros turísticos, deportivos, balnearios, cinemas, auditorios, teatros y una galería.

**Población Económicamente Activa:**

De acuerdo al INEGI, la población económicamente activa (PEA) municipal representa el 33.6 % de la población total; esto es, de cada tres habitantes del municipio uno desarrolla una actividad productiva. Las principales ramas económicas por su absorción de la PEA son los servicios, el comercio y la pesca.

**Medios de Comunicación:**

De acuerdo la SCT, el municipio cuenta con un Aeropuerto Internacional (Código IATA: MZT) denominado Rafael Buelna que cuenta con vuelos diarios domésticos e internacionales a Estados Unidos y Canadá.

Existen dos carreteras que la conectan con Culiacán, una libre (número 15), y la otra de cuota (número 40). La misma carretera 15 enlaza hacia el sur con Tepic y Guadalajara. En Villa Unión esta misma ruta encuentra el entronque con las carreteras que van hacia el estado y la ciudad de Durango; una libre y otra de cuota.

Transbordadores hacen el recorrido semanal a Ensenada, B.C. y a La Paz, B. C. S., mientras que una variada cantidad de modernos cruceros turísticos visitan este puerto cada semana desde Estados Unidos.

## CAPITULO V

# IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

## **V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

La caracterización de los impactos ambientales que ocasionará el proyecto empresarial “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiésel”, está asociado con la operación de la planta, fundamentalmente, ya que el sitio seleccionado en calidad de arrendamiento, cuenta con infraestructura física, siendo ya un sitio prácticamente modificado. De tal forma que las actividades correspondientes a las etapas de Preparación y Construcción del sitio se reduce a Remodelaciones por adecuación de la nave e instalación de equipo y auxiliares requeridos para la etapa de operación del proyecto.

### **V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales.**

En la metodología utilizada para la identificación, descripción y evaluación de los impactos que causará el proyecto se consideró los siguientes criterios:

- Naturaleza del impacto (Benéfico o adverso).
- Extensión del efecto.
- Duración de la acción.
- Temporalidad o continuidad del efecto.
- Reversibilidad del impacto.
- Certidumbre.
- Susceptibilidad de medidas de mitigación.
- Intensidad del impacto.
- Magnitud.

La metodología utilizada incluye tres etapas:

#### *V.1.1. Identificación de Impactos Ambientales.*

Esta metodología de identificación consistió en dividir las etapas del proyecto y la descripción de las acciones que pueden causar un efecto sobre los factores ambientales presentes en el sitio seleccionado. Este análisis se apoyó en diversos métodos sobre estudios de impacto ambiental y literatura relacionada a proyectos afines, y discusión y análisis de la información recabada en campo.

Con base a lo anterior se estructuró una matriz de identificación de impactos (Figura 31) a partir de diversos listados de acciones que pueden causar un efecto sobre los factores ambientales. Los elementos a considerar fueron adaptados tomando en consideración la opinión de cada uno de los integrantes del grupo de trabajo.

Con el fin de obtener las acciones relevantes del proyecto, y para una mejor visualización se le asignará un espacio en blanco donde no hay interacción; un (\*) si hay interacción y celda sombreada si además de haber interacción existe una relevancia en éste.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

| Características y condiciones ambientales |                         |                         | Características del proyecto                                                                                                                         |                                                                         |                                |                                  |                                    |                                           |                                     |                               |                                |                         |                              |                    |
|-------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------|
|                                           |                         |                         | Remodelación                                                                                                                                         |                                                                         |                                |                                  | Operación y Mantenimiento          |                                           |                                     |                               |                                |                         |                              |                    |
|                                           |                         |                         | Remodelación para habilitación de servicios de agua, drenaje, eléctricos ventilación, equipos hidráulicos y sistemas de seguridad y contra incendios | Instalación de Maquinaria y equipos de proceso y de producción de vapor | Generación de residuos sólidos | Operación de maquinaria y equipo | Procesamiento de Aceites vegetales | Generación de residuos sólidos y líquidos | Almacenamiento temporal de residuos | Carga y Transporte de insumos | Carga y Transporte de Producto | Atención a emergencias. | Operaciones de mantenimiento | Abandono del Sitio |
| Condiciones ambientales                   | Rasgos físicos          | Clima                   | Cambios en los patrones climáticos                                                                                                                   | *                                                                       |                                | *                                | *                                  |                                           |                                     |                               |                                |                         |                              |                    |
|                                           |                         | Agua                    | Cuerpos de agua                                                                                                                                      |                                                                         | *                              | *                                | *                                  |                                           |                                     |                               |                                | *                       | *                            |                    |
|                                           |                         |                         | Requerimiento de Agua                                                                                                                                | *                                                                       | *                              | *                                | *                                  | *                                         |                                     |                               |                                | *                       | *                            |                    |
|                                           |                         |                         | Contaminación del agua                                                                                                                               |                                                                         | *                              |                                  | *                                  | *                                         | *                                   |                               |                                | *                       | *                            |                    |
|                                           |                         |                         | Aguas Residuales                                                                                                                                     |                                                                         |                                |                                  | *                                  |                                           |                                     |                               |                                |                         | *                            |                    |
|                                           |                         | Suelo                   | Uso de suelo                                                                                                                                         |                                                                         |                                | *                                | *                                  |                                           | *                                   |                               | *                              |                         |                              | *                  |
|                                           |                         |                         | Erosión                                                                                                                                              | *                                                                       |                                |                                  |                                    |                                           |                                     |                               |                                |                         | *                            |                    |
|                                           |                         |                         | Drenaje natural                                                                                                                                      | *                                                                       |                                |                                  | *                                  | *                                         |                                     |                               |                                | *                       |                              |                    |
|                                           |                         |                         | Estructura del suelo                                                                                                                                 | *                                                                       | *                              |                                  |                                    |                                           |                                     |                               |                                |                         | *                            |                    |
|                                           |                         | Aire                    | Contaminación del aire (gases y partículas)                                                                                                          |                                                                         |                                | *                                | *                                  |                                           | *                                   | *                             |                                | *                       | *                            |                    |
|                                           | Rasgos biológicos       | Ruido y vibración       | Generación de ruido                                                                                                                                  | *                                                                       |                                | *                                | *                                  |                                           |                                     |                               |                                | *                       | *                            |                    |
|                                           |                         |                         | Generación de vibración                                                                                                                              | *                                                                       |                                | *                                | *                                  |                                           |                                     |                               |                                | *                       | *                            |                    |
|                                           |                         | Flora y fauna Silvestre | Cobertura de la vegetación                                                                                                                           | *                                                                       |                                |                                  |                                    |                                           |                                     |                               |                                | *                       |                              | *                  |
|                                           |                         |                         | Especies de flora en estatus NOM-059                                                                                                                 |                                                                         |                                |                                  |                                    |                                           |                                     |                               |                                |                         |                              |                    |
|                                           |                         |                         | Distribución de fauna                                                                                                                                | *                                                                       |                                |                                  |                                    |                                           |                                     |                               |                                |                         |                              | *                  |
|                                           |                         |                         | Especies de fauna en estatus NOM-059                                                                                                                 |                                                                         |                                |                                  |                                    |                                           |                                     |                               |                                |                         |                              |                    |
|                                           |                         | Ecosistema y Paisaje    | Dinámica de comunidades faunísticas                                                                                                                  | *                                                                       | *                              | *                                |                                    |                                           |                                     |                               |                                | *                       |                              | *                  |
|                                           |                         |                         | Dinámica de comunidades florísticas                                                                                                                  |                                                                         |                                |                                  |                                    |                                           |                                     |                               |                                | *                       |                              | *                  |
|                                           |                         |                         | Corredores                                                                                                                                           | *                                                                       | *                              |                                  |                                    |                                           |                                     |                               |                                | *                       |                              | *                  |
|                                           |                         |                         | Modificación del hábitat                                                                                                                             |                                                                         |                                |                                  |                                    |                                           |                                     |                               |                                | *                       |                              | *                  |
|                                           |                         |                         | Naturaleza y paisajes                                                                                                                                | *                                                                       |                                |                                  |                                    |                                           |                                     |                               |                                | *                       |                              | *                  |
|                                           |                         |                         | Zonas históricas o arqueológicas                                                                                                                     |                                                                         |                                |                                  |                                    |                                           |                                     |                               |                                |                         |                              |                    |
|                                           |                         |                         | Parques, reservas o ANP                                                                                                                              |                                                                         |                                |                                  |                                    |                                           |                                     |                               |                                |                         |                              |                    |
|                                           | Medio Socioeconómico    | Población               | Empleo                                                                                                                                               | *                                                                       | *                              | *                                | *                                  | *                                         | *                                   | *                             | *                              | *                       | *                            | *                  |
|                                           |                         |                         | Densidad poblacional                                                                                                                                 |                                                                         |                                |                                  | *                                  | *                                         |                                     |                               |                                |                         |                              |                    |
|                                           |                         |                         | Demanda de mano de obra                                                                                                                              | *                                                                       | *                              | *                                | *                                  | *                                         | *                                   | *                             | *                              | *                       | *                            | *                  |
|                                           |                         |                         | Tipo de economía                                                                                                                                     |                                                                         |                                |                                  | *                                  | *                                         |                                     | *                             | *                              | *                       | *                            | *                  |
|                                           |                         |                         | Red de comunicaciones y transporte                                                                                                                   |                                                                         |                                |                                  | *                                  | *                                         |                                     | *                             | *                              | *                       | *                            | *                  |
|                                           |                         |                         | Red de servicios públicos                                                                                                                            | *                                                                       | *                              | *                                |                                    | *                                         |                                     |                               | *                              | *                       | *                            | *                  |
|                                           |                         |                         | Educación                                                                                                                                            |                                                                         |                                |                                  | *                                  | *                                         |                                     |                               |                                | *                       | *                            |                    |
|                                           |                         |                         | Salud y seguridad                                                                                                                                    | *                                                                       | *                              | *                                | *                                  | *                                         | *                                   | *                             | *                              | *                       | *                            | *                  |
|                                           |                         |                         | Vivienda                                                                                                                                             |                                                                         |                                |                                  | *                                  | *                                         |                                     |                               |                                |                         |                              |                    |
|                                           |                         |                         | Espacios culturales                                                                                                                                  | *                                                                       |                                |                                  |                                    |                                           |                                     |                               |                                |                         |                              | *                  |
|                                           |                         |                         | Zonas de recreo                                                                                                                                      | *                                                                       |                                |                                  |                                    |                                           |                                     |                               |                                |                         |                              | *                  |
|                                           | Actividades Productivas | Comercial               |                                                                                                                                                      |                                                                         |                                |                                  |                                    |                                           |                                     | *                             | *                              | *                       | *                            | *                  |
|                                           |                         | Industria               |                                                                                                                                                      |                                                                         |                                |                                  |                                    |                                           |                                     | *                             | *                              | *                       | *                            | *                  |

**Figura 31. Evaluación de Impactos ambientales identificados.**

\* = No importantes

  = Importantes

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

*V.1.2. Caracterización de impactos*

Con la información procesada en la Matriz de Identificación y Evaluación Cualitativa de Impactos (MIECI) se procedió a la elaboración de una matriz para la evaluación cuantitativa de impactos, mediante la cual el grupo de trabajo, analiza si se consideraron todos los componentes ambientales y las acciones a desarrollar. Las acciones relevantes del proyecto se detectaron al analizar las interacciones entre las acciones del proyecto y los componentes del medio; clasificándolos en impactos importantes y no importantes (Figura 31).

Para la cuantificación de los impactos más relevantes, se adaptó la matriz propuesta por Leopold que, además de la interacciones de las acciones que pueden causar un efecto sobre los factores ambientales en el área del proyecto y área de influencia considerando un diámetro de 500 metros del punto central imaginario del proyecto, se optó por asignar un cero donde no hay interacción; un 1 si hay interacción y un 2 si además de haber interacción existe una relevancia en este. Por otro lado, utilizando el criterio de Naturaleza del Impacto (Benéfico o Adverso), se procedió a la asignación de un signo (+) cuando el impacto se catalogó como benéfico y signo (-) cuando el impacto se consideró adverso (Figura 32).

Asimismo, se definieron los componentes principales y el valor otorgado de acuerdo a la afectación particular en el proyecto que comprende: valor económico o comercial; valor estético, paisajístico o cultural; valor biológico; importancia para el funcionamiento del ecosistema regional; porcentaje de afectación; valor de autoconsumo y valor para la actividad productiva. A partir de esto, se describen aquellas acciones del proyecto que presumiblemente están incidiendo de manera relevante sobre el medio ambiente. Del resultado del análisis se procedió a aplicar el método cuantitativo para la evaluación de los impactos ambientales.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

