

## CONTENIDO

|  |    |
|--|----|
| I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE .....                    | 3  |
| I.1.- PROYECTO .....   | 3  |
| I.1.1.- Ubicación del Proyecto .....   | 3  |
| I.1.2. Superficie del predio .....   | 5  |
| I.1.3.- Inversión requerida.....   | 6  |
| I.1.4.- Empleos .....  | 6  |
| I.1.5.- Duración total del proyecto.....   | 6  |
| I.2.- PROMOVENTE.....  | 7  |
| I.3.- RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO .....                                      | 8  |
| II.- REFERENCIAS, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LGEEPA.....                     | 9  |
| II.1.- Normas oficiales u otras disposiciones que regulen.....                             | 9  |
| II.2.- Obras expresamente previstas por un Plan Parcial de Desarrollo Urbano .....         | 10 |
| II.3.- Obra o actividad prevista en un Parque Industrial evaluado.....                     | 10 |
| III.- ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES .....  | 11 |
| III.1.- Descripción general de la obra o actividad .....                                   | 11 |
| III.1.1.- Localización del proyecto .....  | 11 |
| III.1.2. Dimensiones del proyecto .....  | 11 |
| III.1.3. Características del proyecto.....   | 11 |
| III.1.4.- Uso actual del suelo .....   | 24 |
| III.1.5.- Programa de trabajo .....  | 25 |
| III.1.6. Programa de abandono del sitio .....  | 27 |
| III.2. Identificación de las sustancias o productos a emplearse.....                       | 28 |
| III.3. Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos.....             | 30 |
| III.4. Descripción del ambiente y otras fuentes de emisión de contaminantes .....          | 36 |
| III.4.1. Área de influencia.....   | 36 |
| III.4.2. Justificación del Área de Influencia .....  | 37 |
| III.4.3. Identificación de atributos ambientales.....                                      | 38 |
| III.4.4. Funcionalidad.....  | 41 |
| III.4.5. Diagnóstico ambiental .....   | 42 |
| III.4.6.- FOTOGRAFÍAS .....  | 45 |
| III.5. Identificación de los impactos ambientales significativos.....                      | 49 |
| III.5.1. Método para evaluar los impactos ambientales .....                                | 49 |
| III.5.2. Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales .....         | 58 |
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS .....   | 62 |
| ACTIVIDADES CAUSANTES DEL IMPACTO AMBIENTAL .....  | 65 |
| Conclusión: .....  | 68 |
| III.5.3.- Procedimientos para supervisar el cumplimiento de las medidas de mitigación..... | 75 |

|  |    |
|--|----|
| III.6. Planos de localización del área.....  | 79 |
| III.6.1. Ordenamiento ecológico .....        | 79 |
| III.6.2. Áreas naturales protegidas.....     | 81 |
| III.6.3. Zonas de atención prioritaria ..... | 82 |
| III.7. Condiciones adicionales .....         | 86 |
| III.8.- CONCLUSIONES.....                    | 88 |

ANTECEDENTES:



**Actualmente el predio cuenta con construcción al 80%**, la cual fue realizada por la sociedad Servicios Ecológicos Zona Maya S. de R.L. de C.V. durante la vigencia de la autorización en materia de impacto ambiental expedida mediante oficio de fecha 13/Jun/14 por la autoridad estatal competente; la construcción quedó inconclusa y la sociedad Servicios Ecológicos Zona Maya S. de R.L. de C.V. dejó el proyecto; razón por la cual el nuevo arrendador Servicios Ecológicos Mayapan S.A. de C.V. solicita la autorización del informe preventivo y poder terminar la construcción del proyecto.

I.1.- PROYECTO

ESTACIÓN DE SERVICIO FELIPE CARRILLO PUERTO

---

I.1.1.- UBICACIÓN DEL PROYECTO

|                |  |
|----------------|--|
| Calle y Número | Avenida Benito Juárez No. 881, entre calle 79 y 81 |
| Colonia        | Col. Jesús Martínez Ross                           |
| Municipio      | Felipe Carrillo Puerto                             |
| Estado         | Quintana Roo                                       |
| Código Postal  | 77220  |

Poligonal.



| Vértices | Coordenadas UTM |         |
|----------|-----------------|---------|
|          | X               | Y       |
| 1        | 390638          | 2165820 |
| 2        | 390674          | 2165812 |
| 3        | 390676          | 2165830 |
| 4        | 390651          | 2165842 |
| Altitud  | 13 msnm         |         |

*Datum: ITRF92 = WGS84*



PL-01 – Localización Macro  
 PL – 02 - Localización Micro



■ Proyecto

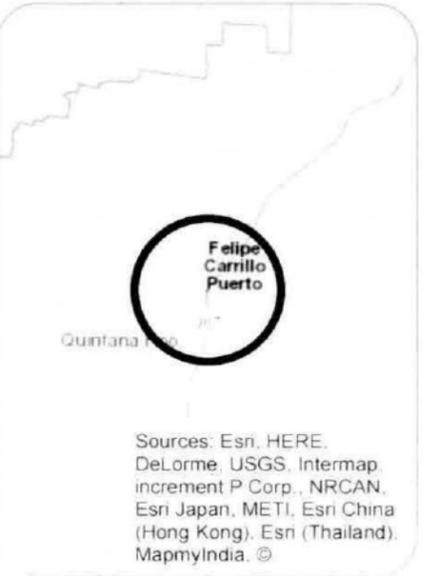
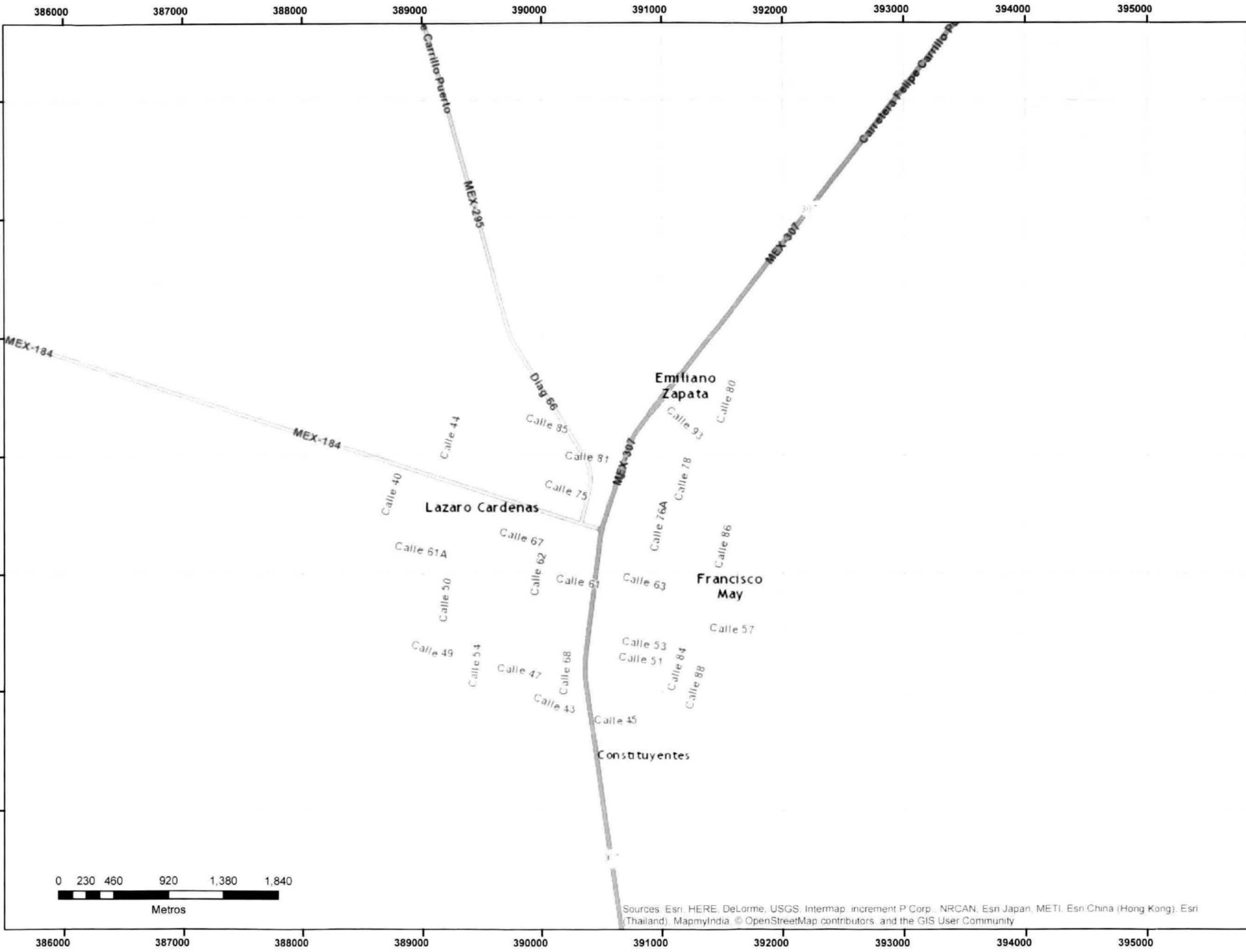


**ESTACION DE SERVICIO  
CARRILLO PUERTO**

**Municipio de Felipe Carrillo  
Puerto  
Estado de Quintana Roo**

**MIA-PL-02-LOCALIZACION  
MICRO**





■ Proyecto



**ESTACION DE SERVICIO  
CARRILLO PUERTO**

**Municipio de Felipe Carrillo  
Puerto  
Estado de Quintana Roo**

**MIA-PL-01-LOCALIZACION  
MACRO**

Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

## I.1.2. SUPERFICIE DEL PREDIO

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| Superficie Total del Predio <sup>1</sup>    | 731.00 m <sup>2</sup>           |
| Área para el proyecto                       | <b>731.00 m<sup>2</sup></b>     |
| Superficie a afectar (Vegetación arbustiva) | 731.00 m <sup>2</sup> aprox.    |
| Superficie para obras permanentes           | Igual que área para el proyecto |

### DIMENSIONES DETALLADAS

|                               |    |        |         |
|-------------------------------|----|--------|---------|
| AREA TOTAL DEL PREDIO         | M2 | 731.00 | 100 %   |
| AREA DE LA ESTACION           | M2 | 731.00 | 100 %   |
| AREA VERDE                    | M2 | 59.20  | 8.10%   |
| AREA DE TANQUES               | M2 | 98.60  | 13.49 % |
| AREA DE DISPENSARIOS          | M2 | 113.19 | 15.48 % |
| CUARTO DE MAQUINAS            | M2 | 1.95   | 0.27 %  |
| CUARTO DE CONTROL             | M2 | 2.53   | 0.35 %  |
| BAÑO DE MUJERES               | M2 | 12.14  | 1.66 %  |
| BAÑO DE HOMBRES               | M2 | 14.14  | 1.93 %  |
| CUARTO DE SUCIOS              | M2 | 2.25   | 0.30 %  |
| CUARTO DE RESIDUOS PELIGROSOS | M2 | 2.32   | 0.32 %  |
| CIRCULACION                   | M2 | 424.68 | 58.10 % |
|                               |    |        |         |
| AREA DE OFICINA               | M2 | 28.85  |         |
| BODEGA DE LIMPIOS             | M2 | 3.17   |         |
| BAÑO DE EMPLEADOS             | M2 | 5.07   |         |

<sup>1</sup> En m<sup>2</sup>

---

### I.1.3.- INVERSIÓN REQUERIDA

- a) Capital total requerido: 15,000,000.<sup>00</sup>
- b) Periodo de recuperación del capital: 3-5 años
- c) Costos de las medidas de prevención y mitigación: 50,000 a 200,000

---

### I.1.4.- EMPLEOS

|                    |    |
|--------------------|----|
| Empleos Directos   | 12 |
| Empleos Indirectos | 20 |

---

### I.1.5.- DURACIÓN TOTAL DEL PROYECTO

| Etapa                  | Duración Aproximada |
|------------------------|---------------------|
| Preparación del Sitio  | 6 semanas           |
| Construcción del Sitio | 30 semanas          |
| Etapa de Operación     | 30 años             |

## I.2.- PROMOVENTE

### Datos

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Nombre o razón Social | SERVICIOS ECOLÓGICOS MAYAPAN, S.A. DE C.V. |
| RFC                   | SEM141031V5A                               |
| Representante Legal   | José Gabriel Figueroa Gasque               |

### Dirección del promovente

#### Calle y Número

Colonia  
Municipio  
Estado  
Código Postal  
Teléfono

Domicilio y teléfono del representante legal, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

### I.3.- RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

Registro Federal de Contribuyentes y Clave Única de Registro de Población del responsable técnico, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Nombre del Responsable Técnico de la elaboración del estudio

**Ing. Adolfo Eduardo Vela Cuevas**

RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio

CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio

Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio

**3423592**

#### DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO:

Calle y número:

Colonia:

Código Postal:

Entidad Federativa:

Municipio:

Teléfono:

Domicilio, teléfono y correo electrónico del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Correo electrónico:

Perito en Protección Ambiental Reg. 516 – CONIQQ - 2003

## II.- REFERENCIAS, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LGEEPA

### II.1.- NORMAS OFICIALES U OTRAS DISPOSICIONES QUE REGULEN...

#### **AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE (ASEA)**

**NOM-005-ASEA-2016** Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas

#### **NORMAS DE LA SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

**NOM-001-SEMARNAT** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

**NOM-052-SEMARNAT** Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

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

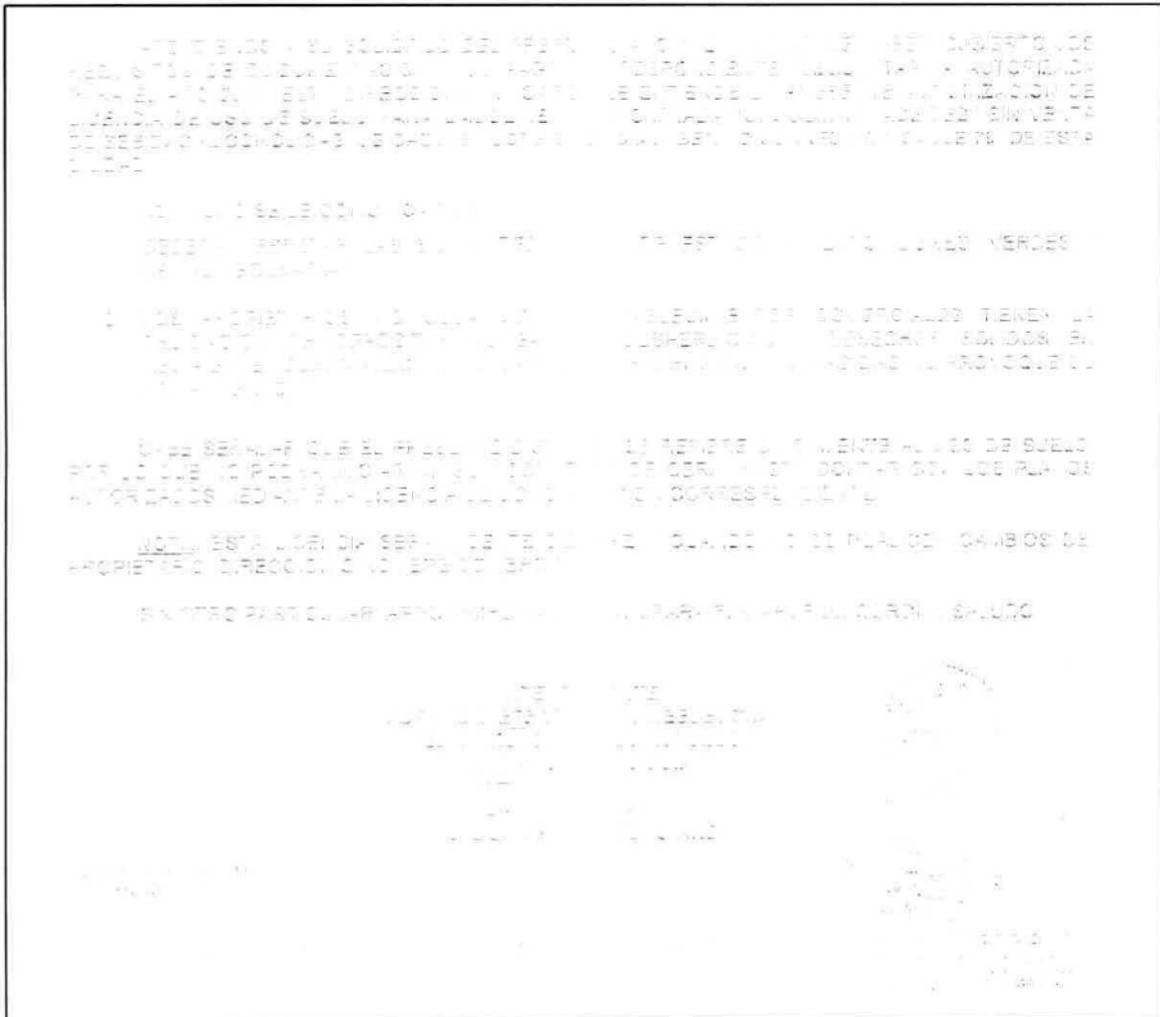
#### **ESTADO DE QUINTANA ROO – INSTITUTO DE IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL**

RESOLUTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR EL INSTITUTO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL ESTADO DE QUINTANA ROO NO. **INIRAQROO/DG/DIA/158/2014**

Además de lo anteriormente dispuesto en las normas, leyes y reglamentos, la ASEA cuenta con sus propias especificaciones técnicas para el establecimiento de Estaciones de Servicio. Estas especificaciones son auditadas por terceros acreditados a fin de verificar el cumplimiento antes y durante la operación de la Estación de Servicio.

## II.2.- OBRAS EXPRESAMENTE PREVISTAS POR UN PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO

De acuerdo al oficio DDUE/AUS/188/2011, Expediente DDUE/03/01/2011, Asunto: Autorización de Licencia de Uso de Suelo, emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología, del H. Ayuntamiento del Felipe Carrillo Puerto 2011-2013, autoriza la LICENCIA DE USO DE SUELO PARA GASOLINERA.



## II.3.- OBRA O ACTIVIDAD PREVISTA EN UN PARQUE INDUSTRIAL EVALUADO

No aplica

### III.- ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

#### III.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD

---

##### III.1.1.- LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Ver apartado I.1.1. ↑

---

##### III.1.2. DIMENSIONES DEL PROYECTO

Ver apartado I.1.2. ↑

---

##### III.1.3. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

###### ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCION

El proyecto es una **Estación de Servicio (Gasolinera)** que se colocará para dar servicio en la zona del municipio **Felipe Carrillo Puerto**.

El **proyecto actualmente tiene un avance del 80%**, las actividades que se desarrollarán son competencia de la federación en Materia de Impacto Ambiental de acuerdo a lo establecido en la Ley de Hidrocarburos y la entrada en vigor de la Agencia de Energía, Seguridad y Ambiente.

El alcance del presente estudio incluye el área del predio que será utilizada por el proyecto. El proyecto cumplirá con lo especificado en las Normas de la ASEA y sus referencias a normas internacionales ANSI, ASME y NFPA.

Los elementos ambientales y originales en el área ya fueron desplazados por la actividad de pequeños comercios y vivienda del área.

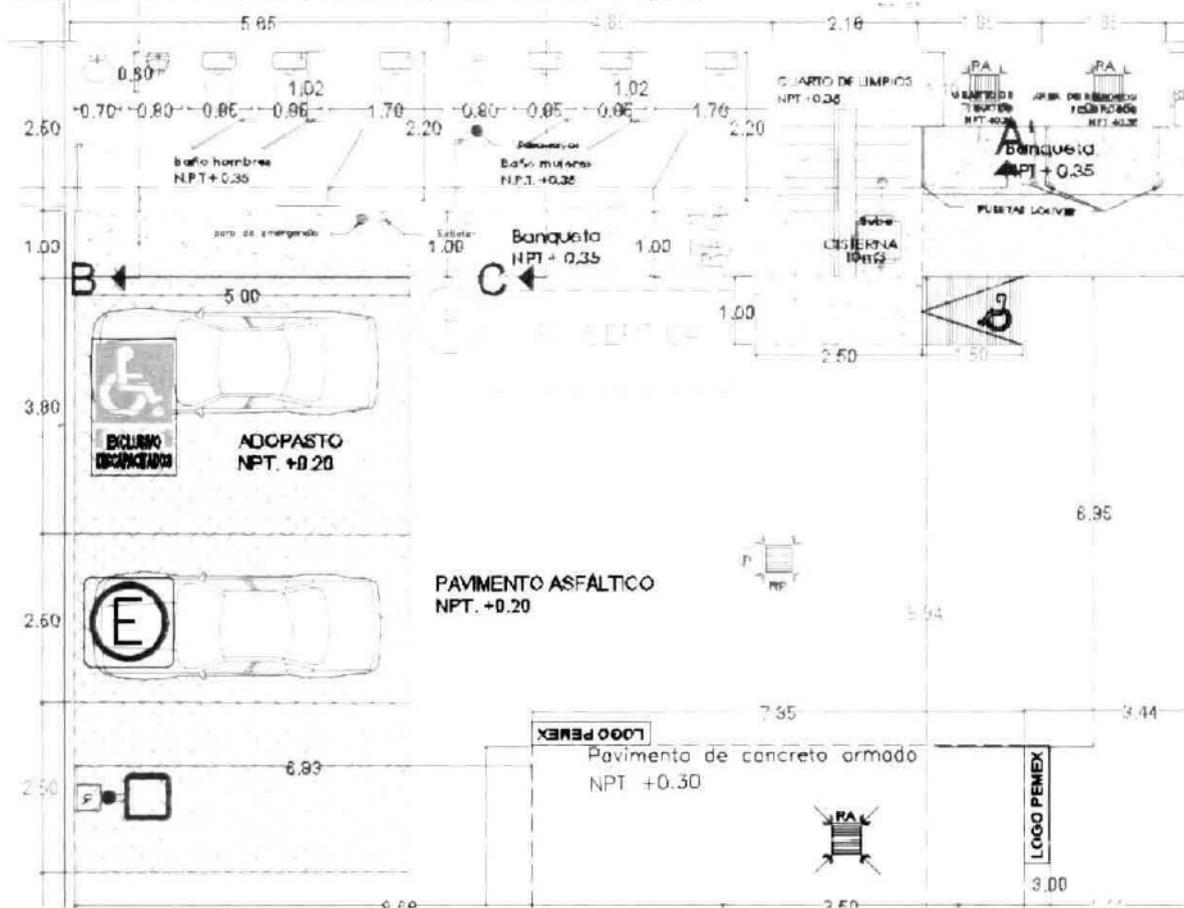
El predio donde se construirá la Estación de Servicio es plano y tiene una superficie de **731 m2**.

El Proyecto está constituido por la siguiente infraestructura:

Planta Baja

| Infraestructura            | Observaciones   |
|----------------------------|---|
| <b>Sanitarios Públicos</b> | Hombres 3 Wc, 1 mingitorios y 1 lavamanos<br>Mujeres 3 Wc y 1 lavamanos   |
| <b>Cuarto de Sucios</b>    | Se ubica al sureste del predio  |
| <b>Cuarto de Control</b>   | Se ubica a un costado del cuarto de máquinas                              |
| <b>Cuarto de Máquinas</b>  | Se ubica al noreste del predio  |
| <b>Fosa Septica</b>        | Se ubicará en el área de cajones de estacionamiento al noreste del predio |
| <b>Cisterna</b>            | Se construirá una cisterna con <b>capacidad para 10,000 lt</b>            |

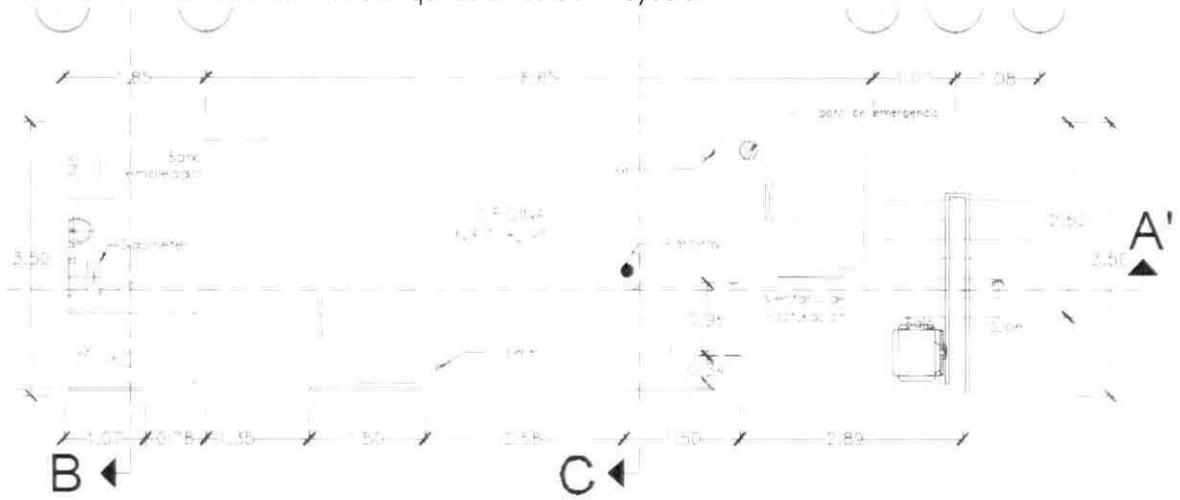
Ilustración 1. Extractos del Plano Arquitectónico del Proyecto



Planta Alta

| Infraestructura    | Observaciones                        |
|--------------------|--------------------------------------|
| Baños de Empleados | Se ubica en área de oficina          |
| Oficina            | Se ubica a un costado de facturación |
| Facturación        | Se ubica subiendo la escalera        |

Ilustración 2. Extractos del Plano Arquitectónico del Proyecto



### Área de Tanques

El área de tanques de almacenamiento de combustibles estará integrada en una sola área ubicada al sur del proyecto.

| No. de tanque    | Características del Tanque                            | Capacidad máxima     | Combustible almacenado             |
|------------------|---|----------------------|------------------------------------|
| Tanque 1         | Tanque horizontal doble pared acero - acero           | 40,000 l             | DIESEL                             |
| Tanque 2         | Tanque horizontal doble pared acero – acero bipartido | 40,000 l<br>60,000 l | GASOLINA PREMIUM<br>GASOLINA MAGNA |
| Total almacenado |   | 140,000 L            |                                    |

Ilustración 3. Extracto del Plano Arquitectónico del Proyecto



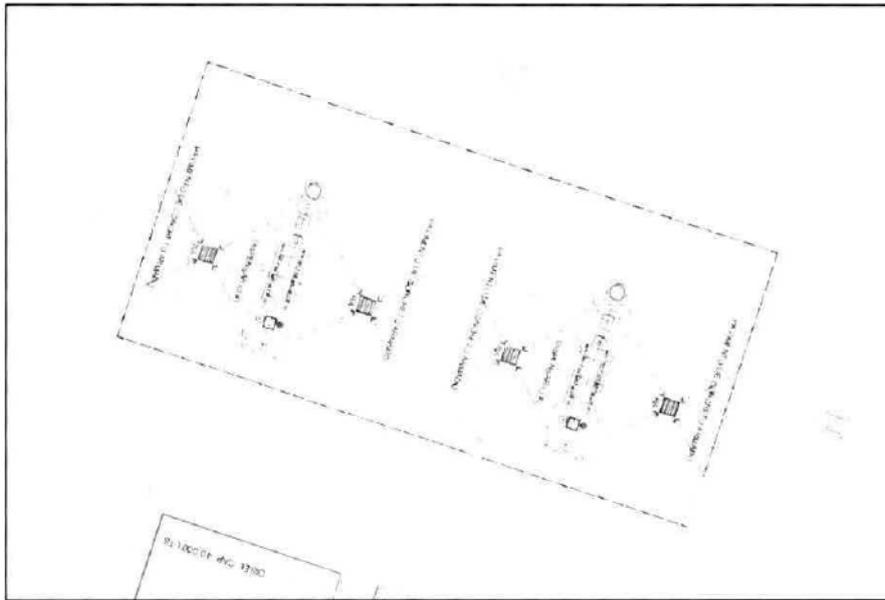
## Área de Dispensarios

El área de dispensarios se encuentra ubicada en una zona para diésel y gasolinas al centro del predio.

| Dispensarios   | Cantidad | Posiciones de Carga | No de mangueras           | Observaciones |
|--|----------|---------------------|---------------------------|---------------|
| <b>DISPENSARIO 3 PRODUCTOS:<br/>MAGNA/PREMIUM/DIESEL</b> | 2        | 4                   | 12 (seis por dispensario) |               |
| <b>TOTAL</b>   | <b>2</b> | <b>4</b>            | <b>12</b>                 |               |

Ilustración 4.Extracto del Plano Arquitectónico del Proyecto

Dispensarios Diésel y Gasolinas



## Recepción y descarga de combustibles

### A. Arribo del autotanque

#### 1. Actividades del Encargado de la Estación de Servicio

- a. Atender al Chofer Repartidor y Cobrador durante los primeros diez minutos posteriores al arribo del Autotanque.
- b. Controlar la circulación interna de los vehículos para garantizar la preferencia vial al Autotanque en el interior de la Estación de Servicio.
- c. Verificar en la Remisión de Producto, que corresponda razón social, clave de Estación de Servicio, producto a descargar, destino y volumen con la Estación de Servicio. En su caso, notificar al Chofer Repartidor y Cobrador que no procede la descarga de producto.
- d. Indicar al Chofer Repartidor y Cobrador el sitio en que deberá estacionar el Autotanque y la bocatoma del tanque de almacenamiento donde se llevará a cabo la descarga de producto, asegurando que el Autotanque quede direccionado hacia una ruta de salida franca y libre de obstáculos.
- e. Entregar al Chofer Repartidor y Cobrador el comprobante de disponibilidad de cupo en tiempo real del sistema de medición de nivel. En Estaciones de Servicio que no operan administrativamente las 24 horas y descarguen Autotanques en turno nocturno, deberá evidenciarse la disponibilidad de almacenamiento con la última tirilla del control volumétrico al cierre de oficina, del producto contenido en el/los tanque(s) a descargar. Con este volumen, se determinará la cantidad de producto que puede recibir cada tanque.
- f. Colocar 4 Biombos con el texto "PELIGRO DESCARGANDO COMBUSTIBLE, protegiendo como mínimo el área de descarga y el Autotanque.
- g. Colocar a favor del viento dos extintores como mínimo de 20 lbs. (9 Kgs.), de capacidad de polvo químico seco tipo ABC, cercanos al área de descarga, y proporcionar y colocar dos calzas para inmovilizar el Autotanque.
- h. Verificar que no existan condiciones inseguras en su entorno que pongan en riesgo la operación.
- i. Verificar donde aplique que los números del sello plástico en caja de válvulas o número del sello electrónico en el sistema de sellado electrónico del Autotanque correspondan a los plasmados en la Remisión de Producto correspondiente.
  - I. En Autotanque con Sistema de Sellado Electrónico, comprobar en el reverso de la copia correspondiente de la Remisión de Producto en el área del "Control de sellado electrónico", que el número de sello registrado, corresponda con la lectura de la pantalla del dispositivo electrónico ubicada en la parte superior de la caja de válvulas.
  - II. En Autotanque sin sellado electrónico, comprobar que el sello plástico colocado en la caja de válvulas del Autotanque, se encuentre íntegro y sin huellas de violación y/o manipulación y que corresponda con el número asentado en la Remisión de Producto.
- j. En caso de que los sellos colocados en caja de válvulas y sistema de sellado electrónico no correspondan a los indicados en la Remisión de Producto de la Estación de Servicio, notificar al Chofer Repartidor y Cobrador que no

- procede la descarga de producto y comunicarse con el Área Comercial para informar.
- k. Anotar al reverso de la Remisión de Producto original la leyenda “números de sello electrónico y/o plástico no coinciden con el asentado en la Remisión de Producto” y devolver la Remisión de Producto con copias al Chofer.
  - l. Donde aplique, ascender al tonel del Autotanque y verificar que la tapa del domo se encuentre cerrada, asegurada y sellada, verificar que el número del sello plástico o metálico colocado en el domo coincida con el asentado en la Remisión de Producto. Para el ascenso y descenso al tonel del Autotanque deberá aplicarse la práctica segura de tres puntos de apoyo (dos pies y una mano o dos manos y un pie, mirando hacia el frente).
  - m. Comprobar que el sello plástico o metálico colocado en el domo del Autotanque, se encuentre íntegro y sin huellas de violación y/o manipulación y que corresponda con el número asentado en la Remisión de Producto.
  - n. En caso de que el sello colocado en domo no corresponda al indicado en la Remisión de Producto, notificar al Chofer Repartidor y Cobrador que no procede la descarga de producto y comunicarse con el Área Comercial para informar la situación.
  - o. Anotar al reverso de la Remisión de Producto original la leyenda “números de sello plástico o metálico no coinciden con el asentado en la RP” y devolver la Remisión de Producto original y copias al Chofer.
  - p. Donde aplique, retirar el sello de seguridad de la tapa, abrir la tapa del domo y verificar que el espejo del nivel de hidrocarburo coincida con el NICE, cerrar la tapa y asegurarse que quede hermética, descender del tonel del Autotanque.
    - I. Se evitará arrojar objetos al interior del tonel para no obstruir la válvula de seguridad.
    - II. Para el ascenso y descenso al tonel del Autotanque deberá aplicarse la práctica segura de tres puntos de apoyo (dos pies y una mano o dos manos y un pie, mirando hacia el frente).
  - q. Si el nivel de hidrocarburo no coincide con el NICE, notificar al Chofer Repartidor y Cobrador que no procede la descarga de producto y comunicarse con el Área Comercial para informar la situación.
  - r. Anotar al reverso de la Remisión de Producto original la leyenda “Nivel de producto debajo de NICE” y devuelve Remisión de Producto original y copias al Chofer.
  - s. Si procede la descarga de producto, cortar el suministro de energía eléctrica de las bombas sumergibles del(os) tanque(s) de almacenamiento en que se efectuará la descarga del producto y suspender el despacho al público de las islas adyacentes al área de descarga. Las Estaciones de Servicio que no observen este punto; es decir, que permitan una operación “a recibo y despacho”, vulneran el control volumétrico del producto descargado, por lo que las reclamaciones a la Terminal de Almacenamiento y Reparto en este caso resultan improcedentes.
  - t. Si el producto muestreado no cumple a simple vista en color, ausencia de turbiedad, ausencia de agua y/o ausencia de sólidos, notificar al Chofer Repartidor y Cobrador que no procede la descarga de producto.
  - u. Anotar al reverso de la Remisión de Producto original la leyenda “Muestra de producto presenta color diferente, turbiedad, agua, sólidos”, devuelve Remisión de Producto original y copias al Chofer.
  - v. Si procede la descarga de producto, abrir la bocatoma del tanque de almacenamiento y vaciar el producto contenido en el recipiente de muestreo.
2. Actividades del Chofer Repartidor y Cobrador

- a. En caso de que el Encargado de la Estación de Servicio no lo atienda durante los primeros diez minutos posteriores al arribo del Autotanque, comunicarse vía radio o teléfono a la Terminal de Almacenamiento y Reparto con el Responsable Operativo para recibir instrucciones en coordinación con el Área Comercial.
- b. En caso de que otro Autotanque se encuentre descargando, esperar a que concluya la descarga para iniciar el conteo de los diez minutos (no se descargará simultáneamente dos Autotanques).
- c. Presentarse con el Encargado de la Estación de Servicio e informarle el volumen y producto por descargar, mostrando la Remisión de Producto correspondiente.
- d. Estacionar el Autotanque en el sitio indicado y verificar que la caja de válvulas quede a un costado de la bocatoma del tanque de almacenamiento donde se descargará el producto.
- e. En caso que los datos no correspondan con lo indicado en la Remisión de Producto (razón social, clave de Estación de Servicio, producto a descargar, destino y volumen), comunicarse vía radio o teléfono a la Terminal de Almacenamiento y Reparto con el Responsable Operativo para recibir instrucciones en coordinación con el Área Comercial.
- f. Apagar el motor del Autotanque y realizar las siguientes actividades:
  - I. Accionar el freno de estacionamiento.
  - II. Dejar la palanca en primera velocidad.
  - III. Retirar la llave de encendido.
  - IV. Bajar de la cabina de acuerdo a la práctica segura de tres puntos de apoyo.
  - V. Colocar la llave de encendido sobre la caja de válvulas.
- g. Recibir el comprobante y verificar la disponibilidad de cupo en la tirilla de impresión del sistema de control de inventarios. El volumen existente más el volumen a descargar, no deberá exceder del 90% de la capacidad total del tanque de almacenamiento de la Estación de Servicio.
- h. En caso de que el tanque de almacenamiento no cuente con cupo suficiente para la descarga de producto, comunicarse vía radio o teléfono a la Terminal de Almacenamiento y Reparto con el Responsable Operativo para recibir instrucciones en coordinación con el Área Comercial.
- i. Si el tanque de almacenamiento tiene cupo suficiente para recibir la descarga de producto, conectar al Autotanque el cable de la tierra física ubicada en el costado del contenedor.
- j. Verificar que no existan condiciones inseguras en su entorno que pongan en riesgo la operación.
- k. En caso que los sellos colocados en la caja de válvulas y sistema de sellado electrónico, o el sello colocado en el domo, no correspondan a los indicados en la Remisión de Producto de la Estación de Servicio, o el nivel de hidrocarburo no coincida con el NICE, comunicarse vía radio o teléfono a la Terminal de Almacenamiento y Reparto con el Responsable Operativo para recibir instrucciones en coordinación con el Área Comercial.
- l. Recibir la Remisión de Producto original y copias y regresar a la Terminal de Almacenamiento y Reparto.
- m. En caso que proceda la descarga de producto, abrir la caja de válvulas del Autotanque, para obtener una muestra de producto en recipiente metálico conforme a lo siguiente:
  1. Para Autotanques sin Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, accionar lentamente la válvula de descarga, verificando que la válvula de seguridad se encuentre cerrada, tomar la muestra y cerrar la válvula de descarga.

