

ÍNDICE CONTENIDO

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	4
2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	6
2.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES A REALIZAR EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO.	9
2.4. REQUERIMIENTOS.....	27
3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.	34
3.1. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.	35
4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	45
4.1. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	45
5. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	66
5.1. IDENTIFICACIÓN.	66
5.2. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN	69
5.3. METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	71
5.4. IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS.....	72
6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	76
6.1. MEDIDAS PREVENTIVAS.....	76
6.2. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O SISTEMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	77
6.3. CONCLUSIONES	81
7. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Coordenadas UTM de vértices del predio.	1
Tabla 2 Superficie del proyecto.	7
Tabla 3 Programa de Trabajo	9
Tabla 4 Atributos Relevantes del Proyecto por sus Efectos al Ambiente.....	12
Tabla 5 Procedimiento de despacho de combustible a vehículos.	23
Tabla 6 Programa de mantenimiento preventivo de la Estación de Servicio.....	26
Tabla 7 Personal a requerir durante la ejecución del proyecto.	27
Tabla 8 Algunos materiales requeridos durante la etapa de construcción.....	29
Tabla 9 Equipo y maquinaria utilizados en las etapas de preparación y construcción.	29
Tabla 10 Resumen de Generación de Residuos y Emisiones.....	30
Tabla 11 Niveles máximos permisibles de emisión de ruido establecidos en el Reglamento de la LGEEPA.	36
Tabla 12 Listado de especies de flora identificadas dentro del sitio del proyecto.	55
Tabla 13 Listado de especies con alguna importancia ecológica.	59
Tabla 14 Usos registrados para algunas de las especies de flora identificadas en el sitio.....	60
Tabla 15 Cobertura de servicios básicos en las viviendas del municipio de Oxkutzcab.....	61
Tabla 16 Población de acuerdo al tipo de servicio de salud.....	62
Tabla 17 Número de instituciones por nivel de educación.	63
Tabla 18 Porcentaje de aportación por sector al PIB del país por parte del Municipio de Oxkutzcab.	64
Tabla 19 Matriz de identificación de impactos.	68
Tabla 20 Primer cribado: Aplicación de criterios para la selección de la técnica de evaluación	72
Tabla 21 Técnicas de evaluación.	74
Tabla 22 Parámetros y escala de puntuación.....	74
Tabla 23 Matriz de valoración de impactos ambientales potenciales.	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación del proyecto en imagen satelital (Google Earth).....	7
Figura 2 Ubicación del proyecto dentro de las Unidades de Gestión Ambiental del POETY.	40
Figura 3 Registro histórico de meteoros tropicales en la Península de Yucatán.	49
Figura 4 Distribución porcentual de familias taxonómicas de acuerdo al número de especies.	58
Figura 5 Porcentaje de crecimiento de las especies en sus diferentes estratos.	58
Figura 6 Distribución de las especies de flora por su origen.	59

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 Colindancia norte con la calle 51.	8
Fotografía 2 Vista de los predios desde la calle 51.....	11
Fotografía 3 Condiciones actuales dentro del predio.	11
Fotografía 4 Colindancia oeste	11
Fotografía 5 Colindancia este.	11
Fotografía 6 Urbanización de la zona del proyecto.....	13
Fotografía 7 Condiciones actuales del área del proyecto.	54
Fotografía 8 Condiciones actuales del predio.	54
Fotografía 9 <i>Nopalea gaumeri</i> (Pakam).	57
Fotografía 10 <i>Lactuca intybacea</i> (Lechugua de playa).	57
Fotografía 11 <i>Trianthema portulacastrum</i> (Verdolaga).	57
Fotografía 12 <i>Chamaedorea seifrizii</i> (Xyaat).	57
Fotografía 13 <i>Musa sapientum</i> (Platano manzano).	57
Fotografía 14 <i>Adiantum pulverulentum</i> (Helecho).....	57
Fotografía 15 Condiciones actuales del sitio: casa habitación en desuso.....	63

CAPÍTULO I

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

1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

1.1.1. Clave del proyecto (para ser llenado por la Secretaría).

1.1.2. Nombre del proyecto

Construcción y operación de una estación de servicio urbana “Servicios Ecológicos Corredor Turístico, S.A de C.V.” en el municipio de Oxkutzcab, Yucatán.

1.1.3. Datos del sector y tipo de proyecto.

De acuerdo al Código Mexicano de Actividades Productivas, el presente proyecto se clasifica de la siguiente manera:

Sector: Terciario.

Subsector: Comercio.

Tipo de proyecto: Expendio de combustibles.

1.1.4. Ubicación del proyecto

El área donde se pretende desarrollar el proyecto corresponde al predio No. 84 y 84-C, ubicado en la calle 51 por 45 y 43, sección catastral manzana 20, en el municipio de Oxkutzcab, Yucatán.

A continuación se presentan las coordenadas UTM del polígono del predio donde se proyecta la construcción de la Estación de Servicio:

Tabla 1 Coordenadas UTM de vértices del predio.

PV	COORDENADAS UTM	
	X	Y
1	247834.137	2246736.734
2	247831.815	2246729.288
3	247833.438	2246728.782
4	247828.912	2246714.271
5	247848.282	2246709.29
6	247858.078	2246707.282
7	247863.683	2246727.52
8	247854.137	2246730.497

1.1.5. Dimensiones del proyecto

La superficie destinada para la ejecución del proyecto corresponde a la misma superficie del predio, es decir 835.65m². La distribución del proyecto dentro del predio, se observa en el plano del Anexo I.

1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1. Nombre o razón social

Servicios Ecológicos Corredor Turístico, S.A de C.V.

Registro Federal de Causantes (RFC)

SEC150204U97

1.2.2. Nombre del representante legal

José Gabriel Figueroa Gasque.

1.2.3. Cargo del representante legal

Apoderado Legal.

1.2.4. RFC del representante legal

██████████ Registro Federal de Contribuyentes del representante legal, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

1.2.5. Clave Única de Registro de Población (CURP) del representante legal

██████████ Clave Única de Registro de Población del representante legal, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

1.2.6. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

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

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción y operación de una Estación de Servicio ubicada en un predio urbano en el municipio de Oxkutzcab del estado de Yucatán, para la venta de las gasolinas Magna, Premium y combustible Diesel.

La capacidad de almacenamiento nominal será de 140,000 litros que estarán distribuidos en dos tanques subterráneos de la siguiente manera:

- Compartimento A de 60,000 litros para almacenar gasolina Magna Sin.
- Compartimento B de 40,000 litros para almacenar gasolina Premium.
- Tanque de 40,000 litros para almacenar combustible Diesel.

Los tanques de almacenamiento serán de doble pared Acero-Acero resistentes al fuego y contruidos bajo la norma UL-58.

La Estación de Servicio contará con tuberías para el trasiego de combustible de doble pared, bombas tipo sumergibles en tanques de almacenamiento; dos dispensarios de doble posición de carga y 4 mangueras c/u para el despacho de la gasolina Magna Sin y combustible Diesel y un dispensario de doble posición de carga y cuatro mangueras para el despacho de las gasolinas Magna Sin y Premium, los cuales serán de la tecnología más moderna para garantizar un excelente servicio y una mayor seguridad para el despacho de los combustibles.

Los dispensarios contarán con válvula de emergencia Shut-off por cada línea de producto, localizada en la parte inferior de la tubería de suministro de combustible, asimismo las mangueras de despacho de combustible contarán con válvulas de emergencia Break Away, localizadas en la parte superior de la misma.

Los tanques de almacenamiento estarán confinados dentro de una fosa de contención, se contará con dos pozos de observación, asimismo se contará con trincheras para tuberías, líneas de suministro de producto y recuperación de vapores (Fase II), trampa de combustibles, fosa séptica y pozo de absorción; entre otros aditamentos.

El edificio de oficinas y servicios de la Estación de Servicio serán de una planta y contará con oficina administrativa, cuarto de limpios, baño para empleados, baño para mujeres, baño para hombres, cuarto de máquinas y cuarto de controles eléctricos. El tipo de construcción será de concreto y con materiales de la región.

El proyecto contará además con una cisterna de 10,000 litros de capacidad, estacionamiento momentáneo para los usuarios, zona de almacenamiento temporal de residuos orgánicos e inorgánicos. Para la construcción de la Estación de Servicio se tomará en cuenta las necesidades de las personas con discapacidad; ya que se contará con servicios sanitarios, rampas de acceso y zonas reservadas para minusválidos.

Se considerará áreas verdes de acuerdo a la reglamentación municipal. Todas las aguas pluviales se absorberán en el interior de la Estación de Servicio. El pavimento en el área de dispensarios y tanques de almacenamiento será de concreto armado y tendrá una pendiente de 1% hacia los registros del drenaje aceitoso; las losas de dicho pavimento tendrán un espesor de 15 cm. El piso en el camino de circulación será de pavimento asfáltico y en el estacionamiento será de adopasto y pavimento asfáltico con una pendiente de 1% hacia las rejillas de drenaje de aguas pluviales.

En la Estación de Servicio se construirán las instalaciones civiles, hidráulicas, electromecánicas y de seguridad necesarias, cumpliendo con los lineamientos emitidos en las Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio edición 2006 de Petróleos Mexicanos y cumplirá asimismo con las Normas Oficiales Mexicanas vigentes aplicables al proyecto.

La Estación de servicio laborará las 24 hrs del día, de lunes a domingo durante los 365 días del año y contará con las medidas de seguridad necesarias (extintores, paros de emergencia, tubos de venteo, monitoreo electrónico, etc.) para garantizar su buen funcionamiento y el bienestar de los empleados y consumidores.

2.1.2. Justificación del proyecto.

La apertura de una estación de servicio para el abastecimiento de combustibles, pretende ofrecer los servicios para satisfacer en parte, la creciente demanda de combustible que se presenta en la zona urbana de la localidad de Oxtutzcab, ya que actualmente el crecimiento urbano en la zona ha motivado un aumento en el tráfico vehicular.

Durante las actividades del proyecto se considera adoptar estrategias que permitan reducir los impactos negativos potenciales al ecosistema, para que el grado de afectación a ámbito local sea el mínimo posible; así como para la prevención de accidentes, se plantea una estrategia en el Programa Interno de Protección Civil.

En la selección del sitio del proyecto se utilizaron criterios ambientales y se verificó la congruencia con la normatividad y los programas de desarrollo y ordenamiento. Así mismo se ha realizado la evaluación de los impactos que podrían ocasionar al ambiente, y se han incorporando medidas de prevención y mitigación, para prevenir la contaminación del sitio y el riesgo de accidentes, las cuales serán aplicadas durante las etapas de preparación, operación y abandono del proyecto.

El área donde se proyecta, no está ubicado dentro de algún área natural protegida, no es de uso forestal por lo que la ejecución del proyecto no generará un cambio de uso de este tipo de terreno, y dado que no se encontró ninguna especie de flora bajo algún régimen de protección legal, no se requerirá realizar ningún tipo de rescate previo al inicio del proyecto.

2.1.3. Inversión requerida.

La inversión total requerida para realizar el proyecto es de \$5'300,000, de los cuales el monto de la infraestructura asciende a \$5'000,000.00 y las medidas de prevención y mitigación tendrán un costo de \$3'000,000.00.

2.1.4. Capacidad productiva o de servicios.

La capacidad de almacenamiento nominal será de 140,000 litros que estarán distribuidos en dos tanques subterráneos de la siguiente manera:

- Compartimento A de 60,000 litros para almacenar gasolina Magna Sin.
- Compartimento B de 40,000 litros para almacenar gasolina Premium.
- Tanque de 40,000 litros para almacenar combustible Diesel.

2.1.5. Duración del proyecto.

Se estima que la vida útil del proyecto sea de manera indefinida, la construcción de la infraestructura se estima realizar en 6 meses, y una vez finalizada la construcción y que se cuenten con todas las autorizaciones necesarias se iniciará la operación.

Es importante mencionar, que aun cuando se considera que el proyecto opere de manera permanente, los tanques para el mantenimiento del combustible tiene una vida útil de 2 años, por lo que deberán en su tiempo ser remplazados.

El cronograma de trabajo, donde se desglosan los conceptos que componen el proyecto construcción se presenta más adelante.

2.1.6. Políticas de crecimiento.

No se considera crecimiento a futuro del proyecto que se manifiesta en este documento.

2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

2.2.1. Ubicación y dimensiones del proyecto.

El área donde se pretende desarrollar el proyecto corresponde al predio No. 84 y 84-C, ubicado en la calle 51 por 45 y 43, sección catastral manzana 20, en el municipio de Oxkutzcab, Yucatán. El acceso al predio es a través de la calle 51.

En la siguiente figura se observa la ubicación del predio una imagen satelital.



Figura 1 Ubicación del proyecto en imagen satelital (Google Earth).

2.2.2. Dimensiones del proyecto

La superficie destinada para la ejecución del proyecto corresponde a la misma superficie del predio, es decir 835.65m², a continuación se presenta el desglose de los componentes del proyecto:

Tabla 2 Superficie del proyecto.

CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE (%)
SUPERFICIE TOTAL	835.65	100.00%
AREA TOTAL DE LA ESTACIÓN	835.65	100.00%
ÁREA VERDE	68.4	8.19%
ÁREA DE TANQUES	102.36	12.25%
ÁREA DE DISPENSARIO	113.19	13.55%
CUARTO DE MAQUINAS	2.55	0.31%
CUARTO DE SUCIOS	2.4	0.31%
CUARTO DE CONTROL	3.33	0.40%
BODEGA DE LIMPIOS	3.94	0.47%
BAÑO DE MUJERES	9.5	1.14%
BAÑO DE HOMBRES	11.65	1.39%
TRAMPA DE COMBUSTIBLE	2.2	0.26%
FOSA SEPTICA	6.84	1%
CIRCULACION	509.29	60.95%
AREA DE OFICINA	22.27	
BAÑO DE EMPLEADOS	5.33	

2.2.2.1. Vías de acceso al área donde se desarrollará la obra o actividad.

La vía de acceso a la Estación de Servicio será por medio de la calle 51 de la ciudad de Oxxutzcab, con la cual el predio colinda al norte.



Fotografía 1 Esta es una vista panorámica del predio desde el centro del terreno hacia el lado Norte

En el Anexo de Documentos Técnicos se encuentra un plano de carreteras y calles con la ubicación del predio donde se desarrollará el proyecto.

2.2.2.2. Descripción de obras asociadas.

El proyecto no se requiere la instalación de nuevas obras o de infraestructuras asociadas, ya que durante la etapa de construcción la demanda de insumos y servicios será cubierta con la infraestructura presente en la zona.

Sin embargo, se requerirán diversos servicios para la construcción y operación del proyecto, los cuales se describen de manera general a continuación:

- Renta de maquinaria y equipo pesado y ligero: Esta maquinaria será utilizada para la remoción de la vegetación, las excavaciones, cimentación y obra civil.
- Abastecimiento de diesel y gasolina: Para el funcionamiento de los diferentes los diferentes tipos de maquinaria y vehículos que serán utilizados en las etapas de implementación del proyecto.
- Mano de obra: para la operación de la diversa maquinaria durante la ejecución del proyecto, se requiere de mano de obra capacitada; para la construcción se requerirá de mano de obra general y especializada, que podrá ser contratada en los centros urbanos o rurales más cercanos al proyecto.
- Servicio de recolección de residuos: durante las diversas etapas del proyecto se generaran desperdicios sólidos y de tipo peligrosos, por lo que se requiere la contratación de servicios de recolección y traslado de residuos, o en su caso enviarlos directamente al sitio de disposición final autorizado por el Ayuntamiento.

2.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES A REALIZAR EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO.

2.3.1. Programa general de trabajo.

El proyecto de preparación y construcción de la Estación de Servicios, se estima cubra un período de 6 meses.

La fase de **preparación del sitio** consiste en la remoción de un área con vegetación secundaria, nivelaciones y excavaciones.

La **construcción del proyecto** iniciará una vez finalizada la etapa anterior, y consistirá en construcción de obra civil, tanques de almacenamiento, las instalaciones electromecánicas, hidráulicas y sanitarias, el montaje del equipo y finalmente la habilitación de las áreas verdes. Esta etapa se espera tenga una duración de 5 meses.

Las actividades de la fase de **operación** abarcará cinco etapas: recepción del combustible, almacenamiento del combustible, inspección y vigilancia, y mantenimiento, se estima que la operación del proyecto sea de manera indefinida, por lo que no se contempla ninguna etapa de **abandono del sitio**.

En la siguiente tabla, se encuentra un cronograma con el desglose de tiempo dedicado para cada una de las actividades que incluyen las diferentes fases del proyecto. Y en el punto 2.3.4 se describe el detalle de cada actividad de la etapa de operación.