| Matriz de evaluación de impacto |                                 |                  |                                    | Características del Proyecto                                                                                           |                                                                         |                                |                                  |                                    |                                           |                                     |                               |                                |                         |                              |                    |     |     | Evaluación |      |      |  |  |  |
|---------------------------------|---------------------------------|------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------|-----|-----|------------|------|------|--|--|--|
|                                 |                                 |                  |                                    | Remodelación                                                                                                           |                                                                         |                                |                                  | Operación y Mantenimiento          |                                           |                                     |                               |                                |                         |                              |                    |     |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  |                                    | Remodelación para rehabilitación de servicios de agua, drenaje, eléctricos ventilación, equipos hidráulicos y sistemas | Instalación de Maquinaria y equipos de proceso y de producción de vapor | Generación de residuos sólidos | Operación de maquinaria y equipo | Procesamiento de Aceites vegetales | Generación de residuos sólidos y líquidos | Almacenamiento temporal de residuos | Carga y Transporte de insumos | Carga y Transporte de Producto | Atención a emergencias. | Operaciones de mantenimiento | Abandono del Sitio |     |     |            |      |      |  |  |  |
| FACTORES AMBIENTALES            | Rasgos físicos                  | Suelo            | Composición                        | -1                                                                                                                     | -1                                                                      | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 0                       | -1                           | 0                  | -3  | -14 | 14         | 8.8  |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Condición del Sitio                | -1                                                                                                                     | -1                                                                      | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | -1                                  | 0                             | 0                              | -1                      | -1                           | 0                  | -5  |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 | Atmósfera        | Residuos sólidos                   | -1                                                                                                                     | 0                                                                       | -1                             | 0                                | 0                                  | -1                                        | 0                                   | 0                             | 0                              | -1                      | -1                           | -1                 | -6  | -12 | 10         | 6.2  |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Emisiones (gases, partículas)      | 0                                                                                                                      | -1                                                                      | 0                              | 0                                | -2                                 | -1                                        | 0                                   | -2                            | 0                              | -1                      | 0                            | 0                  | -7  |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 | Agua             | Ruido y vibraciones                | -1                                                                                                                     | 0                                                                       | 0                              | -1                               | -1                                 | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | -1                      | -1                           | 0                  | -5  | -15 | 14         | 8.8  |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Cuerpos de agua                    | 0                                                                                                                      | 0                                                                       | -1                             | 0                                | 0                                  | -1                                        | 0                                   | 0                             | 0                              | -2                      | -1                           | 0                  | -6  |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Requerimiento de agua              | -1                                                                                                                     | -1                                                                      | 0                              | -1                               | -1                                 | -1                                        | 0                                   | 0                             | 0                              | -1                      | -1                           | 0                  | -7  |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Aguas residuales                   | 0                                                                                                                      | 0                                                                       | 0                              | 0                                | 0                                  | -1                                        | 0                                   | 0                             | 0                              | -1                      | 0                            | 0                  | -2  |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 | Rasgos biológicos               | Vegetación       | Cobertura                          | -1                                                                                                                     | 0                                                                       | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | -1                            | 0                              | -1                      | 0                            | 0                  | -3  | -6  | 6          | 3.8  |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Composición                        | -1                                                                                                                     | 0                                                                       | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | -1                            | 0                              | -1                      | 0                            | 0                  | -3  |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Densidad                           | 0                                                                                                                      | 0                                                                       | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 0                       | 0                            | 0                  | 0   |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Distribución                       | 0                                                                                                                      | 0                                                                       | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 0                       | 0                            | 0                  | 0   |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Especies en estatus NOM-059        | 0                                                                                                                      | 0                                                                       | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 0                       | 0                            | 0                  | 0   |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  |                                    | 0                                                                                                                      | 0                                                                       | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 0                       | 0                            | 0                  | 0   |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 | Fauna            | Distribución de mamíferos          | -1                                                                                                                     | -1                                                                      | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 0                       | 0                            | 0                  | 0   | -2  | -9         | 11   | 6.8  |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Distribución de aves               | -1                                                                                                                     | -1                                                                      | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 0                       | 0                            | 0                  | 0   | -2  |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Distribución de reptiles           | -1                                                                                                                     | -1                                                                      | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 0                       | 0                            | 0                  | 0   | -2  |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Distribución de anfibios y peces   | -1                                                                                                                     | -1                                                                      | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | -1                      | 0                            | 0                  | -3  |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Especies en estatus NOM-059        | 0                                                                                                                      | 0                                                                       | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 0                       | 0                            | 0                  | 0   |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 | Ecosistemas      | Dinámica de comunidades terrestres | -1                                                                                                                     | -1                                                                      | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | -1                      | 0                            | 0                  | 0   | -3  | -11        | 11   | 6.8  |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Dinámica de comunidades acuáticas  | 0                                                                                                                      | 0                                                                       | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | -1                            | 0                              | 0                       | 0                            | 0                  | -1  |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Corredores                         | -1                                                                                                                     | -1                                                                      | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | -1                            | 0                              | 0                       | 0                            | 0                  | -3  |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Modificación del hábitat           | 0                                                                                                                      | 0                                                                       | 0                              | 0                                | -1                                 | -1                                        | 0                                   | 0                             | -1                             | 0                       | 0                            | 0                  | -4  |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Naturaleza y paisajes              | -1                                                                                                                     | 0                                                                       | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | -1                      | 0                            | -1                 | -3  |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 | Medio socioeconómico y cultural | Paisaje          | Sitios históricos o arqueológicos  | 0                                                                                                                      | 0                                                                       | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 0                       | 0                            | 0                  | 0   | 0   | -3         | 3    | 1.9  |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Parques, reservas o ANP            | 0                                                                                                                      | 0                                                                       | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 0                       | 0                            | 0                  | 0   |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  |                                    | 0                                                                                                                      | 0                                                                       | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 0                       | 0                            | 0                  | 0   |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  |                                    | 0                                                                                                                      | 0                                                                       | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 0                       | 0                            | 0                  | 0   |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  |                                    | 0                                                                                                                      | 0                                                                       | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 0                       | 0                            | 0                  | 0   |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 | Población        | Densidad                           | 0                                                                                                                      | 0                                                                       | 0                              | 1                                | 1                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 0                       | 0                            | 0                  | 0   | 0   | 85         | 69   | 43.1 |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Empleo                             | 1                                                                                                                      | 1                                                                       | 1                              | 1                                | 1                                  | 1                                         | 1                                   | 1                             | 1                              | 1                       | 1                            | 1                  | 11  |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Estilo de vida                     | 1                                                                                                                      | 1                                                                       | 1                              | 1                                | 1                                  | 1                                         | 1                                   | 1                             | 1                              | 1                       | 1                            | 1                  | 11  |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Demanda de mano de obra            | 1                                                                                                                      | 1                                                                       | 1                              | 1                                | 1                                  | 1                                         | 1                                   | 1                             | 1                              | 1                       | 1                            | 1                  | 11  |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Actividad productiva               | 1                                                                                                                      | 1                                                                       | 0                              | 2                                | 2                                  | 0                                         | 0                                   | 2                             | 0                              | 2                       | 1                            | 0                  | 11  |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Tipo de economía                   | 1                                                                                                                      | 1                                                                       | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 0                       | 0                            | 0                  | 2   |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Red de comunicaciones y transporte | 0                                                                                                                      | 0                                                                       | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 2                             | 2                              | 2                       | 0                            | 0                  | 6   |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Red de servicios públicos          | 2                                                                                                                      | 2                                                                       | 1                              | 0                                | 0                                  | 1                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 1                       | 0                            | 0                  | 7   |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Educación                          | 0                                                                                                                      | 0                                                                       | 0                              | 1                                | 1                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 1                       | 1                            | 0                  | 4   |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Salud y seguridad                  | 1                                                                                                                      | 1                                                                       | 1                              | 2                                | 2                                  | 1                                         | 2                                   | 2                             | 2                              | 0                       | 0                            | 0                  | 14  |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Vivienda                           | 0                                                                                                                      | 0                                                                       | 0                              | 2                                | 2                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 0                       | 0                            | 0                  | 4   |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Espacios culturales                | 1                                                                                                                      | 0                                                                       | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 0                       | 0                            | 0                  | 2   |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Zonas de recreo                    | 0                                                                                                                      | 0                                                                       | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 0                       | 0                            | 0                  | 0   |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 | Act. productivas | Agricultura                        | 0                                                                                                                      | 0                                                                       | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 0                       | 0                            | 0                  | 0   | 29  | 22         | 13.8 |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Ganadería                          | 0                                                                                                                      | 0                                                                       | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 0                       | 0                            | 0                  | 0   |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Silvicultura                       | 0                                                                                                                      | 0                                                                       | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 0                       | 0                            | 0                  | 0   |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Comercial y servicios              | 1                                                                                                                      | 1                                                                       | 1                              | 1                                | 1                                  | 1                                         | 1                                   | 2                             | 2                              | 2                       | 0                            | 1                  | 14  |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Industrial                         | 1                                                                                                                      | 1                                                                       | 1                              | 1                                | 1                                  | 1                                         | 1                                   | 2                             | 2                              | 2                       | 2                            | 0                  | 15  |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Pesca y acuicultura                | 0                                                                                                                      | 0                                                                       | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 0                       | 0                            | 0                  | 0   |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  | Reservas naturales y protección    | 0                                                                                                                      | 0                                                                       | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 0                       | 0                            | 0                  | 0   |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  |                                    | 0                                                                                                                      | 0                                                                       | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 0                       | 0                            | 0                  | 0   |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  |                                    | 0                                                                                                                      | 0                                                                       | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 0                       | 0                            | 0                  | 0   |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 |                                 |                  |                                    | 0                                                                                                                      | 0                                                                       | 0                              | 0                                | 0                                  | 0                                         | 0                                   | 0                             | 0                              | 0                       | 0                            | 0                  | 0   |     |            |      |      |  |  |  |
| Evaluación                      | Acción unitaria                 |                  | -14                                | -10                                                                                                                    | -2                                                                      | -3                             | -5                               | -6                                 | -2                                        | -6                                  | 11                            | -13                            | -7                      | -2                           | -70                | -70 | 160 | 100        |      |      |  |  |  |
|                                 | Por tipo de acciones            |                  | -26 y +28                          |                                                                                                                        |                                                                         | -44 y +86                      |                                  |                                    | -70 y +114                                |                                     |                               |                                |                         |                              |                    |     |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 | Impactos totales por acciones   |                  | -24 y +26=50                       |                                                                                                                        |                                                                         | -45 y +65=110                  |                                  |                                    | -69 y +91=160                             |                                     |                               |                                |                         |                              |                    |     |     |            |      |      |  |  |  |
|                                 | Porcentaje                      |                  | 31.25%                             |                                                                                                                        |                                                                         | 68.75%                         |                                  |                                    | 100%= 43% (-) y 57% (+)                   |                                     |                               |                                |                         |                              |                    |     |     |            |      |      |  |  |  |

**Figura 32. Matriz de Caracterización de impacto**

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

*V.1.3. Evaluación de Impactos.*

Para evaluar los impactos ambientales se procedió a la construcción de la hoja de análisis de impacto (Tabla 27) generada a partir de los impactos importantes detectados en la matriz de identificación de impactos (Figura 32) y considerando los criterios de evaluación descritos en el punto V.1.

La evaluación cuantitativa de los impactos identificados en la matriz de interacción, consiste en calificar las acciones principales de acuerdo a las características del impacto potencial. Los criterios a considerar para asignar valores a las acciones comprende: extensión del efecto (E); duración de la acción (D); temporalidad o continuidad del impacto (Co); reversibilidad del impacto (R) certidumbre de que ocurra la interacción (C); susceptibilidad de medidas de mitigación (M) e intensidad del impacto en el área de influencia (I). El valor asignado a cada acción comprende al rango de números enteros; de 1 como el valor mínimo a 4 como valor máximo. La ecuación que representa el modelo para la obtención del Índice Básico (IB) (Bojórquez Tapia et. al. 1998) es la siguiente.

$$IB = 1 / 28 (E + D + Co + R + C + M + I) \text{ Donde:}$$

*E* = Extensión del efecto.

*D* = Duración de la acción.

*Co* = Temporalidad o continuidad del efecto.

*R* = Reversibilidad del impacto.

*C* = Certidumbre de que ocurra la interacción.

*M* = Susceptibilidad de medidas de mitigación.

*I* = Intensidad del impacto en un radio de 500 m.

Además, en la ecuación para la evaluación del impacto identificado (Bojorquez Tapia et. al. 1998) se considera el criterio de sinergia y acumulación (SA) que se define como el número de interacciones que desencadena un impacto identificado, considerando la cantidad de impactos secundarios o sinérgico asociados a cada impacto directo (Tabla 28). El valor de Sinergia y acumulación se emplean para determinar el índice de Impacto (II) que se obtiene a partir de la formula siguiente:

$$II = IB^{(1 - SA/10)} \text{ Donde: } IB = \text{Índice Básico; } SA = \text{Sinergia y Acumulación.}$$

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

**Tabla 27. Hoja de Análisis de Impactos para el Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiésel.**

| Elemento ambiental afectado | Factor ambiental relevante afectado | Acciones relevantes                | Fases del proyecto | Extensión del efecto (E) | Duración de la acción (D) | Temporalidad o continuidad del efecto (Co) | Reversibilidad del impacto (R) | Criterio de sinergia y acumulación (SA) | Certidumbre de que ocurra la interacción (C) | Susceptibilidad de medidas de mitigación (M) | Intensidad del impacto en un radio de 5 Km. (I) | Existencia de normatividad para la acción | Índice básico IB | Índice de impacto II | Importancia de los componentes IC |
|-----------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|----------------------|-----------------------------------|
| Aire                        | Composición del aire                | Procesamiento de aceites vegetales | E. O.              | 1                        | 1                         | 1                                          | 1                              | 4.50                                    | 4                                            | 1                                            | 1                                               | A                                         | 0.357            | 0.5675               | 0.5714                            |
|                             | Olores                              | Transporte y almacén               | E. O.              | 1                        | 1                         | 1                                          | 1                              | 4.50                                    | 4                                            | 1                                            | 1                                               | A                                         | 0.357            | 0.5675               | 0.4285                            |
| Suelo                       | Uso actual del suelo                | Transformación del terreno         | E. R.              | 2                        | 2                         | 2                                          | 2                              | 2.25                                    | 1                                            | 1                                            | 1                                               | A                                         | 0.357            | 0.4501               | 0.2857                            |
|                             | Condición del suelo                 | Composición del suelo              | E. R.              | 2                        | 2                         | 2                                          | 2                              | 2.25                                    | 1                                            | 1                                            | 1                                               | A                                         | 0.357            | 0.4501               | 0.2857                            |
|                             | Uso actual del suelo                | Cambio de uso del suelo            | E. O.              | 2                        | 2                         | 2                                          | 2                              | 2.25                                    | 1                                            | 1                                            | 1                                               | A                                         | 0.357            | 0.4501               | 0.5714                            |
| Flora y Fauna               | Cobertura de la vegetación          | Transformación del terreno         | E. R.              | 2                        | 2                         | 2                                          | 2                              | 2.25                                    | 1                                            | 1                                            | 1                                               | A                                         | 0.357            | 0.4501               | 0.2857                            |
|                             | Distribución de fauna               | Transformación del terreno         | E. R.              | 2                        | 2                         | 2                                          | 2                              | 2.25                                    | 1                                            | 1                                            | 1                                               | A                                         | 0.357            | 0.4501               | 0.2857                            |
| Agua                        | Uso actual                          | Mantenimiento                      | E. R.              | 1                        | 1                         | 1                                          | 1                              | 4.50                                    | 4                                            | 1                                            | 1                                               | A                                         | 0.357            | 0.5675               | 0.5714                            |
|                             | Calidad                             | Desechos sólidos y líquidos        | E. O.              | 1                        | 1                         | 1                                          | 1                              | 4.50                                    | 4                                            | 1                                            | 1                                               | A                                         | 0.357            | 0.5675               | 0.5714                            |
|                             | Requerimiento                       | Proceso                            | E. O.              | 2                        | 2                         | 2                                          | 2                              | 2.25                                    | 1                                            | 1                                            | 1                                               | A                                         | 0.357            | 0.4501               | 0.2857                            |
| Ecosistema y paisaje        | Modificación del hábitat            | Transformación del terreno         | E. R.              | 2                        | 2                         | 2                                          | 2                              | 2.25                                    | 1                                            | 1                                            | 1                                               | A                                         | 0.357            | 0.4501               | 0.2857                            |
|                             |                                     | Generación de residuos sólidos     | E. R. y O          | 1                        | 1                         | 1                                          | 3                              | 2.25                                    | 4                                            | 4                                            | 1                                               |                                           | 0.5355           | 0.6163               | 0.5714                            |
|                             |                                     | Depósito de residuos sólidos       | E. R. y O          | 1                        | 1                         | 1                                          | 1                              | 4.50                                    | 4                                            | 1                                            | 1                                               | A                                         | 0.357            | 0.5675               | 0.2857                            |
|                             | Modificación del paisaje            | Transformación del terreno         | E. R.              | 2                        | 2                         | 2                                          | 2                              | 2.25                                    | 1                                            | 1                                            | 1                                               | A                                         | 0.357            | 0.4501               | 0.2857                            |
|                             |                                     | Generación de residuos sólidos     | E. O.              | 1                        | 1                         | 1                                          | 2                              | 2.25                                    | 4                                            | 4                                            | 1                                               |                                           | 0.1998           | 0.5842               | 0.2857                            |
|                             |                                     | Contaminación del cuerpo de agua   | E. O.              | 2                        | 2                         | 2                                          | 2                              | 2.25                                    | 1                                            | 1                                            | 1                                               | A                                         | 0.357            | 0.4501               | 0.2857                            |
|                             |                                     | Depósito de residuos sólidos       | E. R. y O          | 2                        | 3                         | 4                                          | 2                              | 6.75                                    | 4                                            | 3                                            | 2                                               |                                           | 0.714            | 0.8963               | 0.2857                            |
|                             |                                     |                                    |                    |                          |                           |                                            |                                |                                         |                                              |                                              |                                                 |                                           |                  |                      |                                   |
| Factores socioeconómicos    | Población                           | Empleo                             | E. O y M           | 2                        | 3                         | 4                                          | 1                              | 4.50                                    | 4                                            | 1                                            | 3                                               |                                           | 0.6426           | 0.7841               | 0.8571                            |
|                             |                                     | Requerimiento de mano de obra      | E. O y M           | 2                        | 2                         | 1                                          | 1                              | 4.50                                    | 4                                            | 1                                            | 1                                               |                                           | 0.4284           | 0.6708               | 0.4285                            |
|                             |                                     | Salud y seguridad                  | E. O y M           | 2                        | 2                         | 1                                          | 1                              | 4.50                                    | 4                                            | 1                                            | 1                                               | A                                         | 0.4284           | 0.6708               | 0.4285                            |
|                             |                                     | Vivienda                           | E. O y M           | 3                        | 3                         | 4                                          | 1                              | 4.50                                    | 4                                            | 1                                            | 1                                               |                                           | 0.6069           | 0.8502               | 0.4285                            |
|                             |                                     | Operaciones de mantenimiento       | E. O y M           | 1                        | 1                         | 1                                          | 1                              | 4.50                                    | 4                                            | 1                                            | 1                                               | A                                         | 0.357            | 0.5675               | 0.4285                            |
|                             | Actividades productivas             | Comercial y servicios              | E. O y M           | 4                        | 4                         | 4                                          | 2                              | 9.00                                    | 4                                            | 1                                            | 4                                               |                                           | 0.8211           | 0.9805               | 0.5714                            |
|                             |                                     | Industrial                         | E. O y M           | 4                        | 4                         | 4                                          | 2                              | 9.00                                    | 4                                            | 1                                            | 4                                               |                                           | 0.8211           | 0.9805               | 0.5714                            |