2. Para Autotanques con Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, accionar el sistema neumático de apertura de válvula de seguridad y candado tipo "oblea", verificando que el indicador en caja de válvulas cambie a modo activado, tomar la muestra y cerrar la válvula de descarga. Si el indicador no cambia a modo activado, suspender actividad de muestreo e informar al Responsable Operativo de la Terminal y al Encargado de la Estación de Servicio.
  3. Para Autotanques con Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, debido a que la válvula de seguridad abre en forma simultánea con el candado tipo oblea, realizar esta actividad con extremo cuidado, dado que al operar la válvula de descarga, la válvula de seguridad permanecerá abierta.
- n. Si el producto muestreado no cumple a simple vista en color, ausencia de turbiedad, ausencia de agua y/o ausencia de sólidos, comunicarse vía radio o teléfono a la Terminal de Almacenamiento y Reparto con el Responsable Operativo para recibir instrucciones en coordinación con el Área Comercial.
- o. Recibir la Remisión de Producto original y copias, y regresar a la Terminal de Almacenamiento y Reparto.
- B. Descarga de producto**
1. Actividades del Encargado de la Estación de Servicio
    - a. Proporcionar la manguera y codo para la recuperación de vapores, donde así aplique, así como la manguera y codo para la descarga de producto.
    - b. Donde aplique, conectar al tanque de almacenamiento la manguera de recuperación de vapores.
    - c. Conectar la manguera de descarga de producto a la boquilla del tanque de almacenamiento donde se descargará el producto, incluyendo el codo de descarga con mirilla.
    - d. Verificar conjuntamente con el Chofer Repartidor y Cobrador, el paso de producto a través de la mirilla del codo de descarga y de la mirilla anular del Autotanque, ubicada detrás de la válvula de descarga y/o de la mirilla ubicada a un costado de la válvula de descarga.
  2. Actividades del Chofer Repartidor y Cobrador
    - a. Donde aplique, conectar al Autotanque la manguera de recuperación de vapores. Para la descarga en tanques de almacenamiento de Pemex Diesel que no cuentan con sistema de recuperación de vapores, únicamente procede la conexión de la manguera al Autotanque.
    - b. Conectar la manguera de descarga de producto a la válvula de descarga del Autotanque.
    - c. Iniciar la descarga conforme a lo siguiente:
      0. Para Autotanques sin Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, abrir la válvula de seguridad y accionar la válvula de descarga.
      1. Para autotanque con Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, accionar la válvula de descarga (considerando que en la toma de muestra, el Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea fueron activados).
    - d. Permanecer en el área de descarga, supervisando los siguientes puntos:
      0. Rango de presión del Candado tipo Oblea.  
Rangos de presión:  
Autotanques modelos 2008 rango 15-40 IB/plgs2.  
Autotanques modelos 2009 y 2010 rango 10-50 IB/plg2.  
En caso de detectar presión fuera del rango establecido, suspender

la actividad de descarga e informar al Responsable Operativo de la Terminal.

1. Verificar conjuntamente con el Encargado de la Estación de Servicio el paso de producto a través de la mirilla del codo de descarga y de la mirilla anular del Autotanque, ubicada detrás de la válvula de descarga y/o de la mirilla ubicada a un costado de la válvula de descarga.
- C. Comprobación de entrega total de producto, desconexión y retiro del Autotanque
1. Actividades del Encargado de la Estación de Servicio.
    - a. Una vez terminada la descarga de producto, desconectar, conjuntamente con el Chofer Repartidor y Cobrador, el extremo conectado a la válvula de descarga de Autotanque, levantando la manguera para drenar el producto remanente hacia la bocatoma del tanque de almacenamiento evitando derramar producto.
    - b. Desconectar el extremo de la manguera de descarga conectado al tanque de almacenamiento, incluyendo el codo de mirilla, cerrar la boquilla de llenado del tanque de almacenamiento y colocar la tapa en el registro correspondiente, evitando derramar producto.
    - c. Donde aplique, desconectar el extremo de la manguera de recuperación de vapores del retorno de vapores del tanque de almacenamiento.
    - d. Retirar el equipo y accesorios utilizados para la descarga en la Estación de Servicio (extintores, biombos, mangueras, conexiones, calzas).
    - e. Acusar de recibo de conformidad tanto en volumen como en calidad del producto, mediante su firma y sello de la Estación de Servicio en el espacio correspondiente de la Remisión de Producto en original y copias, retener la copia cliente de la Remisión de Producto.
    - f. Entregar al chofer del Autotanque la Remisión de Producto en original y copia correspondiente debidamente requisitada y acusada de recibo.
    - g. Abanderar al Autotanque durante toda la maniobra de salida dando preferencia vial dentro de la instalación de la estación de servicio.
  2. Actividades del Chofer Repartidor y Cobrador.
    - a.

Al dejar de percibir flujo de producto a través de la mirilla del codo de descarga y de la mirilla del Autotanque ubicada en la válvula de descarga, proceder a realizar lo siguiente:

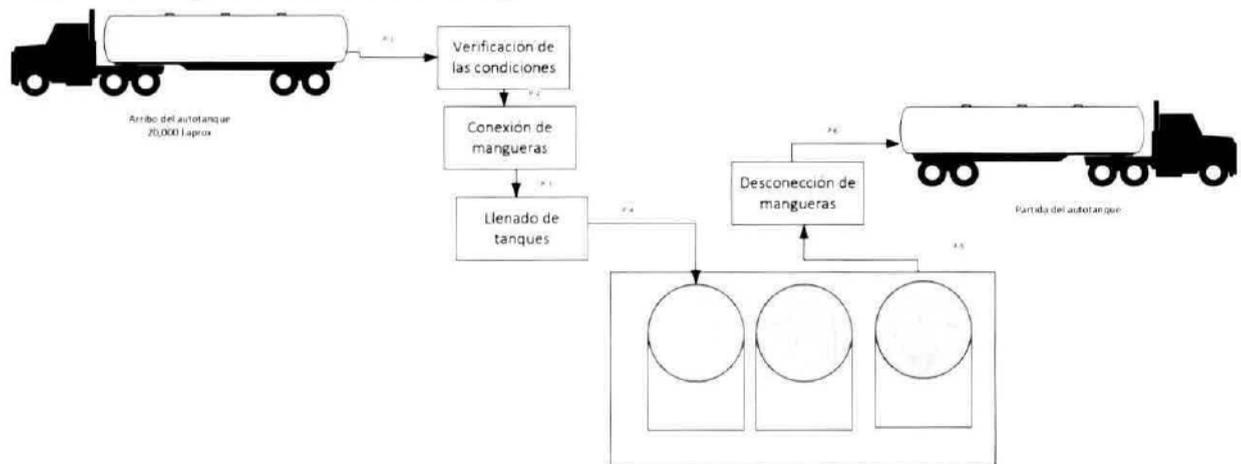
- I. Para Autotanques sin Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, cerrar la válvula de descarga y posteriormente cerrar la válvula de seguridad. Para comprobar el vaciado total del Autotanque se deberá repetir la apertura y cierre de la válvula de descarga con la válvula de seguridad abierta.
- II. Para Autotanque con Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, cerrar la válvula de descarga y presionar el botón del sistema neumático que cierra simultáneamente la válvula de seguridad y el Candado tipo Oblea. El Sistema Neumático de Cierre de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea deberá pasar a modo desactivado. Para comprobar el vaciado total del Autotanque se deberá repetir la apertura y cierre de la válvula de descarga con la válvula de seguridad y candado tipo Oblea abiertos.

1. Donde aplique, desconectar el extremo de la manguera de recuperación de vapores del Autotanque.
2. Retirar la tierra física del autotanque, cerrar y asegurar las puertas de la caja de válvulas y tomar la llave de encendido del mismo de la parte superior de la caja de válvulas.
3. Recibir la Remisión de Producto original y copia correspondiente, y verificar sellos y firmas de conformidad de la Estación de Servicio.
4. Ascender a la cabina del Autotanque utilizando la buena práctica de tres puntos de apoyo, colocarse el cinturón de seguridad y proceder a retirar el Autotanque de la Estación de Servicio con destino a la Terminal de Almacenamiento y Reparto.
5. Arribar a la Terminal de Almacenamiento y Reparto, entregar a Operador Torre de Control / Operador de Sistemas, Comercial / Empleado de Ventas "B", acuses de recibo de original y copia de remisión de producto por la Estación de Servicio.

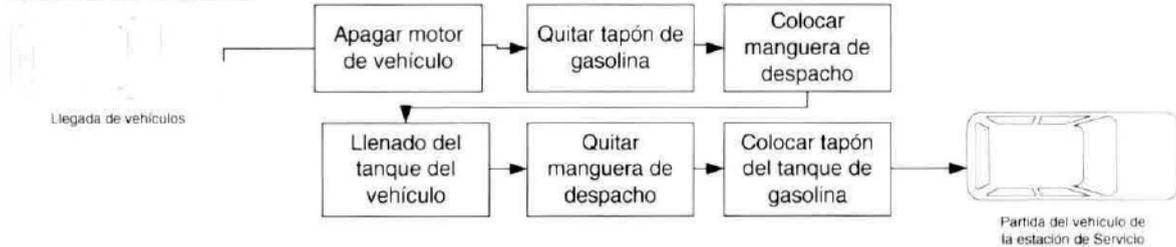
#### DESPACHO DE COMBUSTIBLES

Son responsables de la operación de despacho de combustibles el personal que está a cargo de los dispensarios o el público que los utilice en el caso de existir autoservicio. Toda persona que se encuentre en la Estación de Servicio, sea cliente o empleado, tiene la obligación de atender las disposiciones de seguridad, por lo que es importante que el despachador indique al usuario con amabilidad que debe atender por su seguridad las siguientes disposiciones, mientras se encuentra en el área de despacho.

### Llenado de tanques de almacenamiento fijo



### Llenado de vehículos



### Insumos indirectos

Por la naturaleza de las actividades (almacenamiento y venta de combustibles), no se tienen insumos directos que intervengan en la actividad principal mas que los propios combustibles. Los insumos indirectos son en actividades de mantenimiento, como son, limpiadores, aceites y grasas para mantenimiento de bombas, entre otros que mencionaremos en la siguiente tabla:

| Tipo                                 | Uso                                       | Cantidad aproximada |
|--------------------------------------|---|---------------------|
| Energía eléctrica                    | Fuerza de servicio, operación y alumbrado | 10 KVA              |
| <b>Insumos</b>                       |   |                     |
| Aceites y aditivos                   | Venta directa al público                  | 300 l/mes           |
| Aceites y grasas                     | Mantenimiento de bombas                   | 5 l/mes             |
| Hipoclorito de sodio                 | Limpieza de sanitarios                    | 4 l/mes             |
| Detergentes y jabones                | Limpieza de sanitarios, oficinas          | 10 kg/mes           |
| Ácido clorhídrico al 33% (Muriático) | Limpieza de sanitarios                    | 2 l/mes             |
| Pintura                              | Mantenimiento general de instalaciones    | 10 l/mes            |
| Solvente (Thinner)                   | Disolvente para pintura                   | 2 l/mes             |

| Consumo de agua |         | Consumo ordinario (m³/d) |                                   | Consumo excepcional o periódico (m³/d) |                                   |                         |           |
|-----------------|---------|--------------------------|-----------------------------------|--|-----------------------------------|-------------------------|-----------|
| Etapa           | Agua    | Volumen                  | Origen                            | Volumen                                | Origen                            | Periodo                 | Duración  |
| Operación       | Cruda   | 0                        | ---                               | 0                                      | ---                               | ---                     | ---       |
|                 | Tratada | 0                        | ---                               | 0                                      | ---                               | ---                     | ---       |
|                 | Potable | 2.3                      | Red de agua potable del municipio | No se considera consumo excepcional    |                                   |                         |           |
| Mantenimiento   | Cruda   | 0                        | ---                               | 0                                      | ---                               | ---                     | ---       |
|                 | Tratada | 0                        | ---                               | 0                                      | ---                               | ---                     | ---       |
|                 | Potable | 0.2                      | Red de agua potable del municipio | 2                                      | Red de agua potable del municipio | Lavado general de pisos | 1 día/mes |

### Programa de mantenimiento general a instalaciones y equipos

#### MANTENIMIENTO (PREVENTIVO)

| MES                                 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7            | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-------------------------------------|---|---|---|---|---|---|--------------|---|---|----|----|----|
| <b>EDIFICIOS y ALMACENAMIENTO</b>   |   |   |   |   |   |   |              |   |   |    |    |    |
| Limpieza                            | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■            | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  |
| Pintura                             | ■ |   |   |   |   |   |              |   |   |    |    |    |
| Tierras y pararrayos                |   |   |   |   |   |   | ■            |   |   |    |    |    |
| Sistema eléctrico                   |   |   |   |   |   |   | ■            |   |   |    |    |    |
| Cambio de tanques de almacenamiento |   |   |   |   |   |   | Cada 30 años |   |   |    |    |    |
| Bombas                              |   |   |   |   |   | ■ |              |   |   |    |    | ■  |
| Hermeticidad de accesorios          |   | ■ |   | ■ |   | ■ |              | ■ |   | ■  |    | ■  |
| Sistema contraincendio              |   | ■ |   | ■ |   | ■ |              | ■ |   | ■  |    | ■  |
| Recarga de extintores               |   |   |   |   |   |   | ■            |   |   |    |    |    |
| Alarmas de emergencia               |   | ■ |   | ■ |   | ■ |              | ■ |   | ■  |    | ■  |
| Verificación por "tercerías" ASEA   |   |   |   | ■ |   |   |              | ■ |   |    |    | ■  |

#### Almacenamiento de combustibles

| Nombre Comercial | Nombre Técnico   | CAS        | Estado Físico | Tipo de envase | Cantidad Almacenada |
|------------------|------------------|------------|---------------|----------------|---------------------|
| Gasolina         | Gasolina MAGNA   | 8006-61-9  | L             | RM             | 60,000 l            |
| Gasolina         | Gasolina PREMIUM | 8006-61-9  | L             | RM             | 40,000 l            |
| Diesel           | Diesel           | 68476-34-6 | L             | RM             | 40,000 l            |

L – Líquido

RM – Recipientes metálicos doble pared (Especificaciones ASEA y normas de referencia en la NOM-005-ASEA-2016).

ND – No disponible

### III.1.4.- USO ACTUAL DEL SUELO

Los usos de suelo en las colindancias son:



Actualmente el predio tiene un avance de construcción del 80%, anteriormente era un baldío sin uso aparente.

III.1.5.- PROGRAMA DE TRABAJO

El programa de trabajo del proyecto, se compone de las siguientes etapas:

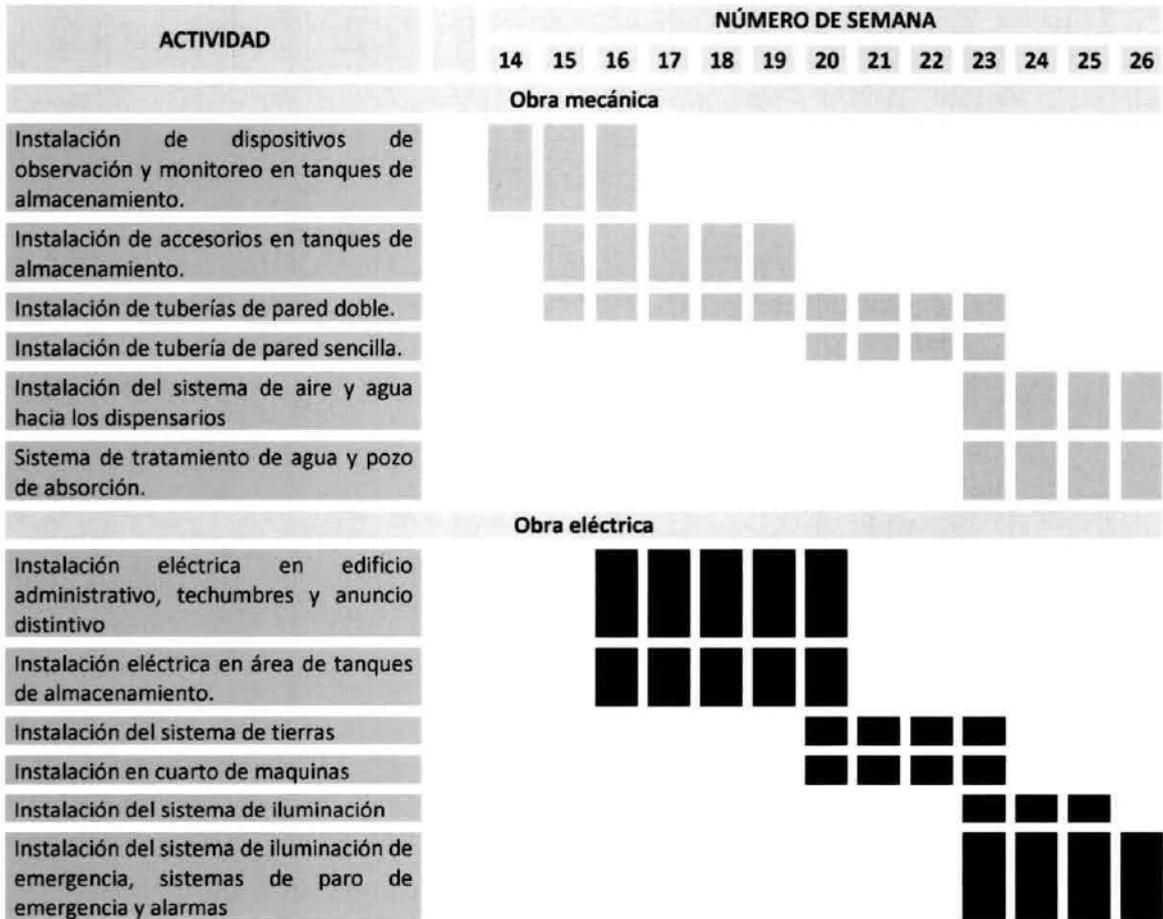
**NOTA:** los tiempos indicados son aproximados.

|                           |
|---------------------------|
| Actividades ya concluidas |
|---------------------------|

| ACTIVIDAD  | NÚMERO DE SEMANA |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
|--|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
|  | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| <b>Obra Civil</b>  |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Retiro de suelo para Nivelación y desplante  |                  | ■ | ■ | ■ | ■ |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Excavación de fosas para alojar a los tanques de almacenamiento  |                  |   | ■ | ■ | ■ | ■ |   |   |   |    |    |    |    |
| Excavación de zanjas para la conducción de servicios.  |                  |   | ■ | ■ | ■ | ■ |   |   |   |    |    |    |    |
| Excavación de zanjas para la cimentación del edificio administrativo,.                                   |                  |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ |   |   |    |    |    |    |
| Excavación de zanjas para la construcción de los sistemas de drenaje (pluvial, sanitario).               |                  |   |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ |   |    |    |    |    |
| Excavación para la cimentación del anuncio distintivo y techumbres                                       |                  |   |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ |   |    |    |    |    |
| Construcción de fosas para alojar a los tanques de almacenamiento  |                  |   |   |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  |    |    |
| Construcción del sistema de drenaje pluvial.   |                  |   |   |   |   |   | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  |    |
| Construcción del sistema de drenaje aceitoso.  |                  |   |   |   |   |   |   | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  |    |
| Cimentación de la cimentación de obra civil del edificio administrativo, techumbres y anuncio distintivo |                  |   |   |   |   |   |   |   | ■ | ■  | ■  | ■  | ■  |
| <b>Obra mecánica</b>   |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Colocación de los tanques de almacenamiento.   |                  |   |   |   |   |   |   |   |   | ■  | ■  | ■  | ■  |

Para los siguientes 65 días se considera:

| ACTIVIDAD   | NÚMERO DE SEMANA |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|   | 14               | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| <b>Obra civil</b>   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Construcción del edificio administrativo,   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Construcción del sistema de zanjas de conducción de servicios   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Construcción de la cimentación para el anuncio distintivo   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Construcción de obra civil de protección de las zanjas de conducción de servicios hacia los dispensarios, cuarto de control y tanques de almacenamiento |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Construcción de guarniciones en jardineras  |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Construcción de pavimentos en áreas de circulación interna  |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |



Y en los últimos 50 días hábiles se espera:

| ACTIVIDAD  | NÚMERO DE SEMANA |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  | 27               | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| <b>Obra civil</b>  |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Construcción de la loza tapa para los tanques de almacenamiento                                    | ■                | ■  | ■  | ■  |    |    |    |    |    |    |
| Pintura en la obra civil   |                  |    | ■  | ■  | ■  |    |    |    |    |    |
| Pintura general para imagen institucional.   |                  |    |    |    | ■  | ■  | ■  | ■  |    |    |
| Pintura en señalamientos horizontales.   |                  |    |    |    |    | ■  | ■  | ■  |    |    |
| Marcaje vertical.  |                  |    |    |    |    | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  |
| <b>Obra mecánica</b>   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Instalación de los dispensarios, sistema de bombeo y mangueras.                                    |                  |    |    | ■  | ■  | ■  | ■  |    |    |    |
| Pruebas de hermeticidad para tuberías de producto, agua, aire y vapores.                           |                  |    |    | ■  | ■  | ■  | ■  |    |    |    |
| Pruebas de hermeticidad en tanques de almacenamiento   |                  |    |    |    |    |    |    | ■  | ■  | ■  |
| Pruebas y calibración en dispensarios  |                  |    |    |    |    |    |    | ■  | ■  | ■  |
| <b>Obra eléctrica</b>  |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Instalación eléctrica en anuncio luminoso  |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Instalación eléctrica en dispensarios  |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Instalación eléctrica en bombas, dispositivos de vaciado, medidores y otros dispositivos similares |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Instalación del sistema de tierras.  |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Pruebas de verificación del sistema eléctrico.   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

### III.1.6. PROGRAMA DE ABANDONO DEL SITIO

Estimación de la vida útil del proyecto: 30 años

Tabla. Cronograma de abandono y desmantelamiento

| Mes   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vaciado de tanques  | X |   |   |   |   |   |   |
| Retiro de tanques, tuberías y accesorios                    | X |   |   |   |   |   |   |
| Desmantelamiento y derribo de oficinas y obra civil general | X | X |   |   |   |   |   |
| Retiro de pisos   |   |   | X | X |   |   |   |
| Verificación de pasivos ambientales                         |   |   |   | X | X |   |   |
| Restauración o remediación (En su caso)                     |   |   |   |   | X | X | X |

La infraestructura se desmantelará en un tiempo no mayor a 4 meses, los tanques, tubería y accesorios en caso de estar en buen estado y que cumplan con la normatividad vigente se venderán o se reutilizarán. En caso de no cumplir con los requisitos de seguridad y operabilidad marcados en la normatividad vigente, se venderán como acero para reciclaje. Los elementos que contienen aceite impregnado se manejarán como residuos peligrosos de acuerdo a la normatividad vigente, en el área tendrán que realizarse muestreos de suelo de acuerdo a los procedimientos vigentes en la materia y

específicos para aceites e hidrocarburos y en caso de encontrar contaminantes se tendrá que llevar a cabo una restauración del sitio con las técnicas aplicables y garantizar que el suelo y subsuelo regresen a las condiciones originales.

La gasolina y Diesel dentro de los tanques, que haya quedado, deberá ser descargado a autos tanque.

#### Programa de restitución del área:

La condición actual del predio es con un avance en construcción del 80% del proyecto, anteriormente era un terreno baldío, en caso de abandono del sitio, se deberá realizar la restauración del suelo y regenerarlo hasta cumplir con las condiciones que se tenían antes de instalar la Estación de Servicio y evitar dejar pasivos ambientales.

Por la acción de la infraestructura y la carga ejercida hacia el suelo, se tendrán que realizar labores para restituir la consistencia del suelo, además de la remoción de la base del piso de cemento para evitar mezclas de arenas de la cimentación y el mismo suelo natural, debido a que se removió suelo natural con capa orgánica en los trabajos de construcción, se debe agregar nuevo suelo que puede ser traído de zonas cercanas o con las mismas características.

### III.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS A EMPLEARSE

Las sustancias peligrosas más importantes en la etapa de operación es la Gasolina y el Diesel los cuales se almacenan en los tanques de doble pared mencionados anteriormente y ubicados bajo el nivel del piso. Otras sustancias utilizadas en cantidades pequeñas en relación con la gasolina y el Diesel son: el hipoclorito de sodio, ácido clorhídrico, thinner, aceites lubricantes y grasas, usadas principalmente para las actividades de mantenimiento general y en el caso de aceites y aditivos para venta al público.

| Nombre Comercial   | Nombre Técnico                              | CAS         | Estado Físico | Tipo de envase | Etap a en que se emplea | Cantidad de uso mensual | Características CRETIB |   |   |   |   | IDLH ppm | TLV Ppm | USO FINAL               | Uso de material sobrante                               |
|--------------------|---|-------------|---------------|----------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|---|---|---|---|----------|---------|-------------------------|--|
|                    |   |             |               |                |                         |                         | C                      | R | E | T | I |          |         |                         |  |
| Cloro              | Hipoclorito de sodio 10%                    | 7681-52-9   | L             | RP             | M                       | 1 l                     |                        |   | X |   |   | ND       | ND      | Limpieza de sanitarios  | Residuos peligroso (Recipiente)                        |
| Ácido Muriático    | Ácido Clorhídrico 33%                       | 7647-01-027 | L             | RP             | M                       | 1 l                     | X                      |   | X |   |   | 100      | 5       | Limpieza de sanitarios  | Residuos peligroso (Recipiente)                        |
| Aceites y aditivos | Aceite Lubricantes y aditivos para gasolina | NA          | L             | RP             | O                       | 300 l                   |                        |   | X |   |   | ND       | ND      | Venta al público        | Residuos peligroso (Recipientes y sólidos impregnados) |
| Grasas y aceites   | Grasas y aceites                            | ND          | L             | RP             | M                       | 5 l                     |                        |   | X |   |   | ND       | ND      | Mantenimiento de bombas | Residuos peligroso (Recipientes y sólidos impregnados) |
| Gasolina           | Gasolina MAGNA                              | 8006-61-9   | L             | RM             | O                       | 700 m <sup>3</sup>      |                        |   | X | X |   | NA       | 300     | Venta                   | NA   |
| Gasolina           | Gasolina PREMIUM                            | 8006-61-9   | L             | RM             | O                       | 100 m <sup>3</sup>      |                        |   | X | X |   | NA       | 300     | Venta                   | NA   |

|         |            |             |   |    |   |                    |  |   |   |           |           |                          |   |
|---------|------------|-------------|---|----|---|--------------------|--|---|---|-----------|-----------|--------------------------|---|
| Diesel  | Diesel SIN | 6847 6-34-6 | L | RM | O | 200 m <sup>3</sup> |  | X | X | NA        | 100       | Venta                    | NA  |
| Thinner | Thinner    | NA Mezcla   | L | RV | M | 2 l                |  | X | X | NA Mezcla | NA Mezcla | Desengrasante y solvente | Residuos peligrosos (Recipientes y sólidos impregnados) |

L – Líquido

G – Gas

RP – Recipiente de plástico

RV – Recipiente de vidrio

RM – Recipientes metálicos

M - Mantenimiento.- El ácido muriático se emplea para la limpieza de sanitarios al igual que el hipoclorito de sodio, el aceite y grasa es empleado para las bombas, y el thinner para mantenimiento.

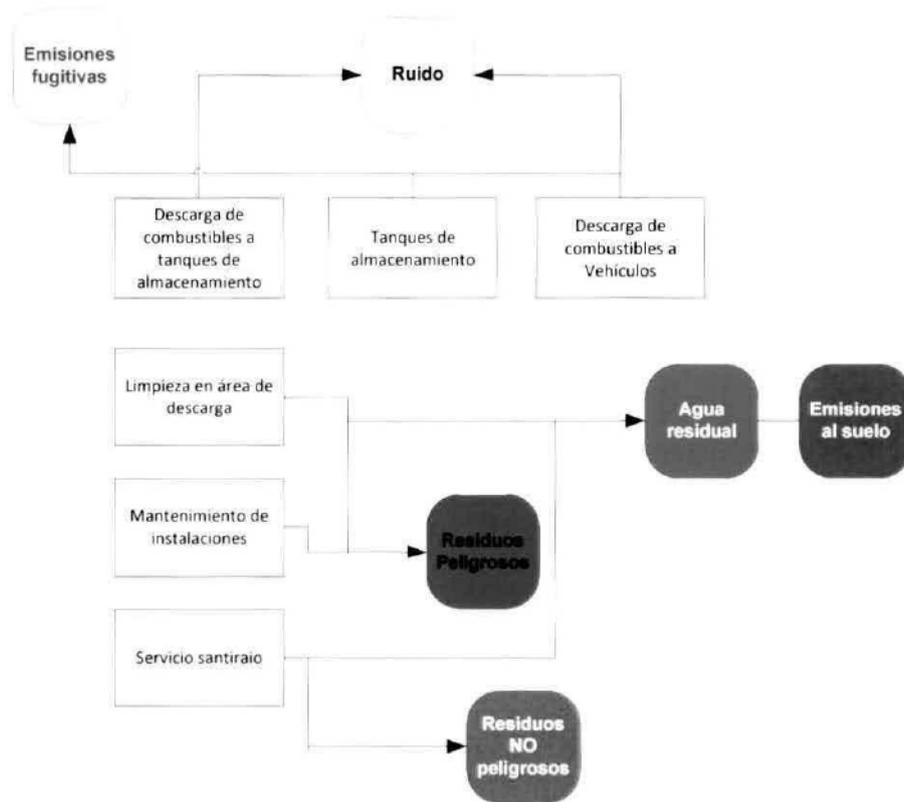
O - Operación

ND – No disponible

| CAS             | Sustancia                | Persistencia |      |           |       | Bioacumulación |         | Toxicidad      |                  |                  |                    |   |
|-----------------|--------------------------|--------------|------|-----------|-------|----------------|---------|----------------|------------------|------------------|--------------------|---|
|                 |                          | Aire         | Agua | Sedimento | Suelo | FBC            | Log Kow | Aguda Org. Ac. | Aguda Org. Terr. | Crónica Org. Ac. | Crónica Org. Terr. |   |
| 7681-52-9       | Hipoclorito de sodio 10% |              | X    |           |       | No ocurre      |         | X              |                  |                  |                    |   |
| 7647-01-0<br>27 | Ácido Clorhídrico 33 %   |              | X    |           |       | No ocurre      |         | X              |                  |                  |                    |   |
| NA              | Aceite Lubricante        |              | X    |           | X     | No ocurre      |         | X              |                  |                  |                    | X |
| NA              | Thinner                  | X            |      |           | X     | No ocurre      |         |                |                  | X                |                    | X |
| 8006-61-9       | Gasolina                 | X            | X    |           | X     | No ocurre      |         | X              | X                |                  |                    | X |
| 68476-34-6      | Diesel                   |              | X    |           | X     | No ocurre      |         | X              | X                |                  |                    | X |

*Nota: No se encontraron valores específicos en cuanto a persistencia y toxicidad.*

### III.3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS



#### RESIDUOS PELIGROSOS

Manejo de residuos peligrosos.