Tabla 3 Programa de Trabajo

ETAPA	ACTIVIDAD	Meses								
		1	2	3	4	5	6	7	→	
PREPARACIÓN DEL SITIO	Deshierbe									
	Excavaciones									
CONSTRUCCIÓN	Obra civil									
	Instalaciones electromecánicas									
	Instalaciones hidrosanitarias									
	Obras complementarias									
	Habilitación de áreas verdes									
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Recepción del combustible.									→
	Almacenamiento del combustible.									→
	Despacho del combustible									→
	Inspección y vigilancia.									→
	Mantenimiento									→
	Inspección general									→
										→

→ Permanente

2.3.2. Selección del sitio.

Para la selección del sitio de ubicación del proyecto, se consideraron criterios técnicos, normativos, ecológicos, económicos, socio-culturales y políticos, de los cuales se enlistan a continuación los principales:

- Que el predio tuviera la extensión necesaria para el desarrollo del proyecto, contando con vías de comunicación para el acceso adecuado para el proyecto.
- Que el predio no se encontrara libre de impacto ambiental previo.
- Que el predio se encuentre dentro de las zonas consideradas factibles para el uso que se le pretende dar, de acuerdo a los instrumentos de planeación vigentes: Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY).
- Que la ocupación del uso de suelo con el desarrollo del proyecto sea compatible con la normatividad.
- Que se cumpla con los criterios establecidos por PEMEX Refinación para la construcción de Estaciones de Servicio.
- Que existiera una demanda de combustible en la zona.
- Que el sitio se encontrara en una zona con un aumento de tránsito vehicular.
- Que no existiera en el área suministro de combustible.
- Que el predio no fuera terreno forestal que requieran un cambio de uso de suelo por el desarrollo del proyecto o que la vegetación existente fuera primaria.
- Que el desarrollo del proyecto no afectara ecosistemas frágiles o especies endémicas o en peligro de extinción y que el predio no se encuentre dentro de un Área Natural Protegida.
- Que se contara con las vías de comunicación adecuadas para su operación.
- Que en el sitio se contará con la disponibilidad de los servicios básicos: energía eléctrica, agua potable, teléfono.
- Que dentro del predio no se encuentren monumentos históricos, sitios arqueológicos o con características culturales importantes.

2.3.2.1. Estudios de Campo

Se realizaron visitas a campo, verificando que cumpliera con las condiciones antes señaladas. Se tomaron fotografías del lugar y se identificaron las características más relevantes del ambiente.

- Levantamiento topográfico.
- Florístico: recorridos exhaustivos en el área del proyecto, determinando las especies localizadas, realizado en el mes de julio del 2013 (Los resultados se presentan en el punto 3.1.1.2 y en el Anexo III se encuentran fotografías).
- Estudio de Riesgo Ambiental.
- Programa interno de Protección Civil.

2.3.2.2. Situación legal del predio y tipo de propiedad.

Se anexa copia de documento legal.

2.3.2.3. Uso actual del suelo.

El predio se encuentra en una zona urbana, que actualmente está sin uso específico, se encuentra delimitado con bardas de concreto al norte, sur, este y oeste. Las condiciones del predio se muestran en las siguientes fotografías:



Fotografía 2 Vista de los predios desde la calle 51.



Fotografía 3 Condiciones actuales dentro del predio.

El predio donde se proyecta la construcción de la Estación de Servicio colinda con la calle 51 de la ciudad de Oxkutzcab, que corresponde a la carretera federal 184, que dirige a Ticul- Oxkutzcab, y colinda con predios urbanos.



Fotografía 4 Colindancia oeste



Fotografía 5 Colindancia este.

2.3.2.4. Usos de los cuerpos de Agua.

El acuífero de Yucatán, es de usos múltiples, dado que constituye la única fuente de suministro de agua en la región, no obstante a diferencia de otras regiones del país, el uso agropecuario no es el dominante, es decir, hay un equilibrio entre el uso agropecuario y el público urbano.

El uso principal y preferencial del acuífero es el público urbano, para servir de fuente de agua potable y atender todos los centros de población; otros de sus usos son el abastecimiento industrial y de servicios, y receptor de aguas residuales.

En la zona donde se pretende desarrollar el proyecto, el agua es suministrada por medio de la red de agua potable de la localidad. El agua que se utilizará para la construcción y operación de la Estación de Servicio se tomará de la red de agua potable de la localidad.

2.3.2.5. Atributos relevantes del proyecto por sus efectos potenciales en el ambiente.

En la siguiente tabla se indican las características de los posibles efectos al ambiente que corresponden a la ejecución del proyecto, de acuerdo a la tabla sugerida por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (SEDUMA).

Tabla 4 Atributos Relevantes del Proyecto por sus Efectos al Ambiente.

Núm.	CARACTERÍSTICAS	MARCAR CON UNA X LA(S) QUE CORRESPONDA(N) AL PROYECTO
1	Realizará actividades riesgosas.	X
2	Generará, manejará, transportará materiales considerados riesgosos (incluidos materiales residuales).	X
3	Promoverá o requerirá el cambio de utilización de terrenos forestales, selvas o zonas áridas.	
4	Modificará la composición florística y faunística del área.	
5	Aprovechará y/o afectará poblaciones de especies que están dentro de una categoría de protección.	
6	Modificará patrones demográficos.	
7	Crearé o reubicaré centros de población.	
8	Incrementará significativamente la demanda de los recursos naturales y/o de servicios.	
9	Requerirá de obras adicionales para cubrir sus demandas de servicios e insumos.	

Durante la operación del proyecto, se almacenan y manejan líquidos volátiles e inflamables, cuando son transferidos de un recipiente a otro, actividades reconocidas como de “alto riesgo”, por lo tanto se deben de tomar las precauciones necesarias y cumplir con la normatividad establecida para evitar graves desequilibrios. El diseño del proyecto ha sido presentado y autorizado por PEMEX.

El predio se encuentra en un área urbana, presentando vegetación secundaria de escasa importancia ecológica.

Por la naturaleza del proyecto, su puesta en marcha no generará modificaciones en los patrones demográficos de la zona donde se desarrollará, así como no aplica la creación o reubicación de centros de población.

2.3.2.6. Urbanización del área.

El predio donde se desarrollará el proyecto se encuentra en una zona urbana de Oxtutzcab, donde se cuenta de manera general con todos los servicios públicos: electricidad, agua potable, telefonía domiciliar y celular, vialidades y acceso.

El proyecto colinda al norte con la calle 51 por 43 y 41, vialidad con tránsito de vehículos, así mismo en la zona se localizan algunos comercios.



Fotografía 6 Urbanización de la zona del proyecto.

Por lo tanto los servicios que se requieren para abastecer las necesidades del proyecto están disponibles en la zona, sin que la ejecución de este ocasione un desabasto en el área.

2.3.3. Preparación del sitio.

Se requerirá la remoción de la vegetación secundaria que se encuentra en el sitio, compuesta principalmente por hierbas y escasos arbustos, seguidamente se procederá a las nivelaciones y excavaciones necesarias para la construcción del proyecto.

2.3.3.1. Desmontes, Despalmes.

Se realizará la remoción de vegetación secundaria, compuesta principalmente por hierbas, pasto y ejemplares arbustivos.

La remoción de la vegetación, se realizará de manera manual, y los residuos vegetales que se generen serán almacenados de manera temporal en un sitio del predio para su posterior traslado a las áreas autorizadas por el H. Ayuntamiento. Para su transporte, se podrá contratar el servicio de recolección existente en el área.

2.3.3.2. Excavaciones, Compactaciones y/o Nivelaciones.

a) Descripción de los trabajos a realizar.

Las excavaciones se realizarán para albergar el sistema de tuberías de conducción de combustibles, de aire y agua, así como de drenaje pluvial, aceitoso y sanitario. Se requerirá la perforación de pozos pluviales y de absorción para las aguas aceitosas y sanitarias.

Asimismo, se requerirá realizar excavaciones para la fosa séptica y la fosa de contención y confinamiento para tanques de almacenamiento.

Para realizar estos trabajos se emplearán maquinaria como retroexcavadoras y compresores de aire, así mismo se requerirá el apoyo de mano de obra con herramientas (picos y palas) para alcanzar la profundidad suficiente.

b) Descripción de los métodos que serán empleados para garantizar la estabilidad de taludes (en caso de que aplique).

No aplica.

c) Tipo, volumen y fuente de suministro del material requerido para la nivelación del terreno.

El predio presenta escasa pendiente, por lo que derivado el material derivado de las excavaciones se empleará para la nivelación, asimismo se requerirá la nivelación de los sitios excavados una vez haya albergado la infraestructura correspondiente y podrá ser rellenado con el material producto de las excavaciones.

d) Tipo y volumen de material sobrante durante el desarrollo de estas actividades.

No aplica, puesto que no se considera que habrá material sobrante.

e) Forma de manejo, traslado y lugar de disposición final del material sobrante.

No aplica, puesto que no se considera que habrá material sobrante.

2.3.3.3. Cortes

No aplica.

2.3.3.4. Rellenos

Dada las características del proyecto no se realizarán rellenos en el área del proyecto, además de que la zona en sí es prácticamente plana y homogénea, sin desniveles de importancia.

2.3.4. Construcción.

a) Descripción general de las obras civiles a realizar.

El proyecto considera la construcción de las instalaciones propias de una estación de servicio, de acuerdo a las especificaciones dictadas por PEMEX, las cuales se enlistan a continuación:

- **Obra civil.**
 - Dos islas techadas para el despacho de combustibles.
 - Servicio sanitario para mujeres.
 - Servicio sanitario para hombres.
 - Cuarto de limpios.
 - Oficina administrativa (planta alta).

- Servicio sanitario para empleados (planta alta).
- Cuarto de máquinas.
- Cuarto de controles eléctricos.
- Llantera con oficina.
- Rampa de acceso para minusválidos.
- Estacionamiento con zona reservada para minusválidos.
- Sistema de drenaje para aguas aceitosas.
- Trampa de combustible.
- Pozo de absorción.
- Sistema de drenaje para aguas pluviales.
- Sistema de drenaje para aguas residuales.
- Fosa séptica con filtro de grava.
- Trincheras para tuberías de combustibles.
- Área de despacho y tanque con piso de concreto armado.
- Áreas verdes.
- Fosa de contención y confinamiento para tanques de almacenamiento.
- Pozos de observación.
- Cisterna con capacidad de 20,000 lts.
- Banqueta para la circulación de peatones.
- Zona de circulación de pavimento asfáltico.
- Zona de confinamiento temporal de residuos.
- Barda perimetral de 2.50 metros de altura.

- **Instalaciones electromecánicas.**

La capacidad de almacenamiento nominal será de 140,000 litros que estarán distribuidos en dos tanques subterráneos de la siguiente manera:

- Compartimento A de 60,000 litros para almacenar gasolina Magna Sin.
- Compartimento B de 40,000 litros para almacenar gasolina Premium.
- Tanque de 40,000 litros para almacenar combustible Diesel.
- Tres bombas sumergibles de 1 ½ H.P. c/u.
- Dos dispensarios de doble posición de carga y seis mangueras c/u, para el despacho de PEMEX MAGNA, PEMEX PREMIUM y PEMEX DIESEL.
- Tuberías de doble pared para trasiego de combustible.

- Tuberías de acero al carbón para venteo de los tanques de combustible con válvula de presión-vacío. En el tubo de venteo de Diesel se contará con arrestador de flamas.
- Tuberías para agua y aire.
- Sistema de control de inventarios en tanques de almacenamiento.
- Sistema de detección electrónica de fugas.
- Sistema de recuperación de vapores Fase II.
- Tablero eléctrico principal.
- Sistema de tierra física.
- Transformador tipo pedestal con capacidad de 45 kVA, 13,200/220/127 Volts.
- Instalaciones eléctricas de fuerza y alumbrado.
- Controles para equipo eléctrico.
- Compresor de aire de 5 H.P.
- Instalaciones hidráulicas y de aire para dispensarios.
- Bomba centrífuga.
- Hidroneumático.

- **Instalaciones de seguridad y control.**
 - Tanques subterráneos de doble pared acero-acero, resistente a la corrosión externa y contruidos bajo la norma UL-58.
 - Fosas de contención para tanques de almacenamiento, con muros de concreto y piso de concreto impermeable.
 - Instalaciones eléctricas a prueba de explosiones en zonas consideradas peligrosas, según la normatividad para estas instalaciones.
 - Extintores para combate de fuego.
 - Botones de paro de emergencia.
 - Protección tubular de acero al carbón en dispensarios.
 - Sistema de control de inventarios.
 - Monitoreo electrónico para la detección de fugas consistente en:
 - Sensores para detección de fugas en el espacio anular entre las paredes del tanque, que detectarán fugas de combustible del contenedor primario y en contenedores de bombas sumergibles.
 - Contenedores en tanques, se colocarán en la descarga de producto y en la bomba sumergible para garantizar la retención de posibles fugas o derrames de producto.
 - Dos pozos de observación.

- Contenedor en dispensario, cada dispensario contará con un contenedor en su base que garantice la retención de posibles fugas o derrames de producto. Dentro del mismo, se instalará un sensor para la detección de fugas.
 - Cada tanque de almacenamiento tendrá una válvula de sobrellenado, que cierra el acceso del líquido cuando alcanza el 95% de su capacidad, lo que evitará derrames de combustible.
 - Los tanques de almacenamiento contarán con placas de desgaste, que evitará el desgaste de la pared primaria del tanque.
 - Dispositivo para la recuperación de vapores en dispensarios (Fase II).
 - Entrada hombre, prevista para la revisión y limpieza de los tanques en su parte interior.
 - Dispositivo para purga, permite la instalación del equipo para succionar el agua que se acumule en el tanque por condensación.
 - Venteos en tanques de combustible con válvula de presión-vacío. En el tubo de venteo de Diesel se contará con arrestador de flamas.
 - Los dispensarios contarán con válvula de emergencia (Shut-off) c/u, localizada en la tubería de suministro de producto, que garantiza el corte inmediato del flujo del producto si hubiese fuego o colisión.
 - Las mangueras de despacho contarán con válvula de emergencia Break Away, con capacidad para retener el producto en ambos lados del punto de ruptura.
 - Sistema de tierra física.
 - Señalización informativa, preventiva, restrictiva y prohibitiva en toda la Estación.
 - Tuberías de doble pared para trasiego de combustible.
 - Sistema de drenaje para aguas aceitosas con trampa de combustible.
 - Cisterna de 20,000 litros de capacidad.
- **Servicios generales.**
- Energía eléctrica.
 - Agua potable.
 - Teléfono.
 - Telefonía celular.
 - Servicio de recoja de desperdicios no peligrosos.
 - Servicio de recoja de residuos peligrosos.

b) En caso de que se utilice un banco de materiales, indicar su ubicación e informar si cuenta con Autorización en Materia de Impacto Ambiental.

El proyecto no contempla la apertura de banco de materiales, puesto que todos los insumos para la construcción serán adquiridos de proveedores autorizados.

c) Descripción del procedimiento de construcción de cada una de las obras que constituyen el proyecto. Incluir figuras descriptivas de procedimiento.

Primero se realizará la remoción de la vegetación secundaria del predio, se requerirá la compactación, nivelación y relleno del área; posteriormente se realizará la excavación de la fosa de contención de los tanques de almacenamiento, cisterna de agua, trampa de combustible con sus sistema de drenaje de aguas aceitosas, sistema de drenaje de aguas residuales con su fosa séptica y filtro de grava, sistema de drenaje de aguas pluviales con su pozo de absorción, trincheras para alojamiento de los tubos de suministro de combustible, cimientos para estructuras, etc.

El procedimiento de construcción, es el tradicional utilizado en la zona para el mismo tipo de obra, que incluye cimentación a base de mampostería de piedra y cadena de concreto $F'c=150 \text{ kg/cm}^2$; estructuras; muros a base de blocks con columnas de fierro y concreto; losas y azoteas a base de viguetas (12-5) y bovedillas de 15x20x56 cm. Con capa de compresión de concreto $F'c= 250 \text{ kg/cm}^2$ y calcreto; pisos, aplanados, recubrimientos, concreto premezclado e instalaciones hidráulicas y electromecánicas.

d) En caso de pretender la instalación de obras y servicios provisionales en esta etapa, presentar una descripción de las actividades de desmantelamiento de las mismas, en su caso, de restauración del sitio.

En el área del proyecto únicamente se habilitará un almacén temporal de material precario para resguardo de materiales y herramientas diversas, así como para la vigilancia diurna y nocturna. Una vez concluido el proyecto se desmantelarán estas instalaciones provisionales y sus materiales podrán ser reutilizados en alguna obra de tipo similar.

2.3.5. Operación y mantenimiento.

La operación del proyecto se pretende realizar en una etapa, la cual se realizará a cielo abierto, mediante la perforación de las rocas ya sean útiles o estériles, la trituración de las primeras y el acopio en escombreras de las rocas estériles. No se realizarán trabajos de explotación por debajo del freático.

2.3.5.1. Programa de operación

Como se menciona anteriormente, la etapa de operación abarcará cinco fases, las cuales se describen a continuación:

FASE I: Recepción del combustible.