E. R. = Etapa de Remodelación  
E. O y M = Etapa de Op. y Mant.

**Criterios de significancia para (II)**  
 Muy alto 0.8354 – 1.0000  
 Alto 0.6708 – 0.8353  
 Moderado 0.5061 – 0.6707  
 Bajo 0.3415 – 0.5060

**Criterios de significancia para (IC)**  
 Relevante 0.350 – 1.0000  
 No relevante < 0.349

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

**Tabla 28. Escala para determinar el criterio de Sinergia y Acumulación (SA).**

| <b>Escala</b> | <b>(SA)</b>                                                                                   |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9             | Muy alta.- Se detecta más de una relación indirecta pero afecta a todo el sistema.            |
| 6.75          | Alta.- Se detecta más de una relación indirecta pero no hay una afectación a todo el sistema. |
| 4.5           | Media.- Se detecta una relación indirecta.                                                    |
| 2.25          | Baja.- Ninguna interacción indirecta se manifiesta.                                           |

Con base en los valores obtenidos para el *Índice de Impacto (II)* se realizó la asignación de categorías de impactos: muy alto (0.8354-1.000), alto (0.6708-0.8354), moderado (0.5061-0.6708), y bajo (0.3415-0.5061). El origen de la escala de valoración es 0.3415 debido a que corresponde al valor más bajo que puede tener este índice. Considerando que cada acción tiene un valor mínimo (1) y que el criterio SA es baja (2.25).

Por otro lado, la importancia del componente ambiental afectado se detectó considerando qué tan relevante (R) o no relevante (NR) resultaba respecto a 7 aspectos de importancia, los cuales se indican en la Tabla 29.

**Tabla 29. Criterios considerados para determinar la Importancia de los Componentes (iC) Ambientales afectados; la valoración estuvo referida al escenario particular del proyecto.**

| <b>VALOR</b> | <b>CRITERIOS</b>                                                                                             |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1            | Valor económico o comercial                                                                                  |
| 2            | Valor estético, paisajístico o cultural                                                                      |
| 3            | Valor biológico (biodiversidad, conservación, naturalidad, endemismo, rareza)                                |
| 4            | Importancia para el funcionamiento del ecosistema regional                                                   |
| 5            | Porcentaje de afectación sobre la abundancia o disponibilidad del componente ambiental en el área de estudio |
| 6            | Valor de autoconsumo para los habitantes de la región                                                        |
| 7            | Valor para crecimiento y desarrollo de actividades productivas                                               |

El grado de importancia ambiental o socioeconómica del componente afectado (*iC*) se obtuvo dividiendo el número de aspectos en los que calificó como relevante, entre el número total de criterios de valoración. Se consideraron dos categorías: relevante (0.350-1.000) y no relevante (menor a 0.349).

La importancia del componente afectado (*iC*), fue considerada de forma separada al valor de *II*, para tratar de reducir la subjetividad que suele estar asociada a este factor. Este criterio sirvió para seleccionar impactos calculados como bajos o moderados y que no son significativos, pero que afectan un factor apreciativamente importante para el área del proyecto.

Asimismo, en el esquema de clasificación usado, también se consideraron los impactos reglamentados, siendo aquellos que están previstos en la normatividad ambiental vigente. Tales impactos fueron tomados en cuenta independientemente del valor que registraron respecto al índice de importancia.

## **V.2 Impactos ambientales generados.**

- De acuerdo con el resultado de las matrices aplicadas para la evaluación ambiental del proyecto, mediante las cuales se identifican los impactos, son caracterizados y

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

evaluados para etapas del Proyecto que corresponden Remodelación (ER) y Operación y Mantenimiento (EOyM). Se concluye que en la Etapa de Remodelación se identificaron 26 impactos adversos y 28 benéficos que suman 31.25%. Mientras que en la Etapa de Operación y Mantenimiento se evaluaron 44 impactos adversos y 86 impactos benéficos que corresponde al 68.75% del total de impactos, sumando 160 impactos entre adversos y benéficos (Tabla 30). El balance de los impactos adversos y su intensidad, respecto de los impactos benéficos indican que el proyecto “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”, es factible de desarrollarse si se optimiza la materia prima y se minimizan los niveles de riesgo a la salud y al ambiente. Para ello, se deberá cumplir con la normatividad ambiental referida en el documento; reducir la producción de residuales y el control en el manejo de la sustancia considerada como riesgosa (metanol).

**Tabla 30. Resumen de Actividades que causarán mayores impactos en el proyecto**

| Actividad                 | Porcentaje por Área del proyecto | Impactos Totales |
|---------------------------|----------------------------------|------------------|
| Remodelación del Sitio    | 31.25 %                          | 50               |
| Operación y mantenimiento | 68.75 %                          | 110              |
| Total:                    | 100 %                            | 160              |

- Respecto a la evaluación de la factibilidad del proyecto a partir de la clasificación de los impactos arriba descritos se concluye que algunos Factores Ambientales pueden ser afectados por la puesta en marcha del proceso productivo. Sin embargo, de los 69 impactos adversos registrados sólo 10 son Importantes (14,5%) y se ubican totalmente en la etapa de Operación y Mantenimiento, para todos se tiene previstas medidas de prevención y mitigación a efecto de minimizar los efectos negativos al medio ambiente y la salud de la población. Sobre todo considerando que el proceso de producción de biodiésel a partir de aceites vegetales, tiene como finalidad disminuir la producción de gases de efecto invernadero mediante la substitución de combustibles fósiles por combustibles de bajo impacto. En este proyecto se pretende que los procesos se realicen con las máximas medidas de calidad para ocasionar los menores impactos al medio ambiente y al equilibrio ecológico.
- En lo que respecta a los impactos benéficos se caracterizaron 91 (57% del total), de los cuales 36 son significativos (44%) lo que da un valor agregado en la incorporación de la población ocupada en el sector productivo secundario, que es una de las debilidades de la región donde se ubica el proyecto. La cual será aprovechada como una oportunidad para fortalecer la cobertura de empleo para los habitantes de la zona; demanda de mano de obra diversa, que incluye los diferentes niveles de formación educativa y profesional; y, el impacto económico que generará al ofertar biocombustible de precio accesible para el consumidor demandante y el fortalecimiento al comercio y servicios de la zona sur de Sinaloa.

Los Factores del Medio Ambiente que recibirán la mayor cantidad de impactos adversos se registran en los siguientes rasgos: Agua, suelo y atmósfera. Sin

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**

**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

embargo, para la ocurrencia de los impactos referidos se prevé una condición adversa provocada por una contingencia ambiental por la incidencia de fenómenos hidrometeorológicos o sismicidad. Respecto a los impactos benéficos corresponden a los factores ambientales: Población y Actividades Productivas respectivamente. En la Tabla 31 se describen de manera sintética los factores ambientales afectados por las actividades del proyecto.

**Tabla 31. Resumen de Factores Ambientales que serán afectados en el proyecto**

| <b>Factor Ambiental</b>             | <b>Porcentaje por Área del proyecto</b> | <b>Impactos Totales</b> |
|-------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|
| Vegetación y fauna                  | 10.6 %                                  | 17                      |
| Ecosistemas y paisaje               | 8.7 %                                   | 14                      |
| Suelo, Atmósfera y agua             | 23.8 %                                  | 38                      |
| Población y Actividades productivas | 56.9 %                                  | 91                      |
| Total:                              | 100                                     | 160                     |

## CAPITULO VI

## MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### **VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

#### **VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de prevención o mitigación por componente ambiental**

##### *VI.1.1. Descripción de las Medidas de Preventivas*

Los impactos identificados sobre factores ambientales, tipificados como alto y muy alto y con la categoría en importancia del componente (iC) como relevante, corresponde a la afectación de aspectos abióticos. De acuerdo a ello se definen las medidas preventivas descritas en la Tabla 32.

Los impactos ambientales identificados y medidas de prevención en la etapa de Remodelación. En esta etapa del proyecto no se detectan impactos importantes. Sin embargo se considerarán aquellos que pudieran ser fuente de contaminación y de riesgo si no se atiende de manera oportuna y se les da un adecuado manejo. En la Tabla 32 se describen los impactos identificados y las medidas de Prevención propuestas.

**Tabla 32. Registro de impactos ambientales evaluados y las medidas de prevención correspondientes por etapa de proyecto**

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

| Etapa del Proyecto   | Acción                                                                                                                                               | Factores Ambientales Afectados | Impacto Potencial                 | Medida De Prevención                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Remodelación.</b> | Remodelación para habilitación de servicios de agua, drenaje, eléctricos ventilación, equipos hidráulicos y sistemas de seguridad y contra incendios | Agua                           | Requerimiento de agua             | Durante esta etapa, el agua requerida será principalmente para consumo humano (purificada) y será suministrada, por empresas particulares, en recipientes de 20 litros. Para las actividades de remodelación se utilizará un tambor de 200 l para usos diversos. El espacio construido ya cuenta con instalaciones de servicios sanitarios por lo que las aguas residuales será vertido al sistema de drenaje y alcantarillado de la JUMAPAM. |
|                      |                                                                                                                                                      | Aire                           | Generación de ruido y vibraciones | El uso de martillos, roto martillos y otros instrumentos para calado, podrán generar ruido y vibraciones, por lo tanto el uso de estos será limitado en tiempo para no exponer al trabajador a un posible daño auditivo.                                                                                                                                                                                                                      |

| Etapa del Proyecto        | Acción                           | Factores Ambientales Afectados | Impacto Potencial     | Medida De Prevención                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Operación y Mantenimiento | Operación de maquinaria y equipo | Suelo                          | Uso de suelo          | Será obligatorio para el trabajador el uso de calzado antiderrapante, además los pisos deberán ser cubiertos con materiales que eviten o reduzcan la posibilidad de accidentes, principalmente debido al uso de aceites vegetales usados, como materia prima para la producción de Biodiesel.<br>Se colocara la señalización adecuada indicando zonas de salida y acciones específicas en caso de emergencias. |
|                           |                                  | Medio ambiente                 | Uso de suelo          | La operación de caldera puede constituir un sitio de riesgo por explosión. Por su ubicación en las líneas de proceso la instalación de la caldera estará aislada y se verificará permanentemente la condición de operación mediante el control de la presión y temperatura de manera permanente para prevenir cualquier riesgo.                                                                                |
|                           |                                  |                                | Requerimiento de agua | Se requerirán aproximadamente 850 l de agua por día, que serán suministradas por una Planta purificadora y Red de Agua JUMAPAM. Por las cantidades requeridas no generan un impacto significativo en la disponibilidad del agua, sin embargo se preverá que no se presenten fugas o                                                                                                                            |

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

|  |                                     |                                             |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|-------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Procesamiento de Aceites vegetales  | Agua                                        |                                       | derrames de las aguas de servicio y del proceso que puedan ocasionar accidentes en el personal de la planta o en la línea del proceso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|  |                                     |                                             | Contaminación del agua                | La cantidad de agua residual será de solo 7 litros diarios, la cual será depositada en recipientes con capacidad para 200 litros. Durante el proceso se requiere la eliminación de impurezas presentes en el aceite usado colectado, estas impurezas con contenido de agua también serán colectadas en recipiente de 200 litros con cerrado hermético para evitar posibles derrames. Se colocará la señalización adecuada indicando zonas de salida y acciones específicas en caso de emergencias.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|  |                                     | Aire                                        | Contaminación del aire                | El funcionamiento de la planta de biocombustible no implica contaminación del aire durante su proceso. Sin embargo se verificará que cada mes sea retirado el tambor de almacenamiento temporal del agua de procesos para evitar la generación de gases que puedan ser nocivos a la salud. Asimismo, en el caso de Metanol se deberá mantener los recipientes en lugar seguro y el manejo del mismo deberá sujetarse estrictamente en las medidas preventivas establecidas en la Hoja de Seguridad de Datos del material peligroso Metanol. No se registran impactos importantes por ruido y vibración. Como medidas generales preventivas, para toda el área que ocupa la planta se colocará la señalización adecuada indicando zonas de salida y acciones específicas en caso de emergencias. |
|  |                                     | Medio Ambiente interno y área de influencia | Contaminación por sustancia peligrosa | De las sustancias que se utilizan en el proceso destaca el Metanol considerada por la normatividad oficial como sustancia con alguna categoría de peligrosa. Sin embargo, su manejo está regulado por la cantidad mínima de la sustancia en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes. Como medida de prevención se utilizarán sólo 418 kg/día de los 10000 kg que corresponde a las cantidades de reporte.                                                                                              |
|  | Almacenamiento temporal de residuos | Suelo                                       | Uso de suelo                          | Se contará con recipientes estratégicamente ubicados para la colecta de cualquier material, impregnado de aceites como es el caso de franelas, papel absorbente o aserrín. Se colocará la señalización adecuada indicando zonas de salida y acciones específicas en caso de emergencias. Se colocará la señalización adecuada indicando zonas de salida y acciones específicas en caso de emergencias.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|  | Carga y Transporte                  | Medio ambiente                              | Contaminación por                     | Los insumos serán provistos por usuarios o comercializadoras de aceites usados y sustancias químicas del proceso de las cuales destaca por su categoría de peligrosa el metanol. Por lo tanto se verificará que se cubran con las medidas de seguridad establecidas en la Hoja de Datos de Seguridad tanto por los empleados como por las condiciones de transporte de este material peligroso. Asimismo, tanto en la zona de descarga como de almacén temporal del metanol se establecerán las medidas precautorias que se indican para la seguridad y salud                                                                                                                                                                                                                                   |

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

|  |            |  |                               |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|------------|--|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | de insumos |  | emisiones y posibles derrames | de los trabajadores y el medio circundante. Asimismo, la empresa solicitará a los particulares un buen mantenimiento a sus vehículos. Se colocará la señalización adecuada indicando zonas de salida y acciones específicas en caso de emergencias. |
|--|------------|--|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### VI.1.2. Descripción de las medidas de mitigación

Las medidas y acciones a desarrollar con la finalidad de mitigar los impactos que la obra o actividad provocará en cada etapa de desarrollo del proyecto se describen en la Tabla 33.