**Etapa de construcción.** Los residuos peligrosos generados en esta etapa se pueden generar de reparaciones mecánicas en el sitio de la construcción, sin embargo, las cantidades son pequeñas y la empresa responsable de la construcción deberá responsabilizarse de adecuado manejo de sus residuos peligrosos que pudieran generar, éstos pueden ser, aceite usado, trapos y otros sólidos impregnados con aceite entre otros.

**Etapa de operación y mantenimiento.** Los residuos generados en la etapa de operación y mantenimiento corresponden a los descritos en las tablas siguientes, el manejo se realizará conforme al Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Los Residuos, por lo que la empresa se encuentra obligada a lo siguiente:

- Capacitar al personal en el manejo, transporte, clasificación y disminución de residuos peligrosos.
- Inscribirse en el registro que para tal efecto establezca la Secretaría;
- Llevar una bitácora mensual sobre la generación de sus residuos peligrosos;
- Manejar separadamente los residuos peligrosos que sean incompatibles en los términos de las normas técnicas ecológicas respectivas;
- Envasar sus residuos peligrosos, en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad previstas en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes;

Identificar a sus residuos peligrosos con las indicaciones previstas en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas respectivas;

Almacenar sus residuos peligrosos en condiciones de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes;

Dar a sus residuos peligrosos la disposición final que corresponda de acuerdo con los métodos previstos en el Reglamento y conforme a lo dispuesto por las normas técnicas ecológicas aplicables;

#### Almacén Temporal de Residuos Peligrosos

Se ubicará en un área separada de las áreas de dispensarios, almacenamiento y oficinas;

Contará con muros de contención, y fosas de retención para la captación de los residuos o de los lixiviados;

Los pisos contarán con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado;

Contará con sistemas de extinción contra incendios.

Contará con señalamientos y letreros alusivos a la Peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles.

Contará con ventilación natural.

El generador contratará los servicios de empresas de manejo de residuos peligrosos, para cualquiera de las operaciones que comprende el manejo. Estas empresas deberán contar con autorización previa de la Secretaría y serán responsables, por lo que toca a la operación de manejo en la que intervengan, del cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas que de él se deriven.

#### Residuos peligrosos

| Nombre del Residuo                           | Componentes del Residuo  | Proceso o etapa en el que se generará | Características CRETIB | Cantidad o volumen generado | Tipo de empaque | Sitio de disposición final | Estado físico |
|--|--|---------------------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------|----------------------------|---------------|
| Sólidos impregnados con aceite               | Aceite lubricante, plástico, papel, trapo                            | Construcción y mantenimiento          | Tóxico                 | 30 kg/mes                   | Granel          | Incineración               | Sólido        |
| Sólidos impregnados con pinturas             | Pintura seca, plástico, papel, trapo, brochas, y otros recipientes   | Construcción y mantenimiento          | Tóxico                 | 15 kg/mes                   | Granel          | Incineración               | Sólido        |
| Sólidos impregnados con solventes            | Trazas de hidrocarburos que no volatilizaron, plástico, papel, trapo | Construcción y mantenimiento          | Tóxico                 | 5 kg/mes                    | Granel          | Incineración               | Sólido        |
| Sólidos que contuvieron hipoclorito de sodio | Hipoclorito de sodio, plástico, papel, trapo                         | Mantenimiento                         | Tóxico                 | 2 kg/mes                    | Granel          | Confinamiento              | Sólido        |
| Sólidos que contuvieron ácido clorhídrico    | Ácido clorhídrico, plástico, papel, trapo                            | Mantenimiento                         | Tóxico                 | 2 kg/mes                    | Granel          | Confinamiento              | Sólido        |

## RESIDUOS NO PELIGROSOS

Manejo de residuos no peligrosos. Los residuos no peligrosos se manejarán en forma separada de los residuos reciclables y no reciclables. Los residuos que se dispondrán en rellenos sanitarios, serán almacenados temporalmente en contenedores de 2 m<sup>3</sup> o similares y serán recogidos por el departamento de limpia del municipio. Los residuos reciclables serán recogidos por empresas o transportistas que los llevarán a plantas recicladoras.

### Generación de residuos no peligrosos

| Tipo                  | Clasificación                  | Etapas en que se generarán | Cantidad   | Almacenamiento o uso final                 |
|-----------------------|--------------------------------|----------------------------|------------|--|
| Concreto              | No reutilizables o reciclables | Construcción               | 500 kg     | Relleno Sanitario                          |
| Plástico              | Reciclable                     | Operación                  | 80 kg/mes  | Venta para reciclado y/o Relleno Sanitario |
| Vidrio                | Reciclable                     | Mantenimiento              | 100 kg/mes | Venta para reciclado                       |
| Desperdicio de comida | No se reutilizará              | Operación                  | 70 kg/mes  | Relleno Sanitario                          |
| Papel                 | Reciclable                     | Operación                  | 50 kg/mes  | Venta para reciclado                       |
| Cartón                | Reciclable                     | Operación                  | 30 kg/mes  | Venta para reciclado                       |
| Madera                | Reutilizable                   | Construcción               | 1000 kg    | Venta para reciclado o reuso               |
| Hierbas y pasto       | No se reutilizará              | Mantenimiento              | 50 kg/mes  | Relleno Sanitario                          |

En la preparación del Sitio los residuos no peligrosos generados se indican en el apartado II.2.2. del presente estudio.

## RESIDUOS LÍQUIDOS

Tabla. Generación y uso de agua en la etapa de: Construcción

| Identificación de descarga | Origen                         | Empleo que se le dará | Volumen diario descargado  | Sitio de descarga |
|----------------------------|--------------------------------|-----------------------|--|-------------------|
| C-1                        | Agua potable de toma municipal | Mezclado de cemento   | Debido a que es utilizado en la mezcla de cemento en su mayor parte se evapora | NA                |

Tabla. Generación y uso de agua en la etapa de: Operación

| Identificación de descarga | Origen                         | Empleo que se le dará | Volumen diario descargado | Sitio de descarga    |
|----------------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------|
| O-1                        | Agua potable de toma municipal | Servicios sanitarios  | 2 m <sup>3</sup>          | Infiltración a suelo |

Tabla. Generación y uso de agua en la etapa de: Mantenimiento

| Identificación de descarga | Origen                         | Empleo que se le dará             | Volumen diario descargado | Sitio de descarga    |
|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|----------------------|
| M-1                        | Agua potable de toma municipal | Limpieza general de instalaciones | 0.2 m <sup>3</sup>        | Infiltración a suelo |

Tabla. Volumen esperado de agua residual, industrial o química

| Área, planta o sector | Volumen estimado        |
|-----------------------|-------------------------|
| Excusados             | 1.1 m <sup>3</sup> /día |
| Lavamanos             | 0.9 m <sup>3</sup> /día |
| Limpieza de pisos     | 0.2 m <sup>3</sup> /día |
| Total                 | 2.2 m <sup>3</sup> /día |

La descarga será por infiltración a suelo y deberá cumplir con los parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT vigente.

## EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Las emisiones atmosféricas por la evaporación de hidrocarburos, principalmente compuestos orgánicos volátiles (COV), se producen en:

- La estación de servicio durante el llenado y respiración de los tanques de almacenamiento de combustible; y
- Los tanques de los automóviles por pérdidas durante el llenado.

La mayor fuente de emisiones evaporativas es el llenado de los tanques de almacenamiento. Las emisiones se generan cuando los vapores de gasolina en el tanque son desplazados a la atmósfera por la gasolina que está siendo descargada. La cantidad de emisiones depende de varios factores: el método y tasa de llenado, la configuración del tanque y la temperatura, presión de vapor y composición de la gasolina.

Otra fuente de emisión es la respiración de tanques de almacenamiento. Estas ocurren diariamente y son atribuibles a cambios en la presión barométrica.

Finalmente se producen emisiones por derrames de combustibles y posterior secado evaporativo debido a rebalses, chorreo de mangueras o circunstancias operativas.

Las mayores emisiones evaporativas en las estaciones de servicio son producidas por la gasolina.

### b) Llenado de Tanques de Automóviles

Las emisiones se producen por dos procesos: desplazamiento de vapores desde el tanque del automóvil por la gasolina cargada; y por derrames. La cantidad de vapores desplazados depende de la temperatura de la gasolina, la temperatura del tanque del automóvil, la presión de vapor de la gasolina, y la tasa de llenado del tanque. Las pérdidas por derrame dependen de varios factores incluyendo el tipo de estación de servicio, la configuración del tanque del vehículo y la técnica del operador.

Para diferenciar los puntos de generación de emisiones, la Agencia de Protección del Ambiente de Estados Unidos (U.S.E.P.A.), estableció una nomenclatura que designó como Estado I A ("Stage I A") al equipo o sistema utilizado para controlar las emisiones de las refinerías y todo el sistema para camiones; el utilizado para controlar las emisiones en la descarga desde los camiones hacia los tanques de las estaciones de servicio se denomina Estado I B ("Stage I B"), y aquellos utilizados para el control durante la carga en los automóviles se conoce como Estado II ("Stage II").

Las emisiones evaporativas de compuestos orgánicos volátiles, COV, son ricas en fracciones livianas (parafinas y olefinas) que son fotoquímicamente reactivas, por tanto precursoras de ozono. Estas emisiones se pueden estimar en base a factores de emisión dados por la Publicación AP-42 de la U.S.E.P.A.:

Factores de emisión para las operaciones relevantes en las estaciones de servicio:

- Llenado de tanques de almacenamiento:
  - Llenado por caída libre (splash filling) 1.380 mg/L
  - Respiración de tanques de almacenamiento: 120 mg/L
- Operaciones de carga de tanques de vehículos:
  - Pérdidas de desplazamiento (displacement losses) 1.320 mg/L
  - Derrames (spillages) 80 mg/L

Factor de Emisión Total 2.900 mg/L

Para el caso de la presente estación de servicio se estiman las siguientes emisiones de Orgánicos Volátiles:

| Ventas Mensuales de gasolinas | Factor de emisión | Total emsiones al mes (kg de VOC') |
|-------------------------------|-------------------|------------------------------------|
| 800000                        | 2.9               | 2.32                               |

**La estación de servicio emitirá aproximadamente 2.32 kg de Compuestos Orgánicos Volátiles/mes**

#### CONTAMINACIÓN POR RUIDO

No se contemplan contaminación por vibraciones, energía nuclear, térmica o luminosa debido a la naturaleza de las actividades de la empresa.

Consideraciones para cálculo de ruido de maquinaria y equipo:

| data on geometry  |                                |
|---|--------------------------------|
| Heigth of source (meter)  | 2                              |
| Horizontal distance between source and receiver (meter)   | 15                             |
| Fraction sound absorbing soil (0=all reflecting(sand, concrete, water), 1= all absorbing(arable land, forest floor) | 0                              |
| Heigth of house or observer (meter)   | 5                              |
| Machine operates(hrs)   | 8 in a total period of (hrs) 8 |
| <b>Calculated Noise Level (LAeq in dB(A)) Here</b><br><i>(Or fill in to find LWA)</i>                               | 83                             |

**EMISIÓN DE RUIDO: ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO**

| Fuente de emisión de ruido | Ubicación |             | LWA dB(A)<br>Nivel emitido desde el punto de generación de acuerdo a fabricante | Cantidad emitida en 15 m (dB"A") |
|----------------------------|-----------|-------------|---|----------------------------------|
| Retroexcavadora            | Perímetro | del terreno | 100.2   | 69                               |
| Camión de volteo           | Dentro    | del terreno | 115   | 83                               |
| Revolvedora de cemento     | Dentro    | del terreno | 98  | 66                               |
| Removedora de tierra       | Todo      | el terreno  | 97  | 65                               |
| Aplanadora manual          | Todo      | del terreno | 105   | 73                               |

Datos tomados de los fabricantes de equipos nuevos

**EMISIÓN DE RUIDO: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

| Fuente de emisión de ruido | Ubicación |             | LWA dB(A)<br>Nivel emitido desde el punto de generación de acuerdo a fabricante | Cantidad emitida en 15 m (dB"A") |
|----------------------------|-----------|-------------|---|----------------------------------|
| Camión de volteo           | Dentro    | del terreno | 115   | 83                               |
| Revolvedora de cemento     | Dentro    | del terreno | 98  | 66                               |
| Aplanadora manual          | Todo      | el terreno  | 105   | 73                               |

Datos tomados de los fabricantes de equipos nuevos

**EMISIÓN DE RUIDO: ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

En la operación normal los decibeles producidos no se espera que sobrepasen los límites máximos establecidos en la norma NOM-081-SEMARNAT debido a la naturaleza de las actividades.

La emisión producida no sobrepasará los 63 dB(A) dentro de las instalaciones, en el perímetro los decibeles disminuyen considerablemente debido a las distancias desde el punto de generación y las colindancias, además de que se contará con una barda de ladrillo mismo que amortigua el ruido producido en el interior del proyecto.

### III.4. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES

---

#### III.4.1. ÁREA DE INFLUENCIA



Plano 02: Área de Influencia



**Felipe Carrillo Puerto**

Quintana Roo

Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia. ©

Proyecto  
 Area de Influencia  
 12,647,303.52 m2  
 Estaciones de Servicio

Escala  
1:20,000

UTM ITRF92  
Zona 14N

**ESTACION DE SERVICIO  
CARRILLO PUERTO**

**Municipio de Felipe Carrillo  
Puerto  
Estado de Quintana Roo**

**MIA-PL-04-AREA  
DE INFLUENCIA**

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Geomatics, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

### III.4.2. JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Describiremos el área de influencia como: “porción de espacio en el territorio circundante al proyecto donde se llevan a cabo diferentes relaciones entre distintos actores sociales”. El Área de Influencia se determinó de acuerdo a la zona o zonas donde el proyecto incide para proveer sus bienes y servicios. En este caso en particular, la estación de servicio prestara sus servicios a los automovilistas públicos o privados que circulen por la Avenida Benito Juárez, así como para la población de la Localidad de Felipe Carrillo Puerto. La zona es de corte urbano, con concentración de vivienda, tres vialidades importantes que la cruzan, paso de automóviles públicos y privados hacia diferentes sitios, así como otros municipios colindantes.

Cabe destacar que la Avenida Benito Juárez es una vía de gran importancia, para la salida y entrada a la ciudad de Carrillo Puerto. Por esta vía de comunicación transita gran cantidad de vehículos particulares, autobuses, etc., los cuales pueden dirigirse al municipio de Tulum, la ciudad de Carrillo Puerto o a la ciudad de Chetumal.

En particular la delimitación se deriva de acuerdo a las características físicas del lugar; donde se tomaron indicadores como lo son: características urbanas, distancia a otras estaciones de servicio, las cuales se encuentran una al sur a 650 m, al norte a 1.3 Km y al oeste a 1.1 Km; también se consideraron características como lo son: vueltas continuas, tránsitos vehiculares y una lógica de cómo la población se comportaría a la hora de ir a surtirse de combustible y cuál sería el alcance del proyecto en el área de influencia en donde las actividades de la operación podrían impactar a los asentamientos humanos existentes. Por lo que la Estación de Servicio tendrá una influencia dentro de la localidad de Felipe Carrillo Puerto donde prestará sus servicios, generará empleo y se convertirá en competencia en servicio de las estaciones ya existentes.

Cabe mencionar que dentro del área de influencia existen 1,910 viviendas particulares habitadas que disponen de automóvil o camioneta según el Censo de Población y Vivienda 2010, población que se verá beneficiada del servicio, así como los automóviles que pasen por la Av. Benito Juárez.

En el siguiente plano se observa la delimitación del Área de Influencia.

| Delimitación            | Área m <sup>2</sup> | Observaciones                           |
|-------------------------|---------------------|---|
| Sistema Ambiental (SA)  | 312,258,000         |   |
| Área de Influencia (AI) | 12,647,303.52       | Abarca un 0.04% del Sistema Ambiental   |
| Área del Proyecto (AP)  | 731.00              | Abarca un 0.005% del Área de Influencia |

### III.4.3. IDENTIFICACIÓN DE ATRIBUTOS AMBIENTALES

El paisaje de la zona comprende áreas comerciales y viviendas principalmente, y el fondo escénico es muy limitado debido a las construcciones.

La vegetación presente en el área de influencia corresponde a los tipos:

| Tipo de Vegetación                        | Tipo                  | Erosión                        |
|---|-----------------------|--------------------------------|
| IAPF – AGRICOLA-PECUARIO-FORESTAL         | No aplicable          | Sin erosión apreciable         |
| ZU – COMPLEMENTARIA                       | No aplicable          | Sin erosión apreciable         |
| VSa/SMQ – ECOLOGICA-FLORISTICA-FISONOMICA | Selva Subperennifolia | Mediana Sin erosión apreciable |

La cobertura vegetal alrededor de la localidad de Felipe Carrillo Puerto está compuesta principalmente por selva baja subperennifolia en la cual las especies dominantes son *Manilkara sapota*, *Vitex gaumeri*, *Lysiloma lastisiliquum* y *Brosimum alicastrum*.

El predio se encuentra desprovisto de vegetación nativa, endémica o de importancia para la conservación ya que fue desmontado con anterioridad; el estrato arbóreo está compuesto por especies de ornato y árboles frutales como:

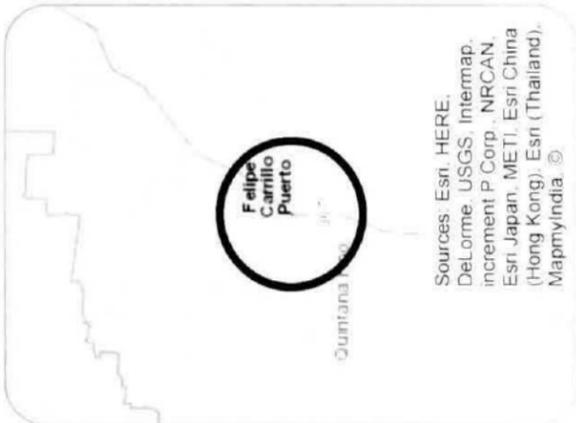
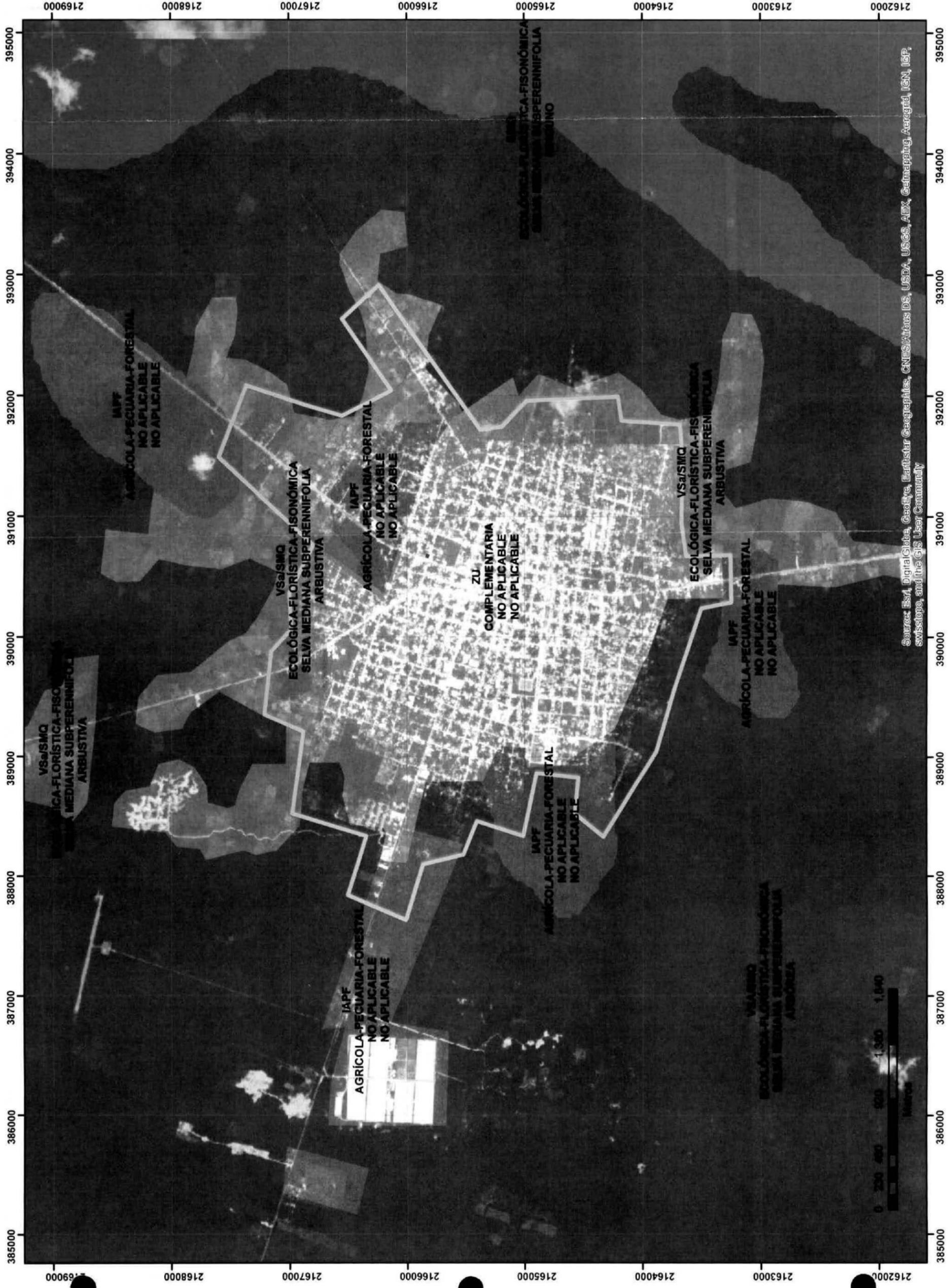
| Nombre común | Nombre científico        |
|--------------|--------------------------|
| Papaya       | <i>Carica papaya</i>     |
| Naranja      | <i>Citrus sinensis</i>   |
| Limón        | <i>Citrus limon</i>      |
| Tamarindo    | <i>Tamarindus indica</i> |
| Almendro     | <i>Prunus dulcis</i>     |

El estrato arbustivo está compuesto por maleza ruderal y especies arbustivas pioneras, resultado de la perturbación previa del sitio provocada por el desmonte del predio con la finalidad de construir un par de chozas de madera y plantar las especies de árboles mencionadas anteriormente.

El área de influencia del proyecto es principalmente urbana por lo la cobertura vegetal es escasa y la composición florística de la misma es poco diversa, presentando especies similares a las encontradas en el predio. Dentro del predio, no se observaron especies dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT vigente.



PL-11A - Plano de Vegetación Terrestre



- Proyecto
- Area de influencia
- Tipos de Vegetación
- IAPF
  - SMQ
  - VSA/SMQ
  - VSA/SMQ
  - ZU



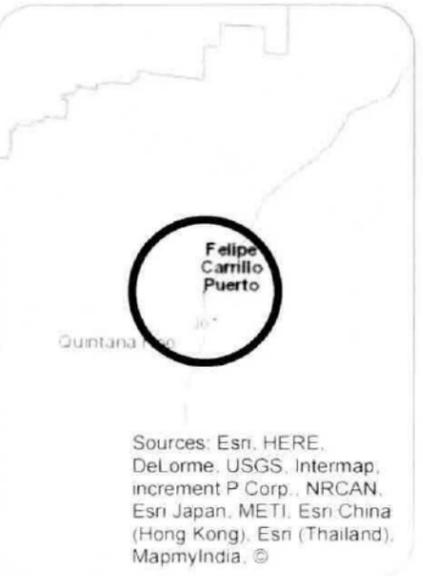
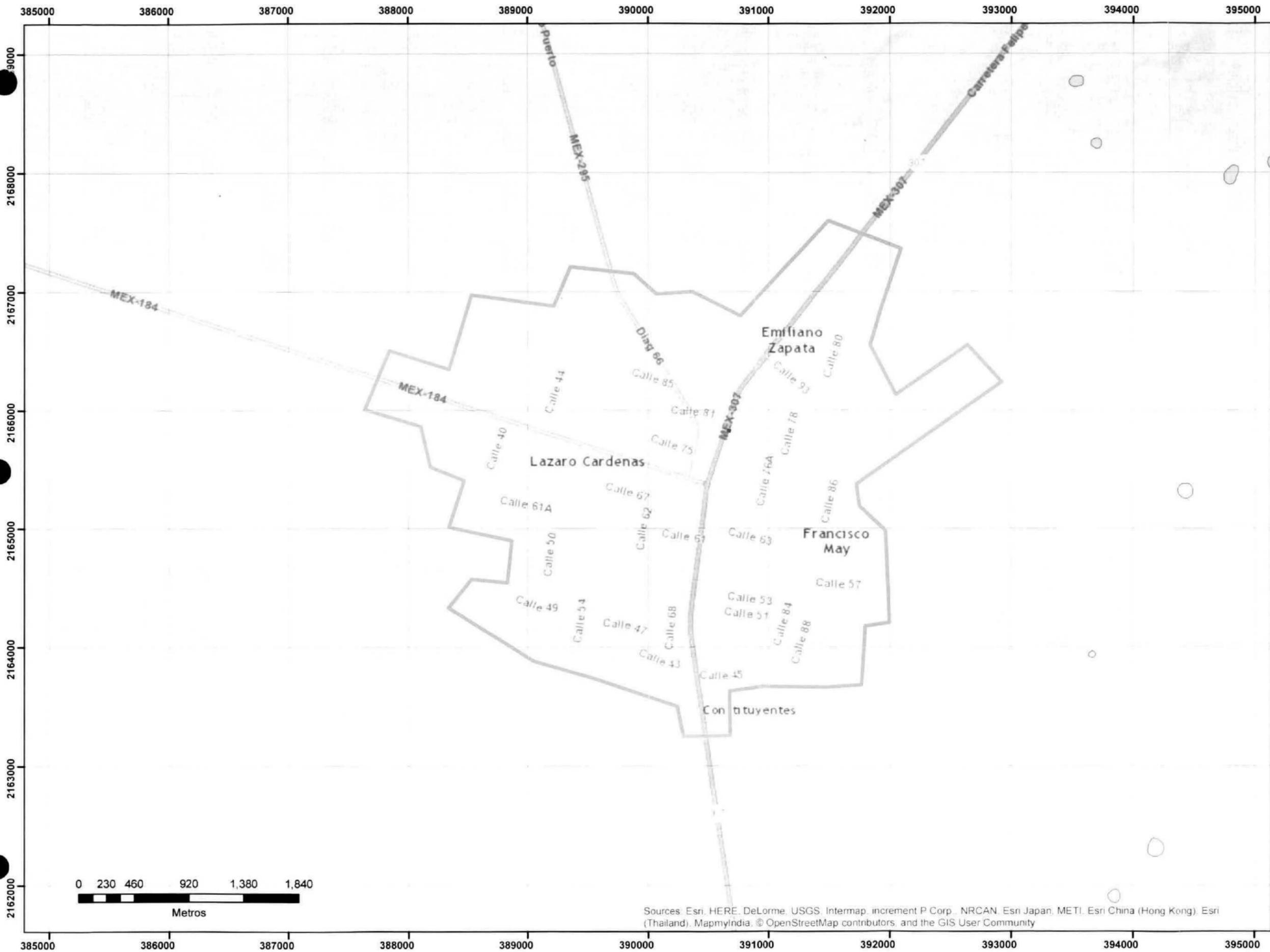
**ESTACION DE SERVICIO  
CARRILLO PUERTO**

Municipio de Felipe Carrillo  
Puerto  
Estado de Quintana Roo

**MIA-PL-11A-VEGETACION  
TERRESTRE**

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Geomatics, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community





Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia, ©

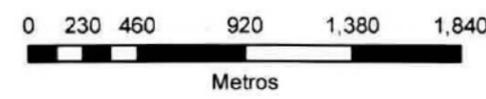
- Proyecto
- Area de Influencia
- Cuerpos de Agua
- Coefficiente de Escurrimiento**
- Coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%
- Coeficiente de escurrimiento de 05 a 10%
- Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%
- Coeficiente de escurrimiento de 20 a 30%



**ESTACION DE SERVICIO  
CARRILLO PUERTO**

**Municipio de Felipe Carrillo  
Puerto  
Estado de Quintana Roo**

**MIA-PL-09-HIDROLOGIA  
SUPERFICIAL**



Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

Respecto a la fauna, no se logró observar ningún individuo de ninguna especie en el predio, sin embargo se observaron rastros de alimañas (excretas y madrigueras), tratándose casi seguramente de los géneros *Sigmodon*, *Peromyscus*, *Reithrodontomys*, que concuerdan con las características del hábitat provisto por la gran cantidad de maleza y desperdicio. En el área de influencia del predio se avistaron iguanas verdes (*Iguana iguana*), además especies típicas relacionadas con asentamientos humanos como son perros mestizos (*Canis lupus familiaris*).

Respecto a la hidrología superficial de la zona, por la formación del suelo, a base de roca caliza permeable, no existen escurrimientos de aguas superficiales. Dentro del área de influencia del proyecto no se localizan cuerpos de agua, los más cercanos se encuentra aproximadamente 3.5 Km al este. Por otro lado, los coeficientes de escurrimiento se encuentran de 0 a 05%.



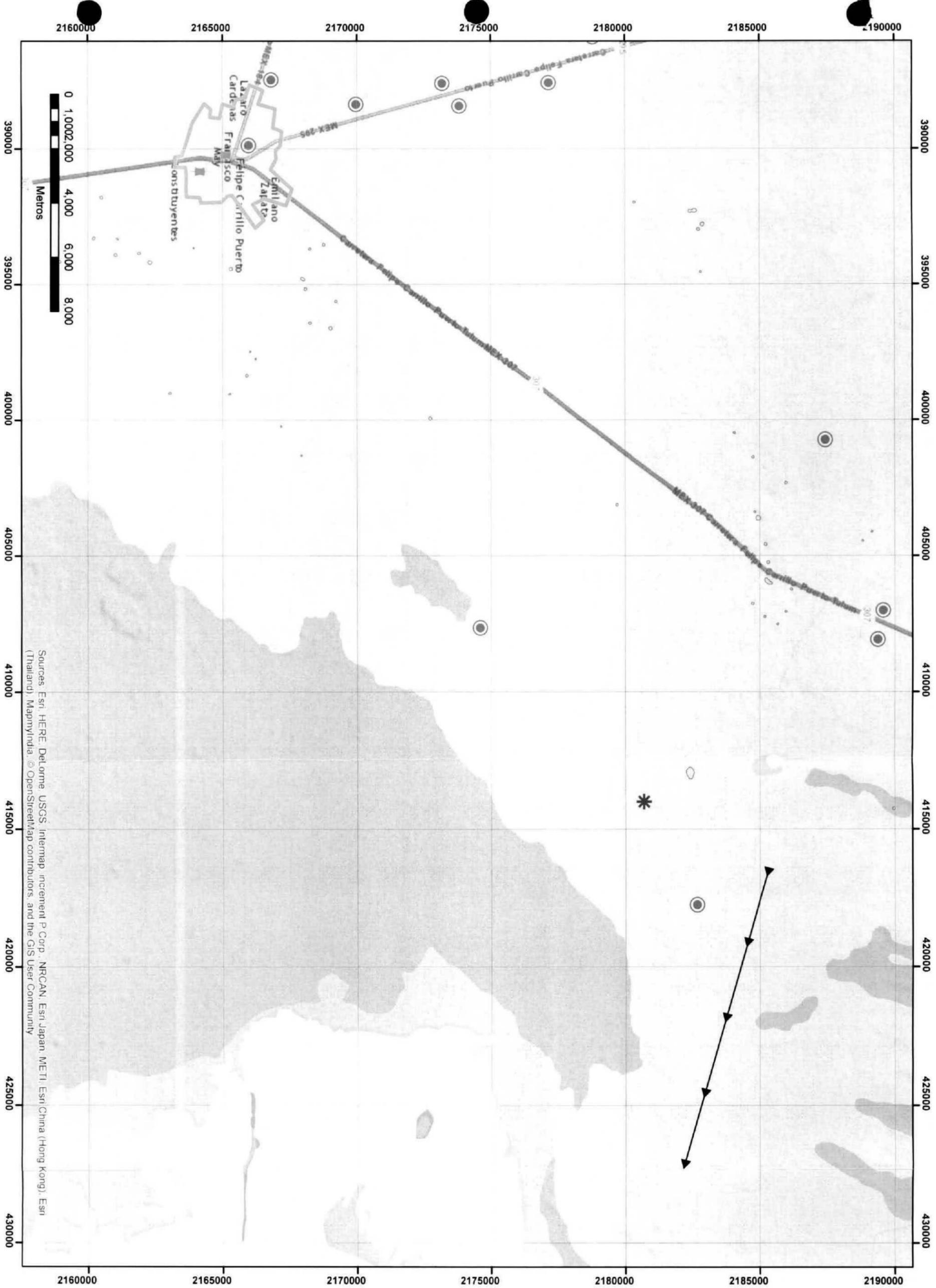
PL-09 Hidrología Superficial

Respecto a la hidrología subterránea, la zona donde se ubica el proyecto es en la Región Hidrológica 33 Yucatán Este (Quintana Roo), Cuenca Cuencas Cerradas, Subcuenca L. Chunyaxcha y Varias; Se tiene que destacar que el área de influencia del proyecto está sobre materiales de tipo: consolidado con posibilidades altas.