El personal encargado de la recepción de combustible previamente será capacitado y tendrá conocimientos de las características y riesgos de las sustancias, así como conocer las acciones para hacer frente a las contingencias probables dentro de las instalaciones, tales como la evacuación del

personal y vehículos, inspección y manejo de extintores, combate de incendios, solicitud de apoyo a protección civil, bomberos, etc.

Los combustibles se recibirán por medio de autotanques de 18,000 o de 20,000 litros de capacidad.

Al ingresar el autotanque a la Estación de Servicio se efectuarán los siguientes pasos:

- a) El operador entregará la documentación al encargado, el cual verificará que el autotanque tenga el nivel correcto de acuerdo a su capacidad oficial y además el tipo de combustible que se recibe. Anota la hora y fecha de llegada en cada una de las hojas del tráfico y registran sus datos en la forma de "Reporte diario de entradas y salidas de transportes a descarga".
- b) Ya dentro de las instalaciones, el conductor dirigirá el vehículo hacia la toma de descarga.
- c) Una vez que el autotanque esté en posición de la descarga correspondiente, se apagará el motor y el operador de descarga deberá realizar las siguientes maniobras:
 - Verificar que no existan condiciones en su entorno que puedan poner en riesgo la operación.
 - Colocación de calzas de madera y/o plástico para asegurar la inmovilidad del vehículo. Para la colocación de las calzas, éstas deben acercarse con el pie teniendo cuidado de no exponer, las partes del cuerpo, en tanto que para retirarlas se debe utilizar el cable o la cadena a la cual están sujetas.
 - Conectar el autotanque al sistema de tierra física de la Estación de Servicio, verificando que la tierra física se encuentre libre de pintura, que la conexión entre las pinzas y el cable no se encuentre trozada y que las pinzas ejerzan una adecuada presión.
 - El Encargado debe comprobar que el sello (cola de ratón), colocado en la caja de válvulas, se encuentre íntegro antes de retirarlo y que coincida con el número asentado en la factura.
 - Conectar la manguera al autotanque de acuerdo al tipo de combustible que se va a descargar: inicialmente por el extremo de la boquilla del tanque de almacenamiento y posteriormente, por el extremo que se conecta a la válvula de descarga del autotanque.
 - En caso de que la Estación de Servicio cuente con sistema de recuperación de vapores, se debe de conectar la manguera al autotanque para la descarga del vapor del tanque de almacenamiento inicialmente por el extremo que se conecta a la válvula del tanque de almacenamiento.
 - Verificar el nivel físico del combustible contenido en el tanque de almacenamiento al cual se dirigirá el mismo, para garantizar que haya espacio suficiente para el volumen contenido en la pipa.
 - Después de que el responsable de la recepción y descarga del combustible haya llevado a cabo la conexión del codo de descarga, el chofer debe proceder a la apertura lenta de la válvula de descarga, para verificar que no existan derrames. A continuación realizar la apertura total de la válvula para efectuar la descarga del combustible, verificando cada 5 minutos el paso del producto por la mirilla del codo de descarga.
 - Verificar que las válvulas de descarga del tanque que vaya a ser llenado estén cerradas (no se deberá extraer combustible del tanque mientras éste sea llenado).
 - El Chofer y el Encargado deben permanecer en el sitio de descarga y vigilar toda la operación, sin apartarse de la bocatoma del tanque de almacenamiento.

- Si durante las operaciones de descarga de producto se presentará alguna emergencia, el Chofer debe accionar de inmediato las válvulas de emergencia y de cierre de la descarga del autotanque.
- En el caso de que el producto descargado sea Diesel, no se requiere utilizar la manguera de retorno de vapores hacia el tanque, por lo que tanto el Encargado como el Chofer deben verificar que la tapa de recuperación de vapores del autotanque se encuentre cerrada durante el proceso de descarga.

Al concluir el vaciado total del autotanque se procederá de la siguiente forma:

- a) Una vez que en la mirilla del codo de descarga no se aprecie flujo de producto, el Chofer debe cerrar las válvulas de descarga y de emergencia.
- b) A solicitud del Encargado de la Estación de Servicio, el Chofer debe accionar la palanca de la válvula de descarga verificando que la válvula de emergencia se encuentre abierta, para asegurar de esta manera la entrega total de producto.
- c) Posteriormente se llevará a cabo la desconexión de la manguera de descarga de acuerdo a la siguiente secuencia:
 - Desconectar el extremo conectado a la válvula de descarga del autotanque, levantando la manguera para permitir el drenado del combustible remanente hacia el tanque de almacenamiento; posteriormente se procede a desconectar el extremo conectado al tanque de almacenamiento.
 - En caso de que la Estación de Servicio cuente con sistema de recuperación de vapores, se debe desconectar primero el codo de acoplamiento al tanque de almacenamiento, a continuación desconectar el extremo de la manguera del autotanque.
- d) Se coloca la manguera en su lugar.
- e) Quitar la conexión a tierra del autotanque, retiro de calzas.
- f) Revisar el nivel final del tanque de almacenamiento, para verificar la cantidad de combustible recibido.
- g) Ya por último, los documentos del conductor, conocidos como tráfico, se sellan anotando en ellos hora de arribo, hora de salida, la fecha y la firma del descargador, entregando dichos documentos al encargado de la Estación de Servicio.
 - **Verificación de condiciones óptimas de descarga.**
- a) En el sistema de control de inventarios, se seleccionará el tanque de almacenamiento que será designado para la recepción del combustible. Deberá verificarse que la capacidad del espacio vacío en el tanque, sea suficiente para contener el volumen de producto que descargue el autotanque, sin que ésta alcance el 95 % de la capacidad total del tanque de almacenamiento.
- b) El operador del autotanque y el encargado de la Estación de Servicio deben verificar que la caja que contiene las válvulas para la descarga de producto esté debidamente sellada.
- c) En el área destinada para la descarga, se colocarán un mínimo de 4 biombos con la leyenda "Peligro, Descargando Combustible", para proteger como mínimo un área de 6 x 6 metros, tomando como centro la bocatoma del tanque de almacenamiento que recibirá el producto.

- d) Durante la operación de descarga, se debe verificar que el área permanezca libre de personas y vehículos ajenos a esta actividad, asimismo se ubicarán dos personas, cada una con un extintor de P.Q.S. de 9 kg.
- e) El personal que está en el área de operación de la Estación de Servicio durante las maniobras de descarga, debe usar ropa de algodón y zapatos de seguridad sin clavos, para evitar chispas, así como asegurarse de no llevar objetos como peines, lápices, etc., que puedan caer dentro del autotank y obstruyan los asientos de las válvulas de emergencia y descarga, dando como resultado que éstas no cierren totalmente, originando derrames.
- f) En caso de producirse un derrame durante la descarga, el personal encargado procederá a accionar las válvulas de emergencia de cierre rápido y corregir la falla o suspender la operación.
- g) El chofer no debe permanecer por ningún motivo en la cabina del vehículo durante la operación de descarga e combustible.
- h) Queda prohibida la descarga de producto en tambores de 200 litros o en cualquier otro tipo de recipientes, directo del autotank.
- i) Por ningún motivo deberá descargarse combustible de manera simultánea en dos o más tanques.
- j) Antes de iniciar el proceso de descarga de combustible, el encargado de la recepción y descarga debe cortar el suministro de energía eléctrica a la bomba sumergible del tanque de almacenamiento.

FASE II: Almacenamiento de Combustible.

Los combustibles estarán almacenados en tanques subterráneos, en donde pueden producirse fugas que podrían filtrarse directamente por el terreno. Cualquier rotura que se produzca en el tanque es muy grave porque a simple vista será muy difícil darse cuenta ya que están enterrados. Por tanto, el tiempo que transcurra desde que se produce la fisura hasta que se arregle puede ser largo y, consecuentemente, la pérdida de combustible grande. Otro inconveniente es la dificultad para reparar cualquier fisura.

Por la gravedad que supone que se produzca una fisura en algún tanque, se han tomado una serie de precauciones para evitar estas roturas, para detectarlas inmediatamente y para evitar que el combustible se derrame libremente por el terreno.

Para evitar las fisuras de los tanques, ha de saberse que su causa principal es la corrosión. Por esto, en la elección del material del tanque se ha buscado uno resistente a los hidrocarburos y a la corrosión externa del terreno. Por eso se han escogido tanques de doble pared acero-acero.

Para detectar inmediatamente cualquier fisura, por pequeña que sea, que se produzca en cualquiera de las dos paredes de los tanques, se instalará un sistema de detección de fugas en la cámara intermedia. Este sistema mide la presión que hay en la cámara intersticial. En caso de producirse una fuga en cualquiera de las dos cámaras, variaría la presión y saltaría una alarma alertando del peligro.

Para que, en caso de producirse alguna fisura, el combustible no se filtre al terreno, se contarán con tanques de doble pared. Por tanto, si una pared se agrieta antes de que el combustible llegue al suelo, el sistema de fugas avisaría y daría tiempo de reparar el daño. Los tanques de doble pared reducen y casi anulan, la posibilidad de que el combustible almacenado se derrame por el terreno de la gasolinera. Esto tan sólo sería posible si se rompiesen a la vez las dos paredes de los tanques, cosa muy improbable.

Sin embargo aún que se diera este caso los tanques están confinados dentro de una fosa de contención con pisos y muros de concreto armado impermeable, que en caso de que se rompan las dos paredes del tanque el combustible no se filtre al terreno sino que será contenido en la fosa; esta fosa además contará con dos pozos de observación para evaluar la calidad del agua subterránea y detectar de esta manera la presencia de hidrocarburos en el subsuelo.

Los tanques estarán bien sujetos a la losa inferior para impedir cualquier movimiento que se pueda producir. Si no fuera así, cualquier movimiento de los tanques produciría la rotura de tuberías, acoplamientos, arquetas, etc. o, incluso, de los propios tanques, con el consecuente peligro de producirse alguna fuga de combustible.

- La capacidad de almacenamiento nominal será de 140,000 litros que estarán distribuidos en dos tanques subterráneos de la siguiente manera:
- Compartimento A de 60,000 litros para almacenar gasolina Magna Sin.
- Compartimento B de 40,000 litros para almacenar gasolina Premium.
- Tanque de 40,000 litros para almacenar combustible Diesel.
- Los tanques de almacenamiento contarán con detectores de fugas en el espacio anular entre las paredes del tanque, para registrar oportunamente alguna fuga de combustible del tanque (contenedor) primario, los cuales enviarán una señal a la alarma sonora y visible con que contará la Estación de Servicio. Las tuberías de doble pared contarán también con detectores similares.
- Los tanques de almacenamiento estarán confinados dentro de una fosa de contención y se contarán con un pozo de observación para detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo.
- Los tanques de almacenamiento contarán con sistema de venteo provisto de válvula de presión-vacío, además se contará con venteos de emergencia con el fin de relevar la presión interna producida en caso de incendio. En el tubo de venteo de Diesel se contará con arrestador de flamas.
- Los tanques de almacenamiento contará con entrada hombre y dispositivo para recuperación de vapores (Fase II).
- Previo a su puesta en operación se realizarán pruebas de hermeticidad a los tanques de almacenamiento y a las tuberías de suministro de combustible.

Se contará con un sistema de control de inventarios para verificar que coincidan las entradas y salidas de combustible de la Estación de Servicio. La zona de los tanques de almacenamiento se mantendrá libre de basura, así como de sustancias que pudieran poner en peligro la seguridad de la Estación de Servicio.

FASE III: Despacho del combustible.

En esta etapa se realizará la venta de los combustibles, el cual se realizará por medio de dos islas con un dispensario de doble posición de carga y cuatro mangueras c/u.

La operación de despacho de los combustibles se realizará tomando en cuenta las disposiciones dadas por PEMEX-Refinación en su Manual de Operación de Estaciones de Servicio. Los dispensarios contarán con válvula de emergencia (Shut-off) c/u, localizada en la tubería de suministro de producto, que garantiza el corte inmediato del flujo del producto si hubiese fuego o colisión y las mangueras de

despacho contarán con válvula de emergencia Break Away, con capacidad para retener el producto en ambos lados del punto de ruptura.

En la parte inferior de los dispensarios se instalarán contenedores herméticos, para la contención y manejo de los productos, en caso de algún derrame de combustible, el cual contarán con un sensor para la detección de fugas. La energía que alimenta el dispensario deberá de suspenderse automáticamente cuando se detecte cualquier líquido en el contenedor. Asimismo los dispensarios contarán con un sistema para la recuperación de vapores, evitando de esta manera su emisión a la atmósfera.

- **Procedimiento de despacho de combustible.**

Para el despacho de los combustibles a los vehículos que llegan a la Estación de Servicio se realizará mediante el siguiente procedimiento:

Tabla 5 Procedimiento de despacho de combustible a vehículos.

RESPONSABLE	ACTIVIDAD
Despachador	Guiar al conductor para que se estacione adecuadamente en la posición de carga correspondiente para no entorpecer el flujo vehicular.
Despachador	Verifique que se encuentra apagado el motor del automóvil y si tienen teléfono celular asegúrese que este apagado, para no poder realizar ni recibir llamadas
Despachador	Se acercará al conductor, lo saludará, le solicitará la llave del tapón del tanque y le preguntará el tipo y cantidad de combustible que desea.
Cliente	Le entregará la llave del tapón o, en su caso, lo abrirá automáticamente; indicando el tipo y la cantidad de combustible que requiere.
Despachador	Destapa el tanque de combustible guardándose en el overol el tapón y las llaves, disponiéndose a despachar el combustible.
Despachador	Toma la manguera del dispensario, verifica que el medidor marque ceros y solicita al cliente que lo verifique.
Cliente	Verifica que el medidor marque ceros y autoriza que le despachen.
Despachador	Coloca la pistola en la entrada del depósito del vehículo y en caso de que el dispensario así lo permita, programará de acuerdo con la cantidad de litros o importe que el cliente solicitó, cuidando que no se derrame, suministra el combustible.
Despachador	Pregunta al conductor si quiere algún servicio adicional para su vehículo.
Despachador	Note que cuando el tanque de gasolina está lleno, el mecanismo automático detendrá el bombeo y en algunos casos emitirá una señal, remueva la pistola, y no trate de llenar más el tubo de combustible, esto evitara goteo y derrames
Despachador	Retira la pistola de la entrada del depósito del vehículo, acomodando la manguera en el dispensario.
Despachador	Extrae de su overol las llaves del vehículo y el tapón del tanque, verificando que quede bien cerrado.
Despachador	Entrega al conductor las llaves del vehículo y le informa sobre la cantidad suministrada; pidiéndole que la verifique en el dispensario.
Despachador	Elabora la nota de remisión por el importe del combustible despachado más algún otro producto (aceites lubricantes) que se le hubiera vendido y la entrega al cliente.
Despachador	Realiza el cobro y despide amablemente al conductor.

Para minimizar los riesgos derivado del manejo de combustibles, se deberán de observar siempre las siguientes normas de seguridad:

- No utilizar teléfonos celulares.
- No fumar ni encender fuego.
- Ubicarse adecuadamente en la posición de carga correspondiente y no entorpecer el movimiento de las unidades.
- Si llega a la Estación un vehículo con fugas de gasolina, con agua en el radiador hirviendo o cualquier otra condición peligrosa, se le desviará hacia un lugar fuera de la Estación donde no represente peligro.
- Atender los señalamientos y sus indicaciones.
- Apagar el motor del vehículo antes del despacho de combustible.
- No encender el motor sino hasta que el despachador lo indique.
- No efectuar ningún tipo de reparaciones en el área de despacho.
- No permanecer más tiempo del necesario en el área de despacho.
- Respetar la zona de acercamiento, el límite máximo de velocidad (10 km/h) y el sentido de la circulación.
- En caso de derrame accidental de gasolina, éste deberá ser eliminado inmediatamente con agua y no se autorizará el arranque del vehículo o la entrada de un nuevo usuario a esa área, hasta que haya desaparecido el peligro.

Por razones de seguridad, no se suministrará combustible en los siguientes casos:

- A vehículos de transporte público con pasajeros a bordo.
- A personas que se encuentren en estado de intoxicación por enervantes o por bebidas alcohólicas.
- A menores de edad.
- A vehículos que no tengan el tapón del tanque de combustible.
- Cuando se trate de recipientes que no sean de plástico, no estén en buen estado y no tengan cierre hermético.

ETAPA IV: Inspección y vigilancia

En esta etapa, el responsable de su realización que generalmente es el Encargado de la Estación de Servicio, revisará que no existan fuentes de peligro potencial en el área donde se ubica dicha Estación.

Se deben realizar inspecciones periódicas en las zonas aledañas a la Estación de Servicio, con el fin de comprobar que no exista ningún riesgo potencial que pudiera afectar la seguridad de las instalaciones. En caso de que se localice una fuente de riesgo que afecte la seguridad de la Estación, esta deberá ser reportada de inmediato a las autoridades competentes.

Además el sistema de franquicias de PEMEX Refinación tiene contemplado un Programa Integral de Supervisión de Estaciones de Servicio. El cual tiene como funciones destacadas las siguientes:

- Vigilar el debido cumplimiento de las normas internas de PEMEX-Refinación nacionales e internacionales, en materia de seguridad y protección al medio ambiente.