**Tabla 33. Medidas de mitigación de los impactos ambientales**

| <b>Etapas del Proyecto</b> | <b>Acción</b>                                                                                                                                        | <b>Factores Ambientales Afectados</b> | <b>Impacto Potencial</b>          | <b>Medida de Mitigación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Remodelación               | Remodelación para habilitación de servicios de agua, drenaje, eléctricos ventilación, equipos hidráulicos y sistemas de seguridad y contra incendios | Suelo                                 | Generación de residuos            | Producto de las actividades de remodelación y acondicionamiento de la bodega, se generarán residuos como cartón, acero, madera, entre otros, estos materiales serán apilados temporalmente, aquellos susceptibles de reciclaje serán colectados por empresas dedicadas a este giro. El resto de los residuos serán trasladados a los sitios de disposición final avalados por las autoridades locales. Se implementará un programa de seguridad e higiene, siguiendo un estricto apego a las indicaciones de protección civil. |
|                            |                                                                                                                                                      | Aire                                  | Generación de ruido y vibraciones | Además de reducir los tiempos de exposición a ruido alto, en caso de presentarse ruidos sonoros por encima de lo permitido, se colocaran tapones auditivos a los trabajadores. Se aplicará un programa de seguridad                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

|                           |                                           |          |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------|-------------------------------------------|----------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |                                           |          |                                    | e higiene.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Operación y mantenimiento | Operación de maquinaria y equipo          | Suelo    | Uso de suelo                       | Se aplicará un estricto programa de seguridad e higiene, de acuerdo a las disposiciones de protección civil, cumpliendo cabalmente con la señalización correspondiente para este tipo de establecimiento. Se contará con letreros alusivos a las instrucciones de uso de la maquinaria y equipo.                                                                                                                                                                                                                             |
|                           | Procesamiento de Aceites vegetales        | Agua     | Contaminación del agua             | Como ya se mencionó la cantidad de aguas residuales es mínima (7 litros diarios), sin embargo, esta no se verterá al sistema de drenaje y alcantarillado, será almacenada en recipientes de 200 litros y se hará un contrato con una empresa tratadora de este tipo residuos que será la encargada de su tratamiento final. Los materiales impregnados con aceites durante el lavado de equipo y auxiliares, también serán colectados en recipientes especiales y serán tratados por la misma empresa tratadora de residuos. |
|                           |                                           | Aire     | Contaminación del aire             | Prácticamente las emisiones al ambiente provendrán de la caldera la cual funcionara con el mismo biodiesel producido en la planta. Este es un combustible por mucho más benéfico que los combustibles fósiles.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                           | Generación de residuos sólidos y líquidos | Agua     | Contaminación del agua             | Los residuos serán de carácter sólido y líquido, sin embargo, las cantidades son mínimas y es factible poder almacenarlas en recipientes individuales y previamente rotulados para su tratamiento por empresa contratada para tal fin.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                           | Almacenamiento de insumos                 | Ambiente | Contaminación por fugas o derrames | Se verificará que el área de almacén temporal de los insumos estén en un lugar con las estrictas medidas de seguridad que para el caso contempla la Hoja de Seguridad de Datos para todas las sustancias que incluye la materia prima (aceite vegetal) con el fin de evitar la ocurrencia de una condición de emergencia por el manejo inadecuado de sustancias. En el área de almacén temporal se contará con bitácora de condiciones de manejo para el registro de cada una de las sustancias del proceso y productos.     |
|                           | Almacenamiento temporal de residuos       | Suelo    | Uso de suelo                       | El área de almacenamiento temporal de residuos debe estar aislada de elementos inflamables, además, se deberá contar con extinguidores disponibles para su uso, en caso de un accidente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

|  |                               |      |                        |                                                                                                                                                  |
|--|-------------------------------|------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Carga y Transporte de insumos | Aire | Contaminación del aire | En la zona de carga y descarga de insumos, se contará con una trampa de aceites y grasas para evitar derrames masivos en caso de algún percance. |
|--|-------------------------------|------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Además de las medidas de prevención y mitigación descritas en el punto VI.1.1, y VI.1.2, La empresa se compromete a promover y participar en los distintos programas y proyectos de saneamiento ambiental.

**VI.2 Impactos residuales.**

Dado que el proceso no genera residuales en cantidades que puedan alterar las condiciones del medio ambiente por su permanencia y acumulación en los componentes físicos o su incorporación a las cadenas bióticas. La generación de residuos del proceso son cantidades muy pequeñas que serán tratadas por empresas contratadas para este fin, lo que se garantizará que no se acumulen residuales tanto en el interior como en el exterior de la planta. Por otra parte los residuos que se generarán del área de oficinas y servicios serán del tipo Residuos Sólidos Municipales (RSM) que se calcula un volumen de 30 kg/día, los cuales serán depositados en recipientes debidamente cubiertos y ubicados en sitios estratégicos de la planta con el fin de evitar la proliferación de insectos y pequeños mamíferos que puedan poner en riesgo la salud del personal que labora en la empresa. El destino final de dichos residuos será relleno sanitario o sitios autorizados por el H. Ayuntamiento de Mazatlán.

## CAPITULO VIII

### PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

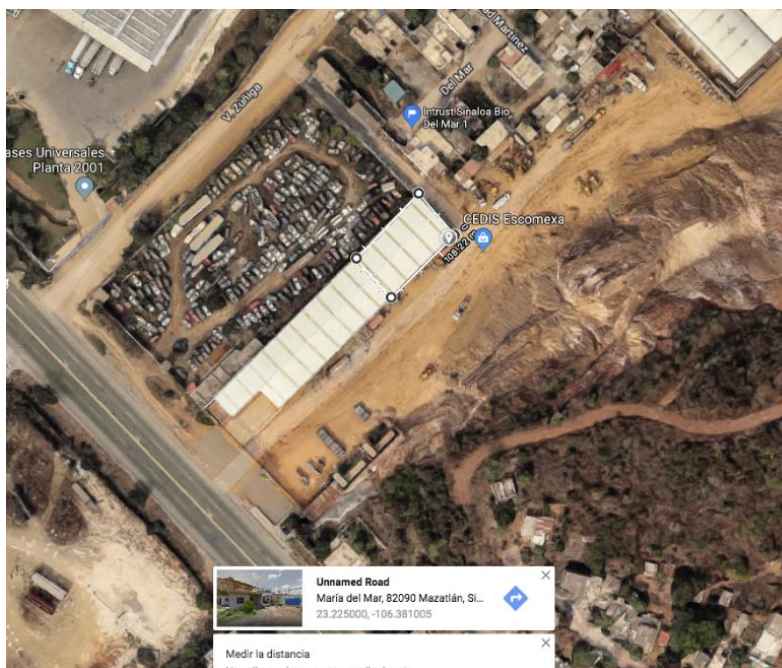
**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

## **VII.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

### **VII.1.- Pronóstico de escenario**

#### **A.- ESCENARIO ACTUAL DE LA ZONA.**

La planta estará instalada el estado de Sinaloa, en una zona industrial sobre la Carretera Internacional al Sur No. 7403, Bodega no. 4 Col. Díaz Ordaz, CP. 82090, Ciudad de Mazatlán, Sinaloa.



**Figura 33. Vista aérea del almacén arrendado para la operación de la planta de biodiesel.**

El sitio seleccionado para la remodelación y operación del Proyecto “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiésel” corresponde a un lote de terreno con una superficie construida de 711.065 m<sup>2</sup>. Colinda al norte con lote almacén de auto, al sur con el cerro el colorado; al este, con bodega No. 6 y al Oeste, con la bodega número 5.

Respecto al uso del suelo, en las zonas aledañas al sitio del proyecto está en proceso de urbanización. Considerando que la ciudad de Mazatlán está en constante desarrollo, y tomando en cuenta la ubicación en zona con potencial demanda de vivienda popular y de espacios comerciales, es de esperarse que en el corto plazo, el área urbanizada abarque toda la superficie analizada y que esté por abajo de la cota 35 msnm.

La nave de 711.065 m<sup>2</sup> presenta 20.30 m de ancho por 35.50 m de largo. El sistema constructivo de la edificación de la planta corresponde a una nave con techo de estructura y lámina calibre 24 y lámina translúcida de policarbonato; ambos tipos de lámina con grosor de 1.1 m de ancho por 5 m de largo.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**



**Foto 9. Infraestructura actual del sitio del proyecto**

**B.- ESCENARIO MODIFICADO CON LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.**

Para poner en marcha la planta de biodiesel, no se requiere hacer ninguna modificación que pueda repercutir en el escenario ambiental. Todas las modificaciones previstas serán dentro de la misma infraestructura, previamente edificada por el propietario, tal como se describe en la Tabla 34.

**Tabla 34. Medidas de mitigación de los impactos ambientales**

| Componente                      | Pronóstico del Escenario sin Proyecto                                                                                            | Pronóstico del Escenario con Proyecto y sin Medidas de Mitigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Pronóstico del Escenario con Proyecto y con Medidas de Mitigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cambio de Tipo de uso del Suelo | El lugar seguirá con el grado de impacto que presenta hasta el momento, debido a la edificación de almacenes para diversos usos. | El sitio se vería afectado por inadecuado manejo de los insumos y materia prima como aceite, grasas, diésel, biodiésel lo que puede contaminar el sitio y zona de influencia. Asimismo, pondría en riesgo la salud de los trabajadores y habitantes de zonas aledañas por la emisión de gases derivados de fuga o derrame del metanol. Los residuos de tipo domésticos deberán ser colectados y almacenados temporalmente en sitios seguros y aislados de intemperismo. | Se establecerán las medidas de prevención para evitar accidentes que puedan poner en riesgo la salud y seguridad del sitio del proyecto por derrame de metanol o combustibles. Asimismo, se prevendrá contaminación por residuos sólidos y sanitarios. Se instalarán trampas para grasas en el área de carga y descarga de combustibles. Se implementará un programa de higiene y seguridad para lo cual se contratará a una empresa especializada en el ramo. El manejo de basura doméstica y de manejo especial, se colectará en recipientes por separado y será depositada en lugares avalados por las autoridades locales. |
| Agua                            | Seguirá sin más afectaciones por                                                                                                 | Se incrementaría la carga de contaminantes producto del                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Se prevendrá la contaminación por descargas saturadas de materia orgánica así como otros                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

|                |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | posibles descargas de aguas contaminadas                                                                                                                                                                                               | funcionamiento de la planta de biodiesel.                                                                                                                                                                                                                                                    | contaminantes por accidentes de derrame o fugas durante el proceso de producción de biodiesel.<br>Producto del funcionamiento de la planta, se generarán 7 litros diarios de aguas residuales, aun cuando la cantidad es mínima, no se verterán al sistema de drenaje y alcantarillado de la JAPAMA, estas aguas serán colectadas en recipientes de 200 litros y serán tratadas por una empresa local dedicada al tratamiento de residuos.<br>Las aguas residuales de los sanitarios serán vertidas al sistema de drenaje y alcantarillado.                                                                       |
| Flora          | El sitio seguiría con el grado de afectación previo, por la construcción de los almacenes.<br>Actualmente se encuentra desprovisto de vegetación                                                                                       | El sitio seguiría con el grado de afectación previo, por la construcción de los almacenes                                                                                                                                                                                                    | Debido a que el sitio fue impactado desde la construcción de la infraestructura y que el nuevo proyecto no plantea nueva edificación, ni ampliación de espacios. El Promovente buscara crear áreas verdes en los alrededores de la nave industrial, como zona de amortiguamiento de la planta con los sitios aledaños.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Fauna          | El espacio seleccionado seguiría con el grado de afectación actual, actualmente la fauna ha sido desplazada del sitio y ocasionalmente solo se observa fauna adaptada a las zonas urbanas.                                             | Se perturbaría a la fauna adaptada a las zonas urbanas, producto de los ruidos y vibraciones de la maquinaria instalada para la producción de biodiesel.                                                                                                                                     | El equipo requerido para el funcionamiento de la planta de biodiesel deberá cumplir con la normatividad, respecto a ruido y vibraciones y con ello evitar perturbar a la poca fauna local.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Ambiente       | El sitio seguiría con su grado de calidad del aire.                                                                                                                                                                                    | La temperatura del aire in situ aumentaría producto del funcionamiento de una caldera necesaria para la producción de biodiesel. Podrían generarse malos olores debido al mal manejo de los residuos domésticos. La generación de gases podría afectar o poner en peligro las instalaciones. | Se prevendrá rebasar los límites permitidos de emisión de vapor de metanol e hidrocarburos lo cual atenuara la contaminación por vapores y gases. La selección del sitio juega un papel importante para atenuar el incremento de las temperaturas, producto del funcionamiento de la caldera, ya que el sitio se encuentra en la zona costera, lo cual es una ventaja al tener muy buena circulación de los vientos, además, el sitio se ubica en las zonas más altas del relieve local. Para evitar la generación de malos olores, los residuos domésticos serán almacenados en recipientes de cierre hermético. |
| Socioeconómica | Se vería afectada en forma local por el desempleo de trabajadores y la falta de producción de biocombustibles, que vienen a disminuir el uso de combustibles fósiles y contribuir y reducir la emisión de gases de efecto invernadero, | Habría quejas por los ruidos generados por el funcionamiento de la planta, así como, por la generación de malos olores derivados del mal manejo de residuos domésticos                                                                                                                       | Se crearía un espacio correctamente ordenado, cumpliendo con toda la normatividad que aplica al proyecto, además de emplear gran número de personal en todas las etapas del proyecto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

|  |                                                                        |  |  |
|--|------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | coadyuvando con ello a contrarrestar los efectos del cambio climático. |  |  |
|--|------------------------------------------------------------------------|--|--|

## VII.2.- Programa de vigilancia ambiental:

### OBJETIVO:

a) Dar seguimiento y verificar el cumplimiento de las variables físicas, químicas, biológicas, sociales y económicas que nos puedan indicar cambios de comportamiento en el entorno ambiental del proyecto como resultado de la interacción de este con el medio ambiente circundante. Los seguimientos, verificación y cumplimientos de los parámetros serán en base a la observancia de las NOM descritas en la Tabla 35.