La Dirección del Flujo de las Aguas Subterráneas es de noroeste a sureste.



PL-10 Plano de Hidrología Subterránea (Dirección del flujo)



Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

Quintana Roo

Felipe Carrillo Puerto

Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia, ©

- Proyecto
- Área de influencia
- Fuente de Agua Subterránea
- Otros
- NORIA
- CENOTE
- POZO
- Cuerpos de Agua
- Materiales del Suelo**
- Material consolidado con posibilidades altas
- Material consolidado con posibilidades bajas
- Material no consolidado con posibilidades bajas

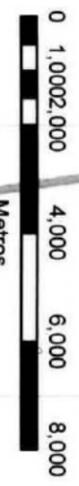
**Escala**  
1:130,000

UTM ITRF92  
Zona 14N

**ESTACION DE SERVICIO  
CARRILLO PUERTO**

Municipio de Felipe Carrillo  
Puerto  
Estado de Quintana Roo

**MIA-PL-10-HIDROLOGIA  
SUBTERRANEA**



El aire en la zona puede considerarse de buena calidad ya que no existen fuentes cercanas de emisiones, aunque el propio paso de vehículos por la carretera genera emisiones, éstas son dispersadas rápidamente.

---

#### III.4.4. FUNCIONALIDAD

El área de influencia corresponde a una zona urbana de uso habitacional y comercial, donde los factores bióticos y abióticos son de buena calidad, y proporcionan la calidad de servicios necesaria para el desarrollo urbano de la zona.

### III.4.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Para la identificación de los diversos componentes del sistema ambiental y de la situación actual de la zona de influencia, además de los datos de los apartados IV.2.1 al IV.2.4, se utilizó una lista de verificación preliminar que apoyará posteriormente en la identificación de los impactos generados por las diversas fases que componen al proyecto.

En la siguiente lista de verificación se seleccionarán los aspectos del medio que de acuerdo a una primera valoración son los aspectos más importantes en una escala subjetiva de Alto-Medio-Bajo-Nulo, con el fin de eliminar aspectos poco significativos que pudieran en un momento dado afectar una valoración global del entorno.

#### LISTA DE VERIFICACIÓN PARA DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DEL INVENTARIO AMBIENTAL

| Aspecto   | Grado de importancia | Comentarios   |
|---|----------------------|---|
| <b>Suelo</b>                                    |                      |   |
| Erosiones                                       | <i>Bajo</i>          | La condición de abandono anterior a la construcción del terreno y la falta de ocupación por actividad agrícola o forestal, eran riesgos potenciales a erosión, aunque la zona se encontraba cubierta con maleza, algunos árboles y cascajo. |
| Contornos del suelo.                            | <i>Bajo</i>          | Las pendientes en el área son casi nulas.   |
| Aspectos físicos endémicos                      | <i>Bajo</i>          | Se tienen aspectos físicos propios de la zona aunque ya han sido degradados por las actividades agrícolas, comerciales y urbanas del área. Se considera baja porque el área que ocupara el proyecto se encuentra bajo manejo urbano.        |
| <b>Aire /climatología</b>                       |                      |   |
| Contaminación actual                            | <i>Bajo</i>          | El aire en la zona puede considerarse de buena calidad ya que no existen fuentes cercanas de emisiones, aunque el propio paso de vehículos por la carretera genera emisiones, éstas son dispersadas rápidamente.                            |
| <b>Agua</b>                                     |                      |   |
| Descargas al suelo                              | <i>Bajo</i>          | Actualmente no cuenta con sistema de drenaje municipal  |
| Cuerpos de agua superficiales, calidad de agua. | <i>Baja</i>          | No se observan cuerpos de agua superficiales ni canales de riego aledaños que puedan ser afectados por el proyecto.   |
| Calidad del acuífero                            | <i>Alto</i>          | La calidad del acuífero es buena.   |
| <b>Ruido</b>                                    |                      |   |
| Niveles actuales de ruido                       | <i>Bajo</i>          | Los niveles actuales de ruido son producidos por tránsito local y ocasionalmente por la maquinaria que se emplea para trabajar los cultivos cercanos.   |

Flora

**Diversidad de la flora.** *Bajo*

Las especies anteriores encontradas en el predio no son nativas, endémicas ni de importancia para la conservación; la pérdida de cobertura vegetal no es significativa.

**Hábitat o lugares endémicos especies en peligro de extinción.** *Bajo*

No se identificaron especies en peligro de extinción, protegido o endémico. Se refiere exclusivo al área del proyecto.

Fauna

**Hábitats existentes de animales.** *Medio*

El hábitat en la zona se encuentra muy degradado por las actividades urbanas, la fauna original ha sido desplazada.

Uso de Suelo

**Uso de suelo actual y planeado** *Bajo*

El lugar se encuentra con avance de construcción y la zona tiene aptitud para crecimiento en el futuro.

Recursos Naturales

**Uso de recursos naturales** *Medio*

El recurso natural más usado en la zona es el suelo para actividades urbanas, agrícolas y comerciales.

**Áreas de reserva ecológica, parque nacional.** *Bajo*

El proyecto se ubica a 15 km del área natural protegida más cercana.

|   |              |  |
|---|--------------|--|
| <b>Transportación y circulación de tráfico</b>                    |              |  |
| Movimiento de vehículos   | <i>Medio</i> | El proyecto se encuentra ubicado en una localidad pequeña con poco tránsito vehicular, sin embargo se encuentra en una de las avenidas principales la cual funciona como paso para distintos sitios turísticos de la región. |
| Accesos principales   | <i>Bajo</i>  | El acceso al proyecto es directamente por la Avenida Benito Juárez esquina con la calle 79.  |
| <b>Servicios Públicos</b>   |              |  |
| Equipamiento para apoyo en emergencias                            | <i>Medio</i> | Cuenta con una estación de la Cruz Roja Mexicana   |
| Escuelas  | <i>Bajo</i>  | No existen escuelas cercanas al proyecto.  |
| <b>Indirectos</b>   |              |  |
| Agua  | <i>Medio</i> | Cuenta con el servicio de agua potable por parte de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del estado de Quintana Roo (C.A.P.A.)   |
| <b>Población</b>  |              |  |
| Distribución y ubicación de poblaciones humanas en el área        | <i>Medio</i> | En el plano se pueden observar viviendas colindantes al predio que aloja el proyecto.  |
| <b>Estética</b>   |              |  |
| Paisaje o escenario   | <i>Bajo</i>  | El paisaje está conformado por viviendas, terrenos baldíos y un parque.  |
| <b>Arqueología, Historia y Cultura</b>                            |              |  |
| Sitios culturales o históricos, edificios o monumentos nacionales | <i>Medio</i> | Centro Ceremonial Maya de la Cruz Parlante, Parador Turístico K' I UIK, Legendario árbol del Pich  |

## Conclusiones:

Se trata de un predio en la localidad Felipe Carrillo Puerto, donde la fauna original ha sido desplazada, la vegetación desmontada para la siembra de un huerto improvisado y su obvio abandono facilitó que anteriormente a la construcción fuera utilizado como basurero clandestino.

A los alrededores existen comercios dispersos así como casas habitación, y entre éstos todavía se observan terrenos naturales con la vegetación típica del área, árboles frutales y de ornato, con vegetación secundaria alterada por actividades presentes y pasadas de la zona.

Los factores que se ven afectados principalmente son los relacionados con el uso del suelo y agua y en menor medida los de flora y fauna, esto derivado de la ocupación actual del área a que se refiere.

El establecimiento de la Estación de Servicio favorecerá al desarrollo económico y social de la comunidad cercana y como consecuencia al crecimiento poblacional, de infraestructura y equipamiento.

Los ordenamientos ecológicos aplicables son de tipo Equipamiento Urbano y congruentes con el proyecto actual.

Los factores bióticos y abióticos del sistema ambiental definido, es actualmente influenciado por las actividades que se desarrollan. Para el desarrollo del proyecto no es necesario influir en zonas más o menos conservadas, debido a que el predio, en que se está construyendo, forma parte de un área ya impactada anteriormente.

FOTOGRAFÍAS ACTUALES DEL AVANCE DE LA CONSTRUCCIÓN



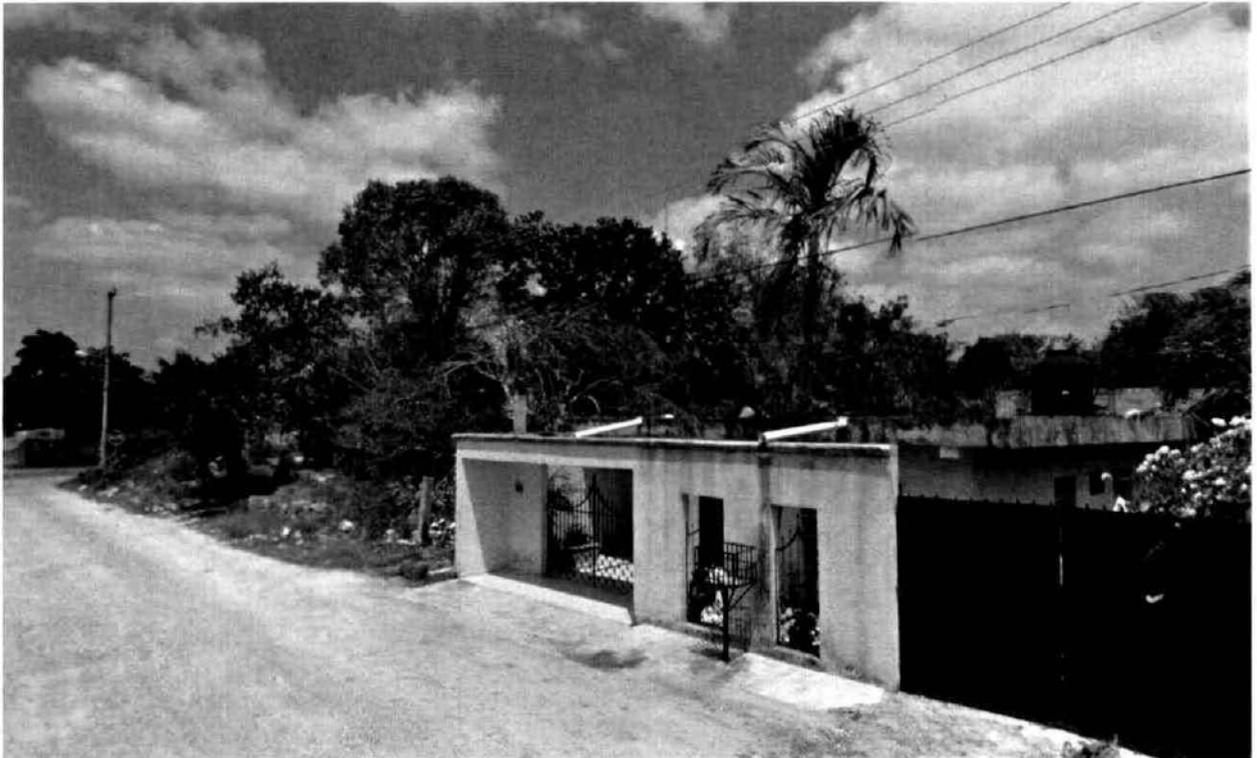




III.4.6.- FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍAS DEL PREDIO ANTES DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

VISTA PREDIO



Se observa el predio baldío y las viviendas a los alrededores

ÁRBOLES Y VEGETACIÓN GENERAL





VISTA NORTE



VISTA SUR



VISTA ESTE



VISTA OESTE



### III.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

**NOTA:** Debido a que el proyecto tiene un avance de construcción del 80%, se analizarán los impactos pasados desde las etapas de preparación del sitio y el avance de la construcción, sin embargo, se acotarán las medidas de mitigación a los impactos residuales y futuros para la etapa de construcción restante, operación y mantenimiento

#### III.5.1. MÉTODO PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El método elegido es el Batelle-Colombus modificado de acuerdo a las características propias del proyecto usando la valoración cualitativa sugerida en el método, la razón del uso de éste método es con el fin de obtener valores de impacto homogéneos entre proyectos similares y establecer rangos de impacto ambiental comparables.

Indicadores de Impacto:

Los indicadores de impacto fueron escogidos en base al diagnóstico ambiental y a las características específicas para la zona del proyecto, estos son los indicados en la tabla III.1.

*Tabla III.1. INDICADORES DE IMPACTO UTILIZADOS*

|                      |                                   |  |  |
|----------------------|-----------------------------------|--|--|
| MEDIO NATURAL        | AIRE                              | Hidrocarburos<br>PM <sub>10</sub><br>NO <sub>2</sub><br>C,H.<br>CO | ICAIRE   |
|                      | SUELO                             | Ruido<br>Olor<br>Características Físicoquímicas Subterránea<br>DQO | Decibeles<br>Subjetivo<br>Contaminación por TPH's<br>Captación |
|                      | AGUA                              | pH<br>Oxígeno disuelto<br>Coliformes                               | ICA  |
|                      | FLORA                             | Cubierta vegetal   | Porcentaje de Superficie Cubierta (PSC)                        |
|                      | FAUNA                             | Valor ecológico del biotopo  | Valor Ecológico  |
|                      | PAISAJE                           | Valor relativo del paisaje   | Indicador Subjetivo  |
| MEDIO SOCIOECONÓMICO | FACTORES HUMANOS Y ESTÉTICOS      | Calidad de vida  | Personas Afectadas por el proyecto<br>Grado de Congestión      |
|                      | ECONOMÍA Y POBLACIÓN              | Tráfico  | Personas afectadas   |
|                      |                                   | Salud e higiene  | Tasa de Actividad  |
|                      |                                   | Nivel de empleo  | Población contraria al proyecto                                |
|                      | Aceptabilidad social del proyecto | Suelo Afectado revalorizable                                       |  |
|                      | Valor del suelo                   | Incremento de ingresos   |  |
|                      | Ingresos para la economía local   | Incremento de ingresos   |  |
|                      | Ingresos para la administración   |  |  |

### Unidades de Importancia (UIP)

Los distintos factores del medio (indicadores de impacto) establecidos en la Tabla III.1. presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Cabe aclarar que no es lo mismo la importancia o interés que presenta un factor, con la importancia del impacto sobre ese factor por cada una de las actividades del proyecto ya que éste último viene calculado de acuerdo a lo establecido en la Tabla III.4. Las UIP se determinaron de acuerdo al procedimiento Delphi durante una sesión entre los involucrados en la elaboración del presente estudio.

Tabla III.2. Unidades de importancia para los factores ambientales afectados por el proyecto

| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS               |                                   |  | UIP         |
|--|-----------------------------------|--|-------------|
| MEDIO FÍSICO                                 | AIRE                              | ICAIRE<br>(Hidrocarburos, PM <sub>10</sub> , NO <sub>2</sub> , C <sub>n</sub> H <sub>n</sub> , CO) | 50          |
|  |                                   | Ruido  | 20          |
|  |                                   | Olor   | 20          |
|  |                                   | <b>TOTAL ATMÓSFERA</b>   | 90          |
|  | SUELO                             | Cambio de actividad  | 90          |
|  |                                   | Características Físicoquímicas   | 60          |
|  |                                   | <b>TOTAL SUELO</b>   | 150         |
|  | AGUA                              | Subterránea  | 50          |
|  |                                   | Calidad del Agua – ICA (DQO, pH, Oxígeno disuelto, Coliformes)                                     | 70          |
|  |                                   | <b>TOTAL AGUA</b>  | 120         |
|  | FLORA                             | Cubierta vegetal (PSC)   | 60          |
|  |                                   | <b>TOTAL FLORA</b>   | 60          |
|  | FAUNA                             | Valor Ecológico del biotopo  | 50          |
|  |                                   | <b>TOTAL FAUNA</b>   | 50          |
|  | PAISAJE                           | Valor relativo del paisaje   | 50          |
| <b>TOTAL PAISAJE</b>                         |                                   | 50   |             |
| <b>TOTAL IMPACTO MEDIO FÍSICO</b>            |                                   |  | <b>520</b>  |
| MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL              | HUMANOS ESTÉTICOS                 | Calidad de Vida  | 40          |
|  |                                   | Tráfico  | 30          |
|  |                                   | Salud e higiene  | 60          |
|  |                                   | <b>TOTAL FACTORES HUMANOS ESTÉTICOS</b>  | 130         |
|  | ECONOMÍA Y POBLACIÓN              | Nivel de empleo  | 80          |
|  |                                   | Aceptabilidad social del proyecto  | 40          |
|  |                                   | Valor del suelo  | 70          |
|  |                                   | Ingresos para la economía local  | 50          |
|  |                                   | Ingresos para la administración  | 110         |
|  | <b>TOTAL ECONOMÍA Y POBLACIÓN</b> |  |             |
| <b>TOTAL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL</b> |                                   |  | <b>480</b>  |
| <b>IMPACTO AMBIENTAL TOTAL</b>               |                                   |  | <b>1000</b> |

Tabla V.3 Alcance de las Acciones impactantes:

| Acciones impactantes  | Acciones específicas                                | Alcance   |
|-----------------------|---|---|
| PREPARACIÓN DEL SITIO | Despalmes y nivelaciones del terreno                | Se estima que hubo una remoción de cubierta de suelo vegetal y árboles frutales de las especies <i>Carica papaya</i> , <i>Citrus sinensis</i> , <i>Citrus limón</i> , <i>Tamarindus indica</i> y <i>Prunus dulcis</i> .<br>Incluyó la limpieza del sitio, la generación de residuos, el acarreo de los materiales sobrantes del desplante y demanda de materiales en bancos de material para las nivelaciones del predio. |
|                       | Acarreo de materiales                               | Operaciones con maquinaria que genera ruido y emisiones a la atmósfera. Movimiento de camiones que transportarán residuos de suelo y escombros.   |
|                       | Uso de vehículos y maquinaria                       | Personal con empleo provisional   |
|                       | Mano de obra  | Generación de agua residual durante los trabajos de preparación del sitio.  |
|                       | Agua residual                                       | Referente a pisos, vialidades, oficinas, cisterna, drenajes, entre otros relacionados. Incluyó las acciones de relleno, compactación y excavación de cimentaciones.   |
| CONSTRUCCIÓN          | Construcción de obra civil                          | Labores de construcción con la maquinaria pesada y equipos como planta de energía, compresores, etc.<br>Generación y manejo de residuos de la construcción (provenientes de las excavaciones, escombros, etc.), y transporte en vehículos.  |
|                       | Uso de maquinaria y equipo                          | Personal provisional para la construcción   |
|                       | Residuos de la construcción                         | Generación de agua residual principalmente desechos orgánicos y en menor grado limpieza y mantenimiento.  |
|                       | Mano de obra  | Agua requerida para mezclas de concreto y otras actividades.  |
|                       | Agua residual                                       | Esta operación involucra el llenado de los tanques de almacenamiento fijo desde el auto tanque.<br>Esta operación involucra el llenado de los tanques de los automóviles desde el tanque de almacenamiento.<br>Aguas residuales generadas en sanitarios fijos de la Estación de Servicio.   |
| OPERACIÓN             | Requerimientos de agua potable                      | Para esta actividad también se incluyeron los residuos no peligrosos generados por mantenimiento y operación del proyecto como: papel, vidrio, cartón, madera, jardinería, plástico, orgánicos, etc.  |
|                       | Llenado de tanques de almacenamiento                | Ingresos económicos a la empresa.   |
|                       | Llenado de tanques de automóviles                   | Generación de empleos permanentes y algunos temporales.   |
|                       | Descarga de aguas residuales                        | En este punto se involucra la aceptabilidad del proyecto por las comunidades involucradas.  |
|                       | Generación y manejo de residuos no peligrosos       | Generación de sólidos impregnados con aceite, solvente u otros materiales peligrosos debido a actividades de mantenimiento general. Además de la  |
| MANTENIMIENTO         | Ganancias   |   |
|                       | Empleos   |   |
|                       | Acciones socioeconómicas propias del funcionamiento |   |
|                       | Generación y manejo de residuos peligrosos          |   |

**ABANDONO DEL  
SITIO**

Limpieza de instalaciones  
Elementos y estructuras abandonadas

Depósito de materiales de derribo

Rehabilitación del sitio

limpieza a trampas de grasas y aceites (No se realizarán cambios de aceite de vehículos dentro de la Estación de Servicio)

Generación de agua residual por limpieza de pisos, paredes y sanitarios

Una vez que se acaba la vida útil del proyecto se quedan abandonadas las estructuras de la obra civil.

En caso de desmantelamiento se pudieran rehabilitar la maquinaria y equipos o venderse para reciclar el hierro o componentes reutilizables, las estructuras de obra civil se derriban y deben ser trasladadas a rellenos apropiados para éste tipo de residuos.

Acción de mejoramiento del suelo principalmente, aunque ésta fase es muy cambiante debido a que en un futuro no se puede prever el uso que se dará al suelo.

### Criterio de Valoración de Impactos

Se realizará el estudio de las posibles alteraciones ambientales ocasionadas por el proyecto, así como la valoración de las mismas, determinándose los límites de los valores de las variables. La valoración de las alteraciones se llevará a cabo atendiendo, además del signo, al grado de manifestación cualitativa y a su magnitud de acuerdo al siguiente cuadro:

|                   |                                |  |                     |  |
|-------------------|--------------------------------|--|---------------------|--|
| IMPACTO AMBIENTAL | SIGNO                          | Positivo +<br>Negativo -<br>Intermedio x         |                     |  |
|                   | VALOR (GRADO DE MANIFESTACIÓN) | IMPORTANCIA (GRADO DE MANIFESTACIÓN CUALITATIVA) | Grado de incidencia | Intensidad   |
|                   |                                |  | Caracterización     | Extensión de manifestación<br>Plazo de<br>Persistencia<br>Reversibilidad<br>Sinergia<br>Acumulación<br>Efecto<br>Periodicidad<br>Recuperabilidad |
|                   |                                | MAGNITUD (GRADO DE MANIFESTACIÓN CUANTITATIVA)   | Cantidad            |  |
|                   |                                |  | Calidad             |  |

Se presentará una información integrada de los impactos sobre el medio ambiente, que una vez introducida en un modelo numérico de valoración, culminará en la determinación de un índice global de impacto.

## CRITERIO DE VALORACIÓN CUALITATIVA

### Matriz de importancia

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que presumiblemente serán impactados por aquellas, la matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa del nivel requerido para la Evaluación de Impacto Ambiental.

En esta fase se cruzan las informaciones obtenidas en los factores del medio y las actividades del proyecto. En ésta valoración se mide el impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

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

Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz de importancia, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial plasmado en el cuadro siguiente. De estos once símbolos, el primero corresponde al signo o naturaleza del efecto, el segundo representa el grado de incidencia o intensidad del mismo, reflejando los nueve siguientes, los atributos que caracterizan a dicho efecto.

Tabla III.4. Importancia del Impacto

|  |                          |  |                        |
|--|--------------------------|--|------------------------|
| <b>NATURALEZA</b><br>Impacto beneficioso<br>Impacto perjudicial  | +<br>-                   | <b>INTENSIDAD (IN)</b><br>Baja<br>Media<br>Alta<br>Muy Alta<br>Total   | 1<br>2<br>4<br>8<br>12 |
| <b>EXTENSIÓN (EX)</b><br>(Área de Influencia)<br>Puntual<br>Parcial<br>Extenso<br>Total<br>Crítica   | 1<br>2<br>4<br>8<br>(+4) | <b>MOMENTO (MO)</b><br>(Plazo de manifestación)<br>Largo plazo<br>Medio plazo<br>Inmediato<br>Crítico                          | 1<br>2<br>3<br>(+4)    |
| <b>PERSISTENCIA (PE)</b><br>(Permanencia del efecto)<br>Fugaz<br>Temporal<br>Permanente  | 1<br>2<br>4              | <b>REVERSIBILIDAD (RV)</b><br>Corto plazo<br>Medio plazo<br>Irreversible   | 1<br>2<br>4            |
| <b>SINERGIA (SI)</b><br>(Regularidad de la manifestación)<br>Sin sinergismo (simple)<br>Sinérgico<br>Muy sinérgico   | 1<br>2<br>4              | <b>ACUMULACIÓN (AC)</b><br>(Incremento Progresivo)<br>Simple<br>Acumulativo  | 1<br>4                 |
| <b>EFEECTO (EF)</b><br>(Relación causa-efecto)<br>Indirecto (secundario)<br>Directo  | 1<br>4                   | <b>PERIODICIDAD (PR)</b><br>(Regularidad de la manifestación)<br>Irregular o aperiódico y discontinuo<br>Periódico<br>Continuo | 1<br>2<br>4            |
| <b>RECUPERABILIDAD (MC)</b><br>(Reconstrucción por medios humanos)<br>Recuperable de manera inmediata<br>Recuperable a medio plazo<br>Mitigable<br>Irrecuperable | 1<br>2<br>4<br>8         | <b>IMPORTANCIA (I)</b><br>$I = \pm (3 \cdot IN + 2 \cdot EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$                          |                        |

- o **NATURALEZA (SIGNO)** – El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
- o **INTENSIDAD (I)** – Éste término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.
- o **EXTENSIÓN (EX)** – Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).
- o **MOMENTO (MO)** – El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción ( $t_0$ ) y el comienzo del efecto ( $t_1$ ) sobre el factor del medio considerado.
- o **PERSISTENCIA (PE)** – Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.
- o **REVERSIBILIDAD (RV)** – Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.
- o **RECUPERABILIDAD (MC)** – Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).
- o **SINERGIA (SI)** - Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.
- o **ACUMULACIÓN (AC)** – Este atributo da idea de incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.
- o **EFECTO (EF)** - Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
- o **PERIODICIDAD (PR)** – La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, o bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en tiempo o constante en el tiempo.
- o **IMPORTANCIA** – La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:
  - o Intensidad total, y afectación mínima de los restantes símbolos
  - o Intensidad muy alta o alta, y afectación alta o muy alta de los restantes símbolos
  - o Intensidad alta, efecto irrecuperable y afectación muy alta de alguno de los restantes símbolos.
  - o Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afectación muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes o *compatibles*. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Y los severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y *críticos* cuando el valor sea superior a 75.

Una vez elaborada la matriz de importancia, pueden aparecer efectos de diversas índoles en cuanto a su relevancia y posibilidad de cuantificación, que nos aconsejen un tratamiento individualizado al margen de aquella.

Como bloques principales distinguimos:

Casillas de cruce que presentan efectos con valores poco relevantes y que en evaluaciones concretas interesa no tener en cuenta. Estos efectos despreciables se excluyen del proceso de cálculo y se ignoran en el conjunto de evaluación

La instrumentación en el modelo consiste en la introducción de un tamiz, que no es sino un valor de importancia por debajo del cual no se consideran los efectos. La matriz una vez tamizada, presenta únicamente los efectos que sobrepasen un umbral mínimo de importancia.

Casillas de cruce que presentan efectos cualitativos que corresponden a factores de naturaleza intangible y para los que no se dispone de un indicador razonablemente representativo.

Estos efectos se excluyen del proceso de cálculo, pero se consideran paralelamente al modelo, y como componente del mismo en el proceso de evaluación, interviniendo, obviamente, en la toma de decisiones.

Casillas de cruce que presentan efectos sumamente importantes y determinantes. Estos efectos se excluyen del proceso de cálculo, ya que en base a su relevancia, entidad y significación, su tratamiento homogéneo con los demás efectos plasmados en la matriz, podría enmascarar su papel preponderante.

Se consideran paralelamente al modelo, interviniendo de forma determinante en la toma de decisiones. Normalmente se adoptan alternativas en las que no están presentes estos efectos, con lo que no se enmascara el procedimiento evaluativo.

Casillas de cruce que presentan efectos normales, tornando como tales a los no incluidos en los bloques anteriores. Estos efectos son los que quedan incluidos en el proceso de cálculo establecido en el modelo valorativo.

Además del análisis anterior para depurar la matriz es necesario revisar nuevamente que los impactos sean:

Representativos del entorno afectado.

Relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud de importancia del impacto.

Excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias.

El conjunto de casillas de cruce que presentan *efectos normales*, componen la *matriz*. De *importancia* propiamente dicha, también llamada matriz de cálculo o matriz, de importancia depurada.

### III.5.2. IDENTIFICACIÓN, PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

#### III.5.2.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

#### APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

#### MATRIZ CAUSA-EFECTO

En base a los datos generados en las Tablas III.2. y III.3. del presente apartado, se construyó una matriz que identifica los impactos que pudieran generarse en las diferentes etapas del proyecto y que servirá como base para la determinación de la matriz de importancia en las siguientes secciones.



*Matriz Causa Efecto*



## VALORACIÓN CUALITATIVA

En base al Método Batelle-Columbus de la Tabla III.4. y las UIP de la Tabla III.2. se determinó la importancia de cada uno de los impactos identificados de la Matriz Causa-Efecto y de acuerdo a las categorías marcadas en la Tabla III.7., y se procedió a elaborar la Matriz de Importancia.

En ésta matriz se muestran valores de tipo cualitativo y las valoraciones absolutas (ABS) y valoraciones relativas (REL) para filas y columnas.

Valoración absoluta (ABS). Se obtiene de la suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento, en éste estudio únicamente se toma como referencia ya que puede tomar sesgos para la valoración de los elementos.

Valoración relativa (REL). Es la suma ponderada de cada uno de los elementos contra las Unidades de Importancia (UIP), esta valoración nos da una idea más precisa de la importancia de cada uno de los factores.

La valoración relativa de cada elemento *por filas* en la matriz, identifica los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias del funcionamiento de la actividad, de igual manera la valoración relativa *por columnas* identifica las acciones impactantes más agresivas, poco agresivas o beneficiosas.