- Supervisar y calificar el grado de avance de las obras de remodelación (en caso de que existan), en los aspectos de seguridad, ecología, imagen y servicio.
- Supervisar y evaluar que se lleve a cabo la operación de las Estaciones de Servicio, existentes al terminar su remodelación al 100 % y las de nueva construcción, para constatar que se encuentren operando en las máximas condiciones de seguridad, preservando la ecología, manteniendo en condiciones óptimas su imagen y proporcionando un servicio de excelencia.
- Supervisar y calificar el grado de avance de la construcción de nuevas Estaciones de Servicio.

Asimismo PEMEX Refinación realizará la **supervisión** durante el proceso de construcción o remodelación de las Estaciones de Servicio, ya sea directamente con personal que labora en la empresa, o por conducto de Compañías de Supervisión Técnica Especializada.

Las supervisiones de mayor importancia que realiza el personal de PEMEX Refinación, durante el desarrollo de la construcción de la Estación de Servicio son tres, mismas que se describen a continuación:

- **Primera Visita de Supervisión Técnica Interna.**

Se realiza antes del tapado de tanques y tuberías, y tiene como objeto corroborar la terminación de la instalación y conexión adecuada del sistema de tanques de almacenamiento, tuberías, válvulas, accesorios y tierras físicas. Se verifica la correcta ubicación de los tanques, las conexiones e instalaciones respecto a los planos autorizados.

Asimismo, se solicita al representante legal de la Estación de Servicio, que contrate a una Compañía de Supervisión Externa para que realice las Pruebas de Hermeticidad Neumáticas del sistema de tanques, tuberías, válvulas y accesorios antes de que se realice la supervisión. Si el resultado de esta primera inspección es positivo, se autoriza a cubrir los tanques e instalaciones internas con el piso de concreto.

- **Segunda Visita de Supervisión Técnica Interna.**

La visita se lleva a cabo por el Personal de la Superintendencia General de Asistencia Técnica de la Subgerencia de Ventas Regional, cuando se determina un avance mínimo del 70 % en la construcción de la Estación de Servicio, efectuando revisiones a la obra civil, pisos, techumbre, módulos de abastecimiento, instalación de dispensarios, etc., asentando la información en el formato “Reporte de Avance”, incluyendo el Reporte Fotográfico Digital.

El resultado de esta inspección es cargado en el Sistema Integral de Información Comercial de PEMEX Refinación (SIIC). Si la Estación de Servicio alcanzó como mínimo el 70 % de avance, el personal de PEMEX Refinación solicitará la asignación del número oficial de identificación de la Estación de Servicio, se autoriza la dotación de producto para realizar pruebas de hermeticidad con combustibles.

Una vez que tenga producto en los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio, el representante legal procederá a contratar a una Compañía registrada ante la Gerencia de Ventas a Estaciones de Servicio para realizar las pruebas de hermeticidad.

- **Tercera Visita de Supervisión Técnica Interna.**

Se realiza por parte del Personal de la Superintendencia General de Asistencia Técnica de la Subgerencia de Ventas Regional, para determinar la terminación de obra, a fin de autorizar el recibo

de producto para el inicio de operaciones; así como las Estaciones de Servicio que se encuentren en operación, que realicen obras de remodelación por sustitución de equipo, ampliación de instalaciones, cambio de tipo y de categoría de las Estaciones de Servicio.

ETAPA V: Mantenimiento

El programa de mantenimiento lo integran todas las actividades que se desarrollan en la Estación de Servicio para conservar en condiciones óptimas de seguridad y operación los equipos e instalaciones como son: dispensarios, bombas sumergibles, válvulas, tuberías, instalaciones eléctricas, tierras físicas, extintores, drenajes, trampas de combustible, sistemas de recuperación de vapores, sistemas de control de inventarios, monitoreo de fugas, limpieza ecológica, pintura en general, señalamientos, etc.; elaborado principalmente en base a los manuales de mantenimiento de cada equipo o en su caso a las indicaciones de los fabricantes.

Por su naturaleza el mantenimiento se divide en preventivo y correctivo:

- **Mantenimiento Preventivo:** Son las actividades que se desarrollan de acuerdo a un programa predeterminado; permite detectar y prevenir a tiempo cualquier desperfecto antes de que falle algún equipo o instalación; si se lleva a cabo correctamente disminuirá riesgos e interrupciones repentinas.
- **Mantenimiento Correctivo:** Son las actividades que se desarrollan para sustituir algún equipo o instalación por reparación o sustitución de los mismos.

Como parte integral del Programa de Mantenimiento, se deberá revisar que el estado de los sistemas de la Estación de Servicio opere en condiciones normales. Para ello, se contará con un Programa de Mantenimiento Preventivo de acuerdo a lo establecido en el Manual de Operación, Mantenimiento, Seguridad y Protección al Ambiente de PEMEX Refinación, en donde se describen los trabajos a efectuar en los equipos e instalaciones y los procedimientos aplicables para esta actividad. En el caso que sea necesario una reparación mayor de las instalaciones o equipos, se recurrirá a empresas especializadas en el área.

A continuación se presenta el programa de mantenimiento preventivo que se realizará en la Estación de Servicio.

Tabla 6 Programa de mantenimiento preventivo de la Estación de Servicio.

EQUIPO E INSTALACIONES	FRECUENCIA				
	Diario	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
Tanques de almacenamiento.					X
Línea de sensores.				X	
Instalación hidráulica.				X	
Sistema de seguridad en el tanque.		X			
Botón de paro de emergencia		X			
Línea de conducción de combustible.		X			
Oficinas administrativas	X				
Dispensarios	X				
Equipo mecánico				X	
Extintores					X
Red de tierra física			X		
Trampa de combustible y registros	X				

EQUIPO E INSTALACIONES	FRECUENCIA				
	Diario	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
Equipo de protección personal			x		
Nivel de la cisterna de agua	x				
Botiquines de primeros auxilios			x		
Equipo de comunicación	x				
Sistema eléctrico					x

Para el seguimiento del Programa de Mantenimiento se contará con una "Bitácora foliada". En la "Bitácora" se registrarán por escrito de forma continua, a detalle y por fechas, las actividades relacionadas con los equipos e instalaciones, así como la propia operación, mantenimiento, supervisión, etc., de la Estación de Servicio.

Los registros en la "Bitácora" deberán ser claros, precisos sin omisiones ni tachaduras y en caso de requerirse alguna corrección, ésta será a través de un nuevo registro, sin eliminar la hoja y sin borrar ni tachar el registro previo.

2.3.5.2. Programa de mantenimiento.

En el apartado anterior se detalla el programa de mantenimiento que se llevará a cabo en la ejecución del proyecto.

2.3.6. Abandono del sitio.

Se estima que el proyecto tenga una operación permanente, por lo que no se considera el abandono del sitio.

2.4. REQUERIMIENTOS.

2.4.1. Personal

Durante la etapa de las diversas etapas del proyecto se requerirá mano de obra calificada y no calificada para el desarrollo de las actividades descritas con anterioridad. La contratación del personal será de carácter temporal para la construcción y permanente durante la operación, pues únicamente durará el periodo que se tiene previsto la ejecución proyecto.

En la siguiente tabla se enlista las características y número del personal requerido:

Tabla 7 Personal a requerir durante la ejecución del proyecto.

ETAPA PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
PUESTO	Cant.	PUESTO	Cant.
Ingeniero	1	Gerente	1
Residente de obra	1	Contador	1
Oficial de albañil	10	Auxiliar contable	1
Ayudante de albañil	10	Secretaria	1
Ayudante general (peón)	10	Encargado	1
Oficial carpintero	1	Despachadores	9
Oficial pintor	2	Afanador	1
Oficial electricista	4		
Operador de maquinaria	1		
Cabo de maquinaria	1		
Chofer	1		

ETAPA PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
Mecánico	2		
Herrero	2		
Plomero	1		

En la etapa de preparación y construcción la contratación del personal será de carácter temporal, mientras que en la etapa de operación y mantenimiento la contratación será de manera permanente.

Se favorecerá la contratación de personal de las localidades cercanas, y por el requerimiento y la mano de obra disponible en la zona, no se requerirá contratación de personal foráneo.

2.4.2. Insumos.

ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN

- **Combustible:** el suministro de combustible requerido para la maquinaria y equipo que se utilizará durante estas etapas, se realizará directamente de la estación de servicio más cercana al área del proyecto.
- **Agua:** se estima un requerimiento aproximado de 40 m³ de agua, que será suministrada por medio de la red de agua potable de la JAPAY.
- **Energía eléctrica:** En caso de ser requerida la energía eléctrica durante alguna actividad en esta etapa será suministrada por medio de la Comisión Federal de Electricidad.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- **Combustible:** consiste en el principal insumo de la operación del proyecto, puesto que es precisamente el combustible el producto que será ofrecido al consumidor. Se recibirán los combustibles por medio de autotanques de 18,000 o de 20 000 litros de capacidad.
- **Agua:** se requerirá aproximadamente 200 m³ al mes para las actividades de los sanitarios, limpieza, aseo de oficinas, riego de areas verdes y limpieza de los dispensarios. El agua será potable suministrada por la Red de la JAPAY. El consumo de agua purificada de los trabajadores, se estima en 1.2 m³ al mes, la cual será suministrada por empresas purificadoras mediante garrafones de 20 litros.
- **Energía eléctrica:** este servicio será suministrado por medio de la Comisión Federal de Electricidad.

2.4.3. Materiales.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción los materiales a utilizar serán los requeridos para la obra civil, las instalaciones eléctricas, a continuación se presentan algunos de los materiales que serán requeridos para esta etapa.

Tabla 8 Algunos materiales requeridos durante la etapa de construcción.

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD
Cemento	4	TON.	Tee refor.	13	PZA.
Mortero	2	TON.	Polvo de piedra	600	M ³
Cemento blanco.	2.8	KG.	Cal	1.6	TON.
Alambrón	0.75	TON.	Grava	200	M ³
Malla 6x6	120	M ²	Acero	1.5	TON.
Madera p.	238.39	PT	Block	6,500	PZA
Soldadura	23.37	KG	Gas oxigeno	2,909	M ³
Tubería con.	110	M	Pintura vinílica	62	CUB
Anticorrosivo	1.6	CUB.	Fester feet	33	ROLL.
Impermeabilizante	1.36	CUB.	Muebles p/san.	2	JGO.
Pijas galvanizadas	310	PZA.	Gas acetil.	17.75	KG.
Perfiles	14.78	KG.	Plomo p/retacar	80.8	KG
Alambre	14.78	KG.	Tornillos de acero	80	PZA.
Laminas	611	KG.	Codos galvanizados	299	PZA.
Lamina zintro acanalada	26	PZA.	Coplesfo	206	PZA.
Estopa	27.1	KG.	Yee sanit.	8	PZA.
Codos 90	9	PZA.	Interruptor termomagnético	10	PZA.
Empaque de plomo	10	PZA.	Tablero de alumbrado	1	PZA.
Tubos fo de una campana	37	PZA.	Válvulas de globo	10	PZA.

Los volúmenes presentados del material requerido pueden variar según se desarrollen los trabajos.

2.4.4. Maquinaria.

La maquinaria necesaria para la preparación del sitio y operación del proyecto, es principalmente maquinaria pesada y algunos vehículos menores que se utilizarán. En la siguiente tabla que se presenta a continuación se presentan los diferentes modelos de máquinas que se requerirán en cada etapa así como el tipo de combustible que utiliza

Tabla 9 Equipo y maquinaria utilizados en las etapas de preparación y construcción.

EQUIPO	ETAPA*	CANTIDAD	HORAS DE TRABAJO DIARIO	TIPO DE COMBUSTIBLE
Vibrocompactadora	C	1	8 hrs.	Diesel
Cargador frontal	P, C	1	8 hrs.	Diesel
Retroexcavadora	C	2	8 hrs.	Diesel
Grúa	C	1	8 hrs.	Diesel
Hiab	C	1	8 hrs.	Diesel
Camión de volteo	P, C	2	8 hrs.	Diesel
Camioneta	P, C	2	8 hrs.	Gasolina

* P: Preparación. C: Construcción.

2.5. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS, DESCARGAS Y CONTROL DE EMISIONES.

La ejecución del proyecto, lleva consigo la generación de residuos sólidos, emisiones a la atmósfera y descargas de aguas residuales. A continuación se describen los tipos y cantidades de residuos a generar, así como su posible efecto en el área de influencia y el manejo y disposición final que se le dará en las diferentes etapas.

Tabla 10 Resumen de Generación de Residuos y Emisiones.

ESTADO	ETAPA DE GENERACIÓN ¹	TIPO	FUENTE	CLASIF.	DESTINO
Sólidos	P	Orgánico: Vegetación	Remoción vegetación	No peligroso	Sitio de disposición final autorizado por el H. Ayuntamiento
Sólido	C	Inorgánico: Empaques	Proceso de construcción	No peligroso	Sitio de disposición final autorizado por el H. Ayuntamiento
Sólido	P-C-O	Orgánico: desechos de alimentos	Consumo humano.	No peligroso	Sitio de disposición final autorizado por el H. Ayuntamiento
Líquido	P-C-O	Aguas residuales	Servicios sanitarios	No peligroso	Letrinas portátiles. Fosa séptica.
Líquido	O	Inorgánico: Aceites y lubricantes	Derrame	Peligroso	Trampa de combustibles
Sólido	O	Inorgánico: Estopas, envases aceites	Despacho	Peligroso	Contenedor
Sólido	P-C	Emisiones: Polvo	Maquinaria	No peligroso	Dispersión natural
Gaseoso	C-O	Emisiones de gases	Vehículos	No peligroso	Dispersión natural
Emisión	C-O	Ruido	Vehículos	No peligroso	Dispersión natural

a) Caracterización de los residuos generados, descargas efluentes y emisiones atmosféricas.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

- **Residuos sólidos.**

En la preparación del sitio se generarán residuos vegetales producto de la remoción de la vegetación secundaria existente en el predio, los residuos serán apilados en una zona del terreno para su degradación natural. Asimismo, se realizará la remoción de los residuos sólidos inorgánicos que se encuentran dispuestos en el sitio.

Durante la construcción se generarán residuos como: sobrantes de materiales de construcción, retacería de madera, fierro, tubería, bolsas de cemento y cal, envases de plástico y latas de refrescos, pedazos de cables y alambres y material diverso.

¹P: Preparación. C: Construcción. O: Operación.

Los envases de comida y refrescos así como los residuos orgánicos generados por los trabajadores se recolectarán en tambores metálicos de 200 litros de capacidad. Se realizará la separación de los residuos en orgánicos e inorgánicos.

- **Residuos sanitarios.**

Se instalaron letrinas sanitarias portátiles para el servicio de los obreros (1 por cada 25 trabajadores) en este sentido; los residuos fueron colectados por la empresa arrendadora.

- **Emisiones a la atmósfera.**

Los vehículos automotores y maquinaria pesada que se utilizarán en la preparación del sitio y durante la construcción generarán emisiones de gases a la atmósfera a través de sus escapes, estas emisiones deberán cumplir con los valores máximos de los parámetros que dicta las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-1999, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible (D.O.F. 06/Agosto/1999), NOM-045-SEMARNAT-1996, Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible (D.O.F. 22/Abril/1997).

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

- **Residuos sólidos.**

En esta etapa los residuos sólidos generados serán papeles para uso de oficinas y sanitarios, envases de plástico y latas de refrescos, que se almacenarán en tambores metálicos de 200 litros, se estima que se generarán de 2 a 3 tambores por semana.

- **Residuos sólidos peligrosos.**

Se generarán contenedores vacíos de aceites y estopas con residuos de gasolina. Estos se depositarán en un contenedor que se almacenará de acuerdo a las Normas Oficiales, hasta que sea recogido por una empresa autorizada para este propósito.

- **Residuos líquidos.**

Los residuos líquidos serán aguas residuales domésticas productos de los servicios sanitarios.

- **Residuos líquidos peligrosos.**

En caso de que ocurriera algún derrame de gasolina o aceite, estos serán enviados a la trampa de combustibles; con el objeto de evitar accidentes y evitar asimismo la contaminación del manto freático.

- **Emisiones a la atmósfera.**

Las emisiones de gases a la atmósfera que se generarán serán producidas por los escapes de los vehículos automotores que lleguen a cargar combustible a la Estación de Servicio, pero estas serán cantidades mínimas que no igualarán o rebasarán los límites máximos permitidos por las Normas Oficiales Mexicanas respectivas.

Los dispensarios para el despacho de combustibles contarán con un sistema de recuperación de vapores, para evitar su emisión a la atmósfera.

- **Aguas residuales.**

Las aguas residuales producto de los servicios sanitarios se descargarán a una fosa séptica con filtro de grava en donde se les dará tratamiento, para después infiltrarlas al subsuelo por medio de un pozo de absorción, se estima que se producirá un volumen de 600 lts por día.