**Tabla 35. Relación de las actividades del proyecto sujetas a la observancia de NOM**

| <b>NORMAS OFICIALES MEXICANAS ASOCIADAS CON LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE BIODIESEL</b>                                           |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Norma Oficial Mexicana</b>                                                                                                     | <b>Atribuciones de la NOM</b>                                                                                                                                                                                               | <b>Dependencias</b>                                                                                             | <b>Observancia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Vinculación con el proyecto</b>                                                                                       |
| NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005                                                                                                  | Establece las especificaciones sobre protección ambiental que deben cumplir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se comercializan en el país.                                                                   | SEMARNAT/SENER/SCFI                                                                                             | La Secretaría, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la Secretaría de Economía por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Consumidor vigilarán el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana, en los centros de producción y distribución, y comercialización del producto, respectivamente. | El solicitante cumplirá con cada una de las especificaciones sobre protección ambiental, derivadas de la presente Norma. |
| <b>NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES A LOS PERMISOS PARA LA PRODUCCIÓN Y EL ALMACENAMIENTO DE ETANOL ANHIDRO Y BIODIESEL.</b> |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                          |
| <b>Norma Oficial Mexicana</b>                                                                                                     | <b>Atribuciones de la NOM</b>                                                                                                                                                                                               | <b>Dependencia Responsable</b>                                                                                  | <b>Vinculación con el proyecto</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                          |
| NOM-001-STPS-2008                                                                                                                 | Establecer las condiciones de seguridad de los edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo para su adecuado funcionamiento y conservación, con la finalidad de prevenir riesgos a los trabajadores. | La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social. | Para dar cumplimiento a esta normativa el solicitante mantendrá permanentemente un programa de seguridad e higiene, de acuerdo a las especificaciones de la STPS.                                                                                                                                                                                |                                                                                                                          |
| NOM-002-STPS-2000                                                                                                                 | Establecer las condiciones mínimas de seguridad que deben existir, para la protección de los trabajadores y la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.                                          | La vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.       | Para dar cumplimiento a esta normativa el solicitante mantendrá permanentemente un programa de seguridad e higiene, de acuerdo a las especificaciones de la STPS.                                                                                                                                                                                |                                                                                                                          |

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NOM-004-STPS-1999 | Establecer las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo.                                                                                                      | La vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social | Para dar cumplimiento a esta normativa el solicitante mantendrá permanentemente un programa de seguridad e higiene, de acuerdo a las especificaciones de la STPS.                                                                                                                     |
| NOM-006-STPS-2000 | Establecer las condiciones de seguridad y salud en el trabajo que se deberán cumplir en los centros de trabajo para evitar riesgos a los trabajadores y daños a las instalaciones por las actividades de manejo y almacenamiento de materiales, mediante el uso de maquinaria o de manera manual.                                     | La vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social | Para dar cumplimiento a esta normativa el solicitante mantendrá permanentemente un programa de seguridad e higiene, de acuerdo a las especificaciones de la STPS.                                                                                                                     |
| NOM-009-STPS-1999 | Establecer los requerimientos mínimos de seguridad para la prevención de riesgos laborales por la realización de trabajos en altura.                                                                                                                                                                                                  | La vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social | Para dar cumplimiento a esta normativa el solicitante mantendrá permanentemente un programa de seguridad e higiene, de acuerdo a las especificaciones de la STPS.                                                                                                                     |
| NOM-017-STPS-2008 | Establecer los requisitos mínimos para que el patrón seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud.                                                          | La vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social | Para dar cumplimiento a esta normativa el solicitante mantendrá permanentemente un programa de seguridad e higiene, de acuerdo a las especificaciones de la STPS.                                                                                                                     |
| NOM-018-STPS-2000 | Establecer los requisitos mínimos de un sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas, que de acuerdo a sus características físicas, químicas, de toxicidad, concentración y tiempo de exposición, puedan afectar la salud de los trabajadores o dañar el centro de trabajo. | La vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social | Para dar cumplimiento a esta normativa el solicitante mantendrá permanentemente un programa de seguridad e higiene, de acuerdo a las especificaciones de la STPS. Se contará con anuncios, perfectamente visibles, donde se indica las acciones a realizar en caso de una emergencia. |
| NOM-019-STPS-2004 | Establecer los lineamientos para la constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e                                                                                                                                                                                                                      | La vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social | Para dar cumplimiento a esta normativa el solicitante mantendrá permanentemente un programa de seguridad e higiene, de acuerdo a las especificaciones de la STPS,                                                                                                                     |

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | higiene en los centros de trabajo.                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                          | destacando la estructura de funcionamiento organizacional.                                                                                                                                                                                                                                         |
| NOM-020-STPS-2002 | Establecer los requisitos de seguridad para el funcionamiento de los recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas en los centros de trabajo, a fin de prevenir riesgos a los trabajadores y daños en las instalaciones.                                  | La vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social | Para dar cumplimiento a esta normativa el solicitante mantendrá permanentemente un programa de seguridad e higiene, de acuerdo a las especificaciones de la STPS.                                                                                                                                  |
| NOM-022-STPS-2008 | Establecer las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para prevenir los riesgos por electricidad estática.                                                                                                                                                                               | La vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social | Para dar cumplimiento a esta normativa el solicitante mantendrá permanentemente un programa de seguridad e higiene, de acuerdo a las especificaciones de la STPS.                                                                                                                                  |
| NOM-025-STPS-2008 | Establecer los requerimientos de iluminación en las áreas de los centros de trabajo, para que se cuente con la cantidad de iluminación requerida para cada actividad visual, a fin de proveer un ambiente seguro y saludable en la realización de las tareas que desarrollen los trabajadores.       | La vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social | Para dar cumplimiento a esta normativa el solicitante mantendrá permanentemente un programa de seguridad e higiene, de acuerdo a las especificaciones de la STPS. Constantemente se harán las evaluaciones de iluminación                                                                          |
| NOM-026-STPS-2008 | Establecer los requerimientos en cuanto a los colores y señales de seguridad e higiene y la identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.                                                                                                                                            | La vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social | Para dar cumplimiento a esta normativa el solicitante mantendrá permanentemente un programa de seguridad e higiene, de acuerdo a las especificaciones de la STPS.                                                                                                                                  |
| NOM-029-STPS-2005 | Establecer las condiciones de seguridad para la realización de actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo, a fin de evitar accidentes al personal responsable de llevarlas a cabo y a personas ajenas a dichas actividades que pudieran estar expuestas. | La vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social | Para dar cumplimiento a esta normativa el solicitante mantendrá permanentemente un programa de seguridad e higiene, de acuerdo a las especificaciones de la STPS.                                                                                                                                  |
| NOM-030-STPS-2006 | Esta Norma Oficial Mexicana establece la ubicación y dimensiones del dato cuantitativo referente a la declaración de cantidad, así como de las unidades de medida que deben emplearse conforme al Sistema General de Unidades de                                                                     | La vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social | Se establecerán las condiciones de envasados y tipo de envase para la distribución del Biodiésel producido. Asimismo, las unidades de medida para que el consumidor tenga certidumbre de la cantidad de combustible adquirido o, en su caso, el valor del producto con respecto al costo unitario. |

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | Medida y las leyendas: contenido, contenido neto y masa drenada, según se requiera en los productos preenvasados que se comercializan en territorio nacional al consumidor. Esta Norma Oficial Mexicana no aplica a los productos que se venden a granel ni aquellos que se comercializan por cuenta numérica en envases que permiten ver el contenido o que contengan una sola unidad, o que presenten un gráfico del producto siempre y cuando en este gráfico no aparezcan otros productos no incluidos en el envase.                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                           |
| NOM-001-SEDE-2005                        | El objetivo de esta NOM es establecer las especificaciones y lineamientos de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, a fin de que ofrezcan condiciones adecuadas de seguridad para las personas y sus propiedades, en lo referente a la protección contra: choques eléctricos; los efectos térmicos; sobrecorrientes; las corrientes de falla y sobretensiones. El cumplimiento de las disposiciones indicadas en esta norma garantiza el uso de la energía eléctrica en forma segura; asimismo esta norma no intenta ser una guía de diseño, ni un manual de instrucciones para personas no calificadas. | La vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría de Desarrollo Económico                                                                                                       | Para dar cumplimiento a esta normativa el solicitante mantendrá permanentemente un programa de seguridad e higiene, de acuerdo a las especificaciones de la STPS.                                                         |
| Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002 | Esta Norma Oficial Mexicana establece las definiciones, símbolos y reglas de escritura de las unidades del Sistema Internacional de Unidades (SI) y otras unidades fuera de este Sistema que acepte la                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | La vigilancia de la presente Norma Oficial Mexicana estará a cargo de la Secretaría de Economía, por conducto de la Dirección General de Normas y de la Procuraduría Federal del Consumidor, conforme a | La empresa se compromete a definir las unidades en las cuales se emitirá el producto al mercado para que el consumidor tenga claro la cantidad de producto y su rendimiento en el uso otorgado en calidad de combustible. |

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                          |  |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                         | CGPM, que en conjunto, constituyen el Sistema General de Unidades de Medida, utilizado en los diferentes campos de la ciencia, la tecnología, la industria, la educación y el comercio.                                              | sus respectivas atribuciones.                                                                            |  |
| Norma Oficial Mexicana NOM-016-CRE-2016 | Esta Norma Oficial Mexicana (en lo sucesivo la Norma) tiene como objeto establecer las especificaciones de calidad que deben cumplir los petrolíferos en cada etapa de la cadena de producción y suministro, en territorio nacional. | La vigilancia de la presente Norma Oficial Mexicana estará a cargo de la Comisión Reguladora de Energía. |  |

Respecto a los posibles residuos originados durante las modificaciones de la infraestructura y el propio funcionamiento de la planta, se propone el siguiente programa.

**Tabla 36. Manejo y disposición final de residuos generados durante la operación de la planta**

| <b>Tipo de Residuo</b>                            | <b>Manejo</b>                                                                                                           | <b>Disposición</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Líquidos (de tipo sanitario)                      | Aguas residuales serán de tipo doméstico y los residuos de tipo sanitario.                                              | Obra complementaria al proyecto consistente en la conexión a la red de aguas residuales, que se maneja por la Junta municipal de agua potable y alcantarillado de Mazatlán (JUMAPAM).                                                                                                                                                                                                                      |
| Líquidos (del proceso de producción de biodiésel) | Principalmente de los residuales provenientes del lavado de equipo y auxiliares del procesamiento de aceites vegetales. | Serán tratados por una empresa local dedicada a la disposición final de este tipo de residuos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Sólidos                                           | Cajas de cartón, envases de vidrio, latería, papel, etc. y residuos del comedor y área de preparación de alimentos      | Recolección municipal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Sólidos Orgánicos                                 | Desperdicios de alimentos en bolsas de plástico.                                                                        | Empresa procesadora de residuos orgánicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Inorgánicos                                       | Tambores y recipientes o envases de plástico                                                                            | Recolección municipal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Aceites e insumos (Metanol)                       | Posibles derrames durante las actividades de carga y descarga, así como durante el proceso.                             | Se cuenta con trampa para aceites de donde serán colectados los posibles derrames, los implementos impregnados de aceite (estopas, franelas aserrín, etc) serán almacenados y serán recolectados y tratados por una empresa local, dedicada a ese giro en particular. En caso de metanol sujetarse a las medidas preventivas y de mitigación establecidas en la hoja de Seguridad de Datos de la Sustancia |

### **VII.3 Conclusiones**

El sitio seleccionado para la remodelación y operación del Proyecto “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiésel” corresponde a un lote de terreno con una superficie construida de 711.065 m<sup>2</sup>. Colinda al norte con lote almacén de auto, al sur con el cerro el colorado; al este, con bodega No. 6 y al Oeste, con la bodega número 5. Sus coordenadas extremas son X 358703 Y 2669094; X 358688 Y 2669106; X 358664 Y 2569082 y X 358678 Y 2569068. Se presenta como dueño y legítimo propietario del lote que ocupará el proyecto, el Señor Guillermo Antonio Valadez Medina, mismo que registra un contrato de arrendamiento del Lote en comento a favor de la Universidad autónoma de Sinaloa y con la empresa Intrust Sinaloa Bio.

El Proyecto “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiésel” forma parte del Proyecto General “Generación de una Cadena Agroindustrial a partir de la Biorrefinería de Cultivos Energéticos No Convencionales”, que se inscribe dentro del “Programa Desarrollo de Tecnologías de Energía Sustentable” (PRODETES) que promueve la Secretaría de Energía del Gobierno de la República Mexicana.

De acuerdo con la FAO (2004) que clasifica la actividad secundaria por giro industrial, el proyecto de producción de biodiésel pertenece al grupo de Biocombustibles que se define como: un recurso energético producido directa o indirectamente a partir de materia biológica la cual se denomina biomasa. El proyecto no requiere de Estudio de Riesgo por no manejar materiales peligrosos por arriba de las Cantidades de Reporte o cuyos residuales generados tengan alguna característica CRETIB (Corrosivo, Reactivo, Tóxico, Inflamable y Biológico-Infeccioso), en volúmenes suficientes que causen o puedan causar una condición de riesgo al medio ambiente y el equilibrio ecológico.

Desde el visón ambiental, la sustitución de diésel por biodiésel ahorraría alrededor de 1.7 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>/año al 2010 y 7.5 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>/año para el año 2014. Con esta información oficial, se justifica que la producción proyectada de biodiésel (1.8 millones de Gal) podrían ser colocados en el mercado nacional ya que no hay ninguna biorrefinería de gran escala instalada en México.

De acuerdo con la Clasificación de Proyectos del Banco Mundial y los resultados de la evaluación de impacto ambiental realizados en este estudio, el proyecto se clasifica dentro del grupo de industrias cuyas posibles repercusiones ambientales en las poblaciones humanas o en zonas de importancia ecológica entre las que se incluyen humedales, bosques, pastizales y otros hábitats naturales son menos adversas. Estos impactos son específicos en función del lugar; prácticamente ninguno es irreversible, y en la mayoría de los casos pueden adoptarse medidas de prevención o mitigación. El alcance de la Evaluación Ambiental comprende la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales negativos y positivos; seguimiento a las recomendaciones sobre las medidas pertinentes y necesarias para prevenir, reducir al mínimo, mitigar o compensar las impactos adversos y mejorar el desempeño desde el punto de vista ambiental.

Un escenario optimista es que el proceso de producción de combustible no generará cambios significativos adversos en la calidad de los factores físicos y bióticos, ni afectará las condiciones socioeconómicas en la zona, lo que implica un proyecto con buena calidad ambiental.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

En la realización de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se han llevado a cabo diversos análisis y estudios mediante los cuales, se acredita la viabilidad del proyecto. La estructura medular del análisis de impacto ambiental, es demostrar la compatibilidad del proyecto con los diversos ordenamientos de carácter Federal, estatal e inclusive municipal que en función de la ubicación del sitio del proyecto, resulten aplicables, en cuanto a los usos y aprovechamientos de suelo. En específico, en el Capítulo III, se han revisado una serie de documentos relativos a las Leyes y Reglamentos Federales en materia ambiental, planes de desarrollo, y ordenamientos ecológicos del territorio, para refrendar la observancia a los preceptos jurídicos y normativos a los que se deberán sujetar los operadores del proyecto.

Es necesario destacar que este proyecto pretende coadyuvar en la disminución de emisiones combatientes a la atmósfera mediante la producción de combustibles menos agresivos ambientalmente y a la vez satisfacer la demanda del mercado local y nacional; y, tiene como fin ofrecer al mercado el uso de energías renovables y, en especial, de los biocombustibles, debido a la utilización de estos en varios sectores económicos de cada país. El biodiésel es una excelente fuente de energía renovable que contribuye con la mitigación en las emisiones de los gases efecto invernadero y contribuye con la disminución de la dependencia hacia los combustibles fósiles.

Respecto a la evaluación de la factibilidad del proyecto a partir de la clasificación de los impactos arriba descritos se concluye que algunos Factores Ambientales pueden ser afectados por la puesta en marcha del proceso productivo. Sin embargo, de los 69 impactos adversos registrados sólo 10 son Importantes (14,5%) y se ubican totalmente en la etapa de Operación y Mantenimiento, para todos se tiene previstas medidas de prevención y mitigación a efecto de minimizar los efectos negativos al medio ambiente y la salud de la población. Sobre todo considerando que el proceso de producción de biodiésel a partir de aceites vegetales, tiene como finalidad disminuir la producción de gases de efecto invernadero mediante la substitución de combustibles fósiles por combustibles de bajo impacto.

Los impactos negativos importantes justifican las medidas de mitigación y/o prevención.