**Tabla III.7. Rangos de Importancia de Impactos**

| Color de Identificación | Rango de importancia | Importancia de Impactos |
|-------------------------|----------------------|-------------------------|
|                         | 0                    | Sin Impacto             |
|                         | 0-25                 | Impactos compatibles    |
|                         | 25-50                | Impactos Moderados      |
|                         | 50-75                | Impactos Severos        |
|                         | 75-100               | Impactos Críticos       |



**Matriz de Importancia (Sin Depurar)**

| ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  |   | I<br>M<br>P<br>A<br>C<br>T<br>A<br>N<br>T<br>E<br>S | IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS - ANÁLISIS CUALITATIVO - MATRIZ DE IMPORTANCIA |                             |                        |               |                       |                            |                            |                             |               |               |                   |  |               |  |   |                              |   |                |             |                                       |  |                           |   |                |                         |                                  |                        |                                  |             |              | I<br>M<br>P<br>O<br>R<br>T<br>A<br>N<br>C<br>I<br>A |              |              |               |
|---|---|---|---|-----------------------------|------------------------|---------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------|---------------|-------------------|--|---------------|--|---|------------------------------|---|----------------|-------------|---------------------------------------|--|---------------------------|---|----------------|-------------------------|----------------------------------|------------------------|----------------------------------|-------------|--------------|---|--------------|--------------|---------------|
| MATRIZ DE IMPORTANCIA   |   |   | FASE DE PREPARACIÓN DEL SITIO   |                             |                        |               |                       | FASE DE CONSTRUCCIÓN       |                            |                             |               |               | FASE DE OPERACIÓN |  |               |  |   |                              |   |                |             |                                       | FASE DE MANTENIMIENTO                      |                           | FASE DE ABANDONO DEL SITIO              |                |                         | TOTAL FASE DE ABANDONO DEL SITIO |                        |                                  |             |              |   |              |              |               |
| ESTACION DE SERVICIO - FELIPE CARRILLO PUERTO   |   |   | Mano de obra  | Uso de vehículos y Maunaria | Accarreo de materiales | Agua Residual | Despalmes del terreno | Construcción de obra civil | Uso de maquinaria y equipo | Residuos de la construcción | Agua Potable  | Agua residual | Mano de obra      | TOTAL FASE DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN |               | Llenado de tanques de vehículos o camiones | Llenado de tanques fijos de gasolina y/o diesel | Descarga de aguas residuales | Generación y manejo de residuos no peligrosos | Ganancias      | Empleos     | Acciones socioeconómicas del proyecto | Generación y manejo de residuos peligrosos | Limpieza de instalaciones | TOTAL FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO |                | Estructuras Abandonadas | Rehabilitación del Sitio         | Depósito de Materiales | TOTAL FASE DE ABANDONO DEL SITIO |             |              |   |              |              |               |
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS  |   |   |   |                             |                        |               |                       |                            |                            |                             |               |               |                   | UIP                                      | ABS           |  |   |                              |   |                |             |                                       |  |                           | REL                                     | ABS            |                         |                                  |                        | REL                              | ABS         | REL          |   | ABS          | REL          | ABS           |
|   |   | Id  | A   | B                           | C                      | D             | E                     | F                          | G                          | H                           | I             | J             | K                 | L  | M             | N  | Ñ   | O                            | P   | Q              | R           | S                                     | T  | U                         | W                                       | X              | Y                       | Z                                | AA                     | BB                               | CC          | DD           | GG  |              |              |               |
| M<br>E<br>D<br>I<br>O<br>F<br>Í<br>S<br>I<br>C<br>O   | AIRE                                    | Calidad del Aire ICAIRE                             | 50  | 1                           | 0                      | -18           | -18                   | 0                          | 0                          | 0                           | -19           | -17           | 0                 | 0  | -72           | -40.0                                      | -29   | -26                          | 0   | 0              | 0           | 0                                     | 0  | 0                         | 0                                       | -55            | -30.6                   | 0                                | 0                      | 0                                | 0           | 0            | -127  | -70.6        |              |               |
|   |   | Ruido   | 20  | 2                           | 0                      | -22           | 0                     | 0                          | 0                          | 0                           | -19           | 0             | 0                 | 0  | -41           | -9.1                                       | -19   | -18                          | 0   | 0              | 0           | 0                                     | 0  | 0                         | 0                                       | -37            | -8.2                    | 0                                | 0                      | 0                                | 0           | 0            | -78   | -17.3        |              |               |
|   |   | Olor  | 20  | 3                           | 0                      | 0             | 0                     | -24                        | 0                          | 0                           | 0             | 0             | 0                 | -18                                      | -42           | -9.3                                       | -18   | -18                          | -20   | -23            | 0           | 0                                     | 0  | 0                         | 0                                       | -79            | -17.6                   | 0                                | 0                      | 0                                | 0           | 0            | -121  | -26.9        |              |               |
|   | <b>TOTAL ATMÓSFERA</b>                  |   | <b>90</b>   | <b>ABS</b>                  | <b>4</b>               | <b>0</b>      | <b>-40</b>            | <b>-18</b>                 | <b>-24</b>                 | <b>0</b>                    | <b>0</b>      | <b>-38</b>    | <b>-17</b>        | <b>0</b>                                 | <b>-155</b>   | <b>---</b>                                 | <b>-66</b>                                      | <b>-62</b>                   | <b>-20</b>                                    | <b>-23</b>     | <b>0</b>    | <b>0</b>                              | <b>0</b>                                   | <b>0</b>                  | <b>0</b>                                | <b>-171</b>    | <b>---</b>              | <b>0</b>                         | <b>0</b>               | <b>0</b>                         | <b>0</b>    | <b>0</b>     | <b>---</b>  | <b>-326</b>  | <b>---</b>   |               |
|   |   |   |   | <b>REL</b>                  | <b>5</b>               | <b>0</b>      | <b>-14.89</b>         | <b>-10</b>                 | <b>-5.333</b>              | <b>0</b>                    | <b>0</b>      | <b>-14.78</b> | <b>-9.444</b>     | <b>0</b>                                 | <b>---</b>    | <b>-58.4</b>                               | <b>-24.3</b>                                    | <b>-22.4</b>                 | <b>-4.4</b>                                   | <b>-5.1</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>                              | <b>0</b>                                   | <b>0</b>                  | <b>0</b>                                | <b>---</b>     | <b>-56.3</b>            | <b>0</b>                         | <b>0</b>               | <b>0</b>                         | <b>0</b>    | <b>0</b>     | <b>---</b>  | <b>0.0</b>   | <b>---</b>   | <b>-114.8</b> |
|   | SUELO                                   | Cambio de actividad                                 | 90  | 6                           | 0                      | 0             | 0                     | -29                        | 0                          | 0                           | 0             | 0             | 0                 | 0  | -29           | -11.6                                      | 0   | 0                            | 0   | 0              | 0           | 0                                     | 0  | 0                         | 0                                       | 0              | 0                       | 0                                | 0                      | 0                                | 0           | 0            | 0   | -29          | -11.6        |               |
|   |   | Características Físicoquímicas                      | 60  | 6                           | 0                      | 0             | -22                   | 0                          | 0                          | -29                         | 0             | -18           | 0                 | 0  | -69           | -69  | 0   | 0                            | 0   | -20            | 0           | 0                                     | 0  | 0                         | 0                                       | -20            | -20.0                   | 0                                | 19                     | 0                                | 19          | 19.0         | -70   | -70.0        |              |               |
|   |   | <b>TOTAL SUELO</b>                                  | <b>150</b>  | <b>ABS</b>                  | <b>7</b>               | <b>0</b>      | <b>0</b>              | <b>-22</b>                 | <b>0</b>                   | <b>-29</b>                  | <b>-29</b>    | <b>0</b>      | <b>-18</b>        | <b>0</b>                                 | <b>0</b>      | <b>-98</b>                                 | <b>---</b>                                      | <b>0</b>                     | <b>0</b>                                      | <b>0</b>       | <b>-20</b>  | <b>0</b>                              | <b>0</b>                                   | <b>0</b>                  | <b>0</b>                                | <b>-20</b>     | <b>---</b>              | <b>0</b>                         | <b>19</b>              | <b>0</b>                         | <b>0</b>    | <b>0</b>     | <b>---</b>  | <b>-99</b>   | <b>---</b>   |               |
|   |   |   |   | <b>REL</b>                  | <b>8</b>               | <b>0</b>      | <b>0</b>              | <b>-8.8</b>                | <b>0</b>                   | <b>-11.6</b>                | <b>-11.6</b>  | <b>0</b>      | <b>-7.2</b>       | <b>0</b>                                 | <b>---</b>    | <b>-80.6</b>                               | <b>0</b>  | <b>0</b>                     | <b>0</b>                                      | <b>-8</b>      | <b>0</b>    | <b>0</b>                              | <b>0</b>                                   | <b>0</b>                  | <b>0</b>                                | <b>---</b>     | <b>-20.0</b>            | <b>0</b>                         | <b>7.6</b>             | <b>0</b>                         | <b>---</b>  | <b>19.0</b>  | <b>---</b>  | <b>-81.6</b> |              |               |
|   | AGUA                                    | Agua Subterránea                                    | 50  | 9                           | 0                      | 0             | 0                     | -21                        | 0                          | -23                         | 0             | 0             | -17               | 0  | -61           | -25.4                                      | 0   | 0                            | 0   | -18            | 0           | 0                                     | 0  | 0                         | 0                                       | -18            | -7.5                    | 0                                | 20                     | 0                                | 20          | 8.3          | -59   | -24.6        |              |               |
|   |   | Calidad del Agua (ICA)                              | 70  | 10                          | 0                      | 0             | 0                     | 0                          | 0                          | 0                           | 0             | 0             | 0                 | -19                                      | 0             | 0.0  | 0   | 0                            | -26   | 0              | 0           | 0                                     | 0  | 0                         | -25                                     | -69            | ---                     | 0                                | 20                     | 0                                | 20          | ---          | -110  | ---          |              |               |
|   |   | <b>TOTAL AGUA</b>                                   | <b>120</b>  | <b>ABS</b>                  | <b>11</b>              | <b>0</b>      | <b>0</b>              | <b>0</b>                   | <b>-21</b>                 | <b>0</b>                    | <b>-23</b>    | <b>0</b>      | <b>0</b>          | <b>-17</b>                               | <b>-19</b>    | <b>0</b>                                   | <b>---</b>                                      | <b>0</b>                     | <b>0</b>                                      | <b>-26</b>     | <b>-18</b>  | <b>0</b>                              | <b>0</b>                                   | <b>0</b>                  | <b>0</b>                                | <b>-25</b>     | <b>-69</b>              | <b>---</b>                       | <b>0</b>               | <b>20</b>                        | <b>0</b>    | <b>20</b>    | <b>---</b>  | <b>-110</b>  | <b>---</b>   |               |
|   |   |   |   | <b>REL</b>                  | <b>12</b>              | <b>0</b>      | <b>0</b>              | <b>0</b>                   | <b>-8.75</b>               | <b>0</b>                    | <b>-9.583</b> | <b>0</b>      | <b>0</b>          | <b>-7.083</b>                            | <b>-11.08</b> | <b>---</b>                                 | <b>-25.4</b>                                    | <b>0</b>                     | <b>0</b>                                      | <b>-15.167</b> | <b>-7.5</b> | <b>0</b>                              | <b>0</b>                                   | <b>0</b>                  | <b>0</b>                                | <b>-14.583</b> | <b>---</b>              | <b>-37.3</b>                     | <b>0</b>               | <b>8.33333</b>                   | <b>0</b>    | <b>---</b>   | <b>8.3</b>  | <b>---</b>   | <b>-54.3</b> |               |
|   | FLORA                                   | Cubierta vegetal (PSC)                              | 60  | 13                          | 0                      | 0             | 0                     | 0                          | -34                        | 0                           | 0             | 0             | -20               | 0  | -54           | -54.0                                      | 0   | 0                            | 0   | 0              | 0           | 0                                     | 0  | 0                         | 0                                       | 0              | 0                       | 0                                | 0                      | 0                                | 0           | 0            | 0   | -56          | ---          |               |
|   |   | <b>TOTAL FLORA</b>                                  | <b>60</b>   | <b>ABS</b>                  | <b>14</b>              | <b>0</b>      | <b>0</b>              | <b>0</b>                   | <b>0</b>                   | <b>-34</b>                  | <b>0</b>      | <b>0</b>      | <b>-20</b>        | <b>0</b>                                 | <b>-54</b>    | <b>---</b>                                 | <b>0</b>  | <b>0</b>                     | <b>0</b>                                      | <b>0</b>       | <b>0</b>    | <b>0</b>                              | <b>0</b>                                   | <b>0</b>                  | <b>0</b>                                | <b>0</b>       | <b>---</b>              | <b>0</b>                         | <b>17</b>              | <b>-18</b>                       | <b>-2</b>   | <b>---</b>   | <b>-56</b>  | <b>---</b>   |              |               |
|   |   |   | <b>REL</b>  | <b>15</b>                   | <b>0</b>               | <b>0</b>      | <b>0</b>              | <b>0</b>                   | <b>-34</b>                 | <b>0</b>                    | <b>0</b>      | <b>-20</b>    | <b>0</b>          | <b>---</b>                               | <b>-54.0</b>  | <b>0</b>                                   | <b>0</b>  | <b>0</b>                     | <b>0</b>                                      | <b>0</b>       | <b>0</b>    | <b>0</b>                              | <b>0</b>                                   | <b>0</b>                  | <b>---</b>                              | <b>0.0</b>     | <b>0</b>                | <b>17</b>                        | <b>-19</b>             | <b>---</b>                       | <b>-2.0</b> | <b>---</b>   | <b>-56.0</b>  |              |              |               |
| FAUNA   | Valor Ecológico del biotopo             | 50  | 16  | 0                           | 0                      | 0             | 0                     | -21                        | 0                          | 0                           | -20           | 0             | 0                 | -41                                      | -41.0         | 0  | 0   | 0                            | 0   | 0              | 0           | 0                                     | 0  | 0                         | 0                                       | 0              | 0                       | 0                                | 0                      | 0                                | 0           | -24          | -24.0   |              |              |               |
|   | <b>TOTAL FAUNA</b>                      | <b>50</b>   | <b>ABS</b>  | <b>17</b>                   | <b>0</b>               | <b>0</b>      | <b>0</b>              | <b>0</b>                   | <b>-21</b>                 | <b>0</b>                    | <b>0</b>      | <b>-20</b>    | <b>0</b>          | <b>-41</b>                               | <b>---</b>    | <b>0</b>                                   | <b>0</b>  | <b>0</b>                     | <b>0</b>                                      | <b>0</b>       | <b>0</b>    | <b>0</b>                              | <b>0</b>                                   | <b>0</b>                  | <b>0</b>                                | <b>---</b>     | <b>0</b>                | <b>17</b>                        | <b>0</b>               | <b>17</b>                        | <b>---</b>  | <b>-24</b>   | <b>---</b>  |              |              |               |
|   |   |   |   | <b>REL</b>                  | <b>18</b>              | <b>0</b>      | <b>0</b>              | <b>0</b>                   | <b>0</b>                   | <b>-21</b>                  | <b>0</b>      | <b>0</b>      | <b>-20</b>        | <b>0</b>                                 | <b>---</b>    | <b>-41.0</b>                               | <b>0</b>  | <b>0</b>                     | <b>0</b>                                      | <b>0</b>       | <b>0</b>    | <b>0</b>                              | <b>0</b>                                   | <b>0</b>                  | <b>0</b>                                | <b>---</b>     | <b>0.0</b>              | <b>0</b>                         | <b>17</b>              | <b>0</b>                         | <b>---</b>  | <b>17</b>    | <b>---</b>  | <b>-24.0</b> |              |               |
| PAISAJE   | Valor relativo del paisaje              | 50  | 19  | 0                           | 0                      | 0             | 0                     | -29                        | 0                          | 0                           | 0             | 0             | 0                 | -29                                      | -29.0         | 0  | 0   | 0                            | 0   | 0              | 0           | 0                                     | 0  | 0                         | 0                                       | 0              | 0                       | 0                                | 0                      | 0                                | 0           | -52          | -52.0   |              |              |               |
|   | <b>TOTAL PAISAJE</b>                    | <b>50</b>   | <b>ABS</b>  | <b>20</b>                   | <b>0</b>               | <b>0</b>      | <b>0</b>              | <b>0</b>                   | <b>0</b>                   | <b>0</b>                    | <b>0</b>      | <b>0</b>      | <b>0</b>          | <b>-29</b>                               | <b>---</b>    | <b>0</b>                                   | <b>0</b>  | <b>0</b>                     | <b>0</b>                                      | <b>0</b>       | <b>0</b>    | <b>0</b>                              | <b>0</b>                                   | <b>0</b>                  | <b>0</b>                                | <b>---</b>     | <b>0</b>                | <b>-23</b>                       | <b>0</b>               | <b>0</b>                         | <b>-23</b>  | <b>---</b>   | <b>-52</b>  | <b>---</b>   |              |               |
|   |   |   |   | <b>REL</b>                  | <b>21</b>              | <b>0</b>      | <b>0</b>              | <b>0</b>                   | <b>0</b>                   | <b>0</b>                    | <b>0</b>      | <b>0</b>      | <b>0</b>          | <b>0</b>                                 | <b>---</b>    | <b>-29.0</b>                               | <b>0</b>  | <b>0</b>                     | <b>0</b>                                      | <b>0</b>       | <b>0</b>    | <b>0</b>                              | <b>0</b>                                   | <b>0</b>                  | <b>0</b>                                | <b>---</b>     | <b>0.0</b>              | <b>-23</b>                       | <b>0</b>               | <b>0</b>                         | <b>---</b>  | <b>-23.0</b> | <b>---</b>  | <b>-52.0</b> |              |               |
| <b>TOTAL IMPACTO MEDIO FÍSICO</b>   |   | <b>520</b>  |   | <b>22</b>                   | <b>---</b>             | <b>---</b>    | <b>---</b>            | <b>---</b>                 | <b>---</b>                 | <b>---</b>                  | <b>---</b>    | <b>---</b>    | <b>---</b>        | <b>---</b>                               | <b>---</b>    | <b>---</b>                                 | <b>---</b>                                      | <b>---</b>                   | <b>---</b>                                    | <b>---</b>     | <b>---</b>  | <b>---</b>                            | <b>---</b>                                 | <b>---</b>                | <b>---</b>                              | <b>---</b>     | <b>---</b>              | <b>---</b>                       | <b>---</b>             | <b>---</b>                       | <b>---</b>  | <b>---</b>   | <b>---</b>  |              |              |               |
| M<br>E<br>D<br>I<br>O<br>S<br>O<br>C<br>I<br>O<br>E<br>C<br>O<br>N<br>Ó<br>M<br>I<br>C<br>O | HUMANOS ESTÉTICOS                       | Calidad de Vida                                     | 40  | 23                          | 19                     | 0             | 0                     | 0                          | 0                          | 0                           | 0             | 0             | 14                | 33                                       | 10.2          | 0  | 0   | 0                            | 0   | 0              | 0           | 0                                     | 0  | 0                         | 0                                       | 18             | 5.5                     | 0                                | 0                      | 0                                | 0           | 0            | 51  | 15.7         |              |               |
|   |   | Tráfico   | 30  | 24                          | 0                      | -22           | 0                     | 0                          | 0                          | 0                           | 0             | -18           | 0                 | 0  | -40           | -9.2                                       | -20   | -20                          | 0   | 0              | 0           | 0                                     | 0  | 0                         | 0                                       | -40            | -9.2                    | 0                                | 0                      | 0                                | 0           | 0            | -80   | -18.5        |              |               |
|   |   | Salud e higiene                                     | 60  | 25                          | 0                      | 0             | -19                   | -20                        | 0                          | 0                           | 0             | 0             | 0                 | -17                                      | -55           | -25.8                                      | -16   | -16                          | -17   | 0              | 0           | 0                                     | 0  | -19                       | 0                                       | -68            | -31.4                   | 0                                | 0                      | 0                                | 0           | 0            | -124  | -57.2        |              |               |
|   | <b>TOTAL FACTORES HUMANOS ESTÉTICOS</b> |   | <b>130</b>  | <b>ABS</b>                  | <b>26</b>              | <b>19</b>     | <b>-22</b>            | <b>-19</b>                 | <b>-20</b>                 | <b>0</b>                    | <b>0</b>      | <b>0</b>      | <b>-18</b>        | <b>0</b>                                 | <b>-63</b>    | <b>---</b>                                 | <b>-36</b>                                      | <b>-36</b>                   | <b>-17</b>                                    | <b>0</b>       | <b>0</b>    | <b>18</b>                             | <b>0</b>                                   | <b>-19</b>                | <b>0</b>                                | <b>-90</b>     | <b>---</b>              | <b>0</b>                         | <b>0</b>               | <b>0</b>                         | <b>0</b>    | <b>---</b>   | <b>-153</b>   | <b>---</b>   |              |               |
|   |   |   |   | <b>REL</b>                  | <b>27</b>              | <b>5.8</b>    | <b>-5.1</b>           | <b>-9</b>                  | <b>-9</b>                  | <b>0</b>                    | <b>0</b>      | <b>0</b>      | <b>-4</b>         | <b>0</b>                                 | <b>-24.9</b>  | <b>-12.0</b>                               | <b>-12.0</b>                                    | <b>-7.8</b>                  | <b>0</b>                                      | <b>0</b>       | <b>5.5</b>  | <b>0.0</b>                            | <b>-8.8</b>                                | <b>0</b>                  | <b>---</b>                              | <b>-35.1</b>   | <b>0</b>                | <b>0</b>                         | <b>0</b>               | <b>0</b>                         | <b>---</b>  | <b>0.0</b>   | <b>---</b>  | <b>-60.0</b> |              |               |
|   | ECONOMÍA Y POBLACIÓN                    | Nivel de empleo                                     | 80  | 28                          | 21                     | 0             | 0                     | 0                          | 0                          | 0                           | 0             | 0             | 0                 | 19                                       | 40            | 9.1  | 0   | 0                            | 0   | 0              | 0           | 26                                    | 0  | 0                         | 0                                       | 26             | 5.9                     | 0                                | 0                      | 0                                | 0           | 0            | 66  | 15.1         |              |               |
|   |   | Aceptabilidad social del proyecto                   | 40  | 29                          | 0                      | 0             | 0                     | 0                          | 0                          | 0                           | 0             | 0             | 0                 | 0  | 0             | 0.0  | 0   | 0                            | 0   | 0              | 0           | -19                                   | 0  | 0                         | 0                                       | -19            | -2.2                    | 0                                | 0                      | 0                                | 0           | 0            | -19   | -2.2         |              |               |
|   |   | Valor del suelo                                     | 70  | 30                          | 0                      | 0             | 0                     | 0                          | 0                          | 18                          | 0             | 0             | 0                 | 0  | 18            | 3.6  | 0   | 0                            | 0   | 0              | 0           | 0                                     | 0  | 0                         | 0                                       | 0              | 0                       | 0                                | 0                      | 0                                | 0           | 0            | 0   | 18           | 3.6          |               |
|   |   | Ingresos para la economía local                     | 50  | 31                          | 18                     | 0             | 0                     | 0                          | 0                          | 0                           | 0             | 16            | 0                 | 0  | 15            | 49   | 7.0   | 0                            | 0   | 0              | 18          | 21                                    | 0  | 0                         | 0                                       | 39             | 5.6                     | 0                                | 0                      | 0                                | 0           | 0            | 88  | 12.6         |              |               |
|   |   | Ingresos para la administración                     | 110   | 32                          | 0                      | 0             | 0                     | 0                          | 0                          | 0                           | 0             | 0             | 0                 | 0  | 0             | 0  | 0.0   | 0                            | 0   | 0              | 0           | 29                                    | 0  | 0                         | 0                                       | 29             | 9.1                     | 0                                | 0                      | 0                                | 0           | 0            | 29  | 9.1          |              |               |
|   | <b>TOTAL ECONOMÍA Y POBLACIÓN</b>       |   | <b>350</b>  | <b>ABS</b>                  | <b>33</b>              | <b>39</b>     | <b>0</b>              | <b>0</b>                   | <b>0</b>                   | <b>0</b>                    | <b>18</b>     | <b>0</b>      | <b>16</b>         | <b>0</b>                                 | <b>107</b>    | <b>---</b>                                 | <b>0</b>  | <b>0</b>                     | <b>0</b>                                      | <b>18</b>      | <b>50</b>   | <b>26</b>                             | <b>-19</b>                                 | <b>0</b>                  | <b>0</b>                                | <b>75</b>      | <b>---</b>              | <b>0</b>                         | <b>0</b>               | <b>0</b>                         | <b>0</b>    | <b>---</b>   | <b>182</b>  | <b>---</b>   |              |               |
|   |   |   |   | <b>REL</b>                  | <b>34</b>              | <b>7.4</b>    | <b>0</b>              | <b>0</b>                   | <b>0</b>                   | <b>0</b>                    | <b>4</b>      | <b>0</b>      | <b>2</b>          | <b>0</b>                                 | <b>19.7</b>   | <b>0</b>                                   | <b>0</b>  | <b>0</b>                     |   |                |             |                                       |  |                           |   |                |                         |                                  |                        |                                  |             |              |   |              |              |               |



## RESUMEN DEL CÁLCULO

**PREPARACIÓN DEL SITIO**

|                 | Mano de Obra                            |           | Mano de Obra                      |           | Mano de Obra                    |           | Uso de Vehículos y Maquinaria  |            | Uso de Vehículos y Maquinaria |            |
|-----------------|---|-----------|-----------------------------------|-----------|---------------------------------|-----------|--|------------|-------------------------------|------------|
|                 | Calidad de Vida                         |           | Nivel de empleo                   |           | Ingresos para la Economía Local |           | Calidad del Aire   |            | Ruido                         |            |
| Naturaleza      | Positivo                                | 1         | Positivo                          | 1         | Positivo                        | 1         | Negativo   | -1         | Negativo                      | -1         |
| Intensidad      | Baja                                    | 1         | Baja                              | 1         | Baja                            | 1         | Baja   | 1          | Media                         | 2          |
| Extensión       | Puntual                                 | 1         | Parcial                           | 2         | Parcial                         | 2         | Parcial  | 2          | Puntual                       | 1          |
| Momento         | Inmediato                               | 3         | Inmediato                         | 3         | Inmediato                       | 3         | Mediano Plazo  | 2          | Inmediato                     | 3          |
| Persistencia    | Temporal                                | 2         | Temporal                          | 2         | Temporal                        | 2         | Temporal   | 2          | Temporal                      | 2          |
| Reversibilidad  | Corto Plazo                             | 1         | Corto Plazo                       | 1         | Corto Plazo                     | 1         | Corto Plazo  | 1          | Corto Plazo                   | 1          |
| Sinergia        | Simple                                  | 1         | Simple                            | 1         | Simple                          | 1         | Simple   | 1          | Simple                        | 1          |
| Acumulación     | Simple                                  | 1         | Simple                            | 1         | Simple                          | 1         | Simple   | 1          | Simple                        | 1          |
| Efecto          | Directo                                 | 4         | Directo                           | 4         | Indirecto                       | 1         | Indirecto  | 1          | Directo                       | 4          |
| Periodicidad    | Irregular                               | 1         | Irregular                         | 1         | Irregular                       | 1         | Irregular  | 1          | Irregular                     | 1          |
| Recuperabilidad | No aplica                               | 1         | No aplica                         | 1         | No aplica                       | 1         | Medio Plazo  | 2          | Inmediata                     | 1          |
| <b>Total</b>    |   | <b>19</b> |                                   | <b>21</b> |                                 | <b>18</b> |  | <b>-18</b> |                               | <b>-22</b> |
| Observaciones   | El basurero clandestino sería removido. |           | Generación de empleos temporales. |           |                                 |           | Aumento en emisiones vehiculares por trabajo y levantamiento de polvo. Uso de maquinaria para la construcción. |            |                               |            |

**PREPARACIÓN DEL SITIO**

|                 | Uso de Vehículos y Maquinaria |            | Acarreo de Materiales |            | Acarreo de Materiales |            | Acarreo de Materiales   |            | Agua Residual |            |
|-----------------|-------------------------------|------------|-----------------------|------------|-----------------------|------------|---|------------|---------------|------------|
|                 | Tráfico                       |            | Calidad del Aire      |            | Características Suelo |            | Salud e Higiene   |            | Olor          |            |
| Naturaleza      | Negativo                      | -1         | Negativo              | -1         | Negativo              | -1         | Negativo  | -1         | Negativo      | -1         |
| Intensidad      | Baja                          | 1          | Baja                  | 1          | Baja                  | 1          | Baja  | 1          | Media         | 2          |
| Extensión       | Parcial                       | 2          | Parcial               | 2          | Puntual               | 1          | Parcial   | 2          | Puntual       | 1          |
| Momento         | Inmediato                     | 3          | Inmediato             | 3          | Mediano Plazo         | 2          | Mediano Plazo   | 2          | Mediano Plazo | 2          |
| Persistencia    | Temporal                      | 2          | Temporal              | 2          | Permanente            | 4          | Temporal  | 2          | Temporal      | 2          |
| Reversibilidad  | Corto Plazo                   | 1          | Corto Plazo           | 1          | Medio Plazo           | 2          | Medio Plazo   | 2          | Corto Plazo   | 1          |
| Sinergia        | Simple                        | 1          | Simple                | 1          | Simple                | 1          | Simple  | 1          | Simple        | 1          |
| Acumulación     | Simple                        | 1          | Simple                | 1          | Simple                | 1          | Simple  | 1          | Simple        | 1          |
| Efecto          | Directo                       | 4          | Indirecto             | 1          | Directo               | 4          | Indirecto   | 1          | Directo       | 4          |
| Periodicidad    | Periódico                     | 2          | Irregular             | 1          | Irregular             | 1          | Irregular   | 1          | Irregular     | 1          |
| Recuperabilidad | Inmediata                     | 1          | Inmediata             | 1          | Medio Plazo           | 2          | Medio Plazo   | 2          | Mitigable     | 4          |
| <b>Total</b>    |                               | <b>-22</b> |                       | <b>-18</b> |                       | <b>-22</b> |   | <b>-19</b> |               | <b>-24</b> |
| Observaciones   |                               |            |                       |            |                       |            | Acarreo de desperdicio del despalme del predio. Desplazamiento de las alimañas que residen actualmente en el predio |            |               |            |

**PREPARACIÓN DEL SITIO**

|                 | Agua Residual    |            | Agua Residual   |            | Despalmes del Terreno |            | Despalmes del Terreno |            | Despalmes del Terreno   |            |
|-----------------|------------------|------------|-----------------|------------|-----------------------|------------|-----------------------|------------|-------------------------|------------|
|                 | Agua subterránea |            | Salud e Higiene |            | Cambio de Actividad   |            | Cubierta Vegetal      |            | Valor Ecológico (Fauna) |            |
| Naturaleza      | Negativo         | -1         | Negativo        | -1         | Negativo              | -1         | Negativo              | -1         | Negativo                | -1         |
| Intensidad      | Media            | 2          | Media           | 2          | Media                 | 2          | Alta                  | 4          | Baja                    | 1          |
| Extensión       | Puntual          | 1          | Puntual         | 1          | Puntual               | 1          | Puntual               | 1          | Puntual                 | 1          |
| Momento         | Largo Plazo      | 1          | Mediano Plazo   | 2          | Inmediato             | 3          | Inmediato             | 3          | Mediano Plazo           | 2          |
| Persistencia    | Temporal         | 2          | Temporal        | 2          | Permanente            | 4          | Permanente            | 4          | Permanente              | 4          |
| Reversibilidad  | Medio Plazo      | 2          | Medio Plazo     | 2          | Medio Plazo           | 2          | Medio Plazo           | 2          | Medio Plazo             | 2          |
| Sinergia        | Simple           | 1          | Simple          | 1          | Simple                | 1          | Simple                | 1          | Simple                  | 1          |
| Acumulación     | Simple           | 1          | Simple          | 1          | Simple                | 1          | Simple                | 1          | Simple                  | 1          |
| Efecto          | Indirecto        | 1          | Indirecto       | 1          | Directo               | 4          | Directo               | 4          | Indirecto               | 1          |
| Periodicidad    | Irregular        | 1          | Irregular       | 1          | Continuo              | 4          | Irregular             | 1          | Irregular               | 1          |
| Recuperabilidad | Mitigable        | 4          | Medio Plazo     | 2          | Medio Plazo           | 2          | Mitigable             | 4          | Mitigable               | 4          |
| <b>Total</b>    |                  | <b>-21</b> |                 | <b>-20</b> |                       | <b>-29</b> |                       | <b>-34</b> |                         | <b>-21</b> |
| Observaciones   |                  |            |                 |            |                       |            |                       |            |                         |            |

**ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO**

|                 | Construcción de obra civil          |            | Construcción de obra civil |            | Construcción de obra civil |            | Construcción de obra civil                    |           | Uso de Maquinaria y equipo   |            |
|-----------------|-------------------------------------|------------|----------------------------|------------|----------------------------|------------|---|-----------|--|------------|
|                 | Características suelo               |            | Agua Subterránea           |            | Valor Relativo del Paisaje |            | Ingresos para economía local                  |           | Calidad del aire   |            |
| Naturaleza      | Negativo                            | -1         | Negativo                   | -1         | Negativo                   | -1         | Positivo                                      | 1         | Negativo   | -1         |
| Intensidad      | Media                               | 2          | Baja                       | 1          | Baja                       | 1          | Baja  | 1         | Baja   | 1          |
| Extensión       | Puntual                             | 1          | Puntual                    | 1          | Puntual                    | 1          | Parcial                                       | 2         | Parcial  | 2          |
| Momento         | Inmediato                           | 3          | Mediano Plazo              | 2          | Inmediato                  | 3          | Mediano Plazo                                 | 2         | Inmediato  | 3          |
| Persistencia    | Permanente                          | 4          | Permanente                 | 4          | Permanente                 | 4          | Temporal                                      | 2         | Temporal   | 2          |
| Reversibilidad  | Medio Plazo                         | 2          | Medio Plazo                | 2          | Corto Plazo                | 1          | Corto Plazo                                   | 1         | Medio Plazo  | 2          |
| Sinergia        | Simple                              | 1          | Simple                     | 1          | Simple                     | 1          | Simple  | 1         | Simple   | 1          |
| Acumulación     | Simple                              | 1          | Simple                     | 1          | Simple                     | 1          | Simple  | 1         | Simple   | 1          |
| Efecto          | Directo                             | 4          | Directo                    | 4          | Directo                    | 4          | Indirecto                                     | 1         | Indirecto  | 1          |
| Periodicidad    | Continuo                            | 4          | Periódico                  | 2          | Irregular                  | 1          | Periódico                                     | 2         | Irregular  | 1          |
| Recuperabilidad | Medio Plazo                         | 2          | Medio Plazo                | 2          | Inmediata                  | 1          | No aplica                                     | 1         | Inmediata  | 1          |
| <b>Total</b>    |                                     | <b>-29</b> |                            | <b>-23</b> |                            | <b>-21</b> |   | <b>18</b> |  | <b>-19</b> |
| Observaciones   | Cambio permanente del uso de suelo, |            |                            |            |                            |            | Creación de empleos temporales y permanentes. |           | Aumento de emisiones vehiculares por trabajo, levantamiento de polvo por la construcción. Uso e maquinaria para la construcción. |            |

**ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO**

|                 | Uso de Maquinaria y equipo |            | Residuos de la construcción |            |
|-----------------|----------------------------|------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|------------|
|                 | Ruido                      |            | Calidad del aire            |            | Características suelo       |            | Cubierta Vegetal            |            | Valor Ecológico (Fauna)     |            |
| Naturaleza      | Negativo                   | -1         | Negativo                    | -1         | Negativo                    | -1         | Negativo                    | -1         | Negativo                    | -1         |
| Intensidad      | Baja                       | 1          | Baja                        | 1          | Baja                        | 1          | Baja                        | 1          | Baja                        | 1          |
| Extensión       | Puntual                    | 1          | Puntual                     | 1          | Puntual                     | 1          | Puntual                     | 1          | Puntual                     | 1          |
| Momento         | Inmediato                  | 3          | Mediano Plazo               | 2          | Mediano Plazo               | 2          | Inmediato                   | 3          | Inmediato                   | 3          |
| Persistencia    | Temporal                   | 2          | Temporal                    | 2          | Permanente                  | 4          | Permanente                  | 4          | Permanente                  | 4          |
| Reversibilidad  | Corto Plazo                | 1          | Medio Plazo                 | 2          | Corto Plazo                 | 1          | Medio Plazo                 | 2          | Medio Plazo                 | 2          |
| Sinergia        | Simple                     | 1          | Simple                      | 1          | Simple                      | 1          | Simple                      | 1          | Simple                      | 1          |
| Acumulación     | Simple                     | 1          | Simple                      | 1          | Simple                      | 1          | Simple                      | 1          | Simple                      | 1          |
| Efecto          | Directo                    | 4          | Indirecto                   | 1          | Indirecto                   | 1          | Indirecto                   | 1          | Indirecto                   | 1          |
| Periodicidad    | Irregular                  | 1          | Irregular                   | 1          | Irregular                   | 1          | Irregular                   | 1          | Irregular                   | 1          |
| Recuperabilidad | Inmediata                  | 1          | Medio Plazo                 | 2          |
| <b>Total</b>    |                            | <b>-19</b> |                             | <b>-17</b> |                             | <b>-18</b> |                             | <b>-20</b> |                             | <b>-20</b> |
| Observaciones   |                            |            |                             |            |                             |            |                             |            |                             |            |

**ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO**

|                 | Residuos de la construcción  |            | Residuos de la construcción  |           | Agua potable     |            | Agua residual |            | Agua residual    |            |
|-----------------|--|------------|------------------------------|-----------|------------------|------------|---------------|------------|------------------|------------|
|                 | Tráfico  |            | Ingresos para economía local |           | Agua subterránea |            | Olor          |            | Calidad del Agua |            |
| Naturaleza      | Negativo   | -1         | Positivo                     | 1         | Negativo         | -1         | Negativo      | -1         | Negativo         | -1         |
| Intensidad      | Baja   | 1          | Baja                         | 1         | Baja             | 1          | Baja          | 1          | Baja             | 1          |
| Extensión       | Puntual  | 1          | Parcial                      | 2         | Puntual          | 1          | Puntual       | 1          | Puntual          | 1          |
| Momento         | Mediano Plazo  | 2          | Largo Plazo                  | 1         | Largo Plazo      | 1          | Mediano Plazo | 2          | Mediano Plazo    | 2          |
| Persistencia    | Temporal   | 2          | Temporal                     | 2         | Temporal         | 2          | Temporal      | 2          | Temporal         | 2          |
| Reversibilidad  | Corto Plazo  | 1          | Corto Plazo                  | 1         | Corto Plazo      | 1          | Corto Plazo   | 1          | Medio Plazo      | 2          |
| Sinergia        | Simple   | 1          | Simple                       | 1         | Simple           | 1          | Simple        | 1          | Simple           | 1          |
| Acumulación     | Simple   | 1          | Simple                       | 1         | Simple           | 1          | Simple        | 1          | Simple           | 1          |
| Efecto          | Directo  | 4          | Indirecto                    | 1         | Directo          | 4          | Directo       | 4          | Directo          | 4          |
| Periodicidad    | Irregular  | 1          | Irregular                    | 1         | Irregular        | 1          | Irregular     | 1          | Irregular        | 1          |
| Recuperabilidad | Inmediata  | 1          | No aplica                    | 1         | Inmediata        | 1          | Inmediata     | 1          | Inmediata        | 1          |
| <b>Total</b>    |  | <b>-18</b> |                              | <b>16</b> |                  | <b>-17</b> |               | <b>-18</b> |                  | <b>-19</b> |
| Observaciones   | Aumento del tránsito por vehículos de trabajo y maquinaria para la construcción. |            |                              |           |                  |            |               |            |                  |            |



**ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

|                 | Llenado de tanques fijos |            | Llenado de tanques fijos |            | Llenado de tanques fijos |            | Llenado de tanques fijos |            | Llenado de tanques fijos |            |
|-----------------|--------------------------|------------|--------------------------|------------|--------------------------|------------|--------------------------|------------|--------------------------|------------|
|                 | Calidad del aire         |            | Ruido                    |            | Olor                     |            | Tráfico                  |            | Salud e Higiene          |            |
| Naturaleza      | Negativo                 | -1         |
| Intensidad      | Baja                     | 1          |
| Extensión       | Parcial                  | 2          | Puntual                  | 1          | Puntual                  | 1          | Puntual                  | 1          | Puntual                  | 1          |
| Momento         | Inmediato                | 3          | Inmediato                | 3          | Inmediato                | 3          | Mediano Plazo            | 2          | Mediano Plazo            | 2          |
| Persistencia    | Permanente               | 4          | Fugaz                    | 1          | Fugaz                    | 1          | Permanente               | 4          | Temporal                 | 2          |
| Reversibilidad  | Medio Plazo              | 2          | Corto Plazo              | 1          |
| Sinergia        | Simple                   | 1          |
| Acumulación     | Simple                   | 1          |
| Efecto          | Directo                  | 4          | Directo                  | 4          | Directo                  | 4          | Directo                  | 4          | Indirecto                | 1          |
| Periodicidad    | Periódico                | 2          | Irregular                | 1          | Irregular                | 1          | Irregular                | 1          | Irregular                | 1          |
| Recuperabilidad | Medio Plazo              | 2          | Inmediata                | 1          | Inmediata                | 1          | Inmediata                | 1          | Medio Plazo              | 2          |
| <b>Total</b>    |                          | <b>-26</b> |                          | <b>-18</b> |                          | <b>-18</b> |                          | <b>-20</b> |                          | <b>-16</b> |
| Observaciones   |                          |            |                          |            |                          |            |                          |            |                          |            |

**ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

|                 | Descarga de aguas residuales |            | Descarga de aguas residuales |            | Descarga de aguas residuales |            | Generación y manejo de residuos no peligrosos |            | Generación y manejo de residuos no peligrosos |            |
|-----------------|------------------------------|------------|------------------------------|------------|------------------------------|------------|---|------------|---|------------|
|                 | Olor                         |            | Calidad del Agua             |            | Salud e Higiene              |            | Olor  |            | Suelo   |            |
| Naturaleza      | Negativo                     | -1         | Negativo                     | -1         | Negativo                     | -1         | Negativo                                      | -1         | Negativo                                      | -1         |
| Intensidad      | Baja                         | 1          | Media                        | 2          | Baja                         | 1          | Baja  | 1          | Baja  | 1          |
| Extensión       | Puntual                      | 1          | Puntual                      | 1          | Puntual                      | 1          | Puntual                                       | 1          | Puntual                                       | 1          |
| Momento         | Mediano Plazo                | 2          | Inmediato                    | 3          | Mediano Plazo                | 2          | Mediano Plazo                                 | 2          | Mediano Plazo                                 | 2          |
| Persistencia    | Temporal                     | 2          | Permanente                   | 4          | Temporal                     | 2          | Permanente                                    | 4          | Temporal                                      | 2          |
| Reversibilidad  | Medio Plazo                  | 2          | Corto Plazo                  | 1          | Medio Plazo                  | 2          | Medio Plazo                                   | 2          | Medio Plazo                                   | 2          |
| Sinergia        | Simple                       | 1          | Simple                       | 1          | Simple                       | 1          | Simple  | 1          | Simple  | 1          |
| Acumulación     | Simple                       | 1          | Simple                       | 1          | Simple                       | 1          | Simple  | 1          | Simple  | 1          |
| Efecto          | Directo                      | 4          | Directo                      | 4          | Indirecto                    | 1          | Directo                                       | 4          | Indirecto                                     | 1          |
| Periodicidad    | Irregular                    | 1          | Periódico                    | 2          | Irregular                    | 1          | Periódico                                     | 2          | Continuo                                      | 4          |
| Recuperabilidad | Medio Plazo                  | 2          | Medio Plazo                  | 2          | Medio Plazo                  | 2          | Medio Plazo                                   | 2          | Medio Plazo                                   | 2          |
| <b>Total</b>    |                              | <b>-20</b> |                              | <b>-26</b> |                              | <b>-17</b> |   | <b>-23</b> |   | <b>-20</b> |
| Observaciones   |                              |            |                              |            |                              |            |   |            |   |            |

**ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

|                 | Generación y manejo de residuos no peligrosos |            | Generación y manejo de residuos no peligrosos |           | Ganancias                               |           | Ganancias  |           | Empleos         |           |
|-----------------|---|------------|---|-----------|---|-----------|--|-----------|-----------------|-----------|
|                 | Agua subterránea                              |            | Ingresos para economía local                  |           | Ingresos para la Economía Local         |           | Ingresos para la administración                      |           | Nivel de empleo |           |
| Naturaleza      | Negativo                                      | -1         | Positivo                                      | 1         | Positivo                                | 1         | Positivo   | 1         | Positivo        | 1         |
| Intensidad      | Baja  | 1          | Baja  | 1         | Baja                                    | 1         | Media  | 2         | Baja            | 1         |
| Extensión       | Puntual                                       | 1          | Parcial                                       | 2         | Parcial                                 | 2         | Parcial  | 2         | Parcial         | 2         |
| Momento         | Largo Plazo                                   | 1          | Largo Plazo                                   | 1         | Largo Plazo                             | 1         | Inmediato  | 3         | Inmediato       | 3         |
| Persistencia    | Permanente                                    | 4          | Permanente                                    | 4         | Permanente                              | 4         | Permanente   | 4         | Permanente      | 4         |
| Reversibilidad  | Medio Plazo                                   | 2          | Corto Plazo                                   | 1         | Corto Plazo                             | 1         | Corto Plazo  | 1         | Corto Plazo     | 1         |
| Sinergia        | Simple  | 1          | Simple  | 1         | Simple                                  | 1         | Simple   | 1         | Simple          | 1         |
| Acumulación     | Simple  | 1          | Simple  | 1         | Simple                                  | 1         | Simple   | 1         | Simple          | 1         |
| Efecto          | Indirecto                                     | 1          | Indirecto                                     | 1         | Indirecto                               | 1         | Directo  | 4         | Directo         | 4         |
| Periodicidad    | Irregular                                     | 1          | Irregular                                     | 1         | Continuo                                | 4         | Continuo   | 4         | Continuo        | 4         |
| Recuperabilidad | Medio Plazo                                   | 2          | Inmediata                                     | 1         | Inmediata                               | 1         | Inmediata  | 1         | Inmediata       | 1         |
| <b>Total</b>    |   | <b>-18</b> |   | <b>18</b> |   | <b>21</b> |  | <b>29</b> |                 | <b>26</b> |
| Observaciones   |   |            | <i>Creación de empleos permanentes.</i>       |           | <i>Creación de empleos permanentes.</i> |           | <i>Creación de empleos temporales y permanentes.</i> |           |                 |           |

**ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

|                 | Empleos         |           | Acciones socioeconómicas   |            | Generación y manejo de residuos Peligrosos |            | Limpieza de instalaciones |            |
|-----------------|-----------------|-----------|----------------------------|------------|--|------------|---------------------------|------------|
|                 | Calidad de vida |           | Aceptabilidad del proyecto |            | Salud e Higiene                            |            | Calidad del agua          |            |
| Naturaleza      | Positivo        | 1         | Negativo                   | -1         | Negativo                                   | -1         | Negativo                  | -1         |
| Intensidad      | Baja            | 1         | Baja                       | 1          | Media                                      | 2          | Baja                      | 1          |
| Extensión       | Parcial         | 2         | Parcial                    | 2          | Puntual                                    | 1          | Parcial                   | 2          |
| Momento         | Largo Plazo     | 1         | Inmediato                  | 3          | Mediano Plazo                              | 2          | Mediano Plazo             | 2          |
| Persistencia    | Permanente      | 4         | Temporal                   | 2          | Temporal                                   | 2          | Permanente                | 4          |
| Reversibilidad  | Corto Plazo     | 1         | Medio Plazo                | 2          | Corto Plazo                                | 1          | Medio Plazo               | 2          |
| Sinergia        | Simple          | 1         | Simple                     | 1          | Simple                                     | 1          | Simple                    | 1          |
| Acumulación     | Simple          | 1         | Simple                     | 1          | Simple                                     | 1          | Simple                    | 1          |
| Efecto          | Indirecto       | 1         | Indirecto                  | 1          | Indirecto                                  | 1          | Directo                   | 4          |
| Periodicidad    | Irregular       | 1         | Irregular                  | 1          | Irregular                                  | 1          | Periódico                 | 2          |
| Recuperabilidad | Inmediata       | 1         | Inmediata                  | 1          | Medio Plazo                                | 2          | Medio Plazo               | 2          |
| <b>Total</b>    |                 | <b>18</b> |                            | <b>-19</b> |  | <b>-19</b> |                           | <b>-25</b> |
| Observaciones   |                 |           |                            |            |  |            |                           |            |

**ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO**

|                 | Estructuras abandonadas |            | Rehabilitación del sitio |           | Rehabilitación del sitio |           | Rehabilitación del sitio |           | Rehabilitación del sitio |           |
|-----------------|-------------------------|------------|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|
|                 | Paisaje                 |            | Suelo                    |           | Agua subterránea         |           | Cubierta Vegetal         |           | Valor Ecológico (Fauna)  |           |
| Naturaleza      | Negativo                | -1         | Positivo                 | 1         | Positivo                 | 1         | Positivo                 | 1         | Positivo                 | 1         |
| Intensidad      | Baja                    | 1          | Baja                     | 1         | Baja                     | 1         | Baja                     | 1         | Baja                     | 1         |
| Extensión       | Parcial                 | 2          | Puntual                  | 1         | Puntual                  | 1         | Puntual                  | 1         | Puntual                  | 1         |
| Momento         | Inmediato               | 3          | Mediano Plazo            | 2         | Largo Plazo              | 1         | Largo Plazo              | 1         | Largo Plazo              | 1         |
| Persistencia    | Temporal                | 2          | Temporal                 | 2         | Permanente               | 4         | Temporal                 | 2         | Temporal                 | 2         |
| Reversibilidad  | Medio Plazo             | 2          | Corto Plazo              | 1         |
| Sinergia        | Simple                  | 1          | Simple                   | 1         | Simple                   | 1         | Simple                   | 1         | Simple                   | 1         |
| Acumulación     | Simple                  | 1          | Simple                   | 1         | Simple                   | 1         | Simple                   | 1         | Simple                   | 1         |
| Efecto          | Directo                 | 4          | Directo                  | 4         | Directo                  | 4         | Directo                  | 4         | Directo                  | 4         |
| Periodicidad    | Irregular               | 1          | Irregular                | 1         | Periódico                | 2         | Irregular                | 1         | Irregular                | 1         |
| Recuperabilidad | Medio Plazo             | 2          | Medio Plazo              | 2         | Inmediata                | 1         | Inmediata                | 1         | Inmediata                | 1         |
| <b>Total</b>    |                         | <b>-23</b> |                          | <b>19</b> |                          | <b>20</b> |                          | <b>17</b> |                          | <b>17</b> |
| Observaciones   |                         |            |                          |           |                          |           |                          |           |                          |           |

**ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO**

|                 | Depósito de materiales |            |
|-----------------|------------------------|------------|
|                 | Cubierta vegetal       |            |
| Naturaleza      | Negativo               | -1         |
| Intensidad      | Baja                   | 1          |
| Extensión       | Puntual                | 1          |
| Momento         | Mediano Plazo          | 2          |
| Persistencia    | Temporal               | 2          |
| Reversibilidad  | Corto Plazo            | 1          |
| Sinergia        | Simple                 | 1          |
| Acumulación     | Simple                 | 1          |
| Efecto          | Directo                | 4          |
| Periodicidad    | Irregular              | 1          |
| Recuperabilidad | Medio Plazo            | 2          |
| <b>Total</b>    |                        | <b>-19</b> |
| Observaciones   |                        |            |

## MATRIZ DEPURADA

Una vez elaborada la matriz de importancia, se procede a la depuración que consiste en eliminar los impactos con valores de importancia menores a 25 y los no excluyentes, esto es con el fin de elaborar la determinación cuantitativa y tener una mejor representación de impactos relevantes que ocasionaría el proyecto.



Matriz Depurada

| ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL                  |   | IMPACTANTES                       | IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS - ANÁLISIS CUALITATIVO - MATRIZ DEPURADA |     |     |     |     |                      |       |       |       |     |                   |     |     |  |                             |       |       |         |     |     |                       |     |                            |     |   |                                  |       |     | IMPORTANCIA |     |     |     |      |       |                       |                            |                            |
|---|---|-----------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|----------------------|-------|-------|-------|-----|-------------------|-----|-----|--|-----------------------------|-------|-------|---------|-----|-----|-----------------------|-----|----------------------------|-----|---|----------------------------------|-------|-----|-------------|-----|-----|-----|------|-------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|
| MATRIZ DEPURADA                               |   |                                   | FASE DE PREPARACIÓN DEL SITIO                                       |     |     |     |     | FASE DE CONSTRUCCIÓN |       |       |       |     | FASE DE OPERACIÓN |     |     |  |                             |       |       |         |     |     | FASE DE MANTENIMIENTO |     | FASE DE ABANDONO DEL SITIO |     |   | TOTAL FASE DE ABANDONO DEL SITIO |       |     |             |     |     |     |      |       |                       |                            |                            |
| ESTACION DE SERVICIO - FELIPE CARRILLO PUERTO |   |                                   | UIP   | Id  | A   | B   | C   | D                    | E     | F     | G     | H   | I                 | J   | K   | TOTAL FASE DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN |                             | N     | Ñ     | O       | P   | Q   | R                     | S   | T                          | U   | TOTAL FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO |                                  | Y     | Z   |             | AA  | BB  | CC  | DD   | GG    |                       |                            |                            |
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS                |   |                                   |   |     |     |     |     |                      |       |       |       |     |                   |     |     | Mano de obra                             | Uso de vehículos y Maunaria |       |       |         |     |     |                       |     |                            |     | Accarreo de materiales                  | Agua Residual                    |       |     |             |     |     |     |      |       | Despalmes del terreno | Construcción de obra civil | Uso de maquinaria y equipo |
| MEDIO FÍSICO                                  | AIRE                                    | Calidad del Aire ICAIRE           | 50  | 1   | 0   | 0   | 0   | 0                    | 0     | 0     | 0     | 0   | 0                 | 0   | 0   | 0  | 0                           | -29   | -26   | 0       | 0   | 0   | 0                     | 0   | 0                          | 0   | -55                                     | -30.6                            | 0     | 0   | 0           | 0   | 0   | 0   | -55  | -30.6 |                       |                            |                            |
|   |   | Ruido                             | 20  | 2   | 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     |                       |                            |                            |
|   |   | Olor                              | 20  | 3   | 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     |                       |                            |                            |
|   | <b>TOTAL ATMÓSFERA</b>                  |                                   | <b>90</b>   | ABS | 4   | 0   | 0   | 0                    | 0     | 0     | 0     | 0   | 0                 | 0   | 0   | 0  | 0                           | -29   | -26   | 0       | 0   | 0   | 0                     | 0   | 0                          | 0   | 0                                       | -55                              | -30.6 | 0   | 0           | 0   | 0   | 0   | 0    | -55   | -30.6                 |                            |                            |
|   |   |                                   |   | REL | 5   | 0   | 0   | 0                    | 0     | 0     | 0     | 0   | 0                 | 0   | 0   | 0  | 0                           | -16.1 | -14.4 | 0.0     | 0.0 | 0   | 0                     | 0   | 0                          | 0   | 0                                       | 0                                | -30.6 | 0   | 0           | 0   | 0   | 0   | 0    | 0     |                       |                            |                            |
|   | SUELO                                   | Cambio de actividad               | 90  | 6   | 0   | 0   | 0   | 0                    | -29   | 0     | 0     | 0   | 0                 | 0   | 0   | 0  | -29                         | -11.6 | 0     | 0       | 0   | 0   | 0                     | 0   | 0                          | 0   | 0                                       | 0                                | 0     | 0   | 0           | 0   | 0   | 0   | 0    | -29   | -11.6                 |                            |                            |
|   |   | Características Físicoquímicas    | 60  | 6   | 0   | 0   | 0   | 0                    | 0     | -29   | 0     | 0   | 0                 | 0   | 0   | 0  | -29                         | -29   | 0     | 0       | 0   | 0   | 0                     | 0   | 0                          | 0   | 0                                       | 0                                | 0     | 0   | 0           | 0   | 0   | 0   | 0    | 0     | -29                   | -29.0                      |                            |
|   |   | <b>TOTAL SUELO</b>                | <b>150</b>  | ABS | 7   | 0   | 0   | 0                    | 0     | -29   | -29   | 0   | 0                 | 0   | 0   | 0  | 0                           | -58   | 0     | 0       | 0   | 0   | 0                     | 0   | 0                          | 0   | 0                                       | 0                                | 0     | 0   | 0           | 0   | 0   | 0   | 0    | 0     | -58                   | 0                          |                            |
|   |   |                                   |   | REL | 8   | 0   | 0   | 0                    | 0     | -11.6 | -11.6 | 0   | 0                 | 0   | 0   | 0  | 0                           | -40.6 | 0     | 0       | 0   | 0   | 0                     | 0   | 0                          | 0   | 0                                       | 0                                | 0     | 0   | 0           | 0   | 0   | 0   | 0    | 0     | 0                     | -40.6                      | 0                          |
|   | AGUA                                    | Agua Subterránea                  | 50  | 9   | 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                     |                            |                            |
|   |   | Calidad del Agua (ICA)            | 70  | 10  | 0   | 0   | 0   | 0                    | 0     | 0     | 0     | 0   | 0                 | 0   | 0   | 0  | 0                           | 0     | 0     | -26     | 0   | 0   | 0                     | 0   | 0                          | 0   | -25                                     | -51                              | -29.8 | 0   | 0           | 0   | 0   | 0   | 0    | -51   | -29.8                 |                            |                            |
|   |   | <b>TOTAL AGUA</b>                 | <b>120</b>  | ABS | 11  | 0   | 0   | 0                    | 0     | 0     | 0     | 0   | 0                 | 0   | 0   | 0  | 0                           | 0     | 0     | -26     | 0   | 0   | 0                     | 0   | 0                          | 0   | -25                                     | -51                              | -29.8 | 0   | 0           | 0   | 0   | 0   | 0    | 0     | -51                   | -29.8                      |                            |
|   |   |                                   |   | REL | 12  | 0   | 0   | 0                    | 0     | 0     | 0     | 0   | 0                 | 0   | 0   | 0  | 0                           | 0     | 0     | -15.167 | 0   | 0   | 0                     | 0   | 0                          | 0   | -14.583                                 | -29.8                            | 0     | 0   | 0           | 0   | 0   | 0   | 0    | 0     | -29.8                 | 0                          |                            |
|   | FLORA                                   | Cubierta vegetal (PSC)            | 60  | 13  | 0   | 0   | 0   | 0                    | -34   | 0     | 0     | 0   | 0                 | 0   | 0   | 0  | -34                         | -34.0 | 0     | 0       | 0   | 0   | 0                     | 0   | 0                          | 0   | 0                                       | 0                                | 0     | 0   | 0           | 0   | 0   | 0   | 0    | 0     | -34                   | -34.0                      |                            |
|   |   | <b>TOTAL FLORA</b>                | <b>60</b>   | ABS | 14  | 0   | 0   | 0                    | 0     | -34   | 0     | 0   | 0                 | 0   | 0   | 0  | 0                           | -34   | -34.0 | 0       | 0   | 0   | 0                     | 0   | 0                          | 0   | 0                                       | 0                                | 0     | 0   | 0           | 0   | 0   | 0   | 0    | 0     | 0                     | -34                        | -34.0                      |
|   |   |                                   | REL   | 15  | 0   | 0   | 0   | 0                    | -34   | 0     | 0     | 0   | 0                 | 0   | 0   | 0  | -34.0                       | 0     | 0     | 0       | 0   | 0   | 0                     | 0   | 0                          | 0   | 0                                       | 0                                | 0     | 0   | 0           | 0   | 0   | 0   | 0    | 0     | -34                   | -34.0                      |                            |
| FAUNA   | Valor Ecológico del biotopo             | 50                                | 16  | 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     |                       |                            |                            |
|   | <b>TOTAL FAUNA</b>                      | <b>50</b>                         | ABS   | 17  | 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     |                       |                            |                            |
|   |   |                                   | REL   | 18  | 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     |                       |                            |                            |
| PAISAJE                                       | Valor relativo del paisaje              | 50                                | 19  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0                    | -29   | 0     | 0     | 0   | 0                 | 0   | 0   | -29                                      | -29.0                       | 0     | 0     | 0       | 0   | 0   | 0                     | 0   | 0                          | 0   | 0                                       | 0                                | 0     | 0   | 0           | 0   | 0   | 0   | 0    | -29   | -29.0                 |                            |                            |
|   | <b>TOTAL PAISAJE</b>                    | <b>50</b>                         | ABS   | 20  | 0   | 0   | 0   | 0                    | 0     | 0     | 0     | 0   | 0                 | 0   | 0   | 0  | -29                         | -29.0 | 0     | 0       | 0   | 0   | 0                     | 0   | 0                          | 0   | 0                                       | 0                                | 0     | 0   | 0           | 0   | 0   | 0   | 0    | 0     | -29                   | -29.0                      |                            |
|   |   |                                   |   | REL | 21  | 0   | 0   | 0                    | 0     | 0     | 0     | 0   | 0                 | 0   | 0   | 0  | 0                           | -29.0 | 0     | 0       | 0   | 0   | 0                     | 0   | 0                          | 0   | 0                                       | 0                                | 0     | 0   | 0           | 0   | 0   | 0   | 0    | 0     | 0                     | -29.0                      | -29.0                      |
| <b>TOTAL IMPACTO MEDIO FÍSICO</b>             |   | <b>520</b>                        |   | 22  | 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     |                       |                            |                            |
| MEDIO SOCIOECONÓMICO                          | HUMANOS ESTÉTICOS                       | Calidad de Vida                   | 40  | 23  | 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     |                       |                            |                            |
|   |   | Tráfico                           | 30  | 24  | 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                     |                            |                            |
|   |   | Salud e higiene                   | 60  | 25  | 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                     |                            |                            |
|   | <b>TOTAL FACTORES HUMANOS ESTÉTICOS</b> |                                   | <b>130</b>  | ABS | 26  | 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                     |                            |                            |
|   |   |                                   |   | REL | 27  | 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                     |                            |                            |
|   | ECONOMÍA Y POBLACIÓN                    | Nivel de empleo                   | 80  | 28  | 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                                       | 26                               | 5.9   | 0   | 0           | 0   | 0   | 0   | 0    | 26    | 5.9                   |                            |                            |
|   |   | Aceptabilidad social del proyecto | 40  | 29  | 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                     |                            |                            |
|   |   | Valor del suelo                   | 70  | 30  | 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                     |                            |                            |
|   |   | Ingresos para la economía local   | 50  | 31  | 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                     |                            |                            |
|   |   | Ingresos para la administración   | 110   | 32  | 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                                       | 29                               | 9.1   | 0   | 0           | 0   | 0   | 0   | 0    | 29    | 9.1                   |                            |                            |
| <b>TOTAL ECONOMÍA Y POBLACIÓN</b>             |   | <b>350</b>                        | ABS   | 33  | 0   | 0   | 0   | 0                    | 0     | 0     | 0     | 0   | 0                 | 0   | 0   | 0  | 0                           | 0     | 0     | 0       | 29  | 26  | 0                     | 0   | 0                          | 0   | 55                                      | 15.1                             | 0     | 0   | 0           | 0   | 0   | 0   | 55   | 15.1  |                       |                            |                            |
|   |   |                                   | REL   | 34  | 0.0 | 0   | 0   | 0                    | 0     | 0     | 0     | 0   | 0                 | 0   | 0   | 0  | 0.0                         | 0.0   | 0.0   | 0.0     | 9   | 6   | 0                     | 0   | 0                          | 0   | 15.1                                    | 0                                | 0     | 0   | 0           | 0   | 0   | 0   | 15.1 |       |                       |                            |                            |
| <b>TOTAL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL</b>  |   | <b>480</b>                        |   | 35  | 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    |       |                       |                            |                            |
| VALORACIÓN ABSOLUTA DE ACCIONES IMPACTANTES   |   |                                   | 36  | 0   | 0   | 0   | 0   | -63                  | -58   | 0     | 0     | 0   | 0                 | 0   | 0   | -92                                      | -29                         | -26   | -26   | 0       | 29  | 26  | 0                     | 0   | -25                        | -51 | 0                                       | 0                                | 0     | 0   | 0           | 0   | 0   | 0   | 0    |       |                       |                            |                            |
| VALORACIÓN RELATIVA DE ACCIONES IMPACTANTES   |   |                                   | 37  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -45.6                | -40.6 | 0.0   | 0.0   | 0.0 | 0.0               | 0.0 | 0.0 | -104                                     | -16.1                       | -14.4 | -15.2 | 0.0     | 9.1 | 5.9 | 0.0                   | 0.0 | -14.6                      | -45 | 0.0                                     | 0.0                              | 0.0   | 0.0 | 0.0         | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0  |       |                       |                            |                            |
| <b>IMPACTO AMBIENTAL TOTAL</b>                |   | <b>1000</b>                       | 38  | 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    |       |                       |                            |                            |

|                      |
|----------------------|
| Sin Impacto          |
| Impactos compatibles |
| Impactos Moderados   |
| Impactos Severos     |
| Impactos Críticos    |

## Evaluación de los impactos

Una vez depurada la matriz de importancia, se identificaron los siguientes impactos ambientales:

|                                  | Impactos positivos | Impactos negativos | Total     |
|----------------------------------|--------------------|--------------------|-----------|
| <b>Preparación del sitio</b>     | 0                  | 2                  | 2         |
| <b>Construcción</b>              | 0                  | 2                  | 2         |
| <b>Operación y Mantenimiento</b> | 2                  | 4                  | 6         |
| <b>Total</b>                     | <b>2</b>           | <b>8</b>           | <b>10</b> |

## FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS



*Gráfica V.1. Factores ambientales afectados en las etapas de Preparación y Construcción*  
En la etapa de preparación y construcción, los factores ambientales que fueron más afectados por orden y en valoración relativa son los siguientes:

1. Suelo
2. Flora
3. Paisaje

## FACTORES AMBIENTALES EN ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

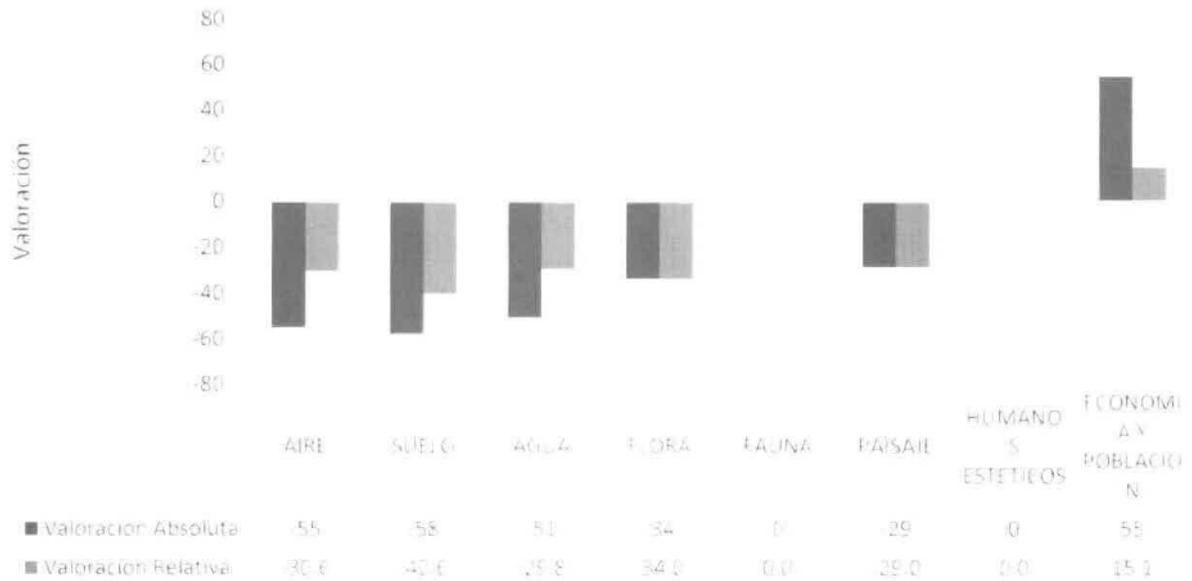


*Gráfica V.2. Factores ambientales afectados en las etapas de Operación y Mantenimiento*

Debido a que varios factores fueron evaluados en la etapa de preparación y construcción, en estas etapas no se consideran, aunque si tienen un efecto global que será analizado en la siguiente gráfica V.3. Para el caso específico de las acciones de operación y mantenimiento, las acciones impactadas relativas quedan en el siguiente orden:

1. Atmósfera
2. Agua
3. Economía y población (positivo)

## IMPACTOS GENERALES



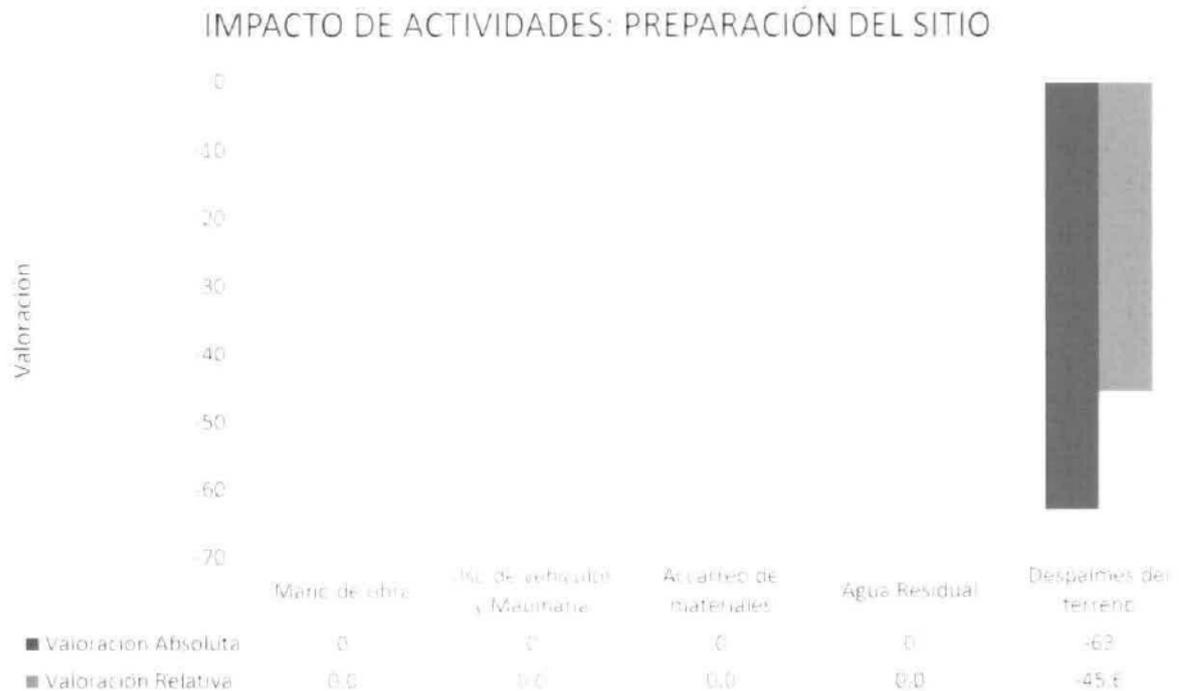
**Gráfica V.3 Factores ambientales afectados por el proyecto en todas sus etapas**

Los factores ambientales más afectados por el proyecto en todas sus etapas por orden y en valoración relativa son los siguientes:

| Orden de importancia | Parámetro afectado |
|----------------------|--------------------|
| 1                    | Suelo              |
| 2                    | Flora              |
| 3                    | Aire               |
| 4                    | Agua               |
| 5                    | Paisaje            |

Cabe destacar que el proyecto tendrá un impacto positivo en los ámbitos económico y poblacional.