Las aguas pluviales se descargarán a un pozo de absorción.

b) Disposición final de los residuos, señalando volumen y composición.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

- **Residuos sólidos.**

Los residuos vegetales serán apilados en una zona del predio para su degradación natural.

Los residuos de material de construcción, así como residuos orgánicos e inorgánicos, que se generarán durante la construcción de la Estación de Servicio, serán llevados al Relleno Sanitario mediante camiones de volteo.

- **Residuos sanitarios.**

Los residuos sanitarios de las letrinas serán recolectados por la empresa arrendadora, los cuales los dispondrán en los tiraderos autorizados.

- **Emisiones a la atmósfera.**

Las emisiones a la atmósfera por combustión de la maquinaria y vehículos automotores se mantendrá dentro los niveles máximos permisibles de la NOM-041-SEMARNAT-1999 y NOM-045-SEMARNAT-1996.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- **Residuos sólidos.**

Los residuos sólidos serán separados en orgánicos e inorgánicos, para lo cual se contará con una zona de confinamiento temporal de estos residuos con tambores, los cuales serán depositados como destino final en el Relleno Sanitario, para lo cual se contratará el servicio de recoja y traslado a una empresa autorizada por el H. Ayuntamiento; durante la etapa de operación se estima que se generarán 2 o 3 tambores de 200 lts semanales.

- **Residuos sanitarios.**

Las aguas residuales producto de los servicios sanitarios se descargarán a una fosa séptica con filtro de grava en donde se les tratará para después infiltrarlas al subsuelo por medio de un pozo de absorción. Estas aguas cumplirán con los parámetros indicados en la Norma Oficial Mexicana vigente. Los lodos generados en la fosa séptica serán transportados a su destino final a un sitio autorizado por las autoridades, para lo cual se contratará a una empresa dedicada a prestar este servicio.

- **Residuos sólidos peligrosos.**

Los residuos sólidos peligrosos se depositarán en un contenedor que se almacenará de acuerdo a las Normas Oficiales, hasta que sea recogido por una empresa autorizada para este propósito.

- **Residuos líquidos peligrosos.**

En caso de que ocurriera algún derrame de las gasolinas o de aceites, estos serán enviados a la trampa de combustible, donde se acumulará la sustancia derramada. Su disposición se hará mediante una empresa autorizada para el manejo de residuos peligrosos.

- **Emisiones a la atmósfera.**

Las emisiones a la atmósfera por combustión de la maquinaria y vehículos automotores se mantendrán dentro los niveles máximos permisibles de la NOM-041-SEMARNAT-1999 y NOM-045-SEMARNAT-1996.

CAPÍTULO III

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

En el presente capítulo, se realizó una revisión de los diferentes instrumentos normativos y de planeación que tienen influencia en la zona donde se desarrollará el proyecto, que hacen referencia al tipo de actividad que se realizará y que regulan los componentes y elementos ambientales que están relacionados con el desarrollo del proyecto.

Es importante señalar, que entre los criterios de selección del sitio donde se pretende realizar la actividad se consideró la concordancia con el uso de suelo y las actividades permitidas de acuerdo a los planes y programas vigentes, y posteriormente en el diseño del proyecto se consideraron realizar las actividades de acuerdo a las especificaciones contenidas en la normativa ambiental para cada componente y elemento ambiental que están relacionados en el desarrollo del proyecto.

A continuación se presentan los documentos que fueron revisados para analizar el grado de concordancia con el proyecto:

JURÍDICOS		
Federal	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGGEPA).	Si cumple
	Reglamento LGEEPA en materia de Residuos Peligrosos.	Si cumple
	Reglamento LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera.	Si cumple
	Reglamento LGEEPA para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido.	Si cumple
	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.	Si cumple
Estatal	Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.	Si cumple
	Reglamento a la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.	Si cumple
NORMATIVOS		
Normas oficiales mexicanas	NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Si cumple
	NOM-045-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.	Si cumple
	NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Si cumple

	NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	No aplica
	NOM-052-SEMARNAT-2005, 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.	Si cumple
PLAN/ PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO		
Estatal	Plan Estatal de Desarrollo	Si cumple
Municipal	Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Oxtutzcab	Si cumple
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO		
Estatal	Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán.	Congruente.
DECLARATORIA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS		
		No aplica.
DECRETOS DE VEDAS FORESTALES		
		No aplica.

3.1. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.

- *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.*

Evaluación de Impacto Ambiental: La actividad del proyecto en cuestión, no se encuentra dentro de las que requieren autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Federación. (art. 28).

Prevención y Control de la Contaminación del Agua

Las aguas residuales, recibirán un tratamiento previo a la descarga, por lo que no se realizará ningún tipo de descarga en el subsuelo que contengan contaminantes sin previo tratamiento. (art. 121).

Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera

Las emisiones que se generen de la maquinaria y vehículo durante las etapas de preparación y operación del proyecto, consideran ser en la medida de lo posible reducidas y controladas, para prevenir la contaminación a la atmósfera. (art. 110). Así mismo se contempla la observancia de lo dispuesto en las Normas Oficiales Mexicanas. (art. 113).

Prevención y Control de la Contaminación del Suelo

Los residuos que se vayan generando a lo largo de la ejecución del proyecto, serán controlados y manejados adecuadamente para evitar y prevenir la contaminación del suelo que pudiesen generar. (art. 134).

Materiales y Residuos Peligrosos

El promovente del proyecto almacenará y manejará los residuos peligrosos conforme a la Ley y contratará servicios de una empresa autorizada para el manejo y disposición final de los residuos peligrosos que se generen en el desarrollo del proyecto. Así mismo se contempla dar cumplimiento a lo establecido en las normas oficiales correspondientes. (art. 150 y 151).

Ruido

Se consideran llevar a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos que se pudiesen generar al ambiente, por las emisiones de ruido derivadas del empleo de la maquinaria y equipo (art. 155). Así mismo se contempla dar cumplimiento a lo establecido en las Normas Oficiales correspondientes. (art. 156).

Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos

Mediante este documento, se presenta la solicitud para contar con la autorización en materia de impacto ambiental por la generación de residuos peligrosos durante la ejecución del proyecto, y se señala el tipo, cantidades y forma de manejo (art. 7).

El promovente contratará los servicios de empresas de manejo de residuos peligrosos, para la recolección, transporte y disposición final de los que se generen en el proyecto. (art. 13).

Durante el proceso de generación de los residuos, se cumplirá con las siguientes disposiciones (art. 8):

- 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 este Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes.
- Identificar a sus residuos peligrosos con las indicaciones previstas en este 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 presente Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes.

Para su almacenamiento temporal, el promovente los envasará de acuerdo a su estado físico, con sus características de peligrosidad y tomando en consideración su incompatibilidad con otros residuos en envases con las características que se señalan en el artículo 14.

Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera

Se considera implementar medidas preventivas para no rebasar los niveles máximos permisibles de emisión de ruido establecidos en el artículo:

Tabla 11 Niveles máximos permisibles de emisión de ruido establecidos en el Reglamento de la LGEEPA.

Peso Bruto Vehicular	Nivel Máximo Permissible dB (A)
Hasta 3,000 kg.	79
Más de 3,000 y hasta 10,000 kg.	81
Mas de 10,000 kg.	84

- **Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán y su Reglamento.**

(Promulgada el día 08 de septiembre de 2010)

Regula la legislación en materia ambiental en el Estado, siendo para el presente estudio el principal fundamento.

Objeto de la Ley

El artículo 1 establece que *Esta Ley es de orden público e interés general y tiene por objeto:*

Garantizar el derecho de todos los habitantes del Estado a disfrutar de un ambiente ecológicamente equilibrado y saludable, que les permita una vida saludable y digna;

En la fracción XXXIX del artículo 4 se define el concepto de **Impacto ambiental** como:

"modificación al ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza";

Las facultades de la autoridad competente, están asignadas en el artículo 4:

Señala en el artículo 6, que *son facultades y obligaciones del Ejecutivo del Estado:*

X. Recibir, y en su caso admitir o desechar el Informe preventivo o la Manifestación de Impacto Ambiental de las obras o actividades que puedan dañar o contaminar el ambiente que sean de competencia estatal, para iniciar el procedimiento de autorización en materia de impacto ambiental y posteriormente autorizar o negar conforme a los resultados de la evaluación que se haga a los estudios.

Evaluación de Impacto Ambiental

En materia de evaluación de impacto ambiental, en el capítulo V, artículo 31 se establece que *"El impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades que no sean de competencia Federal, será evaluado por la Secretaría y sujeto a la autorización de ésta, con la participación de los municipios respectivos..."*.

En el mismo artículo, establece que *"Las personas físicas o morales, que pretendan realizar obras o actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables en la materia, previo a su inicio, deberán obtener la autorización del Poder Ejecutivo, por conducto de la Secretaría, en los términos de esta Ley y su Reglamento, así como cumplir con los requisitos que se les impongan.*

El artículo 32 establece que obras o actividades requieren la autorización previa, entre las que la fracción X menciona *"Las actividades consideradas riesgosas en términos de esta Ley"*.

Prevención y Control de la Contaminación del Agua

El artículo 111, establece que *"La generación de aguas residuales en cualquier actividad susceptible de producir contaminación, conlleva la responsabilidad de su tratamiento previo a su uso, reuso o descarga, de manera que la calidad del agua cumpla con la normatividad aplicable"*.

Prevención y Control de la Contaminación del Suelo

El artículo 113, establece que el Estado, municipios y sociedad en general debe participar en la prevención de la contaminación del suelo, así como *"Minimizar la generación de residuos e incorporar tecnologías que eviten los daños ambientales y procedimientos para su uso y reciclaje"* así como *"Fomentar el uso de composta, biofertilizantes o algún otro mejorador de suelo de origen orgánico"*

- **Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social**

En la estación de servicio, se contará con las medidas de prevención y protección, sistemas y equipos para el combate de incendios (art. 26), así como se colocarán avisos y señales de seguridad e higiene para la prevención de riesgos (art. 17).

Los contenedores para el almacén de combustibles serán adecuados para el tipo de material que contendrán (combustible) y contarán con dispositivos de seguridad para evitar riesgos, así como tendrán la señalización conforme a la Norma correspondiente (art. 65). Se le dará el mantenimiento preventivo y correctivo a los sistemas y equipos para el manejo de sustancias peligrosas en el sitio de la estación de servicio (art. 68).

El personal encargado de la operación del equipo, contará con capacitación especializada para llevar a cabo sus actividades en condiciones de óptima seguridad e higiene (art. 138), así como recibirán de la empresa capacitación sobre los riesgos de trabajos inherentes a sus labores y las medidas preventivas para evitarlos (art. 135).

NORMATIVOS

Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas:

En materia de atmósfera emisiones de fuentes móviles

- **NOM-041-SEMARNAT-2006**, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. (D.O.F. 6/marzo/2007).
- **NOM-045-SEMARNAT-2006**, Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible (D.O.F. 13/septiembre/2007).

El promovente establecerá un reglamento de operación, en el que se hará obligatorio para que la maquinaria y los vehículos del personal y/o empresa que intervenga en la ejecución del proyecto cumplan con las disposiciones de estas Normas, en cuanto a que deberán recibir el mantenimiento adecuado para no sobrepasar los límites establecidos.

En materia de contaminación por ruido

- **NOM-080-SEMARNAT-1994**, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. (D.O.F. 13/enero/1995).

De la misma manera que en las normas anteriores, el promovente establecerá un reglamento de operación, en el que se hará obligatorio para que la maquinaria y los vehículos del personal y/o empresa que intervenga en la ejecución del proyecto cumplan con las disposiciones de estas Normas, en cuanto a que deberán recibir el mantenimiento adecuado para no sobrepasar los límites establecidos.

En materia de protección de especies

- **NOM-059-SEMARNAT-2010**, *Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.* (D.O.F. 30/diciembre/2010).

En el predio no se identificó ninguna especie que se encuentran en el listado de esta norma, por lo que no se requiere tomar alguna medida de protección.

En materia de residuos peligrosos

- **NOM-052-SEMARNAT-2005**, *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.*(D.O.F. 26/junio/2006).

Los combustibles estarán almacenados en tanques subterráneos, en donde pueden producirse fugas que podrían filtrarse directamente por el terreno. Cualquier rotura que se produzca en el tanque es muy grave porque a simple vista será muy difícil darse cuenta ya que están enterrados. Se implementarán medidas preventivas.

Dictámenes previos de Impacto Ambiental en el caso de planes o programas de desarrollo, ordenamientos ecológicos y planes parciales de desarrollo.

- **Plan Estatal del Desarrollo:**

La actividad en cuestión no es regulada por este instrumento de planeación, sin embargo se vincula con el siguiente análisis:

En este documento de planeación estatal, uno de los objetivos identificados es el de atender las necesidades de infraestructura para que Yucatán sea una región competitiva, y esto a través de la promoción para la introducción, ampliación y mejoramiento de la infraestructura, los servicios y las comunicaciones; así como promover la creación de instalaciones físicas diseñadas para las actividades que competen a una plataforma logística.

El Plan Estatal de Desarrollo señala que la dotación de los servicios básicos es la base fundamental para el bienestar social, y con base en esta premisa, el crecimiento urbano debe presentar un desarrollo paralelo al de dichos servicios. El proyecto, al ubicarse en una zona urbanizada que cuenta con la infraestructura de servicios básicos, públicos y privados, así como adecuadas vías de comunicación, representa una alternativa e incremento en la oferta del servicio en la zona, para beneficio de los habitantes actuales y futuros.

- **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán**

Este instrumento de política ambiental, tiene por objeto *"regular los uso de suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, las actividades productivas y el desarrollo urbano, con el fin de hacer compatible la conservación de la biodiversidad, la protección al ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales con el desarrollo urbano y rural del Estado de Yucatán, así como con las actividades económicas que se realicen, sirviendo de base para la elaboración de los programas y proyectos de desarrollo que se pretenden ejecutar en el territorio estatal"*.

En el POETY, se consideran propuestas para el uso y aprovechamiento del territorio, y se delimita en unidades de gestión ambiental (UGA), cada una de estas unidades, tiene asignadas políticas territoriales y criterios de uso y manejo.

El proyecto, se encuentra ubicado dentro de la **3.B.-Valle Ticul**, Valle tectónico-acumulativo (10-50 m altitud) valle de control estructural, con ligera inclinación (0-0.5 grados) con suelos profundos en superficies planas de tipo Luvisol, Cambisol y Rendzina en las colinas, con plantaciones de cítricos, pastos, cultivos y selva mediana subcaducifolia con vegetación secundaria. La superficie total de esta UGA es de 1,657.39 km².

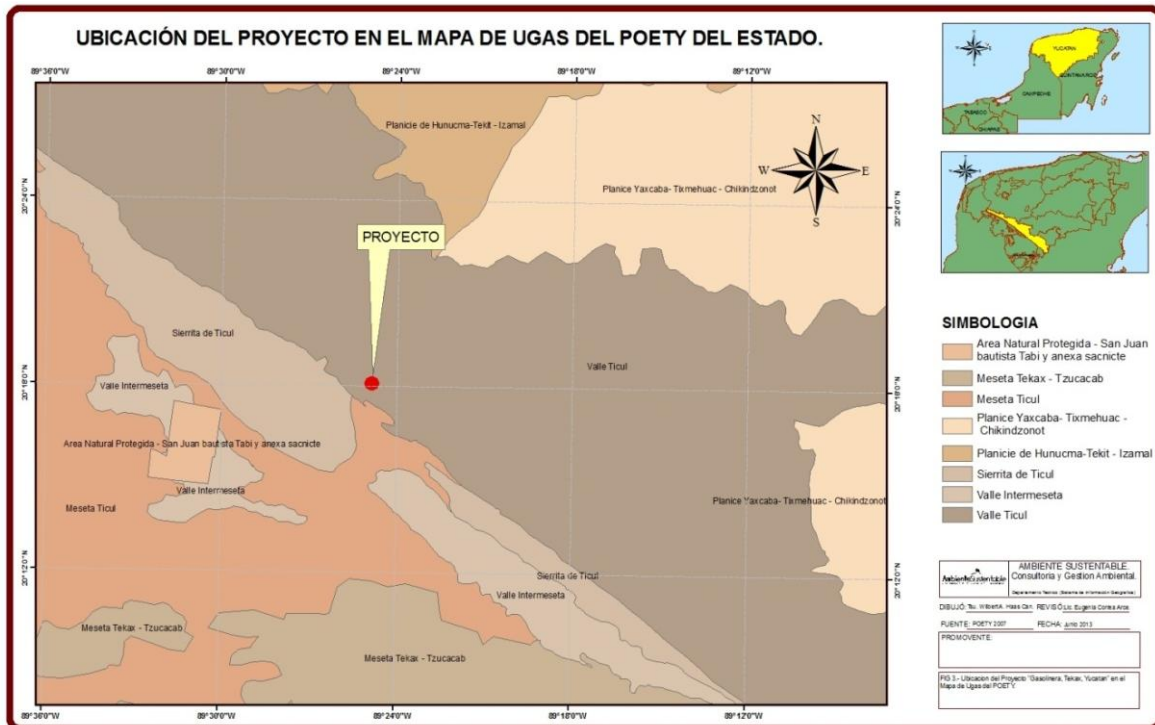


Figura 2 Ubicación del proyecto dentro de las Unidades de Gestión Ambiental del POETY.