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Etapa de Remodelación: | En esta etapa no se identificaron impactos importantes sin embargo durante la habilitación del espacio requerido para la operación de la planta se tomarán medidas de higiene y seguridad como el suministro de agua requerida para consumo humano (purificada), por por empresas particulares, en recipientes de 20 litros; y. habilitar el espacio construido con instalaciones de servicios sanitarios para que las aguas residuales sean vertidas al sistema de drenaje y alcantarillado de la JUMAPAM. |
|                        | Durante el Proceso de Producción de Biodiésel será obligatorio para el trabajador el uso de calzado antiderrapante, además los pisos deberán ser cubiertos con materiales que eviten o reduzcan la posibilidad de accidentes, principalmente debido al uso de aceites, como materia prima para la producción de Biodiesel. Se colocará la señalización adecuada indicando zonas de salida y acciones específicas en caso de                                                                                 |

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Operación y Mantenimiento | emergencias.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                           | La operación de caldera puede constituir un sitio de riesgo por explosión. Por su ubicación en las líneas de proceso la instalación de la caldera estará aislada y se verificará permanentemente la condición de operación mediante el control de la presión y temperatura de manera permanente para prevenir cualquier riesgo.                                                                                                                                                                                                             |
|                           | El funcionamiento de la planta de biocombustible no implica contaminación del aire durante su proceso. Sin embargo se verificará que cada mes sea retirado el tambor de almacenamiento temporal del agua de procesos para evitar la generación de gases que puedan ser nocivos a la salud. Asimismo, en el caso de Metanol se deberá mantener los recipientes en lugar seguro y el manejo del mismo deberá sujetarse estrictamente en las medidas preventivas establecidas en la Hoja de Seguridad de Datos del material peligroso Metanol. |
|                           | De las sustancias que se utilizan en el proceso destaca el Metanol considerada por la normatividad oficial como sustancia con alguna categoría de peligrosa. Sin embargo, su manejo está regulado por la cantidad mínima de la sustancia en producción medida de prevención se utilizarán sólo 418 kg/día de los 10000 kg que corresponde a las cantidades de reporte.                                                                                                                                                                      |
|                           | Los insumos que serán provistos por usuarios o comercializadoras de aceites usados y sustancias químicas del proceso, destaca por su categoría de sustancia peligrosa, el metanol. Por lo tanto se verificará que se cubran con las medidas de seguridad establecidas en la Hoja de Datos de Seguridad tanto por los empleados como por las condiciones de transporte de este material peligroso.                                                                                                                                           |

El balance de los impactos adversos y su intensidad, respecto de los impactos benéficos indican que el proyecto “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiésel”, es factible de desarrollarse si se optimiza la materia prima y se minimizan los niveles de riesgo a la salud y al ambiente. Para ello, se deberá cumplir con la normatividad ambiental referida en el documento; reducir la producción de residuales y el control en el manejo de la sustancia considerada como riesgosa (metanol). En este proyecto se pretende que los procesos se realicen con las máximas medidas de calidad para ocasionar los menores impactos al medio ambiente y al equilibrio ecológico.

La Promovente, a través de su Representante Legal, se compromete a dar seguimiento y verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación planteadas en esta Manifestación de Impacto Ambiental durante la operación y mantenimiento de la planta industrial donde se realizará el Procesamiento de Aceites Vegetales para la producción de Biodiésel. Para este caso se deberá contar con un programa de manejo ambiental durante el periodo de vida del proyecto. En éste se deberán incluir las variables físicas, químicas, biológicas, sociales y económicas que nos puedan indicar cambios de comportamiento en el entorno ambiental del proyecto como resultado de la interacción con el medio ambiente circundante. Los seguimientos, verificación y cumplimientos de los parámetros serán en

base a la observancia de los NOM aplicables en materia ambiental y de seguridad e higiene en el trabajo y que el medio ambiente laboral armonice con el ambiente que rodea la planta.

Asimismo, aplicar los parámetros internacionales establecidos en las normas citadas en el estudio, a efecto de lograr niveles de competitividad en los procesos productivos y de calidad del producto para extender la demanda de consumo como combustible alternativo a nivel internacional.

## CAPITULO VIII

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

## **VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS SECCIONES ANTERIORES.**

### **VIII.1.- Formatos de presentación**

La presente Manifestación de Impacto Ambiental para el Proyecto “Procesamiento Industrial para la Producción de Biodiesel a partir de Aceites Vegetales”, es el resultado del estudio de los componentes biofísicos y socioeconómicos relacionados con el tipo de infraestructura requerida y giro de actividad. El estudio está referido a sitio ubicado en zona industrial sobre la Carretera Internacional al Sur con No. 7403, Bodega no. 4, Col. Díaz Ordaz, CP. 82090, Ciudad de Mazatlán del Municipio de Mazatlán, Sinaloa. Para su evaluación, se presentan dos documentos impresos (ORIGINAL y COPIA) para su recepción en las Oficinas de la SEMARNAT, así como tres copias digitales (CD), una de ellas con la caratula de CONSULTA PÚBLICA.

Este documento cuenta con un Resumen Ejecutivo destacando los principales aspectos de la Manifestación de Impacto Ambiental en comento. Los archivos manejados se encuentran en formato Word y Excel, para su fácil manejo.

Los formatos de presentación utilizados para el presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental, son los recomendados en la Guía, bajo los criterios establecidos en ésta (Formato Word, Impreso y en Disco Compacto).

#### *VIII.1.1.- Planos definitivos*

Se incluyen planos definitivos del Proyecto que corresponde al Plano de distribución general con su cuadro de construcción; y, de las áreas de operación de la planta en formato digital e impreso.

No se requirieron planos de sobre posición ya que se utilizaron programas computacionales y software que sobrepone las capas de información necesaria, tales como: SIGEIA de SEMARNAT; <http://www.eutro.org/default.aspx>; el SIG\_CONABIO; Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas; SIATL del INEGI.

Tanto las coordenadas de localización y los datos altitudinales se elaboraron mediante revisiones topográficas con estación total integrada a sistema de GPS diferencial. Se comprobaron los puntos de coordenadas con Cartas Topográficas del INEGI y el sistema GOOGLE EARTH, GOOGLE, INEGI, 3/23/2010 (USA Dept of State Geographer, 2011 Europa Technologies, DATA ISO, OAA, US. NAVY, NG, GEOBCO).

#### *VIII.1.2 Fotografías*

Se tomaron fotografías al momento de realizarse la visita de campo. La toma de fotografías describe las características del sitio y las zonas ubicadas alrededor del predio.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

Asimismo, las principales usos de suelo en actividades productivas, zonas habitacionales y del sistema biótico; rutas de enlace y acceso al sitio del proyecto. Las fotos seleccionadas fueron integradas en la Memoria Fotográfica (Anexo, Fotografías).

#### *VIII.1.3 Videos*

Para la realización y presentación del actual documento no se consideró necesario la toma de video para la descripción de las características y condiciones del predio, pues no se registran eventos dinámicos que requieran del uso de este instrumento audiovisual.

#### **VIII.2 Otros Anexos**

Se integraron en el Anexo, documentación legal del Promovente, así como documentación del Prestador de Servicios Profesionales que realizó el presente estudio.

Software utilizado:

- 1.- Para la Edición del proyecto se utilizó el paquete de Microsoft Office 2010, con los programas de Word, Excel, Power Point.
- 2.- Se utilizó el Google Earth Pro 7.1.1.1888, para la ubicación geográfica y para las imágenes de satélite.
- 3.- Se Utilizó la página del INEGI Mapoteca Digital, la cual se encuentra en la siguiente dirección:

[http://solgeo.inegi.org.mx/mapoteca/frames.html?layer=100&map=%2Fvar%2Fwww%2Fhtdocs%2Fmapoteca%2Fmap\\_dig\\_cuentame2.map&program=%2Fcgibin%2Fmapserv&root=%2Fmapoteca&map\\_web\\_imagepath=%2Fvar%2Fwww%2Fhtdocs%2Fms\\_tmp%2F&map\\_web\\_imageurl=%2Fms\\_tmp%2F&box=false&drag=true](http://solgeo.inegi.org.mx/mapoteca/frames.html?layer=100&map=%2Fvar%2Fwww%2Fhtdocs%2Fmapoteca%2Fmap_dig_cuentame2.map&program=%2Fcgibin%2Fmapserv&root=%2Fmapoteca&map_web_imagepath=%2Fvar%2Fwww%2Fhtdocs%2Fms_tmp%2F&map_web_imageurl=%2Fms_tmp%2F&box=false&drag=true)

Esta página contiene todos los mapas de climas (cálido húmedo, cálido subhúmedo, muy seco, seco y semi-seco, templado húmedo, templado subhúmedo, fríos de alta montaña); los tipos de vegetación (acuática, selva húmeda, selva seca, sabana, bosque húmedo de montaña, bosque de coníferas y encinos, chaparral, pastizal, matorral y vegetación de suelos salinos); relieve por sierras, llanuras o depresiones; hidrología representada por Ríos, Lagunas, Lagos y Presas; división territorial por entidades federativas, municipios, localidades urbanas y rurales, etc., y cada mapa se sobrepone por capas.

- 4.- Programa ArcMap versión 10.1. Mediante este programa se vieron y editaron los datos del sistema de información geográfica para la zona donde se ubica el proyecto y objeto de este estudio. Este programa permite un análisis de la información más avanzado y su procesamiento, así como el proceso completo de producción cartográfica, etc.

La Descripción fisiográfica y topográfica se llevó a cabo utilizando la información contenida en las diversas páginas de internet como por ejemplo: INEGI en su división Mapoteca Digital, la cartografía de DUMAC para cambios de uso de suelo en zonas costeras.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

5.- Los datos de campo se cotejaron con los resultados de Estudio de Análisis de Riesgo y Estudio Hidrológico-Hidráulico (2017) realizado por especialistas contratados por el arrendatario del sitio, con fines de cubrir información para la preparación y construcción del sitio donde se instalará la empresa procesadora de aceites para producción de biodiésel. Dichos estudios también se consideraron en la evaluación de impacto ambiental en tratándose de estadios sobre suelos, tipos de suelo, geología, fisiografía e hidrología entre otros, mediante los cuales se fortaleció la información recabada para el estudio de impacto ambiental.

**SUELO.-** Se realizó un recorrido por el predio seleccionado en primera instancia para ver las factibilidad de ser utilizado para la instalación de la Planta procesadora de aceites vegetales para la producción de biodiésel. En esta visita de campo participaron además de la **Promovente**, un especialista en tipos de suelos, topografía y de los factores físicos del sistema a estudiar en el sitio del proyecto; de la misma forma, un Biólogo para determinar las características el medio biótico para determinar el grado de presión actual y futura del sitio del proyecto. Y, un especialista en estudios socioeconómicos para caracterizar el funcionamiento del sitio desde la perspectiva de los usos y cambio de uso del suelo que conlleva la puesta en marcha del proyecto en comento.

Desde el punto de vista de impacto ambiental, en los Capítulos V, VI y VII la MIA-P se aborda sistemáticamente la relación de los impactos ambientales identificados, su caracterización y evaluación; las medidas de mitigación y/o compensación que en su caso le corresponde a cada uno de los componentes ambientales; así como el análisis del sistema ambiental presente y el de los cambios del mismo con la operación del proyecto.

**AGUA.-** De acuerdo a los objetivos del proyecto de modificación y operación y mantenimiento de una planta productora de biodiesel, solo se requiere agua para el funcionamiento de una caldera, sanitarios, una mínima cantidad durante la producción y agua para consumo humano, esta última se obtendrá directamente de las proveedoras de agua purificada en galones de 20 litros, el resto, se obtendrá directamente de las líneas de la JUMAPAM. No se verterán aguas residuales del proceso de producción al sistema de drenaje y alcantarillado. La información a detalle se manifiesta en los capítulos II, V y VI.

**FLORA.-** Como se describe y se presentan evidencias en el Capítulo IV, el sitio seleccionado para el proyecto, carece completamente de vegetación, ya que corresponde a un almacén previamente construido para su arrendamiento. Por lo tanto, no existe ninguna especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**FAUNA.-** La identificación de la fauna se realizó por observación directa mediante el uso de guías de identificación, lográndose observar en los terrenos colindantes los grupos faunísticos que fueron aves, mamíferos y reptiles. Cabe destacar que en el sitio del proyecto solo se observó evidencias de fauna adaptada a los sistemas urbanizados, y no existe ninguna especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**PAISAJE.-** Los elementos paisajísticos corresponden a un sistema antropizado con dominio de la zona urbana del puerto de Mazatlán y en la cual se encuentra inmerso el

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

proyecto. Éste, se desarrollara en un almacén previamente construido, por lo tanto no habrá ninguna modificación al paisaje local.

**COMUNIDAD (LOCALIDADES EXISTENTES).** El proyecto se encuentra dentro del casco de la ciudad de Mazatlán, Sinaloa. En un área industrial con desarrollos habitacionales.

**ECONOMÍA (ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS).** Se revisó de manera bibliográfica (INEGI, Cuaderno Estadístico Municipal de Mazatlán) a los aspectos socioeconómicos, la actividad principal del municipio son los servicios (turismo) y pesca. Con la existencia de un proyecto industrial, se fortalece el perfil industrial para lo cual fue planeado el uso de suelo de esa zona. Posibilita una fuente más de empleo permanente, a la vez que se genera un bien, como es la producción de biocombustibles, los cuales vienen a coadyuvar en la mitigación de los efectos del cambio climático.

**ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO.** Esta sección respalda gráficamente lo expresado en el documento principal, y pretende acercar al personal que realice la evaluación del mismo a las condiciones reales que existen en el sitio seleccionado para determinar la correspondencia de los datos capturados y procesados con las evidencias para determinar la factibilidad de la realización del proyecto en el sitio seleccionado.

**CARACTERISTICA DE LA GPT UTILIZADA:**

- Mide hasta 400 metros sin prisma.
- Luz guía auxiliar para tareas de replanteo.
- Plomada óptica.
- Teclado alfanumérico.
- Compensador de doble eje.
- Memoria interna de 24000 puntos.
- Telescopio con 30X aumentos.
- Software completamente en español

**DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO:**

Para la delimitación del sistema ambiental se utilizó el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, el área de estudio forma parte del Sistema Ambiental (SA) que corresponde a la **Región Marina Prioritaria 20, Piaxtla–Urías**, la cual presenta las siguientes características:

- **Clima:** Cálido semiárido con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 18° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.
- **Geología:** Placa de Norteamérica; rocas ígneas y sedimentarias; talud con pendiente suave; plataforma amplia.
- **Descripción:** Acantilados, lagunas, matorral, bahías, dunas costeras, marismas, playas, esteros, arrecife, islas. Eutroficación alta. Ambientes lagunares, acantilado, litoral e infralitoral con alta integridad ecológica.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

- **Oceanografía:** Surgencias en invierno. Masas de agua superficial Tropical y Subtropical. Marea semidiurna. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos, un estero y lagunas. Ocurren marea roja y "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo.
- **Biodiversidad:** La diversidad de la biota se representa por moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, quelonios, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, halófitas, selva baja caducifolia. Zona migratoria de lobo marino y aves acuáticas; de anidación de pelícanos (*Pelecanus occidentalis*), tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y de reproducción de cocodrilos (*Crocodylus acutus*) y peces (Hemiramphidae). Gran número de endemismos de vertebrados. Presenta las mayores concentraciones de aves acuáticas migratorias de Latinoamérica.
- **Aspectos económicos:** pesca intensiva organizada en cooperativas, artesanal y cultivos; se extraen principalmente crustáceos (Penaeidae). Turismo de alto impacto (bahía de Mazatlán) y ecoturismo (estero de Urías e isla de la Piedra). Hay actividad industrial y de transporte marítimo.