PREPARACIÓN DEL SITIO



La principal actividad que propició impactos al ambiente, en esta etapa del proyecto es la obra de despalme, que implica la remoción de materia vegetal y las excavaciones necesarias para retirar del sitio el suelo que no es funcional para la construcción de la estación.

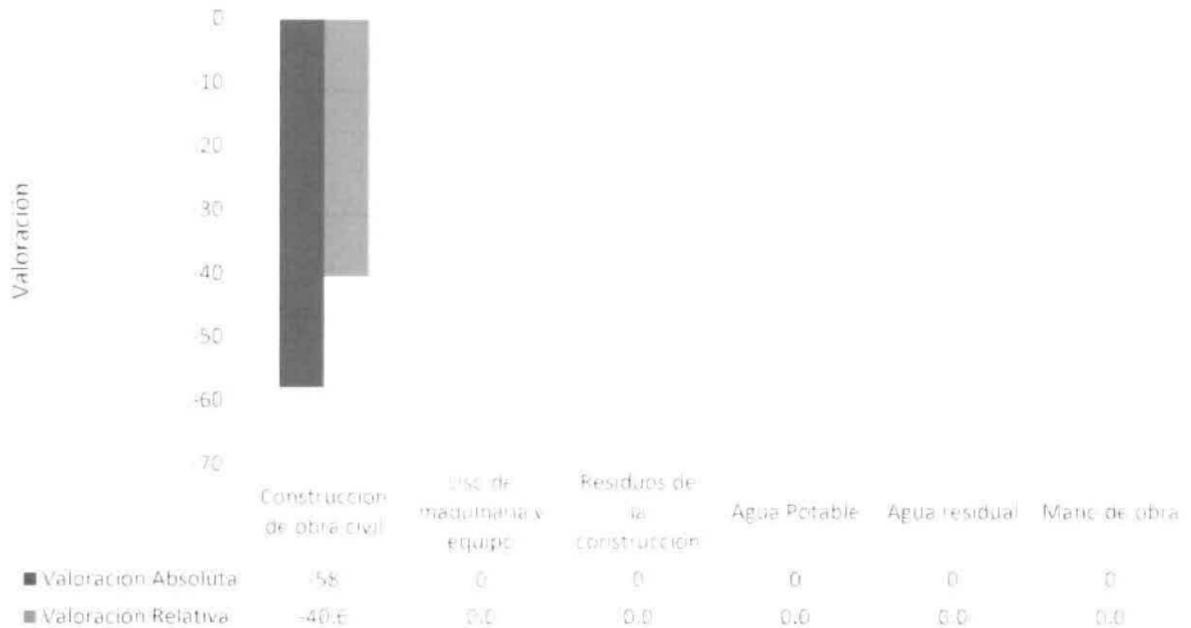
Los residuos de estas actividades, podrán ser reintegrados en terrenos aledaños o desechados donde la autoridad competente lo señale.

Se estima que anteriormente se tenían 5 organismos arbóreos de especies sin importancia para la conservación que fueron removidos para la construcción de la estación de servicio.

El suelo es el factor mayormente afectado, debido a que las obras de preparación implican un cambio permanente, el factor aire, también fue afectado en esta etapa, por movilización de partículas de polvo al momento del despalme y excavaciones, sin embargo estas cesaron cuando las actividades terminaron.

## CONSTRUCCIÓN DEL SITIO

### IMPACTO DE ACTIVIDADES: CONSTRUCCIÓN DEL SITIO



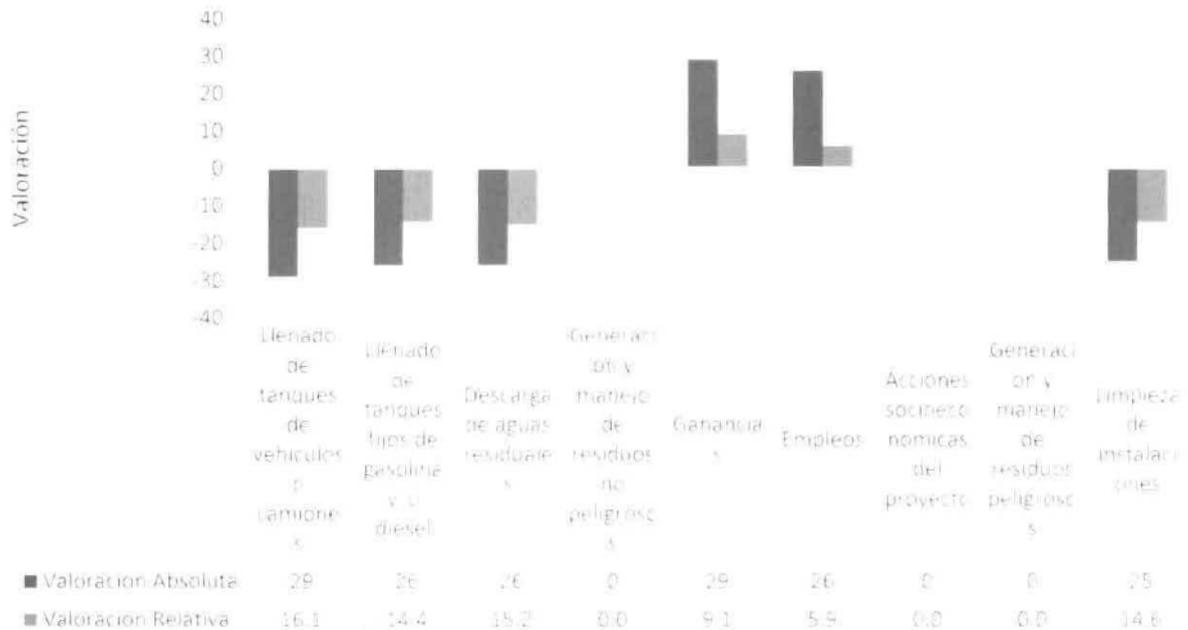
Durante la construcción del sitio, el suelo es el factor que mayor impacto recibió, debido a que se suman acciones de compactación y nivelación, lo que implica incluir en su composición materiales ideales para las especificaciones constructivas.

Otro de los impactos consistió en la colocación de la capa asfáltica y de concreto, sobre el área de circulación, acceso a la estación y la construcción de las oficinas. Estos procesos implican cambios permanentes en el suelo.

Debido a que el predio no se conecta con el sistema de drenaje municipal, se construirá una fosa séptica para el agua sanitaria y se infiltrarán al suelo mediante pozos de absorción. Se colocarán trampas de grasa y aceite, para retener los hidrocarburos y otros contaminantes que se arrastren por actividades de lavado de piso en el área de dispensarios, estos serán tratados y canalizados a una empresa privada con autorización vigente de la autoridad competente y el restante a un pozo de absorción.

## OPERACIÓN DEL PROYECTO

### IMPACTO DE ACTIVIDADES: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO



Durante la operación de la estación, los impactos más significativos, son generación por la pérdida de vapores al momento del llenado a tanques fijos y de automóviles y/o derrames de aceites, aditivos o combustible al suelo, así como las descargas de aguas residuales generadas al momento de la limpieza de las instalaciones y los sanitarios de la estación.

Para minimizar estos, se capacitará al personal para que conozcan las normas de seguridad, siendo de utilidad para evitar accidentes en las áreas de trabajo, dar mantenimiento frecuente al equipo y dispensarios, así como a los sistemas de monitoreo, el uso eficiente de agua y químicos de limpieza a la hora de la limpieza de la estación, además del adecuado manejo de los residuos peligrosos y la canalización de estos a una empresa especializada y autorizada por la autoridad correspondiente.

Los impactos positivos se reflejan en los aspectos sociales; en la generación de empleos temporales en las etapas de preparación y construcción y de empleos permanentes en la etapa de operación, aumentando así el ingreso económico.

---

## CONCLUSIÓN:

Los factores que se consideran con un valor significativo en sus impactos son:

- Suelo: el valor y el cambio en uso de suelo, representan cambios permanentes, en donde incluso después del abandono de las instalaciones permanecerán en el ambiente, y dependiendo de las adecuaciones para su rehabilitación podrá considerarse más o menos impactante, sin embargo el efecto permanecerá a través del tiempo.
- Flora: esto debido a que el área será despojada de la vegetación que actualmente la ocupa y el plano del proyecto no incluye ningún área verde. Es de poca relevancia puesto que la vegetación que ocupa el predio no se compone por ninguna especie de importancia.
- Aire: se ve afectado en todas las etapas del proyecto, pero puede ser mitigado en las etapas de preparación y construcción del proyecto. El resto del impacto es difícil de mitigar puesto que se origina en la pérdida de vapores al momento del llenado de tanques fijos y de los vehículos que utilicen los servicios que prevé la estación y aun no se dispone de la tecnología necesaria para evitar por completo dicho fenómeno.

Para este caso los elementos bióticos referidos en el estudio como flora y fauna, no son determinantes en la evaluación de impactos, debido a que la fauna se compone de alimañas y la vegetación original fue desmontada con anterioridad para la siembra de árboles frutales y de ornato antes de la construcción del proyecto.

### III.5.2.2.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Medidas preventivas y prohibiciones durante los trabajos de preparación y construcción del sitio:

- Evitar el despalme de otras zonas que no sean completamente necesarias para los trabajos de construcción. Únicamente se retirará cubierta vegetal dentro del área establecida para el proyecto.
- No se colocarán los materiales sobrantes de remoción de suelo y materiales sobrantes de la construcción en los linderos del área ocupada para el proyecto, ni en zonas no autorizadas por el Municipio.
- Las obras provisionales durante la preparación y construcción del sitio, deberán situarse dentro del terreno a construir para evitar la afectación a áreas aledañas.

NOTA: El agua para las pruebas hidrostáticas a tanques deberá ser reutilizada en otras actividades o almacenarse para uso posterior.

| Acciones que causan impacto | Factores ambientales impactados | Tipo de medida            | Medidas de mitigación, prevención o compensación  | Duración de las acciones para mitigar, prevenir o compensar los impactos ambientales |
|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------|---|--|
| <b>ETAPA DE PREPARACIÓN</b> |                                 |                           |   |  |
| PREPARACION DEL SITIO       | Vegetación                      | Prevención y compensación | 1.1 Colocar áreas ajardinadas por su valor estético con los árboles previamente retirados.  | Durante la etapa de preparación  |
|                             | Humanos                         | Prevención                | 1.2.- Deberá dotarse a los trabajadores de equipo de protección personal acorde a los trabajos y riesgos expuestos, ya sean guantes, protección auditiva, lentes de seguridad, casco, etc.  | Durante la etapa de preparación del sitio y construcción                             |
|                             |                                 | Prevención                | 1.3. La maquinaria y equipo deberá contar con mantenimiento preventivo y los camiones deberán estar correctamente afinados para evitar la emisión de contaminantes a la atmósfera, así como derrames de aceite al suelo natural del predio. | Durante la fase de preparación del sitio   |
| PREPARACION DEL SITIO       | Uso de Maquinaria y Equipo      |                           |   |  |
|                             | Tráfico de vehículos            | Prevención                | 1.4. Se deberán colocar señalamientos viales de acuerdo por la autoridad competente, para agilizar la entrada y salida de vehículos de carga.   | Durante la fase de preparación del sitio   |

| ETAPA DE CONSTRUCCIÓN |                                       |            |   |                                      |
|-----------------------|---------------------------------------|------------|---|--------------------------------------|
| CONSTRUCCIÓN          | Suelo, Salud e Higiene                | Mitigación | 1.5. Los residuos generados por la obra civil que falta de concluir, deberán ser dispuestos en rellenos sanitarios autorizados y según lo indiquen las autoridades competentes.   | Durante la construcción del proyecto |
|                       | Uso de Maquinaria y Equipo            | Mitigación | 1.6. La maquinaria y equipo deberá contar con mantenimiento preventivo y los camiones deberán estar correctamente afinados para evitar la emisión de contaminantes a la atmósfera, así como derrames de aceite al suelo natural del predio.   | Durante la construcción del proyecto |
|                       |                                       |            | 1.7. Los camiones empleados para el traslado de materiales (material, suelo removido, cascajo, concreto), deberán ser cubiertos con lonas a fin de evitar el desprendimiento de polvos durante su traslado.   | Durante la construcción del proyecto |
|                       | Tráfico                               | Mitigación | 1.8. Se deberán colocar señalamientos viales de acuerdo por la autoridad competente, para agilizar la entrada y salida de vehículos de carga.   | Durante la construcción del proyecto |
| CONSTRUCCIÓN          | Suelo, Características Físicoquímicas | Prevención | 1.9. Los residuos peligrosos provenientes del mantenimiento de maquinaria: estopas con grasa, aceite lubricante gastado, por ejemplo, deberán almacenarse en un lugar específico y este sitio deberá cumplir con los lineamientos establecidos en el Reglamento de Residuos Peligrosos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente vigente.<br>2.3. Los residuos peligrosos deberán ser entregados a la empresa especializada legalmente autorizada para su transporte, manejo y disposición final. | Durante la construcción del proyecto |
| ETAPA DE OPERACIÓN    |                                       |            |   |                                      |
| OPERACIÓN             | Agua, salud e Higiene                 | Mitigación | 2.1 Las aguas residuales provenientes de los sanitarios serán canalizadas hacia la fosa séptica que será construida y deberá cumplir con los parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT.<br>2.5. Se deberá cumplir con la NOM-081-SEMARNAT respecto a los niveles de ruido, tomando en cuenta la  | Durante la vida útil del proyecto.   |

|  |                                       |                                 | <p>modificación al numeral 5.4 a la Norma emitida el 3 de Diciembre de 2013 en el Diario Oficial de la Federación, que establece lo siguiente:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ZONA</th> <th>HORARIO</th> <th>LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Residencial (exteriores)</td> <td>6:00 a 22:00</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>22:00 a 6:00</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Industriales - comerciales</td> <td>6:00 a 22:00</td> <td>68</td> </tr> <tr> <td>22:00 a 6:00</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>Escuelas (áreas exteriores de juego)</td> <td>Durante el juego</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>Ceremonias, festivales, eventos de entretenimiento</td> <td>4 horas</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> | ZONA                              | HORARIO | LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A) | Residencial (exteriores) | 6:00 a 22:00 | 55 | 22:00 a 6:00 | 50 | Industriales - comerciales | 6:00 a 22:00 | 68 | 22:00 a 6:00 | 65 | Escuelas (áreas exteriores de juego) | Durante el juego | 55 | Ceremonias, festivales, eventos de entretenimiento | 4 horas | 100 |  |
|--|---------------------------------------|---------------------------------|---|-----------------------------------|---------|---------------------------------|--------------------------|--------------|----|--------------|----|----------------------------|--------------|----|--------------|----|--------------------------------------|------------------|----|--|---------|-----|--|
| ZONA   | HORARIO                               | LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A) |   |                                   |         |                                 |                          |              |    |              |    |                            |              |    |              |    |                                      |                  |    |  |         |     |  |
| Residencial (exteriores)                           | 6:00 a 22:00                          | 55                              |   |                                   |         |                                 |                          |              |    |              |    |                            |              |    |              |    |                                      |                  |    |  |         |     |  |
|  | 22:00 a 6:00                          | 50                              |   |                                   |         |                                 |                          |              |    |              |    |                            |              |    |              |    |                                      |                  |    |  |         |     |  |
| Industriales - comerciales                         | 6:00 a 22:00                          | 68                              |   |                                   |         |                                 |                          |              |    |              |    |                            |              |    |              |    |                                      |                  |    |  |         |     |  |
|  | 22:00 a 6:00                          | 65                              |   |                                   |         |                                 |                          |              |    |              |    |                            |              |    |              |    |                                      |                  |    |  |         |     |  |
| Escuelas (áreas exteriores de juego)               | Durante el juego                      | 55                              |   |                                   |         |                                 |                          |              |    |              |    |                            |              |    |              |    |                                      |                  |    |  |         |     |  |
| Ceremonias, festivales, eventos de entretenimiento | 4 horas                               | 100                             |   |                                   |         |                                 |                          |              |    |              |    |                            |              |    |              |    |                                      |                  |    |  |         |     |  |
|  | Suelo, características fisicoquímicas | Mitigación                      | <p><b>2.2.</b> Los residuos sólidos como restos de comida, papel, botellas de plástico, y cartón, proveniente de oficinas y baños, se concentrarán en contenedores específicos para los diferentes tipos de desecho, para lo cual se instalarán estos depósitos, debidamente identificados.</p> <p><b>2.3.</b> Para su disposición, estos residuos se entregarán a los diferentes servicios de limpieza o reciclamiento que existan, ya sea que la empresa los envíe en vehículos propios o de servicio por contrato, debiendo cumplir con los lineamientos específicos del municipio.</p>  | Durante la vida útil del proyecto |         |                                 |                          |              |    |              |    |                            |              |    |              |    |                                      |                  |    |  |         |     |  |
|  | Agua subterránea                      | Mitigación                      | <b>2.4.</b> Se recomienda realizar la limpieza de instalaciones en "seco" o con el menor consumo de agua posible.   | Durante la vida útil del proyecto |         |                                 |                          |              |    |              |    |                            |              |    |              |    |                                      |                  |    |  |         |     |  |
|  |                                       | Prevención                      | <p><b>2.5.</b> Se recomienda realizar monitoreos periódicos para verificar que no existan fugas de hidrocarburos al suelo.</p> <p><b>2.6.</b> Realizar mantenimiento periódico a las trampas de combustible.</p>  |                                   |         |                                 |                          |              |    |              |    |                            |              |    |              |    |                                      |                  |    |  |         |     |  |
|  |                                       | Mitigación                      | <p><b>2.7.</b> Se recomienda instalar dispositivos de ahorro de agua en lavamanos e inodoros.</p> <p><b>2.8.</b> Se recomienda instalar secamanos de flujo de aire para reducir la cantidad de residuos sólidos generados.</p>  | Durante la vida útil del proyecto |         |                                 |                          |              |    |              |    |                            |              |    |              |    |                                      |                  |    |  |         |     |  |
|  |                                       |                                 | <b>2.9.-</b> Toda el agua pluvial recolectada en techumbres y pisos, deberá infiltrarse al subsuelo a través de pozos de absorción.   |                                   |         |                                 |                          |              |    |              |    |                            |              |    |              |    |                                      |                  |    |  |         |     |  |
|  | Aire, Salud e Higiene                 | Mitigación                      | <b>2.10.</b> Se deberán colocar sistemas de recuperación de vapores de acuerdo a lo establecido por las Normas.   | Durante la vida útil del proyecto |         |                                 |                          |              |    |              |    |                            |              |    |              |    |                                      |                  |    |  |         |     |  |

|                               |                 |            |   |                                    |
|-------------------------------|-----------------|------------|---|------------------------------------|
|                               |                 |            | Además los tanques deberán de ser de doble pared y con los elementos normados.  |                                    |
|                               | Tráfico         | Prevención | 2.11. Se deberán colocar señalamientos viales de acuerdo a lo establecido por la autoridad competente, para entrada y salida de vehículos.  | Durante la vida útil del proyecto  |
|                               | Suelo           | Prevención | 2.12 Los residuos peligrosos provenientes del mantenimiento de maquinaria: estopas con grasa, aceite lubricante gastado, por ejemplo, deberán almacenarse en un lugar específico y este sitio deberá cumplir con los lineamientos establecidos en el Reglamento de Residuos Peligrosos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente vigente.<br>2.13 Los residuos peligrosos deberán ser entregados a la empresa especializada legalmente autorizada para su transporte, manejo y disposición final.<br>2.14 En el área de estacionamiento, deberá evitar la filtración de aceites de fuga de los motores hacia el suelo, ya sea por medio de colocación de una capa impermeable o algún elemento que garantice la impermeabilidad en el área. | Durante la vida útil del proyecto. |
|                               | Energía         | Mitigación | 2.15 Se sugiere el uso de celdas fotosensibles que controlen la iluminación de la estación de servicio.<br>2.16 Se recomienda el uso de focos ahorradores.  |                                    |
| <b>ETAPA DE MANTENIMIENTO</b> |                 |            |   |                                    |
| MANTENIMIENTO                 | Salud e higiene | Mitigación | 3.1. La pintura que se utilice para la estética de las instalaciones deberá ser base agua, en caso de utilizar solventes, los residuos sólidos y recipientes que lo contuvieron deberán manejarse y almacenarse como residuos peligrosos.   | Durante la vida útil del proyecto  |
|                               | Salud e higiene | Prevención | 3.2. Los residuos peligrosos deberán almacenarse en un lugar específico y este sitio deberá cumplir con los lineamientos establecidos en el Reglamento de Residuos Peligrosos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente vigente.  | Durante la vida útil del proyecto  |

|   |                      |            |   |  |
|---|----------------------|------------|---|--|
|   | Salud e higiene      | Prevención | 3.3. Para el caso específico de los residuos peligrosos generados durante las operaciones de mantenimiento (retoque de pintura en interiores y exteriores como estopas, botes de pintura, etc.), serán entregados a las compañías autorizadas dedicadas a la recolección y envío a reciclamiento, tratamiento o disposición final, en apego a la normatividad ambiental vigente y a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. | Durante la vida útil del proyecto  |
| <b>ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO</b>  |                      |            |   |  |
| Rehabilitación del sitio  | Suelo, flora y fauna | Mitigación | 4.1. Una vez que se acaba la vida útil del proyecto se quedan abandonadas las estructuras de la obra civil hasta que el predio sea reacondicionado para cumplir con la función que le sea atribuida.  | Al finalizar la vida útil del proyecto o abandono y cambio de alguna parte del proyecto. |
| <p><b>NOTA ACLARATORIA:</b> Los impactos existentes desde la fase de preparación hasta la fase de operación y mantenimiento ocurren en un lapso de tiempo relativamente corto. Los impactos existentes en la fase de abandono se reflejarán hasta el término de la vida útil del proyecto (estimada en 50 años)</p> <p>La matriz Batelle planteada en el presente estudio, analiza los impactos que ocurren y ocurrieron durante la vida útil del proyecto en las fases de preparación, operación y mantenimiento del proyecto.</p> |                      |            |   |  |

Además de lo citado en la tabla, se deberán cumplir con los siguientes puntos:

Se deberán cumplir con las **recomendaciones aplicables de Ordenamiento Ecológico** indicadas en el apartado III.1.

Especificaciones de diseño de acuerdo a la **NOM-EM-005-ASEA-2016 "Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas"**

En todas las áreas de la Estación de Servicio se deberá contar con equipos contra incendios, extinguidores tipo "ABC" y las indicaciones y señalizaciones correspondientes en base a la NOM-002-STPS-2010 y los lineamientos establecidos por Protección Civil.

Con el propósito de incrementar la seguridad de las instalaciones y de la comunidad aledaña se deberá prever la integración y participación a los programas de emergencias y contingencias que se implementen a nivel Municipal.

Para garantizar que las medidas de mitigación serán efectuadas, es indispensable que durante la etapa de construcción y operación se incluya dentro de la bitácora de obra, la descripción del seguimiento de aspectos ambientales que promuevan su correcto seguimiento y ejecución.

Una vez concluida la obra, se deberán continuar con las medidas de mitigación, conformando con los empleados de la estación de servicio, un responsable que se encargue de reportar periódicamente sobre los acontecimientos y actividades ambientales que se llevan a cabo, para este fin, resultará conveniente involucrar a las autoridades estatales o municipales competentes.

### III.5.2.3.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES

Los siguientes son los escenarios posibles:

| PRONOSTICOS DE LOS POSIBLES ESCENARIOS  |   |   |
|---|---|---|
| SISTEMA AMBIENTAL SIN PROYECTO  | SISTEMA AMBIENTAL CON PROYECTO SIN MEDIDAS  | SISTEMA AMBIENTAL CON PROYECTO Y MEDIDAS  |
| <p><b>FACTORES FÍSICOS:</b><br/>El predio continuaría abandonado funcionando como basurero clandestino hasta que eventualmente fuera destinado a la vivienda o al comercio.</p> <p><b>FACTORES BIOLÓGICOS:</b><br/>Perseveraría el estado de abandono del predio permitiendo la proliferación de alimañas debido a que actualmente provee el hábitat necesario para dichas especies.</p> <p><b>FACTORES SOCIOECONÓMICOS:</b><br/>Actualmente el predio no cumple ninguna función específica por lo que no es productivo ni para la comunidad ni para los propietarios del mismo; de no realizarse el proyecto en cuestión se perpetuaría su inactividad hasta que eventualmente fuera destinado a cualquier otra actividad.</p> | <p><b>FACTORES FÍSICOS:</b><br/>La estación de servicio sin considerar las medidas de mitigación propuestas y las establecidas en el diseño normado, pudiera experimentar riesgos de contaminación al suelo por hidrocarburos, además de aumento en emisiones fugitivas, siendo estos dos factores los más importantes debido a la naturaleza de los combustibles manejados. Las probabilidades de algún siniestro aumentarían significativamente.</p> <p><b>FACTORES BIOLÓGICOS:</b><br/>Derivado del factor anterior, se podría dejar al suelo del predio contaminado, habría infiltraciones de hidrocarburos hacia el manto freático y se reduciría la calidad de los servicios ambientales que actualmente provee.</p> <p><b>FACTORES SOCIOECONÓMICOS:</b><br/>La falta de medidas de mitigación y prevención dejaría inoperable la estación de servicio al no proveer los elementos necesarios para un funcionamiento seguro y libre de riesgos; además de representar un peligro latente para el manto freático y el suelo.</p> | <p><b>FACTORES FÍSICOS:</b> la adecuación de medidas como la disminución de polvos, manejo adecuado de residuos y la implementación de las medidas de seguridad necesarias, generarán un impacto poco significativo al ambiente.</p> <p>Considerando a largo plazo, después de su abandono, la remoción de la infraestructura de la estación de servicio, permitiría que el predio fuera asignado a cualquier tipo de uso urbano.</p> <p><b>FACTORES BIOLÓGICOS:</b> La calidad del manto freático no se vería afectada y continuaría brindando los servicios que provee actualmente. La limpieza del terreno no tiene un impacto mayor en la cobertura vegetal de la región y ayudaría a reducir la cantidad de alimañas de la zona.</p> <p><b>FACTORES SOCIOECONÓMICOS:</b><br/>Las medidas de mitigación propuestas, generan consciencia sobre el cuidado del ambiente en los trabajadores, clientes y propietarios de la estación de servicio.<br/>El proyecto brindará nuevas fuentes de trabajo para los pobladores de la región.</p> |

### III.5.3.- PROCEDIMIENTOS PARA SUPERVISAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Para lograr un control en la vigilancia ambiental, se recomienda llevar una bitácora para cada una de las acciones propuestas en éste apartado, la bitácora deberá contener hojas con folio consecutivo.

**Ruido generado por la maquinaria y equipo en la etapa de preparación y construcción del sitio:**

**Objetivos:** Disminuir el ruido generado por la maquinaria y equipo durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

**Inspección y vigilancia:**

- Se exigirá el comprobante de mantenimiento de vehículos y de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de las obras.
- Los niveles de ruido no deben sobrepasar lo indicado en la NOM-081-SEMARNAT vigente. En caso de hacerlo se deberán tomar medidas para la reducción de éstos parámetros.

| ZONA  | HORARIO          | LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A) |
|---|------------------|---------------------------------|
| Residencial (exteriores)                            | 6:00 a 22:00     | 55                              |
|   | 22:00 a 6:00     | 50                              |
| Industriales y comerciales                          | 6:00 a 22:00     | 68                              |
|   | 22:00 a 6:00     | 65                              |
| Escuelas (áreas exteriores de juego)                | Durante el juego | 55                              |
| Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento | 4 horas          | 100                             |

- La evaluación de ruido perimetral en esta etapa la puede realizar la misma empresa con un sonómetro calibrado o por medio de un laboratorio especializado.
- Se deberá anotar en una bitácora de vigilancia la fecha y hora de la evaluación perimetral.

#### Polvo generado en la etapa de preparación y construcción del sitio

Objetivos: Verificar la mínima incidencia de emisiones de polvo y partículas debidas a movimientos de tierras y tránsito de maquinaria.

##### Inspección y Vigilancia

- Se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras, analizando especialmente las nubes de polvo que pudieran producirse en el entorno de núcleos habitados.
- En caso de que se requiera humedecer el área se deberá verificar que se realice de manera correcta y que sea efectiva su aplicación.
- Las inspecciones serán durante el periodo de movimientos de tierra y acarreo de materiales.
- Se verificará la correcta colocación de lonas en los transportes para cubrir los materiales acarreados a los sitios de relleno o tiro.
- En caso de que se tengan zonas afectadas por el polvo, se deberá realizar la limpieza en las zonas que eventualmente pudieran haber sido afectadas.
- Deberá anotarse en la bitácora de inspección y vigilancia las observaciones y actividades realizadas.

#### Agua residual en la etapa de preparación y construcción

Objetivo: Verificar el manejo correcto de los sanitarios portátiles y sus residuos.

##### Inspección y vigilancia

- Se realizará una inspección a sanitarios portátiles verificando que no existan fugas y que se encuentren limpios y sin residuos orgánicos antes de su uso.
- Se deberá exigir al proveedor la desinfección de los sanitarios al menos una vez al día.
- Se deberá pedir al proveedor del servicio de renta de sanitarios portátiles una garantía de que los residuos que recojan serán tratados de acuerdo a la normatividad en la materia.

## Ruido en la etapa de operación

Objetivo: Verificar el cumplimiento de la NOM-081-SEMARNAT vigente

### Inspección y Vigilancia

- En este caso se deberá realizar un estudio de ruido perimetral una vez que las operaciones de la empresa se encuentren estables.
- El estudio deberá realizarlo un laboratorio acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA)
- El estudio de ruido perimetral se realiza una sola vez a menos que se cambien el tipo de operaciones que generan ruido al ambiente.
- Deberá anotarse en la bitácora de inspección y vigilancia las observaciones y actividades realizadas.

## Generación de Agua residual en la etapa de Operación

Objetivo: Verificar el cumplimiento con la NOM-001-SEMARNAT-1996

### Inspección y vigilancia

- Una vez que en la etapa de operación se comiencen a generar aguas residuales, se deberá llevar a cabo un muestreo inicial a la entrada y otro a la salida del Sistema de Tratamiento con el fin de verificar la eficiencia del sistema y en caso de no ser eficiente deberá rediseñarse u optar por otro sistema de tratamiento que se adecue a las condiciones del agua residual. Para esta primera fase de medición de eficiencia se recomienda utilizar los indicadores de DBO y Sólidos Suspendidos. Los análisis deberán ser realizados por un laboratorio acreditado ante EMA.
- Se deberá realizar el análisis completo de agua residual después del paso por la fosa séptica y antes de la infiltración al suelo, conforme a lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996.
- La frecuencia de los análisis debe ser establecido por la autoridad competente o por la Comisión Nacional del Agua en su Título de Concesión, la recomendación propia es realizar análisis al menos una vez cada tres meses.
- Deberá anotarse en la bitácora de inspección y vigilancia las observaciones y actividades realizadas.

## Residuos sólidos etapa de operación y mantenimiento

Objetivo. Verificar el adecuado manejo de los residuos no peligrosos

### Inspección y vigilancia

- La empresa debe asegurarse que la empresa recolectora de residuos no peligrosos tenga el registro por parte del municipio o que pertenece al mismo.
- Dentro de las instalaciones se deberá verificar que no se mezclen residuos no peligrosos con residuos peligrosos. La inspección se deberá hacer al menos una vez al día y antes de la recolección.
- Deberá anotarse en la bitácora de inspección y vigilancia las observaciones y actividades realizadas.