La política de **aprovechamiento** se aplica cuando el uso del suelo es congruente con su aptitud natural, y prevalecerá en aquellas unidades espaciales destinadas a la producción agrícola estabilizada, agricultura de riego, agricultura tecnificada, ganadería semiextensiva, extracción de materiales pétreos, industria, suelo urbano, expansión urbana, y aprovechamiento racional del agua.

Se busca fomentar el uso de los recursos naturales tomando como base la integridad funcional de los geosistemas. El aprovechamiento se realiza a partir de la transformación y apropiación del espacio y considerando que el aprovechamiento de los recursos resulta útil a la sociedad y no debe impactar negativamente al ambiente. Se utilizarán los recursos naturales a ritmos e intensidades ecológicamente aceptables y socialmente útiles.

Como parte de este estudio, se realizó un monitoreo de un muestreo de la vegetación.

En cuanto al uso predominante que se tiene en la UGA correspondiente al proyecto, es el **"Agricultura tecnificada"**, siendo compatible los usos de suelo: Asentamientos Humanos (Suelo Urbano), Actividades Cinegéticas, Apicultura, Silvicultura y Turismo.

Principales criterios y recomendaciones: En el modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, se presentan lineamientos generales que se aplican a todas la UGAS's y en cuatro políticas ambientales propuestas para el territorio.

CRITERIO	OBSERVANCIA DEL PROYECTO
CONSERVACIÓN	
1- Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad.	En el área del proyecto no se encontraron especies de flora identificadas de importancia ecológica, por lo que la remoción de la vegetación secundaria no ocasionará la pérdida de biodiversidad. Se mantendrá una superficie como áreas verdes.
3- Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas.	Se utilizarán exclusivamente especies propias de la región en las áreas verdes.
6- Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga.	No aplica al proyecto.
7- Se deberán establecer programas de manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo.	No aplica al proyecto.
8- No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítima terrestre, zonas inundables y áreas marinas.	No se dispondrá de ningún tipo de materiales en los sitios mencionados.
9- Las vías de comunicación deberán contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.	No aplica al tipo de proyecto.
10- El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.	No aplica al tipo de proyecto.
13- Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.	Los servicios ambientales del ecosistema donde se pretende desarrollar el proyecto, no están considerados como de relevancia para la región.
14- En el desarrollo de proyectos, se deben mantener los ecosistemas excepcionales tales como selvas, ciénagas, esteros, dunas costeras entre otros, así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de estos proyectos.	El proyecto se encuentra en una zona urbanizada, donde el ecosistema ya ha sido modificado y no se identificaron especies de flora catalogadas bajo alguna normatividad.
PROTECCIÓN	
CRITERIO	OBSERVANCIA DEL PROYECTO
1- Promover la reconversión y diversificación productiva bajo criterios ecológicos, de los usos del suelo y las actividades forestales, agrícolas, pecuarias y extractivas, que no se estén desarrollando conforme a los requerimientos de la protección del territorio	No aplica al tipo de proyecto.

CRITERIO	OBSERVANCIA DEL PROYECTO
2 - Crear las condiciones que generen el desarrollo socioeconómico de las comunidades locales, que sea compatible con la protección.	La ejecución del proyecto, generará fuentes de empleo. Con el proyecto, se pretende abastecer la creciente demanda de combustibles en la zona.
4- No se permiten los asentamientos humanos en ecosistemas altamente deteriorados con riesgo de afectación a la salud por acumulación de desechos salvo que hayan sido saneados.	No aplica al proyecto.
5- No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos.	No se pretende manejar ni almacenar ningún tipo de estos residuos.
9- No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.	Se prohíbe la quema de vegetación, de desechos sólidos, así como en las actividades de remoción de la vegetación secundaria no se emplearán la aplicación de herbicidas y defoliantes.
12- Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.	El predio se encuentra en una zona urbana, colindando con una vialidad, por lo que la fauna silvestre del sitio ha sido ahuyentada con anterioridad.
13- No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que forman parte de los corredores biológicos.	El sitio no forma parte de ningún corredor biológico.
14- Deben mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos.	El sitio está ubicado en una zona urbana, donde había sido ya modificado de sus condiciones naturales, por lo que este criterio no aplica.
16- No se permite el pastoreo en áreas de corte forestal que se encuentren en regeneración.	No aplica a este proyecto.
APROVECHAMIENTO	
CRITERIO	OBSERVANCIA DEL PROYECTO
1- Se debe mantener las fertilidades de los suelos mediante técnicas de conservación y/o agroecológicas.	No aplica a este proyecto.
2- Se deben considerar prácticas y técnicas para la prevención de incendios.	Durante el desarrollo del proyecto se prohibirá el uso de fuego, y se dotará de extintores en la bodega y la oficina.
3- Reducir la utilización de agroquímicos en los sistemas de producción, favoreciendo técnicas ecológicas y de control biológico.	No aplica a este proyecto.
4- Impulsar el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades.	No aplica a este proyecto.
5- Promover el uso de especies productivas nativas adecuadas a los suelos considerando su potencial.	Las áreas verdes estarán constituidas por especies ornamentales propias de la región.
6- Se deben regular las emisiones y fuentes de contaminación de las granjas porcícolas, acuícolas o avícolas, de acuerdo a lo estipulado por la autoridad competente.	No aplica a este proyecto.
7- Se permite el ecoturismo de baja densidad en las modalidades de contemplación y senderismo.	No aplica a este proyecto.

CRITERIO	OBSERVANCIA DEL PROYECTO
8- En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas.	No aplica a este proyecto.
9- El desarrollo de infraestructura turística deberá considerar la capacidad de carga del sistema, incluyendo las posibilidades reales de abastecimiento de agua potable, tratamiento de aguas residuales, manejo de residuos sólidos y ahorro de energía.	No aplica a este proyecto.
11- Debe promoverse la creación de corredores de vegetación entre las zonas urbanas e industriales.	El predio se encuentra en un sitio previamente impactado, donde la vegetación presente en el sitio corresponde a sucesión secundaria.
12- Se deben utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas.	No aplica a este proyecto.
13- En áreas agrícolas productivas debe promoverse la rotación de cultivos.	No aplica a este proyecto.
14- En áreas productivas para la agricultura deben de integrarse los sistemas agroforestales y/o agrosilvícolas, con diversificación de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas.	No aplica a este proyecto.
15- No se permite la ganadería semi-extensiva y la existente debe transformarse a ganadería estabulada o intensiva.	No aplica a este proyecto.
16- Debe restringirse el crecimiento de la frontera agropecuaria en zonas de aptitud forestal o ANP's.	El proyecto no se encuentra dentro o cerca de alguna ANP.
21- Se debe promover las actividades cinegéticas en las zonas de pastizales inducidos.	No aplica a este proyecto.
22- En la superficie destinada a la actividad ganadera debe establecerse vegetación forrajera en una densidad mayor a los pastos introducidos.	No aplica a este proyecto.
RESTAURACIÓN	
CRITERIO	OBSERVANCIA DEL PROYECTO
1- Deben recuperarse las tierras no productivas y degradadas.	No aplica a este proyecto.
2- Deben restaurarse las áreas de extracción de materiales pétreos.	No aplica a este proyecto.
5- Se debe recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas.	No aplica a este proyecto.
6- Se debe promover la recuperación de poblaciones silvestres.	No aplica a este proyecto.
8- Se debe promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.	No aplica a este proyecto.
11- Restaurar superficies dañadas con especies nativas.	Las áreas verdes estarán constituidas preferentemente por especies ornamentales propias de la región.
12- Restaurar zonas cercanas a los sitios de extracción para la protección del acuífero.	No aplica a este proyecto.

CRITERIO	OBSERVANCIA DEL PROYECTO
13- En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo la reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1000 árboles por ha.	No aplica a este proyecto.
14- En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación plantada y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan.	No aplica a este proyecto.
15- En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo la reforestación podrá incorporar ejemplares obtenidos del rescate de vegetación del desplante de los desarrollos turísticos, industriales o urbanos.	No aplica a este proyecto.
18- En la fase de restauración del área de extracción de materiales pétreos el piso del banco deberá estar cubierto en su totalidad por una capa de suelo fértil de un espesor igual al que originalmente tenía.	No aplica a este proyecto.
19- Los troncos, tocones, copas, ramas, raíces matorrales, deberán ser triturados e incorporados al suelo fértil que será apilado en una zona específica dentro del polígono del banco en proceso de explotación, para ser utilizado en los programas de restauración del área.	No aplica a este proyecto.
20- En el banco de extracción el suelo fértil se retirará en su totalidad, evitando que se mezcle con otro tipo de material. La tierra vegetal o capa edáfica producto del despalme, deberá almacenarse en la parte más alta del terreno para su posterior utilización.	No aplica a este proyecto.
21- Una vez que se dé por finalizada la explotación del banco de materiales y se concluya la restauración del mismo, se debe proceder a su reforestación total de acuerdo a lo propuesto en el programa de recuperación y restauración del área impactada utilizando como base la vegetación de la región o según lo indique la autoridad competente.	No aplica a este proyecto.

Análisis General

El proyecto en cuestión es de competencia estatal en cuanto a la evaluación en materia de impacto ambiental, la ejecución del proyecto, en sus diferentes etapas contempla la implementación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que pudiese generar para así prevenir y controlar la contaminación de la atmósfera y del suelo, de acuerdo a lo previsto en la normatividad aplicable. Se presenta acompañado de este documento un Estudio de Riesgo Ambiental, así como un Programa Interno de Protección Civil.

Así mismo, se ajusta a los criterios de regulación ecológica aplicables a la unidad de gestión ambiental correspondiente de acuerdo al instrumento de planeación regional. Por otro lado, el predio no se encuentra ubicado en alguna Área Natural Protegida, por lo tanto no aplica la observancia de algún programa, así como tampoco se identificó ninguna especie de flora y/o fauna catalogada en alguna norma.

CAPÍTULO IV

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

En el presente capítulo, se describe y analiza en forma integral el sistema ambiental del área de estudio, el cual como se ha mencionado anteriormente, el área donde se pretende desarrollar el proyecto corresponde al predio No. 84 y 84-C, ubicado en la calle 51 por 45 y 43, sección catastral manzana 20, en el municipio de Oxkutzcab, Yucatán.

A continuación se presenta una caracterización y análisis del sistema ambiental, identificando los elementos que por su fragilidad, vulnerabilidad e importancia en la estructura y función del entorno se pudieran afectar o beneficiar por la ejecución del proyecto.

4.1. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

El municipio de Oxkutzcab se localiza en la región más sureña del estado. Queda comprendido entre Entre los paralelos 19°57' y 20°22' de latitud norte; los meridianos 89°21' y 89°41' de longitud oeste; tiene una altitud entre 100 y 200 m.; Colinda al norte con los municipios de Santa Elena, Ticul, Dzán y Maní; al este con los municipios de Maní, Akil y Tekax; al sur con el municipio de Tekax y con la Zona Interestatal de Campeche-Yucatán; al oeste con la Zona Interestatal de Campeche-Yucatán y con el municipio de Santa Elena. Ocupa el 2.06% de la superficie del estado. Cuenta con 3 localidades y una población de 2,217 habitantes.

Delimitación del Sistema ambiental (SA).

De acuerdo al programa de ordenamiento ecológico del territorio de Yucatán (POETY), el predio del proyecto se encuentra dentro de la unidad de gestión ambiental (UGA) **3.B.-Valle Ticul**, Valle tectónico-acumulativo (10-50 m altitud) valle de control estructural, con ligera inclinación (0-0.5 grados) con suelos profundos en superficies planas de tipo Luvisol, Cambisol y Rendzina en las colinas, con plantaciones de cítricos, pastos, cultivos y selva mediana subcaducifolia con vegetación secundaria. La superficie total de esta UGA es de 1,657.39 km².

Las políticas territoriales y criterios de uso y manejo del POETY consideran propuestas para el uso y aprovechamiento del territorio, y se delimita en, cada una de estas unidades asignadas.

La dimensión de esta UGA (1,657.39 km², equivalente a 165,739 Has) es demasiado extensa en comparación con la superficie del proyecto (0.1349 Has), lo que representa el 8.13x^{e-5} y se encuentra dentro de la zona urbana de la localida de Oxkutzcab, por lo que el SA se estableció en tres niveles:

A nivel Maco, abarcando un polígono regular de aproximadamente 1,780m de largo por 1,387 de ancho, ubicando sus límites a unos 700 a 800 metros desde el sitio del proyecto y tiene una superficie que se estima en 221.93 hectáreas.

Dentro de este polígono se encuentra una fracción de la zona urbana de la población de Oxlutzcab, donde se encuentran casas habitación, comercios, servicios y vialidades, característicos de una zona urbana. A continuación se presentan las coordenadas de este SA a nivel Macro.

Tabla 12.- Coordenadas del SA del proyecto a nivel Macro.

CUADRO DE CONSTRUCCION SISTEMA AMBIENTAL (MACRO)									
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA		FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)	A	B			
1-2	291°45'0.20"	1,780.000	248,440.8724	2,245,761.3370	-0°50'9.356006"	-0°0'0.424125"	1.00038738	20°17'35.495122" N	-89°24'31.650844" W
2-3	21°7'0.25"	1,220.000	246,787.5920	2,246,420.9308	-0°50'30.078213"	-0°0'0.734567"	1.00039117	20°17'56.146502" N	-89°25'28.937631" W
3-4	106°14'7.34"	1,635.000	247,227.1206	2,247,559.0058	-0°50'26.490800"	0°0'0.294095"	1.00038490	20°18'33.345637" N	-89°25'14.371149" W
4-1	194°52'27.14"	1,387.000	248,796.9188	2,247,101.8861	-0°50'7.051816"	0°0'0.859292"	1.00038112	20°18'19.234580" N	-89°24'20.058526" W
AREA = 221.93000 Has					PERIMETRO = 6,022.000 m				

Asimismo, para la delimitación del SA a nivel Meso se definió un polígono regular que tiene una superficie de 9.23 hectáreas y abarca una distancia promedio de 210 y 110 metros desde el predio del proyecto. Dentro de este polígono se pueden observar comercios, vías de comunicación, casas habitación, oficinas y lotes baldíos. A continuación se presentan sus coordenadas.

Tabla 13.- Coordenadas del SA a nivel Meso.

CUADRO DE CONSTRUCCION SISTEMA AMBIENTAL (MESO)									
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA		FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)	A	B			
5-6	288°18'8.55"	420.000	247,988.6186	2,246,576.6129	-0°50'15.949871"	-0°0'0.084820"	1.00038629	20°18'1.778558" N	-89°24'47.640970" W
6-7	17°49'46.40"	215.000	247,589.8653	2,246,708.5063	-0°50'20.909257"	-0°0'0.131752"	1.00038733	20°18'5.875690" N	-89°25'1.444636" W
7-8	106°13'26.91"	410.000	247,655.6954	2,246,913.1801	-0°50'20.421423"	0°0'0.073688"	1.00038589	20°18'12.559308" N	-89°24'59.280011" W
8-5	195°18'10.91"	230.000	248,049.3676	2,246,798.6279	-0°50'15.547653"	0°0'0.142679"	1.00038486	20°18'9.023351" N	-89°24'45.659963" W
AREA = 9.23300 Has					PERIMETRO = 1,275.000 m				

Como SA a nivel Micro se definió el polígono del predio del proyecto, que se encuentra en las siguientes coordenadas:

Tabla 14.- Coordenadas del SA a nivel Micro.

CUADRO DE CONSTRUCCION SISTEMA AMBIENTAL (MICRO)									
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA		FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)	A	B			
A-B	287°37'18.06"	45.000	247,856.7431	2,246,702.4636	-0°50'17.710053"	-0°0'0.008761"	1.00038600	20°18'5.806262" N	-89°24'52.247536" W
B-C	15°29'5.27"	30.000	247,813.8547	2,246,716.0865	-0°50'18.242657"	-0°0'0.018595"	1.00038611	20°18'6.228636" N	-89°24'53.731929" W
C-D	107°37'18.06"	45.000	247,821.8642	2,246,744.9975	-0°50'18.189132"	0°0'0.008762"	1.00038595	20°18'7.172109" N	-89°24'53.470573" W
D-A	195°29'5.27"	30.000	247,864.7526	2,246,731.3746	-0°50'17.656521"	0°0'0.018592"	1.00038584	20°18'6.749734" N	-89°24'51.986178" W
AREA = 0.13490 Has					PERIMETRO = 150.000 m				

En las figuras de ubicación se presentan los polígonos del SA.

La descripción del medio se presenta de acuerdo a la definición de los niveles del SA.