**PROBLEMÁTICAS REGISTRADAS:**

- Modificación del entorno: desmonte, despalme y excavación de elevaciones; tala de manglar, relleno de áreas, dragados, cambio de barreras, construcción de marinas.
- Contaminación: por aguas negras (descargas directas a la bahía), basura, fertilizantes, agroquímicos, pesticidas, metales pesados, termoeléctrica (emisión de gases), derrames de petróleo y contaminantes industriales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras.
- Uso de recursos: presión sobre peces y crustáceos por la pesca artesanal no controlada, además de recolección de especies exóticas, arrastres y pesca ilegal. Conflictos agrícolas, pesqueros, acuícolas y turísticos en las lagunas costeras.
- Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.
- Regulación: falta de ordenamiento para el acceso al recurso camarón y conflictos entre usuarios, problema predominantemente en la zona de Mazatlán. Pesca ilegal; tráfico ilegal de especies endémicas de las islas Marías (aves y reptiles).

Sin embargo, el proyecto viene a coadyuvar en la mejora de los conflictos socioeconómicos y ambientales promoviendo la conservación de los recursos naturales y desarrollando proyectos de producción de biocombustibles para la disminución de combustibles fósiles que son más agresivos ambientalmente hablando. De ahí que, la operación de este tipo de proyectos con métodos y tecnologías limpias permite el cambio de actitudes en la mejora de las prácticas ambientales y de conservación ecológica.

**METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.**

a) Metodología para la Identificación de Impactos Ambientales

La metodología utilizada es la Matriz de Leopold; son cuadros de doble entrada en las cuales se disponen las acciones del proyecto causa de impacto y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos. En la matriz de Leopold (Tablas), se señalan las casillas donde se pueden producir una

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

interacción, las cuales identifican impactos potenciales, cuya significación habrá de evaluarse posteriormente. Esto último debido a que la matriz de Leopold, no es propiamente un modelo para realizar estudios de impacto ambiental, sino una forma de visualizar los resultados de tales estudios, así esta matriz solo tiene sentido si está acompañada de un inventario ambiental.

b) Metodología para la Caracterización de Impactos

La matriz desarrollada por el grupo de trabajo, se basa en la propuesta por Leopold e incluye las interacciones de las acciones que pueden causar un efecto sobre los factores ambientales en el área del proyecto, tanto en el área concesionada, como su área de influencia a 300 metros de distancia a cada lado a partir del eje central imaginario de la línea proyecto. Con el fin de obtener las acciones relevantes del proyecto, y para una mejor visualización de las mismas, se optó por asignar criterios cuantitativos, en este sentido, se le asignó un cero donde no hay interacción; un 1 si hay interacción y un 2 si además de haber interacción existe una relevancia en este. Por otro lado, utilizando el criterio de Naturaleza del Impacto (Benéfico o Adverso), se procedió a la asignación de un signo (+) cuando el impacto era benéfico y signo (-) cuando el impacto era adverso.

c) Metodología para la Evaluación de Impactos.

La evaluación cuantitativa de los impactos identificados en la matriz de interacción, consiste en calificar las acciones principales de acuerdo a las características del impacto potencial. Los criterios a considerar para asignar valores a las acciones comprende: extensión del efecto (E); duración de la acción (D); temporalidad o continuidad del impacto (Co); reversibilidad del impacto (R) certidumbre de que ocurra la interacción (C); susceptibilidad de medidas de mitigación (M) e intensidad del impacto en el área de influencia (I). El valor asignado a cada acción comprende al rango de números enteros; de 1 como el valor mínimo a 4 como valor máximo. La ecuación que representa el modelo para la obtención del Índice Básico (IB) (Bojórquez Tapia et. al. 1998) es la siguiente.

- $IB = 1 / 28 ( E + D + Co + R + C + M + I )$  Donde:
- E = Extensión del efecto.
- D = Duración de la acción.
- Co = Temporalidad o continuidad del efecto.
- R = Reversibilidad del impacto.
- C = Certidumbre de que ocurra la interacción.
- M = Susceptibilidad de medidas de mitigación.
- I = Intensidad del impacto en un radio de 5 km.

Además, en la ecuación para la evaluación del impacto identificado (Bojórquez Tapia et. al. 1998) se considera el criterio de sinergia y acumulación (SA) que se define como el número de interacciones que desencadena un impacto identificado, considerando la cantidad de

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

impactos secundarios o sinérgico asociados a cada impacto directo. El valor de Sinergia y acumulación se emplean para determinar el índice de Impacto (II) que se obtiene a partir de la formula siguiente:

$II = IB (1 - SA/10)$  Donde: IB = Índice Básico; SA = Sinergia y Acumulación.

Escala para determinar el criterio de Sinergia y Acumulación (SA).

| Escala | (SA)                                                                                          |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9      | Muy alta.- Se detecta más de una relación indirecta pero afecta a todo el sistema.            |
| 6.75   | Alta.- Se detecta más de una relación indirecta pero no hay una afectación a todo el sistema. |
| 4.5    | Media.- Se detecta una relación indirecta.                                                    |
| 2.25   | Baja.- Ninguna interacción indirecta se manifiesta.                                           |

Con base en los valores obtenidos para el *Índice de Impacto (II)* se realizó la asignación de categorías de impactos: muy alto (0.8354-1.000), alto (0.6708-0.8354), moderado (0.5061-0.6708), y bajo (0.3415-0.5061). El origen de la escala de valoración es 0.3415 debido a que corresponde al valor más bajo que puede tener este índice. Considerando que cada acción tiene un valor mínimo (1) y que el criterio SA es baja (2.25).

Por otro lado, la importancia del componente ambiental afectado se detectó considerando qué tan relevante (R) o no relevante (NR) resultaba respecto a 7 aspectos de importancia.

Criterios considerados para determinar la Importancia de los Componentes (*iC*) ambientales afectados; la valoración estuvo referida al escenario particular del proyecto.

| VALOR | CRITERIOS                                                                                                    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Valor económico o comercial                                                                                  |
| 2     | Valor estético, paisajístico o cultural                                                                      |
| 3     | Valor biológico (biodiversidad, conservación, naturalidad, endemismo, rareza)                                |
| 4     | Importancia para el funcionamiento del ecosistema regional                                                   |
| 5     | Porcentaje de afectación sobre la abundancia o disponibilidad del componente ambiental en el área de estudio |
| 6     | Valor de autoconsumo para los habitantes de la región                                                        |
| 7     | Valor para crecimiento y desarrollo de actividades productivas                                               |

El grado de importancia ambiental o socioeconómica del componente afectado (*iC*) se obtuvo dividiendo el número de aspectos en los que calificó como relevante, entre el número total de criterios de valoración. Se consideraron dos categorías: relevante (0.350-1.000) y no relevante (menor a 0.349).

La importancia del componente afectado (*iC*), fue considerada de forma separada al valor de *II*, para tratar de reducir la subjetividad que suele estar asociada a este factor. Este criterio sirvió para seleccionar impactos calculados como bajos o moderados y que no son significativos, pero que afectan un factor apreciativamente importante para el área del proyecto.

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

Asimismo, en el esquema de clasificación usado, también se consideraron los impactos reglamentados, siendo aquellos que están previstos en la normatividad ambiental vigente. Tales impactos fueron tomados en cuenta independientemente del valor que registraron respecto al índice de importancia.

### **VIII.3 Glosario de términos**

**Actividad altamente riesgosa:** Aquella acción, proceso u operación de fabricación industrial, distribución y ventas, en que se encuentren presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, establecida en los listados publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, que al ser liberadas por condiciones anormales de operación o externas pueden causar accidentes.

**Actividades agropecuarias y forestales:** Procesos productivos primarios basados en recursos naturales renovables, consistentes en agricultura, ganadería, acuacultura y forestales.

**Aguas residuales:** Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

**Almacenamiento de residuos:** Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

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.

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

**Biodiesel:** Combustible que se obtiene por la transesterificación de aceites de origen animal o vegetal.

**Bioenergéticos:** Combustibles obtenidos de la biomasa provenientes de materia orgánica de las actividades, agrícola, pecuaria, silvícola, acuacultura, algacultura, residuos de la pesca, domésticas, comerciales, industriales, de microorganismos, y de enzimas, así como sus derivados, producidos, por procesos tecnológicos sustentables que cumplan con las especificaciones y normas de calidad establecidas por la autoridad competente en los términos de la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos.

**Biogás:** Gas que se produce por la conversión biológica de la biomasa como resultado de

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

su descomposición;

**Cantidad de reporte:** Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

**Comisión de Bioenergéticos:** La Comisión Intersecretarial para el Desarrollo de los Bioenergéticos;

**Componente ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, 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 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.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como las interacciones proyecto-ambiente previsto.

**Confinamiento controlado:** Obra de ingeniería para la disposición final de residuos peligrosos, que garantice su aislamiento definitivo.

**CRETIB:** Código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico infeccioso.

**Cuerpo receptor:** La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas pudiendo contaminar el suelo o los acuíferos.

d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

**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

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

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.

**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 ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**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.

**Depósito al aire libre:** Depósito temporal de material sólido o semisólido, dentro de los límites del establecimiento, pero al descubierto.

**Descarga:** Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

**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.

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos de los ecosistemas.

**Disposición final de residuos:** Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

**Disposición final:** El depósito permanente de los residuos sólidos en un sitio en condiciones adecuadas y controladas, para evitar daños a los ecosistemas.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

**Emisión contaminante:** La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.

**Empresa:** Instalación en la que se realizan actividades industriales, comerciales o de servicios.

**Energías renovables:** Aquellas reguladas por la Ley para el Aprovechamiento de

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, cuya fuente reside en fenómenos de la naturaleza, procesos o materiales susceptibles de ser transformados en energía aprovechable por la humanidad, que se regeneran naturalmente, por lo que se encuentran disponibles de forma continua o periódica, y que se enumeran a continuación:

**Equipo de combustión:** Es la fuente emisora de contaminantes a la atmósfera generada por la utilización de algún combustible fósil, sea sólido, líquido o gaseoso.

**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.

**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.

**Establecimiento industrial:** Es la unidad productiva, asentada en un lugar de manera permanente, que realiza actividades de transformación, procesamiento, elaboración, ensamble o maquila (total o parcial), de uno o varios productos.

**Fuente fija:** Es toda instalación establecida en un sólo lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

**Generación de residuos:** Acción de producir residuos peligrosos.

**Generador de residuos peligrosos:** Personal física o moral que como resultados de sus actividades produzca residuos peligrosos.

**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta de 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 residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**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 significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones a los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**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 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:** 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:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de naturaleza.

**Impacto Beneficioso o perjudicial:** positivo o negativo

**Importancia:** Indica que tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente: La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados; La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental; La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro; La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema; El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

**Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

**Incineración de residuos:** Método de tratamiento que consiste en la oxidación de los residuos, vía combustión controlada.

**Insumos directos:** Aquellos que son adicionados a la mezcla de reacción durante el proceso productivo o de tratamiento.

**Insumos indirectos:** Aquellos que no participan de manera directa en los procesos productivos de tratamiento, no forman parte del producto y no son adicionados a la mezcla de reacción, pero son empleados dentro del establecimiento en los procesos auxiliares de combustión (calderas de servicio), en los talleres de mantenimiento y limpieza (como lubricantes para motores, material de limpieza), en los laboratorios, etc.

**Insumos.** Son las materias primas empleadas en la producción de Bioenergéticos, obtenidas a partir de las actividades agropecuarias y forestales;

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la posibilidad o dificultad extrema de retomar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

**Ley de Desarrollo Rural.** La Ley de Desarrollo Rural Sustentable;

**Ley.** Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos;

**Lixiviado:** Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

**Manejo integral de residuos sólidos:** El manejo integral de residuos sólidos que incluye un conjunto de planes, normas y acciones para asegurar que todos sus componentes sean tratados de manera ambientalmente adecuada, técnicamente y económicamente factible y socialmente aceptable. El manejo integral de residuos sólidos presta atención a todos los componentes de los residuos sólidos sin importar su origen, y considera los diversos sistemas de tratamiento como son: reducción en la fuente, reuso, reciclaje, compostaje, incineración con recuperación de energía y disposición final en rellenos sanitarios.

**Manejo:** Alguna o el conjunto de las actividades siguientes; producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de sustancias peligrosas.

**Material peligroso:** Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

**Medias 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 causara con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**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 causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se cause con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promoverte para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**Proceso productivo:** Cualquier operación o serie de operaciones que involucra una o más actividades físicas o químicas mediante las que se provoca un cambio físico o químico en un material o mezcla de materiales.

**Proceso:** El conjunto de actividades físicas o químicas relativas a la producción, obtención, acondicionamiento, envasado, manejo, y embalado de productos intermedios o finales.

**Producto:** Es todo aquello que puede ofrecerse a la atención de un mercado para su adquisición, uso o consumo y que además pueden satisfacer un deseo o una necesidad. Abarca objetos físicos, servicios, personal, sitios organizaciones e ideas.

**Prueba de extracción (PECT):** El procedimiento de laboratorio que permite determinar la movilidad de los constituyentes de un residuo, que lo hacen peligroso por su toxicidad al ambiente.

**Punto de emisión y/o generación:** Todo equipo, maquinaria o etapa de un proceso o servicio auxiliar donde se generan y/o emiten contaminantes. Pueden existir varios puntos de emisión que compartan un punto final de descarga (chimenea, tubería de descarga, sitio de almacenamiento de residuos) y, en algún caso, un punto de emisión poseer puntos múltiples de descarga; en cualquier de estos casos el punto de emisión hace referencia al proceso, o equipo de proceso en que se origina el contaminante de interés.

**Reciclaje de residuos:** Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos en fines productivos.

**Recolección de residuos:** Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reuso, o a los sitios para su disposición final. **Residuo:** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó;

**Residuo incompatible:** Aquel que al entrar en contacto o ser mezclado con otro reacciona produciendo calor o presión, fuego o evaporación; o, partículas, gases o vapores peligrosos; pudiendo ser esta reacción violenta.

**Residuo peligroso biológico-infeccioso:** El que contiene bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de causar infección o que contiene o puede contener toxinas producidas por microorganismos que causan efectos nocivos a seres vivos y al ambiente, que se generan en establecimientos de atención médica.

**Residuos peligrosos:** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente;

**Reúso de residuos:** Proceso de utilización de los residuos peligrosos que ya han sido tratados y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación u otros usos.

**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.

**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 de medio.

**SAGARPA.** Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación;

**Seguridad Alimentaria.** El abasto oportuno, suficiente e incluyente de alimentos a la población.

**SEMARNAT.** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

**SENER:** Secretaría de Energía

**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.

**Sistema Nacional.** El Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica para el Desarrollo Rural Sustentable;

**Sistemas de captación y almacenamiento:** Incluyen todas las obras encaminadas a encauzar y almacenar agua. Se refiere básicamente a las presas, que pueden ser de almacenamiento, derivación y regulación, y que se construyen con fines diversos, como

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

es el caso de una obra hidroagrícola para riego de terrenos.

**Sistemas de conducción y distribución:** Comprende todas las obras de canalización que permiten llevar el agua desde las presas de almacenamiento, derivación o regulación, hasta la parcela del productor. Pueden ser de canales, tuberías, túneles, sifones, estaciones de aforo disipadores de energía, entre otros.

**Solución acuosa:** La mezcla en la cual el agua es el componente primario y constituye por lo menos el 50% en peso de la muestra.

**Sustancia explosiva:** Aquélla que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.

**Sustancia inflamable:** Aquélla que capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.

**Sustancia peligrosa:** Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

**Sustancia tóxica:** Aquélla que puede producir en organismos vivos, lesiones, enfermedades, implicaciones genéticas o muerte.

**Transferencia:** Es el traslado de contaminantes a otro lugar que se encuentra físicamente separado del establecimiento que reporte, incluye entre otros: a) descarga de aguas residuales al alcantarillado público; b) transferencia para reciclaje, recuperación o regeneración; c) transferencia para recuperación de energía fuera del establecimiento; y d) transferencia para tratamientos como neutralización, tratamiento biológico, incineración y separación física.