## Residuos peligrosos en la etapa de operación y mantenimiento

Objetivo: Verificar el adecuado manejo, transporte y almacenamiento de los residuos peligrosos generados en las áreas de mantenimiento vehicular principalmente.

### Inspección y Vigilancia

- El área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos deberá cumplir con lo siguiente:
  - Estar separadas de las áreas de servicios, oficinas y de almacenamiento de combustibles;
  - Contar con muros de contención, y fosas de retención para la captación de los residuos o de los lixiviados;
  - Los pisos deberán contar con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado;
  - Contar con sistemas de extinción contra incendios
  - Contar con señalamientos y letreros alusivos a la Peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles.
  - No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida;
  - Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables;
  - Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora,
  - Estar cubiertas y protegidas de la intemperie.
  - No estar localizadas en sitios por debajo del nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona, más un factor de seguridad de 1.5;
  - Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados;
  - Contar con cobertura de pararrayos, y
  - Contar con detectores de gases o vapores peligrosos con alarma audible, cuando se almacenen residuos volátiles.
  
- La empresa deberá contratar un prestador de servicios autorizado por la SEMARNAT para el transporte de residuos peligrosos, el mismo prestador de servicios deberá entregar un manifiesto de Entrega-Transporte-Recepción de los residuos peligrosos que se lleva el prestador del servicio.
  
-

### III.6. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA

Ver apartado I.1.1. ↑

#### III.6.1. ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

El proyecto se encuentra dentro de los siguientes Ordenamientos Ecológicos:

POE MARINOS (3)

| ORDENAMIENTO  | TIPO     | UGA | UGA/USOS/ETC                      | POLITICA   | POLITICA (MAPA)  | USO PREDOMINANTE   | CRITERIOS | SUPERFICIE DE LA UGA (HA)          |
|---|----------|-----|-----------------------------------|------------|------------------|--|-----------|------------------------------------|
| Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe | Regional | 148 | ---                               | Sin datos  | N/A y/o Sin Dato | ---  | ---       | 959869                             |
| Zona costera reserva de la biósfera Sian Ka'an  | Estatad  | 2,3 | 2, 3<br>Protección y Conservación | Protección | --               | Turismo, Infraestructura de apoyo, conservación de flora y fauna | --        | UGA 2 0.6081345<br>UGA 3 5.9513582 |

El municipio Felipe Carrillo Puerto colinda al este con el mar caribe, sin embargo la zona del proyecto carece de costa. La costa más cercana se encuentra a 33 km la cual está bajo el manejo del POE "Zona costera Reserva de la Biósfera Sian Ka'an", la cual no incluye el área donde se ubica el proyecto, a diferencia del "POE Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe".

#### ANP FEDERAL - ZONIFICACION

| SUPERFICIE DE LA ZONIFICACION (HA) | ZONIF.-USO (CLAS. SIGEIA) | ZONIFICACION ORIGINAL 1 | ZONIFICACION ORIGINAL 2 | ZONIFICACION ORIGINAL 3 | ANP FEDERAL | PROYECTO | COMPONENTE | DESCRIPCION | SUPERFICIE DE LA GEOMETRIA |
|------------------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------|----------|------------|-------------|----------------------------|
| 340125.13                          | Zona de Influencia        | Influencia              | Influencia              | ---                     | Sian Ka'an  | Proyecto | Obra       | 1           | 98.8768                    |

La localidad que aloja la zona del proyecto se encuentra a 15 km del ANP "Reserva de la biosfera Sian Ka'an" por lo que no se le considera dentro de su área de influencia.

POE GENERAL DEL TERRITORIO

| REGION ECOLOGICA | UAB | NOMBRE DE LA UAB                | CLAVE DE LA POLITICA | POLITICA AMBIENTAL                                     | NIVEL DE ATENCION PRIORITARIA | RECTORES DEL DESARROLLO                 | COADYUVANTES DEL DESARROLLO  | ASOCIADOS DEL DESARROLLO | OTROS SECTORES DE INTERES | POBLACION 2010 | REGION INDIGENA | ESTRATEGIAS   | SUPERFICIE DE LA REGION/ UAB (HA) |
|------------------|-----|---------------------------------|----------------------|--|-------------------------------|---|------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------|-----------------|---|-----------------------------------|
| 17.33            | 62  | Karst de Yucatán y Quintana Roo | 17                   | Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable | Alta                          | Preservación de Flora y Fauna – Turismo | Desarrollo social – Forestal | Agricultura – Ganadería  | Pueblos Indígenas         | 2,982,494      | Maya            | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44 | 225707060                         |

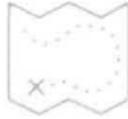
El POEGT impulsa el desarrollo de cualquier actividad, siempre y cuando cumpla con lineamientos básicos como la protección y conservación *in situ* de especies prioritarias, fomentar la creación de mecanismos de apoyo para las comunidades y adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región, por lo que dichos lineamientos no representan un impedimento para el desarrollo del proyecto.

---

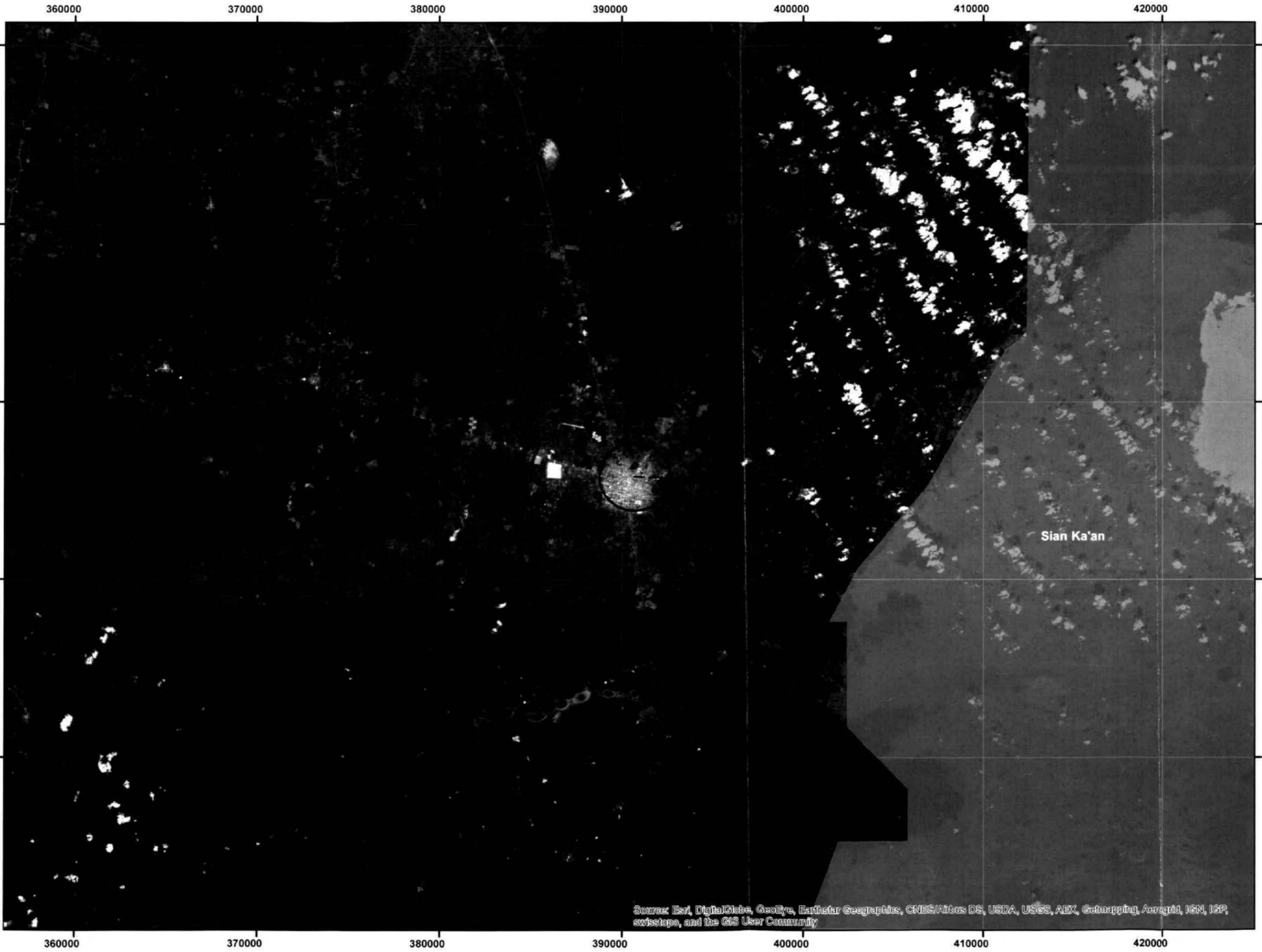
### III.6.2. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS



El proyecto no se encuentra dentro de un área natural protegida Federal o Estatal, la más cercana se localiza a 15 Km al este y corresponde a Sian Ka'an.



**PL-05** – Plano de Áreas Naturales Protegidas



Felipe Carrillo Puerto

Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia. ©

Proyecto  
 ANP Federales

Escala  
 1:200,000  
 UTM ITRF92  
 Zona 14N

**ESTACION DE SERVICIO  
 CARRILLO PUERTO**  
  
**Municipio de Felipe Carrillo  
 Puerto**  
**Estado de Quintana Roo**

**MIA-PL-02A-AREAS  
 NATURALES PROTEGIDAS**

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

---

### III.6.3. ZONAS DE ATENCIÓN PRIORITARIA

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), 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. 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 se encuentra en la Región Terrestre Prioritaria 149 "Zona Forestal de Quintana Roo", dentro de sus características podemos localizar que: La existencia de esta región es relevante por su papel como corredor biológico y por favorecer la presencia de especies propias del ecosistema de selva mediana subperennifolia en extensiones grandes y con alto grado de conservación. El tipo de vegetación predominante es de selva mediana subperennifolia. Debido a que la topografía es muy homogénea, el patrón ecosistémico obedece básicamente al gradiente latitudinal que se presenta en la península de Yucatán. A continuación se muestran sus características:

## A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Coordenadas extremas:</b>      | Latitud N: 18° 04' 12" a 19° 57' 00"<br>Longitud W: 87° 49' 12" a 89° 18' 00"         |
| <b>Entidades:</b>                 | Quintana Roo  |
| <b>Municipios:</b>                | Felipe Carrillo Puerto, José María Morelos, Othón P. Blanco                           |
| <b>Localidades de referencia:</b> | Chetumal, Q.R., Felipe Carrillo Puerto, Q.R., Bacalar, Q.R., José María Morelos, Q.R. |

## B. SUPERFICIE

|                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Superficie:</b>                 | 17,994 km <sup>2</sup>             |
| <b>Valor para la conservación:</b> | 3 (mayor a 1,000 km <sup>2</sup> ) |

## C. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Esta RTP fue considerada como tal en virtud de poseer las masas forestales continuas y bajo manejo probablemente de mayor importancia del México tropical. La existencia de esta región es relevante por su papel como corredor biológico y por favorecer la presencia de especies propias del ecosistema de selva mediana subperennifolia en extensiones grandes y con alto grado de conservación. El tipo de vegetación predominante es de selva mediana subperennifolia. Debido a que la topografía es muy homogénea, el patrón ecosistémico obedece básicamente al gradiente latitudinal que se presenta en la península de Yucatán.

## D. ASPECTOS CLIMÁTICOS (Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE)

| <b>Tipo(s) de clima:</b> |   |     |
|--------------------------|---|-----|
| Aw1(x')                  | Cálido subhúmedo, 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 mayores al 10.2% anual.   | 93% |
| Awo(x')                  | Cálido subhúmedo, 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.  | 5%  |
| C(w2)x'                  | Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm, lluvias de verano mayores al 10.2% anual. | 2%  |

## E. ASPECTOS FISIOGRAFICOS

|  |   |      |
|--|---|------|
| <b>Geoformas:</b>                                    | Llanura costera, planicie   |      |
| <b>Unidades de suelo y porcentaje de superficie:</b> |   |      |
| Leptosol lítico                                      | LPq (Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo somero, limitado en profundidad por una roca dura continua o por una capa continua cementada dentro de una profundidad de 10 cm a partir de la superficie. | 100% |

## F. ASPECTOS BIÓTICOS

|   |  |     |
|---|--|-----|
| <b>Diversidad ecosistémica:</b>   | <b>Valor para la conservación:</b> 1 (bajo)  |     |
| Comunidades de selvas bajas medianas.   |  |     |
| Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son: |  |     |
| Selva mediana subperennifolia   | Comunidad vegetal de 15 a 30 m de altura en donde un 25 a 50 % de las especies tiran las hojas | 78% |

|                                  |  |     |
|----------------------------------|--|-----|
| Selva baja subperennifolia       | Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura en donde un 25 a 50 % de las especies tiran las hojas.     | 16% |
| Agricultura, pecuario y forestal | Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal. | 6%  |

**Valor para la conservación:**

|  |                  |
|--|------------------|
| <b>Integridad ecológica funcional:</b><br>Posee poblaciones de aves, plantas y mamíferos de importancia ecológica              | 4 (alto)         |
| <b>Función como corredor biológico:</b><br>Une a las reservas de Calakmul y Sian Ka'an en el norte de Guatemala y la Lacandona | 3 (alto)         |
| <b>Fenómenos naturales extraordinarios:</b><br>Información no disponible.  | 0 (no se conoce) |
| <b>Presencia de endemismos:</b><br>Información no disponible.  | 0 (no se conoce) |
| <b>Riqueza específica:</b><br>Información no disponible.   | 0 (no se conoce) |
| <b>Función como centro de origen y diversificación natural:</b><br>Información no disponible.                                  | 0 (no se conoce) |

**G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS**

**Problemática ambiental:**

El principal problema es que se encuentra actualmente en riesgo de incendios forestales.

**Valor para la conservación:**

|  |                    |
|--|--------------------|
| <b>Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles:</b><br>Se han mejorado variedades de maíz, frijol, calabaza, chile, papaya, chaya, pepinos y otras especies de plantas | 3 (muy importante) |
| <b>Pérdida de superficie original:</b><br>Información no disponible.   | 0 (nulo)           |
| <b>Nivel de fragmentación de la región:</b><br>Información no disponible.  | 0 (muy bajo)       |
| <b>Cambios en la densidad poblacional:</b><br>Información no disponible.   | 0 (negativos)      |
| <b>Presión sobre especies clave:</b><br>Información no disponible.   | 0 (no se conoce)   |
| <b>Concentración de especies en riesgo:</b><br>Se calculan unas 35-40 especies incluidas en la NOM-059.  | 2 (medio)          |
| <b>Prácticas de manejo inadecuado:</b><br>Cacería furtiva y clandestinaje de madera  | 2 (medio)          |

**H. CONSERVACIÓN**

**Valor para la conservación:**

|  |          |
|--|----------|
| <b>Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado:</b><br>Se cuenta con planes de manejo y manifestación de impacto ambiental para 80% de los ejidos productores forestales de la región. Un ejemplo es el modelo de manejo forestal tropical. | 3 (alto) |
| <b>Importancia de los servicios ambientales:</b><br>De las selvas se aprovecha la madera, el chicle, la fauna silvestre, y la miel. Es muy importante por el Secuestro de carbono.   | 3 (alto) |

**Presencia de grupos organizados:**

3 (alto)

Los productores forestales están organizados en sociedades civiles.

**Políticas de conservación:**

No se conocen medidas de conservación para la región

**Conocimiento:**

A la fecha sólo se han realizado inventarios forestales

**Información:**

Instituciones.

Ciqro

**I. METODOLOGÍA DE DELIMITACIÓN DE LA RTP-149**

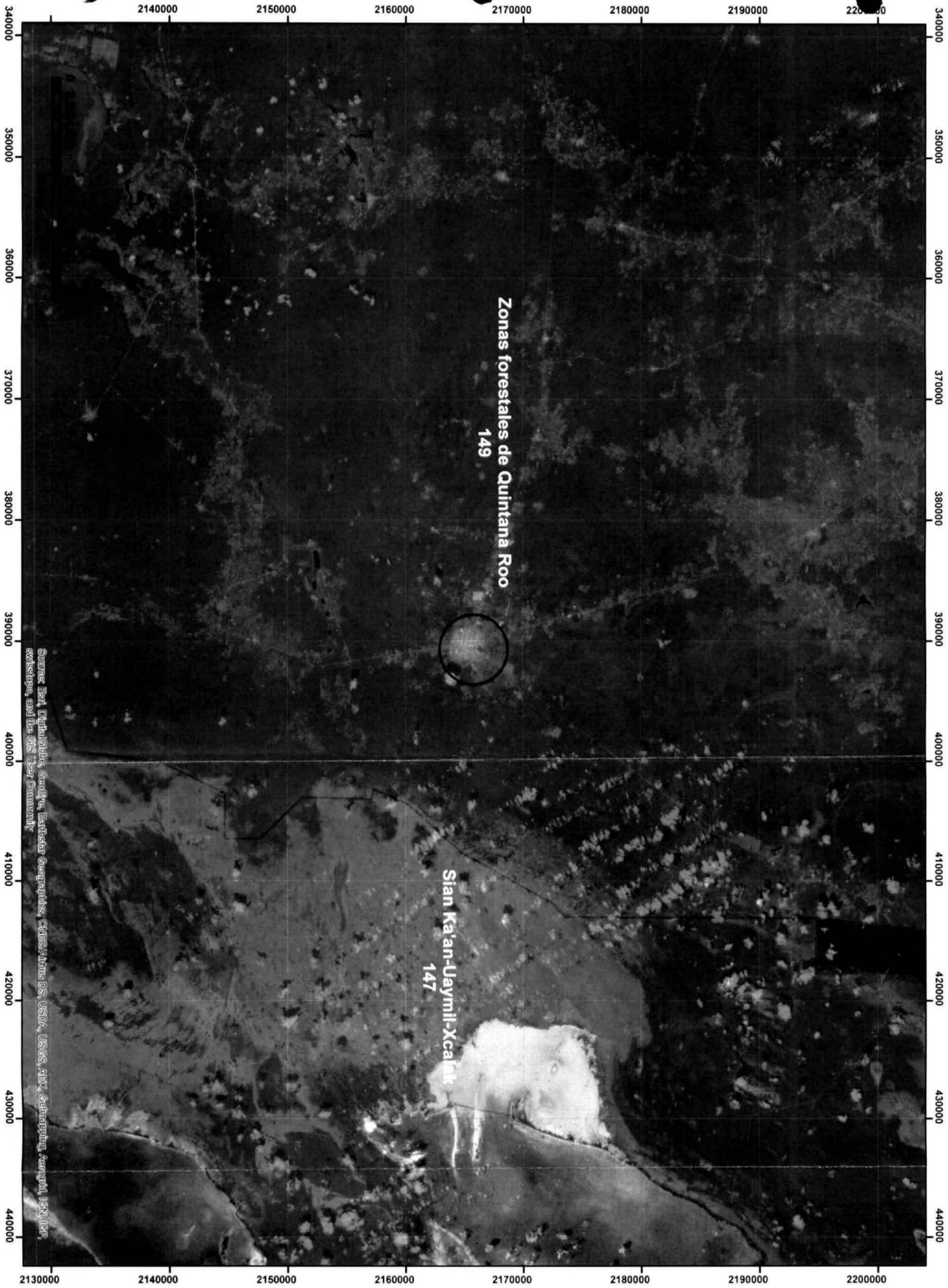
La parte norte se define en función del límite sur de la subcuenca Mérida, que comprende la mayor parte de la península y se encuentra delimitada al este por el ANP de Sian Ka'an, el sur se encuentra definido por la RHP Río Hondo (límite de la RTP homónima)

El predio donde se ubica el proyecto en cuestión se encuentra dentro de la localidad urbana Felipe Carrillo Puerto, fuera de las ANP cercanas, y se encuentra desprovisto de especies nativas, endémicas, o en riesgo. Este proyecto apoya las principales actividades económicas de la región como el turismo sin afectar el equilibrio ecológico de la misma, y acata los planes de manejo actualmente establecidos.

| Tipo  | ¿Se encuentra dentro? Si/No  |
|---|--|
| Región Terrestre Prioritaria                                  | 149 "Zona Forestal de Quintana Roo"                                  |
| Región hidrológica prioritaria                                | NA La más cercana corresponde a "Sian Ka an" que se ubica a 6.9 km   |
| Sitios RAMSAR   | NA La más cercana corresponde a "Sian Ka an" que se ubica a 13.68 km |
| Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) | NA La más cercana corresponde a "Sian Ka an" que se ubica a 15.77 km |



PL-06 – Regiones Prioritarias



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, Icar, swisstopo, and the GIS User Community

Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia, ©



Proyecto  
Regiones Terrestres Prioritarias

Escala  
1:300,000  
UTM ITRF92  
Zona 14N



ESTACION DE SERVICIO  
CARRILLO PUERTO

Municipio de Felipe Carrillo  
Puerto  
Estado de Quintana Roo

MIA-PL-02B-REGIONES  
PRIORITARIAS

### III.7. CONDICIONES ADICIONALES

Se tiene nivel de aguas freáticas a 4.5 m

#### MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS POR PRESENCIA DE MANTO FREÁTICO

##### **Procedimiento constructivo recomendado respecto al nivel del manto freático**

A continuación se indica el procedimiento constructivo de la excavación del cajón que alojará al tanque de almacenamiento.

El proceso de excavación podrá realizarse dejando taludes perimetrales y exteriores al sembrado del cajón de cimentación.

Inicialmente se despalmará toda el área que alojará el cajón, para retirar los materiales de relleno existentes.

El procedimiento constructivo para la excavación que alojará al cajón del tanque de combustible, se estableció considerando las características geométricas de la excavación, en particular su profundidad de 4.5 m, respecto al nivel de la superficie del terreno, así como la estratigrafía del subsuelo, en particular la baja resistencia de los materiales en que se realizará la excavación, considerando que se tiene nivel freático hasta 4.5 m de profundidad, respecto al nivel de la superficie del terreno.

Para simplificar el procedimiento constructivo y reducir las expansiones de los materiales del subsuelo, debido a su respuesta elástica por efecto de la descarga producida por la excavación, la excavación se realizará en dos etapas.

El proceso de excavación para alojar el cajón, donde a su vez se ubicará el tanque de almacenamiento de combustible se describe a continuación:

- Una vez que se tenga la excavación en toda el área, en la primera etapa se procederá a profundizar la excavación hasta 4.5 m, dejando taludes perimetrales.
- Cuando se ha realizado la excavación hasta el nivel de -4.5 m que es el nivel de máxima excavación. Se colocará un pedraplén de 30 cm de espesor debidamente bandeado, y posteriormente se colará a la brevedad una plantilla de concreto pobre de 5 cm de espesor para evitar el remoldeo de los materiales de apoyo de la losa de fondo y se colocará un lastre de costales de arena de 1m de altura para reducir una posible falla de fondo y poder abrir la segunda etapa de excavación.
- En caso de no colocar la costalera se deberá tener previsto todo lo necesario para construir la losa de fondo y los muros perimetrales, y se podrá atacar la segunda etapa de la excavación hasta que se encuentren terminados los muros y la losa de fondo. Bajo ninguna circunstancia se podrá abrir la segunda etapa de excavación si los muros y la losa de fondo se encuentran en proceso de construcción.
- Una vez configurados los taludes perimetrales se protegerán mediante la colocación de una malla tipo gallinero anclada al talud y colocando sobre ella un repellado de 5 cm de espesor para protegerlos contra intemperismo.
- El agua freática o la que se infiltre a la excavación de las colindancias o por época de lluvias al alcanzar la excavación la profundidad de proyecto, se podrán utilizar cárcamos de bombeo de achique colocados 1.0 m de profundidad por debajo del nivel de máxima excavación, que corresponderán a unos pozos de 0.8 x 0.8 y 1.0 m de profundidad bajo el nivel de desplante de la losa de cimentación, como ademe de cada cárcamo se colocará un tubo ranurado de 0.6 m de diámetro, confinado entre su pared exterior y la excavación con grava bien graduada, en cada uno de los cárcamos se instalará una bomba de tipo sumergible y se deberán mantener operando de tal manera que el agua siempre se mantenga por debajo de los niveles de trabajo.
- Al alcanzar la excavación la profundidad de desplante de la losa de cimentación y una vez construidos los cárcamos necesarios se construirán los drenes, y se rellenarán con gravas bien graduadas de media a gruesa. Se retirarán todos los materiales sueltos del fondo de la excavación y se tenderá una capa de grava de 8 cm de espesor sobre la que a su vez se colocará un firme de

concreto pobre de 5 cm de espesor. A continuación se procederá de inmediato a la construcción del cajón que alojará el tanque de combustible.

Por ningún motivo se deberá dejar descubierta la excavación ya que se perderían las propiedades de índice y mecánicas.

La excavación deberá desarrollarse en forma sostenida y de ser posible en una sola etapa.

#### Consideraciones adicionales

- Los tanques de almacenamiento de combustibles deberán contar con dispositivos de detección electrónica, que servirán para detectar la presencia de agua del manto freático.
- Se recomienda construir en el piso de la base de concreto del tanque, un sistema de rejillas para recolección de agua acumulada, con una pendiente de suficiente para que el agua sea recolectada en un cárcamo de bombeo con las dimensiones que recomiende en constructor, y que garantice el funcionamiento óptimo para el desalojo de agua.
- Se deberá colocar una bomba sumergible dentro del cárcamo con un sistema de electro nivel a fin de desalojar el agua acumulada de manera automática y que cumpla con los lineamientos a prueba de explosión de acuerdo a normas.
- El agua desalojada podrá ser usada para riego de áreas verdes y el sobrante será desalojado por el sistema de drenaje.
- Se deberá incluir dentro del programa de mantenimiento general de la Estación de Servicio, la verificación periódica del sistema de desalojo de agua en la fosa de tanques, como son la no obstrucción del sistema de rejillas, la limpieza del cárcamo de bombeo, el correcto funcionamiento de la bomba y el electro nivel. También se recomienda tener disponible otra bomba sumergible de las mismas características para el caso de que ocurra una falla se sustituya de inmediato.
- Anclar los tanques a una base de concreto para evitar la flotabilidad en caso de que el nivel de agua freática aumente.

Adicionalmente se deberán seguir las recomendaciones de la Mecánica de Suelos.

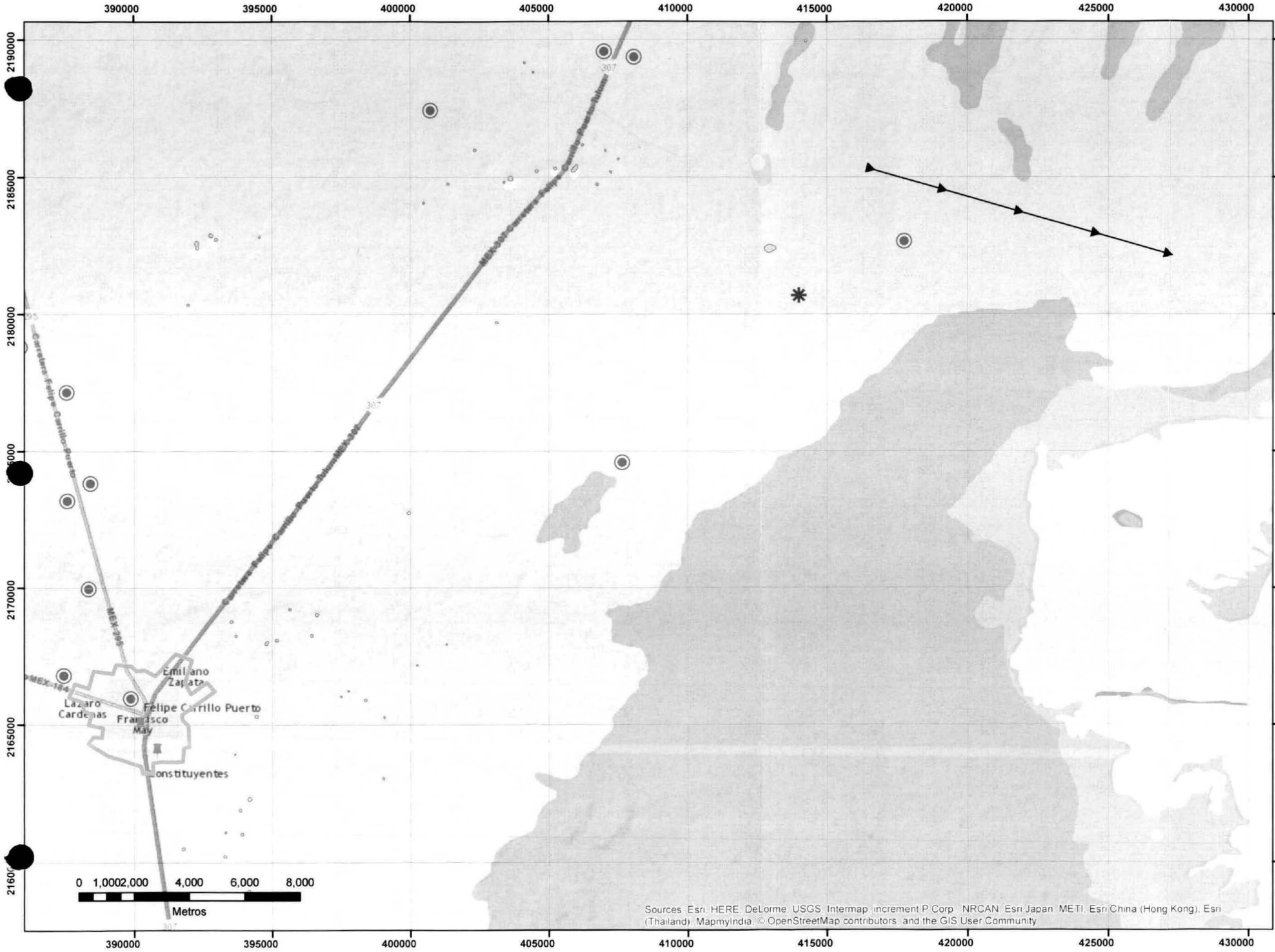
#### POZOS DE MONITOREO Y OBSERVACION

Debido a que el nivel freático se encuentra a menos de 10 m de profundidad y en el nivel de excavación de 4.5 m de las fosas de los tanques, se recomienda instalar **Pozos de Monitoreo y/o Observación** de acuerdo a lo señalado en la NOM-005-ASEA y los Códigos NFPA 30 y API-RP-1615, o Códigos o Normas que las modifiquen o sustituyan.

Se recomienda que los pozos de monitoreo se localicen en el lindero sureste ( $\pm 114^\circ$ ) de acuerdo con la dirección del flujo subterráneo, según se indica en el plano:



PL-07-Dirección Agua Subterránea



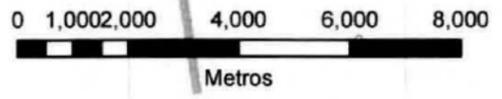
- Proyecto
- Área de Influencia
- ▶ Flujos de Agua Subterránea
- Obras**
- ✱ CENOTE
- NORIA
- POZO
- Cuerpos de Agua
- Materiales del Suelo**
- Material consolidado con posibilidades altas
- Material consolidado con posibilidades bajas
- Material no consolidado con posibilidades bajas



**ESTACION DE SERVICIO  
CARRILLO PUERTO**

**Municipio de Felipe Carrillo  
Puerto**  
Estado de Quintana Roo

**MIA-PL-10-HIDROLOGIA  
SUBTERRANEA**



Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

### III.8.- CONCLUSIONES

El proyecto actualmente tiene un avance en construcción del 80%, se colocó en un terreno que anteriormente era un baldío sin uso aparente, el cual no contaba con ningún tipo de infraestructura para el desarrollo de la estación de servicio.

La vegetación que se encontraba dentro del predio estaba compuesta por árboles frutales y de ornato, vegetación secundaria a nivel arbustivo y hierbas ruderales.

El predio no cuenta con conexión al sistema de drenaje municipal por lo que la descarga de aguas residuales será dirigida a una fosa séptica que deberá cumplir con los parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT antes de la infiltración mediante el pozo de absorción.

Actualmente los usos de suelo en el área de influencia tienen una tendencia de crecimiento a la alta en el rubro de viviendas debido al lento pero constante crecimiento poblacional, además de la gran cantidad de inmigrantes de otros estados que llegan a vivir en el área de influencia.

El rubro comercial presenta una tendencia similar ya que es una zona altamente turística, y funge como ruta de paso entre los diferentes municipios al norte y sur del Estado, tanto para los locales como para turistas y comerciantes.

El predio del proyecto en cuestión se ubica sobre la Avenida Benito Juárez, que funciona como eje de desarrollo de la comunidad, además de ser el camino entre la Ciudad de Chetumal y Cancún.

Cabe destacar que la estación de servicio tiene como actividad principal la venta al menudeo de gasolina Magna, Premium y Diesel; por lo que se realizaron varios estudios previos de mercado, arrojando viabilidad para el proyecto; de esta forma se podrá dar abasto a los vehículos que transiten sobre la avenida donde se ubicará el proyecto, así como a las personas que viven en la zona y cuentan con automóvil.

El Promovente consciente del contexto ambiental, deberá integrar al diseño del proyecto las medidas ya mencionadas que permitan la disminución de impactos negativos, sobre todo al factor aire y agua, por otra parte, implementará tecnologías normadas que disminuyen los riesgos al ambiente y de algún accidente.

Por todo lo anterior, se realiza el presente estudio, sujeto a las disposiciones, observaciones, recomendaciones y condicionamientos que señalen las autoridades Ambientales.

\*\*\*\*\* FDD \*\*\*\*\*