4.1.1. Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema.

4.1.1.1. Medio Físico

Clima

El tipo de clima en el área del proyecto corresponde al subtipo Aw0(x'), el cual es el más seco de los climas cálido subhúmedos del tipo Aw(x').

La región donde se localiza el municipio está clasificada como cálida subhúmeda con lluvias en verano. Tiene una temperatura media anual de 25.5° C y una precipitación pluvial media anual de 69.7 milímetros. Los vientos dominantes provienen en dirección noreste.

- **Precipitación promedio mensual, anual y extrema (mm)**

En el estado de Yucatán la precipitación pluvial media anual varía desde 500 mm en su porción noroccidental hasta 1,500 mm en su borde oriental, la lámina media de lluvia del estado es de 1,025 mm, que corresponden a un volumen precipitado del orden de 20,000 millones cúbicos.

En el municipio de Oxkutzcab, de acuerdo con los datos del POETY la precipitación media anual es de 65.7 milímetros.

- **Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual.**

Los vientos dominantes provienen en dirección sureste-noroeste y este-oeste. Se observan principalmente dos tipos de fenómenos atmosféricos que producen vientos mayores a los 70 Km./hr. Los vientos de componente N y NNO llamados nortes que se presentan entre noviembre y marzo, de origen polar, y las depresiones tropicales del Atlántico que pueden evolucionar en tormentas y huracanes durante su paso por la cuenca del Mar Caribe, su componente es E y SE y se presentan principalmente entre junio y octubre, siendo septiembre el mes en que más inciden.

En forma eventual se registran vientos del oeste considerados tradicionalmente perjudiciales (Chik'nic), su origen puede ser por depresiones atmosféricas formadas cerca de la Península, en el Canal de Yucatán o Golfo de México.

El estado de Yucatán se localiza en el área de influencia de ciclones, cuyo período es de junio a noviembre. En el municipio de Oxkutzcab predominan los vientos del noreste y sureste, siendo los más importantes los originados por la circulación ciclónica de junio a octubre, con mayor incidencia en septiembre, así como los llamados nortes que se presentan de noviembre a marzo, con vientos hasta 100 Km./h o mayores.

- **Humedad relativa y Absoluta.**

En el municipio de Oxkutzcab se tiene que los meses con mayor humedad relativa son septiembre, octubre con 78%, 77% y 76% respectivamente, por otro lado los meses con menor humedad relativa son los meses de abril, marzo y mayo con 63%, 65% y 65% de humedad relativa respectivamente.

- **Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración).**

La economía hídrica en la Plataforma Yucateca es eminentemente subterránea. De los 40,000,000 m³ de agua meteórica que recibe anualmente la entidad, alrededor del 90% se infiltra a través de las fisuras y oquedades de la losa calcárea, y el 10% complementario es interceptado por la cobertura vegetal retornando después a la atmósfera por evapotranspiración. Aproximadamente el 70% del volumen llovido es retenido por las rocas que yacen arriba de la superficie freática y gradualmente extraído por la transpiración de las plantas; el 20% del mismo volumen constituye la recarga efectiva de los acuíferos, transita por el subsuelo y regresa a la superficie por conducto, de la vegetación freatofita o escapa al mar, cerrándose así el ciclo hidrológico.

Según la carta de Evapotranspiración y Déficit de Agua del INEGI (1983), establece que la zona del proyecto posee un balance hídrico con un déficit medio anual de agua que va de los 600 a los 700mm, existiendo un déficit de agua cuando la humedad que posee el suelo se agota y el agua que resta disponible, en el supuesto de los casos que existiere, no puede humedecer el suelo, al contrario, se consume de manera total por medio de la evapotranspiración.

En el área del proyecto, los datos del balance hídrico en la región hidrológica RH32, muestran la existencia de un a evapotranspiración media anual de 974.1mm, con una tasa de escurrimiento media anual de 4.1mm (siendo imperceptible debido a las condiciones de suelo cárstico presente en la zona) e infiltración media anual de 38.6 mm.

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

El Municipio de Oxtutzab se ubica en una zona tropical, de modo que se ve afectado por diversidad de fenómenos hidrometeorológicos casi todo el año, excepto abril y mayo, considerados meses de “temporada de secas”.

Los principales fenómenos hidrometeorológicos que afectan al Municipio son los **meteoros tropicales** y los **frentes fríos**. Las precipitaciones y la fuerza de impacto y succión que provocan las ráfagas de viento son los factores que más afectan al Municipio.

Entre los fenómenos hidrometeorológicos de menor incidencia se encuentran las turbonadas o trombas, granizadas y las tormentas eléctricas.

- **Meteoros tropicales.**

Los ciclones, como popularmente son conocidos los meteoros tropicales que afectan al Municipio son parte de una cuota que promedia anualmente 100 perturbaciones meteorológicas que se originan en cuatro centros de origen siendo el más peligroso el que se localiza en las aguas atlánticas que bañan la porción occidental del Continente Africano, cuyo vórtices avanzan con trayectorias irregulares de este a oeste a una velocidad promedio de 25 kilómetros por hora.

Un Meteoro Tropical consiste en una masa de aire, con vientos fuertes que giran en forma de remolino y transportan gran cantidad de humedad. Se origina y desarrolla en mares de aguas cálidas y templadas, con nubes en espiral. Generalmente su diámetro es de cientos de kilómetros, con presiones mínimas en la superficie, vientos violentos y lluvias torrenciales, algunas veces acompañadas por tormentas eléctricas.

Los Meteoros Tropicales que potencialmente pueden afectar directamente al Municipio se originan en el Océano Atlántico entre junio a noviembre, período considerado “Temporada de huracanes”.

Los datos estadísticos y la trayectoria de los ciclones que se desarrollan en el Océano Atlántico indican que el Estado de Yucatán tiene alto grado de probabilidad de ser afectado por fenómenos de este tipo.

Los Meteoros Tropicales en El municipio, según datos estadísticos existentes, en el período 1886 al 2005, no han sido frecuentes, a pesar de que el municipio se localiza en una zona donde incide gran número de estos fenómenos hidrometeorológicos. Cada año se desarrollan un promedio de 10 ciclones tropicales hasta convertirse en tormentas, de las cuales seis alcanzan el grado de huracanes y de ellos dos son de gran intensidad.

Los huracanes de mayor intensidad que han afectado al municipio han sido “Gilberto” en 1988 e “Isidoro” en el 2002, los cuales originaron encharcamientos, desplome de paredes y muros, desprendiendo de techos, ocasionando el estallido de cristales, causando cuantiosos daños de líneas de abastecimiento eléctrico, arranque y arrastre de árboles, etc. A continuación se presenta un resumen de algunas de las tormentas tropicales y huracanes que han afectado a la Península de Yucatán (Adaptado de Nat. Hurr. Center, 1990).



Fuente: Adaptado de Nat. Hurr. Center, 1990.

Figura 3 Registro histórico de meteoros tropicales en la Península de Yucatán.

- **Frentes fríos.**

Los frentes fríos, comúnmente denominados “nortes”, llegan a Yucatán a través del Golfo de México, las masas de viento continental se forman en las latitudes altas de Norteamérica y son arrastradas por las fuertes corrientes de chorro que corren de oeste a este desde el Océano Pacífico, cuando una masa de aire frío avanza hacia el sur, su frente se desplaza con facilidad sobre la superficie llana del este de los Estados Unidos levantando el más ligero aire caliente que por convención se precipita aumentando la humedad del sistema.

Por este motivo se pueden observar densas nubes de alto desarrollo vertical que ordinariamente originan chubascos o nevadas si la temperatura ambiente del sitio también es muy baja. Durante su desplazamiento la masa de aire que desplaza el aire más cálido causa descensos rápidos en las temperaturas de las regiones por donde transcurre el fenómeno.

Debido a la ubicación tropical de Oxkutzcab, los frentes fríos cuando llegan al Municipio han perdido su intensidad; sin embargo, ocasionan el cambio repentino del clima predominantemente caluroso.

- **Trombas o turbonadas.**

Las lluvias torrenciales acompañadas de violentas ráfagas de viento, acompañadas de tormentas eléctricas y a veces de granizo, son conocidas popularmente como "trombas" siendo fenómenos hidrometeorológicos aislados que se presentan por lo regular al inicio de la temporada de lluvias. La intensidad de los vientos de una turbonada puede alcanzar una fuerza similar a la de un huracán.

- **Granizadas.**

El granizo es un corpúsculo formado por capas concéntricas de hielo, dispuestas como una cebolla, originándose de la acumulación cíclica del congelamiento de una gota de lluvia la que desciende y asciende varias veces manteniéndose en las altas capas frías de la biosfera, precipitándose con violencia después de adquirir una cierta masa que aumenta por la condensación del vapor de agua del aire ascendente, llegando a veces a diámetros semejantes al de una naranja o una pelota de béisbol. En Oxkutzcab las granizadas no son frecuentes y su granulometría es escasa.

- **Tormentas eléctricas.**

Los rayos, que son la descarga estática de la acumulación de electrones de carga negativa que se concentra en el subsuelo, y que es atraída por la acumulación de cargas positivas en las nubes por efecto del roce de corrientes de aire ascendente y descendente potenciado por el vapor de agua.

La chispa incendia el ozono acumulado en el aire, formando un rayo que al actuar como ánodo un objeto inflamable (un árbol, un edificio metálico o de madera) provocan incendios, además del enorme impacto que provoca el intercambio estático de millones de voltios cuyo golpe ejerce una gran presión que llega a fracturar grandes rocas y que para una persona por lo regular es mortal.

- **Sequías.**

En el municipio de Oxkutzcab el tiempo de estío se da sobre todo en los meses de marzo, abril y mayo, la falta de corrientes de aire y de precipitaciones provocan una aguda sequía. La falta de humedad en el magro suelo afecta la frondosidad de la vegetación, el recalentamiento del ambiente provoca una más acelerada evaporación reseca la maleza, la hierba, los arbustos y los grandes árboles que no logran enraizar en las capas del subsuelo más impregnadas de humedad.

La falta de humedad en el magro suelo afecta la frondosidad de la vegetación, el recalentamiento del ambiente provoca una más acelerada evaporación reseca la maleza, la hierba, los arbustos y los grandes árboles que no logran enraizar en las capas del subsuelo más impregnadas de humedad.

Esto debilita a los organismos vegetales exponiéndolos a un derribo prematuro convirtiéndose en materia prima de incendios forestales y agropecuarios, sobre todo en los periodos de roza y quema de los planteles agrícolas. Las personas también son afectadas por la sequedad, ocasionando enfermedades dermatológicas en adición a las gastrointestinales que provoca el polvo resaca que se levanta en compañía de microorganismos, heces fecales y materias tóxicas.

- **Incendios.**

En el año 2009 se reportaron 54 incendios en el estado de Yucatán afectando 15, 463.23 ha.

El municipio está expuesto principalmente a incendios causados por la resequeidad de la maleza, tanto de origen agrícola secundarios a la práctica tradicional de agricultura de roza y quema que prepara la tierra para nuevos cultivos en las comisarías y subcomisarías del Municipio, como por predios abandonados, terrenos baldíos o áreas destinadas a equipamiento urbano aún sin construir en la ciudad.

Durante marzo, abril y mayo, los meses más secos del año, se incrementa considerablemente con la constante incidencia de incendios rurales.

Geología y Geomorfología.

- **Características litológicas del área**

El marco geológico superficial de Yucatán está conformado por rocas sedimentarias originadas desde el período terciario hasta el reciente. Las rocas más antiguas de la entidad son calizas cristalinas de coloración clara, dolomitizadas y silicificadas sin fósiles, que datan del Paleoceno al Eoceno inferior (66-52 millones de años), afloran en la Sierrita de Ticul y cuyo espesor varía entre 100 y 350 m.

Sobre la secuencia calcárea descrita, yacen calizas fosilíferas del Eoceno Medio (52-43 millones de años), microcristalinas, de coloración clara, de grano fino, estratificación masiva y arcillosa en algunas áreas que tienen espesor medio de 185 m y están expuestas en las porciones centro y sur del estado.

Descansando en las anteriores, se encuentran localmente calizas blancas, cristalinas, de textura sacaroide, estratificación masiva y espesor menor que 100 m, las cuales datan del Eoceno superior (43-36 millones de años); asimismo, al sur de la ciudad de Mérida afloran calizas y calcarenitas de edad Oligoceno (36-23 millones de años), de color claro y abundante contenido de conchas, cuyo espesor tiene valor medio de 260 metros y se adelgaza de norte a sur.

Cubriendo las rocas del Eoceno y del Oligoceno se encuentran en las partes norte y oriental del estado, con excepción de la faja costera, extensos afloramientos de calizas arcillosas y coquinas, de colores amarillos, rojo y blanco, compactas de estratificación masiva y espesor máximo cercano a los 300 m, las cuales se formaron del Pleistoceno al reciente (1.5 millones de años). Finalmente, es una faja costera de 5 a 30 kilómetros de ancho, están expuestas calcarenitas, coquinas de coloración clara y depósitos de litoral, de la misma edad.

La estructura geológica de la entidad fue determinada por dos eventos principales: un proceso compresivo, acaecido durante el Eoceno, que plegó ligeramente las formaciones, configurando el relieve ondulado de la porción sur del estado; y un proceso distensivo, que tuvo lugar entre el Mioceno y el Plioceno, el cual originó dos sistemas de fracturas con orientación NE- SW Y NW – SE.

El rasgo estructural más notorio es la Sierrita de Ticul, que es producto de una falla normal orientada de noroeste al sureste, con buzamiento hacia el noreste y ligero plegamiento de su bloque alto. Si bien el subsuelo del Municipio es totalmente rocoso, ofreciendo una base de sustento completamente horizontal, siendo apto para altas concentraciones de carga gravitacional.

La estructura de su estratigrafía es demasiado contrastante, existiendo mantos de roca calcárea de alta resistencia, que supera el común de sus similares en otras estructuras geológicas fuera de la Península de Yucatán, sin embargo la uniformidad estructural de esta capa se mantiene hasta aproximadamente 5.00 de profundidad, cambiando su consistencia a una roca arenisca de mucho menor densidad, la que por presencia de estratos más profundos de roca arcillosa, se convierte una

vertiente porosa en la que corren ininidad de cursos de agua, cuya masa, arrastre de sedimentos y la propia velocidad someten a fuerzas de choque y fricción que han erosionado esa capa intermedia, formándose por ello gargantas, cavernas y grandes grutas cuyos vacíos alcanzan muchas veces la superficie geológica, siendo inaptos muchos terrenos.

- **Características geomorfológicas más importantes.**

La Península de Yucatán es una plataforma de poco relieve compuesta casi exclusivamente de carbonatos y evaporitas (Stringfield y Legrand, 1974). Tiene una extensión del orden de 100,000 Km² y se proyecta hacia el norte a partir de la zona tectónica Laramídica de Centroamérica (Isphording, W. 1977).

Las rocas altamente solubles que conforman la Península, en combinación con las condiciones climáticas húmedas que imperan en la mayor parte del año, han propiciado la formación de una serie de rasgos morfológicos de disolución que se agrupan bajo el término genérico de carsismo o karst. UNESCO-FAO (1972).

La península se divide en tres provincias geomórficas: región costera, planicie interior y la unidad de cerros y valles, de acuerdo con el grado de desarrollo del carsismo, el tipo de rasgos cársticos, la vegetación, el arrecife, la disponibilidad de suelos, la profundidad al nivel freático, la presencia de cuerpos de agua superficial y la existencia de un control estructural.

El proyecto se encuentra en la región geomorfológica conocida como la "Planicie Interior", que se extiende a partir de la región costera hasta la sierrita de Ticul; es una superficie plana que ocupa la mayor parte de los estados de Yucatán y Quintana Roo, cuya topografía consiste básicamente de formas cársticas.

- **Características de relieve.**

El relieve general de la zona es plano. En el anexo fotográfico se presentan imágenes que muestran las condiciones actuales del sitio.

- **Presencia de fallas y fracturamientos.**

No existen fallas ni fracturamientos en el área del proyecto ni en el estado de Yucatán.

- **Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, derrumbes e inundaciones.**

Sismicidad / nula. Derrumbes / nulos. Inundaciones / nulas

Suelos

- **Tipos de suelos en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO/UNESCO e INEGI.**

El tipo de suelo en el área del proyecto corresponde a cambisol, el cual se caracteriza por ser un suelo de color claro, con desarrollo débil, presenta cambios en su consistencia debido a su exposición a la intemperie. Son suelos jóvenes y pocos desarrollados pueden presentar ligera acumulación de arcilla, CaCO₃, Fe, Mn, etc. Estos suelos son altamente susceptibles a la erosión.

Hidrología superficial y subterránea

- **Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio.**

En el área y toda la provincia geomórfica, no existen ríos o corrientes superficiales. En el territorio municipal tampoco, pero si existe un sistema hidrológico subterráneo, con agua duras y oligotróficas (Duch, 1988), que es alimentado por el agua de lluvia y la que la gente vacía en el suelo, éstas corrientes subterráneas forman depósitos comúnmente conocidos como cenotes. En algunos casos los techos de éstos se desploman y forman las aguadas.