**Tratador de residuos:** Persona física o moral que, como parte de sus actividades, opera servicios para el tratamiento, reúso, reciclaje, incineración o disposición final de residuos peligrosos.

**Tratamiento de residuos peligrosos biológico-infecciosos:** El método que elimina las características infecciosas de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

**Tratamiento:** Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características.

**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.

**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

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

---

afecta las estructuras o funciones críticas.

#### **VIII.4 Bibliografía**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Agudelo, J. R., Benjumea, P. (2004). Biodiesel de aceite crudo de palma colombiano: Aspectos de su obtención y utilización. Universidad de Antioquia.                                                                                                                                       |
| Albarracín Patricia M; & CIA. (2010). Estudios de Caracterización de Aceites Usados en Frituras para ser Utilizados en la Obtención de Jabón. Departamento de Ingeniería de Procesos y Gestión Industrial, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología Universidad Nacional de Tucumán pg. 2. |
| Aldana T.P. (1994). Evaluación de Impacto Ambiental. Rev. Higiene y Seguridad. A.M.H.S.C. (Ed.).México.Vol XXXV, No.10, Octubre 1994: 8-18.                                                                                                                                                 |
| Aldana T.P. 1994. Evaluación de Impacto Ambiental. Rev. Higiene y Seguridad. A.M.H.S.C. (Ed.).México.Vol XXXV, No.10, Octubre 1994: 8-18.                                                                                                                                                   |
| ASTM D1125-14 (ASTM, 2014): “Standard Test Methods for Electrical Conductivity and Resistivity of Water. American Society for Testing and Materials, United States.                                                                                                                         |
| ASTM D1193-06(ASTM, 2011): Standard Specification for Reagent Water. American Society for Testing and Materials, United States.                                                                                                                                                             |
| ASTM D1500 (ASTM, 2012): Standard Test Method for ASTM Color of Petroleum Products (ASTM Color Scale). American Society for Testing and Materials, United States.                                                                                                                           |
| ASTM D2709 (ASTM, 2011): Standard Test Method for Water and Sediment in Middle Distillate Fuels by Centrifuge. American Society for Testing and Materials, United States.                                                                                                                   |
| ASTM D396-15c (ASTM, 2015): Standard Specification for Fuel Oils, An American National Standard, United States.                                                                                                                                                                             |
| ASTM D4052-15(ASTM, 2015): Standard Test Method for Density, Relative Density, and API Gravity of Liquids by Digital Density Meter. American Society for Testing and Materials, United States.                                                                                              |
| ASTM D6079 (ASTM, 2011): Standard Test Method for Evaluating Lubricity of Diesel Fuels by the High-Frequency Reciprocating Rig (HFRR). American Society for Testing and Materials, United States.                                                                                           |
| ASTM D6217 (ASTM, 2011): Standard Test Method for Particulate Contamination in Middle Distillate Fuels by Laboratory Filtration. American Society for Testing and Materials, United States.                                                                                                 |
| ASTM D6371 (ASTM, 2010): Standard Test Method for Cold Filter Plugging Point of Diesel and Heating Fuels. American Society for Testing and Materials, United States.                                                                                                                        |
| ASTM D6584 (ASTM, 2013): Standard Test Method for Determination of Total                                                                                                                                                                                                                    |

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Monoglycerides, Total Diglycerides, Total Triglycerides, and Free and Total Glycerin in B-100 Biodiesel Methyl Esters by Gas Chromatography. American Society for Testing and Materials, United States.                                                                                                                |
| ASTM D6751-15ce1 (ASTM, 2015): Standard Specification for Biodiesel Fuel Blend Stock (B100) for Middle Distillate Fuels, An American National Standard, United States                                                                                                                                                  |
| ASTM D7039 (ASTM, 2015): Standard Test Method for Sulfur in Gasoline and Diesel Fuel by Monochromatic Wavelength Dispersive X-ray Fluorescence Spectrometry. An American National Standard, United States.                                                                                                             |
| ASTM D7042 (ASTM, 2014): Standard Test Method for Dynamic Viscosity and Density of Liquids by Stabinger Viscometer (and the Calculation of Kinematic Viscosity). An American National Standard, United States.                                                                                                         |
| ASTM D7318-13 (ASTM, 2013): Standard Test Method for Existent Inorganic Sulfate in Ethanol by Potentiometric Titration. American Society for Testing and Materials, United States.                                                                                                                                     |
| ASTM D7371 (ASTM, 2014): Standard Test Method for Determination of Biodiesel (Fatty Acid Methyl Esters) Content in Diesel Fuel Oil Using Mid Infrared Spectroscopy (FTIR-ATR-PLS Method). American Society for Testing and Materials, United States.                                                                   |
| ASTM D7467-15ce1 (ASTM, 2015): Standard Specification for Diesel Fuel Oil, Biodiesel Blend (B6 to B20), An American National Standard, United States.                                                                                                                                                                  |
| ASTM D7501 (ASTM, 2012): Standard Test Method for Determination of Fuel Filter Blocking Potential of Biodiesel (B100) Blend Stock by Cold Soak Filtration Test (CSFT). An American National Standard, United States.                                                                                                   |
| ASTM D7688 (ASTM, 2011): Standard Test Method for Evaluating Lubricity of Diesel Fuels by the High-Frequency Reciprocating Rig (HFRR) by Visual Observation. An American National Standard, United States.                                                                                                             |
| ASTM D975-15c (ASTM, 2015): Standard Specification for Diesel Fuel Oils, An American National Standard, United States.                                                                                                                                                                                                 |
| ASTM E-203-08 (ASTM, 2008): Standard Test Method for Water Using Volumetric Karl Fischer Titration. American Society for Testing and Materials, United States.                                                                                                                                                         |
| Banco Mundial (1991). Libro de Consulta para la Evaluación Ambiental, Políticas, Procedimientos y Problemas Intersectoriales. Vol. I. Trabajo Técnico. Vol 139. Washington, D.C. ( <a href="http://www.mediambiente.gov.ar/aplicaciones">www.mediambiente.gov.ar/aplicaciones</a> ).                                   |
| Banco Mundial (1992). Libro de Consulta para la Evaluación Ambiental: Lineamientos para la Evaluación Ambiental de los Proyectos Energéticos e Industriales. Vol. III. Trabajo Técnico. Vol. 154. Washington, D.C. ( <a href="http://www.mediambiente.gov.ar/aplicaciones">www.mediambiente.gov.ar/aplicaciones</a> ). |
| Barajas, C. L. (2004). Obtención de biodiesel a partir de la higuera (ricinus communis). 1er Seminario Internacional de Biocombustibles. Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá.                                                                                                                                 |
| Batelle Columbus, Lab. (1972). Environmental Evaluation System for Water Resource Planning. Springfield.                                                                                                                                                                                                               |
| Benjumea, Pedro N.; AGUDELO John R.; ZAPATA Paula A.; MENDOZA Raúl E. (2003). Biodiesel. Una revisión del proceso de obtención mediante la transesterificación de aceites vegetales. En revista Energética, No. 29. Medellín, (julio de); p. 9- 18                                                                     |
| Bisset, R. y P. Tomlinson (Eds.) (1984). Perspectives on environmental impact assessment. Reidel Publishing Company. Dordrecht.                                                                                                                                                                                        |

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

|                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bojórquez T.L.A. y A. Ortega R. (1988). Las evaluaciones de impacto ambiental: conceptos y metodología. C.I.B., B.C.S., A.C. La Paz, B.C.S. Publ. 2. 59 pp.                                                                                                              |
| Canadian Environmental Assessment Act. (1997). Procedures for an Assessment by a Review Panel. ( <a href="http://www.acee.gc.ca/0011/001/007/panelpro.htm">www.acee.gc.ca/0011/001/007/panelpro.htm</a> ).                                                               |
| Canter, L.W. (1977). Environmental Impact Assessment. Mc.Graw-Hill. New York.                                                                                                                                                                                            |
| Conesa Fernandez.-Vitora, V. (1995). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.                                                                                                                                       |
| Diario Oficial de la Federación (DOF, varios años). Compendio de Normas Oficiales Mexicanas.                                                                                                                                                                             |
| EN 15751 (EN, 2014): Automotive fuels - Fatty acid methyl ester (FAME) fuel and blends with diesel fuel - Determination of oxidation stability by accelerated oxidation method. Norma de la Unión Europea.                                                               |
| Galindo Fuentes, A.,(1995). Elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental. ( <a href="http://www.txinfinet.com/mader/ecotravel/trade/ambiente.html">www.txinfinet.com/mader/ecotravel/trade/ambiente.html</a> )                                                       |
| Galindo R.J.G., M.A.Guerrero I., C. Villagrana L., L.G. Quezada U., y S. Angulo E. (1990). Estudio de la contaminación por plaguicidas en agua, sedimentos, camarón y almeja de dos ecosistemas costeros de Sinaloa, México.VIII Congreso Nacional de Oceanografía 1990. |
| García de Miranda, E. (1981). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3a. Edición, Enriqueta García, México.                                                                            |
| Gobierno del estado de Sinaloa. 2018. Prontuario Estadístico de Los Municipios 2018. Dirección de Estadísticas y Estudios Económicos de la Subsecretaría de Ingresos, Secretaría de Hacienda Pública y Tesorería. Mazatlán, Sinaloa.                                     |
| González Alonso, S., M. Aguilo y A. Ramos (1983). Directrices y Técnicas para la estimación de impactos. ETSI Montes de Madrid. Madrid.                                                                                                                                  |
| Guerrero-Fajardo C. A., Sierra-Vargas Fabio (2008). Tecnologías para el aprovechamiento de los biocombustibles. Bogotá, Colombia. p. 326.                                                                                                                                |
| Hernández Fernández, S. Ecología para Ingenieros. El Impacto Ambiental. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Colección Senior. Vol. 2. España. ( <a href="http://www.mediambiente.gov.ar/aplicaciones">www.mediambiente.gov.ar/aplicaciones</a> )        |
| Herrera Restrepo, Juan Alberto (2008). Caracterización y aprovechamiento del aceite residual de frituras para la obtención de un combustible (biodiesel), Pereira                                                                                                        |
| INEGI (2010), "Perfil Sociodemográfico", XIII Censo General de Población y Vivienda, Sinaloa, México.                                                                                                                                                                    |
| INEGI (2010), "Resultados definitivos datos por localidad", XII Censo General de Población y Vivienda, Sinaloa, México.                                                                                                                                                  |
| INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática) (2010), "Resultados definitivos tabulados básicos", XIII Censo General de Población y Vivienda, Sinaloa, México.                                                                                       |
| INEGI, 1989. Guías para la interpretación de cartografía. Edafología. 48 p                                                                                                                                                                                               |
| Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática (1981). Carta Geológica. Guadalajara. Escala 1:1'000,000. México. SPP.                                                                                                                                       |
| Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática (1984). Carta de climas. Guadalajara. Escala 1:1'000,000. México. SPP.                                                                                                                                       |

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática (1987). Carta Topográfica, Mazatlán F-13-A-57.                                                                                                                                                                                           |
| Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática (1995). Estudio Hidrológico del Estado de Sinaloa. México. 88 pp.                                                                                                                                                                        |
| Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e informática (1995). Anuario Estadístico del Estado de Sinaloa, edición 1996. Aguascalientes, Ags. México. 406 pp.                                                                                                                                    |
| Leopold, Luna B., Clarke F.E., Hanshaw B.B., and Balsley j.r (1971). A procedure for evaluating environmental impact. Geological Survey Circular 645. Washington. 13 p.                                                                                                                              |
| Martin Mateo, R., (2001). Revista de Derecho Ambiental. Apartado de Correos 4.234, 30080 Murcia, España. ( <a href="http://www.accesosis.es/negociudad/rda/index.htm">www.accesosis.es/negociudad/rda/index.htm</a> ).                                                                               |
| Melero, J.A., Iglesias, J., Morales, G. (2009) Heterogeneous acid catalysts for biodiesel production: current status and future challenges. Green Chemistry 11 p. 1285-1308.                                                                                                                         |
| Naciones Unidas, Nueva York (2009). Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU). Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. División de Estadística. Informes estadísticos Serie M, No. 4/Rev. 4.                                                 |
| Peña Perdomo, Francisco Javier (2006). Aprovechamiento de aceites residuales del proceso de fritura como sustrato para el desarrollo de microorganismos productores de lipasas.                                                                                                                      |
| Peterson, R.T. y Chalif, E.L. (1989). Aves de México “Guía de Campo”. Editorial Diana, S.A. de C.V. México D.F.                                                                                                                                                                                      |
| Ramírez-Bautista, A. (1994). Manual y claves ilustrados de los anfibios y reptiles de la región de Chamela, Jalisco, México. Cuaderno 23. Instituto de Biología, UNAM. México, D.F. p 127                                                                                                            |
| Ramírez-pulido, J. M. C. Bitton, A. Perdomo y A. castro (1986). “Guía de los mamíferos de México” Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. México, D.F. p.720.                                                                                                                         |
| Rodríguez F.R. (1987), "Manual de técnicas de gestión de vida silvestre", for the wildlife society, cuarta edición, USA.                                                                                                                                                                             |
| Sandoval M, Clara Lucia (2011). Proyecto de acuerdo 260 de 2011"Por el cual se promueve la implementación de sistemas de seguridad en procesos industriales que disminuyan la exposición a dioxinas por la no eliminación de residuos peligrosos en el D.C. y se dictan otras disposiciones", pg. 5. |
| Secretaría de Gobernación. 1988. Los Municipios del Estado de SINALOA enciclopedia de los Municipios de México. Centros Estatales de Estudio Municipales, Centro Nacional de Estudios Municipales, Secretaria de Gobernación. México, 104 pp.                                                        |
| Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2002). Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Industrial. Modalidad: Particular. México. ISBN 968-817-534-X                                                                                                |
| SEMARNAT (2017). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicada en: Diario Oficial de La Federación. Gaceta Ecológica INE-SEMARNAP, México.                                                                                                                             |
| SENER (2008). Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos. Publicado en el Diario Oficial de La Federación.                                                                                                                                                                                  |
| Trakarnpruk, W., Porntangjitlikit, S. (2008). Palm oil biodiesel synthesized with potassium loaded calcined hydrotalcite and effect of biodiesel blend on elastomer                                                                                                                                  |

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
**Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Procesamiento de Aceites Vegetales para la Producción de Biodiesel”**

|                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| properties. Renewable Energy 33: p. 1558-1563                                                                           |
| Vázquez González Alba B. y César Valdez Enrique (1994). Impacto Ambiental. Eds. UNAM, Fac. De Ing. & IMTA. Méx. 258 pp. |

**VIII.5. Páginas WEB consultadas para esta Manifestación de impacto ambiental.**

COMISIÓN NACIONAL DE AGUA. <http://www.cna.gob.mx/>

CONABIO. [www.conabio.gob.mx/](http://www.conabio.gob.mx/)

CONANP. [www.conanp.gob.mx/](http://www.conanp.gob.mx/)

CONAPESCA. [http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona\\_inicio](http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona_inicio)

FAO. [www.fao.org/home/es/](http://www.fao.org/home/es/)

GOBIERNO DEL ESTADO DE SINALOA. [www.sinaloa.gob.mx/](http://www.sinaloa.gob.mx/)

INEGI. [www.inegi.org.mx/](http://www.inegi.org.mx/)

INFOPECA. [www.infopesca.org/](http://www.infopesca.org/)

SAGARPA. [www.sagarpa.gob.mx](http://www.sagarpa.gob.mx)

SEMARNAT. [www.semarnat.gob.mx/](http://www.semarnat.gob.mx/)