Por carecer de corrientes superficiales, el subsuelo es la única fuente permanente de agua dulce que posee el estado de Yucatán; de aquí se desprende la vital importancia del agua subterránea en la entidad, pues es el recurso que complementa a las meteóricas en la práctica de la agricultura y el que sustenta el desarrollo de los demás sectores.

Gracias a la abundante precipitación pluvial de la región y a las peculiares características topográficas y geológicas de la península yucateca, el volumen renovable del acuífero es muy superior a las demandas de agua esperada a largo plazo.

Hidrología subterránea.

El municipio no tiene corrientes superficiales de agua, pero cuenta con un sistema subterráneo alimentado por las lluvias. El tipo de suelo presenta numerosas oquedades que al comunicarse con el manto freático forman los llamados cenotes.

El estado de Yucatán se caracteriza por carecer de corrientes superficiales, por lo tanto, la única fuente de agua para todo uso es la del acuífero subterráneo.

- **Localización del recurso.**

El agua se encuentra en el subsuelo y el volumen requerido para la construcción y operación será extraído del subsuelo y suministrado por medio de un pozo profundo.

- **Profundidad y dirección**

El manto freático se encuentra a 20 metros aproximadamente en el área del proyecto y su dirección es sureste-noroeste

- **Usos principales.**

El agua en la zona del proyecto se utiliza principalmente para usos domésticos y pecuarios.

En el proyecto el agua se utilizará para limpieza de oficinas, riego de las áreas verdes, servicios sanitarios. Así como para el enfriamiento de vehículos que acuden a la Estación de Servicio y que así lo requieran.

- **Calidad del agua.**

El acuífero en la localidad presenta tres estratos con calidades diferentes, que van de los 8, 13 y 18 metros de profundidad, los cuales se encuentran contaminados por las descargas básicamente orgánicas y ahí se canalizan actualmente las aguas pluviales a través de pozos, esta recarga ya lleva todas las partículas de grasas y gasolina que se encuentran en el pavimento; el agua que es apta para

el consumo humano es la que se encuentra a una profundidad de 35 metros y más o menos a 40 m de profundidad, se encuentra la interfase salina.

4.1.1.2. Medio biótico

Vegetación terrestre

- **Tipos de vegetación y distribución en el área del proyecto y zona circundante.**

El predio donde se proyecta la construcción de la Estación de Servicio se encuentra ubicado en un predio urbano con el No. 84 y 84-C, ubicado en la calle 51 por 45 y 43, sección catastral manzana 20, en el municipio de Oxkutzcab, Yucatán, cuya flora y la fauna nativa ya fueron modificadas por la construcción actual y por el aumento de las actividades humanas de la zona; por lo que se considera que el presente proyecto no provocará un deterioro significativo a la flora y la fauna.

El 16% del predio se encuentra cubierto de vegetación que es en su mayoría, pastos hierbas y unos pocos árboles frutales para consumo humano. En el resto del predio es una construcción de casa habitación en desuso, sin embargo en el proyecto se tiene contemplado dejar y mejorara áreas verdes como medida de mitigación.



Fotografía 7 Condiciones actuales del área del proyecto.



Fotografía 8 Condiciones actuales del predio.

A continuación se presenta una caracterización y análisis del sistema ambiental, identificando los elementos que por su fragilidad, vulnerabilidad e importancia en la estructura y función del entorno se pudieran afectar o beneficiar por la ejecución del proyecto.

Vegetación en la zona circundante del proyecto

El municipio de Oxkutzcab, como en el resto del Estado se caracteriza por formar parte del ecosistema de selva mediana subcaducifolia, como es común en la mayor parte del Estado de Yucatán. Su flora es diversa y abundante, compuesta por hierbas, arbustos y árboles como el *Cedrela odorata* (Cedro) *Erhretia tinifolia* (Roble/Beek) como especies de árboles endémicos de la región así como arbustos y hierbas como *Beaucarnea plibialis* (Despenida/pata de elefante) *Commelina elegans* (Pantsil) entre otras especies que se re reportan en este subíndice.

Para determinar la composición florística del predio en el cual se va a desarrollar el proyecto, se realizó un recorrido para la identificación de las especies de flora presentes en el área del proyecto.

Una vez colectados los datos en campo; el trabajo de gabinete consistió en determinar la taxonomía de cada especie, ayudados de bibliografía especializada referenciada en el apartado de bibliografía. Asimismo se revisó la NOM-059-SEMARNAT-2010 para cerciorar un posible estado de protección o simplemente para establecer su estatus de conservación.

- **Listado de especies de flora.**

El sitio corresponde a una casa habitación abandonada, donde también se tuvo actividades de reproducción de plantas, en el patio trasero de la casa hay diversas plantas sembradas con fines ornamentales y de autoconsumo, asimismo se observan algunas plantas que fueron producidas en bolsa de vivero.

En el recorrido realizado, se registró un total de 30 especies de flora distribuidas en 20 familias taxonómicas, en donde destacan especies herbáceas propias de sitios perturbados.

A continuación se presenta un listado en el que se describe el nombre científico, nombre común y la forma de vida de las especies registradas en el predio donde se pretende desarrollar el proyecto:

Tabla 15 Listado de especies de flora identificadas dentro del sitio del proyecto.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FORMA DE VIDA
ADIANTACEAE	<i>Adiantum pulverulentum</i>	Helecho	Helecho
AIZOACEAE	<i>Trianthema portulacastrum</i>	Verdolaga xucul	Hr
AMARYLLIDACEAE	<i>Crinum erubescens</i>	Lirio blanco	Hr
ANACARDIACEAE	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruela Chi' abal	Ar
BORAGINACEAE	<i>Erhretia tinifolia</i>	Roble/Beek	Ar
CACTACEAE	<i>Nopalea gaumeri</i>	Tsakam	Hr
CANNACEAE	<i>Canna edulis</i>	Platanillo	Hr
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium ambrosoides*</i>	Epazote	Hr
COMMELINACEAE	<i>Commelina elegans</i>	Pantsil	Hr
COMPOSITAE	<i>Bidens pilosa</i>	Maskab chikbuul	Hr
COMPOSITAE	<i>Eleusine indica*</i>	Yok mas	Pasto
COMPOSITAE	<i>Erechtites hieracifolia*</i>	Diente de león	Hr
COMPOSITAE	<i>Lactuca graminifolia</i>	Lechuguilla	Hr
COMPOSITAE	<i>Lactuca intybacea</i>	Lechuga de playa	Hr
COMPOSITAE	<i>Parthenium hysterophorus</i>	Altanisa	Hr
EUPHORBIACEAE	<i>Chamaesyce barbicularina</i>	Xanah mucuy	Hr
GRAMINEAE	<i>Cynodon dactylon</i>	Chimes su' uk	Pasto
GRAMINEAE	<i>Cynodon nlemfuonsis*</i>	Zacate estrella	Hr
GRAMINEAE	<i>Digitaria bicornis</i>	Digitaria	Pasto

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FORMA DE VIDA
GRAMINEAE	<i>Panicum fasciculatum</i> *	K'anchim	Hr
GRAMINEAE	<i>Rhynchelytrum repens</i> *	Chac zuuc	Pasto
LABIATAE	<i>Ocimum basilicum</i> *	Albaca	Hr
LAURACEAE	<i>Persea americana</i> *	Aguacate	Ar
LILIACEAE	<i>Aloe vera</i> *	Sábila	Hr
LILIACEAE	<i>Asparagus spreneri</i> *	Jardinera/esparrago	Hr
MUSACEAE	<i>Musa sapientum</i> *	Platano manzano	Hr
NYCTAGINACEAE	<i>Bougainvillea buttiana</i> *	Bugambilia	Ar
PALMAE	<i>Chamaedora seifrizii</i>	Xyaat / xaate	Palma
PORTULACACEAE	<i>Portulaca pilosa</i>	Mañanita	Hr
RUTACEAE	<i>Citrus aurantium</i> *	Pak' akal/Naranja agria	Ar

Simbología: Hr: hierba, Ar: árbol, Arb: arbusto, Pasto, Palma y Helecho.

** Especies introducidas (frutales y ornamentales).

A continuación se presentan fotografías de algunas de las especies de flora identificadas:



Fotografía 9 *Nopalea gaumeri* (Pakam).



Fotografía 10 *Lactuca intybacea* (Lechugua de playa).



Fotografía 11 *Trianthema portulacastrum* (Verdolaga).



Fotografía 12 *Chamaedorea seifrizii* (Xyaat).



Fotografía 13 *Musa sapientum* (Platano manzano).



Fotografía 14 *Adiantum pulverulentum* (Helecho).

A continuación se representa gráficamente la distribución de especies por familia, encontradas en los recorridos de identificación de flora dentro del predio:

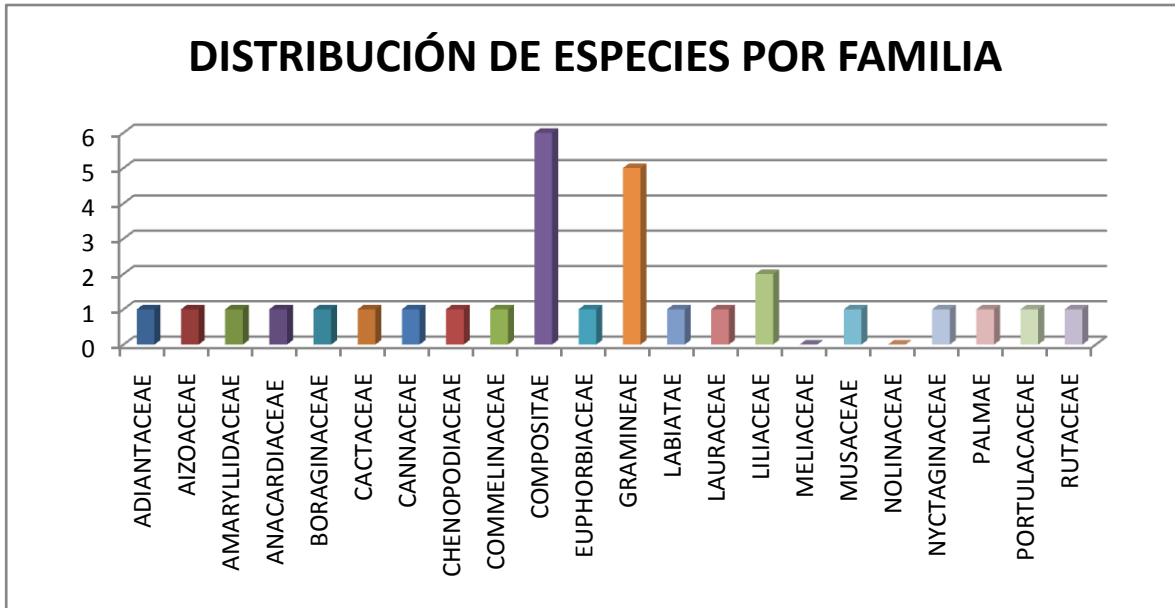


Figura 4 Distribución porcentual de familias taxonómicas de acuerdo al número de especies.

En la grafica anterior, podemos observar que la Familia COMPOSITAE es la que posee el mayor número de especies por familia, seguida de la familia GRAMINEAE que se posiciona como la segunda más abundante, debido a que posee una mayor cobertura en la superficie muestreada.

Por otra parte se tiene que las especies halladas en el predio corresponden a una forma de vida herbácea con presencia abundante de arboles y pastos, aunque dadas las condiciones climatológicas y perturbaciones que ha sufrido la vegetación se han adaptado con hábitos de crecimiento arbustivo.

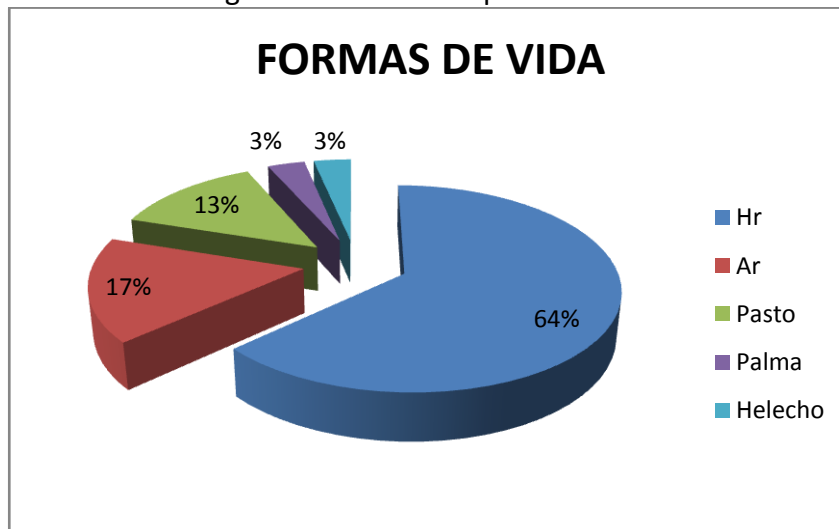


Figura 5 Porcentaje de crecimiento de las especies en sus diferentes estratos.

Simbología: Hr: Hierba, Arb: Arbusto, Ar: Árbol, Bambú: Bambú, Pasto: Pasto, Bej: Bejuco.

Entre las especies con formas de crecimiento herbácea más abundante en el predio se tiene a especies como *Commelina elegans*, *Lactuca intybacea* y *Bidens pilosa*.

Presencia y distribución de especies vegetales bajo el régimen de protección legal

Se comparó la lista de organismos identificados en el campo con la de la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010, sin haber identificado ninguna especie de flora catalogada en esta norma.

ORIGEN DE LAS ESPECIES DE FLORA

Importancia ecológica.

En el sitio se identificaron 14 especies introducidas, es decir casi el 50% de las especies, entre las que se caracterizan especies ornamentales como el Diente de león (*Erechttites hieracifolia*) y la Bugambilia (*Bougainvillea buttiana*), asimismo se identificaron especies de frutales y medicinales sembradas con fines de autoconsumo en el sitio, como Plátano manzano (*Musa sapientum*) y Sábila (*Aloe vera*).

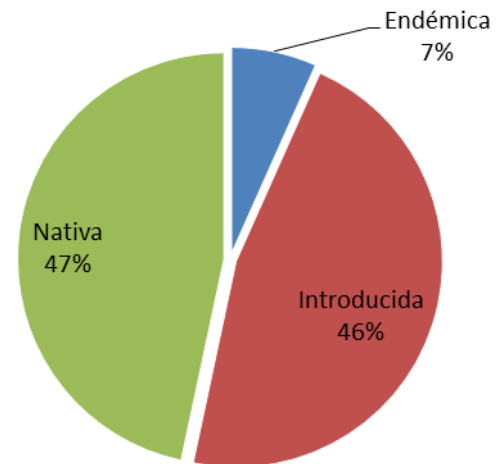


Figura 6 Distribución de las especies de flora por su origen.

Tabla 16 Listado de especies con alguna importancia ecológica.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IMPORTANCIA	ESTATUS NOM-059*
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium ambrosoides</i>	Epazote	INTRODUCIDA	
COMPOSITAE	<i>Eleusine indica</i>	Yok mas	INTRODUCIDA	
COMPOSITAE	<i>Erechttites hieracifolia</i>	Diente de león	INTRODUCIDA	
GRAMINEAE	<i>Cynodon nlemfuonsis</i>	Zacate estrella	INTRODUCIDA	
GRAMINEAE	<i>Panicum fasciculatum</i>	K'anchim	INTRODUCIDA	
GRAMINEAE	<i>Rhynchelytrum repen</i>	Chac zuuc	INTRODUCIDA	
LABIATAE	<i>Ocimum basilicum</i>	Albaca	INTRODUCIDA	
LAURACEAE	<i>Persea americana</i>	Aguacate	INTRODUCIDA	
LILIACEAE	<i>Aloe vera</i>	Sábila	INTRODUCIDA	
LILIACEAE	<i>Asparagus sprenerferi</i>	Jardinera/esparrago	INTRODUCIDA	
MUSACEAE	<i>Musa sapientum</i>	Platano manzano	INTRODUCIDA	
NYCTAGINACEAE	<i>Bougainvillea buttiana</i>	Bugambilia	INTRODUCIDA	
PALMAE	<i>Chamaedora seifrizii</i>	Xyaat / xaate	ENDÉMICA	
RUTACEAE	<i>Citrus aurantium</i>	Pak' akal/Naranja agria	INTRODUCIDA	

*NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo a las especies registradas en el predio se realizó una lista de usos de las plantas que aún se aplican en la región.

Tabla 17 Usos registrados para algunas de las especies de flora identificadas en el sitio.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	USO
<i>Aloe vera</i>	Sábila	Medicinal
<i>Asparagus spreneri</i>	Jardinera/esparrago	Ornamental
<i>Bidens pilosa</i>	Maskab chikbuul	Medicinal, melífera
<i>Bougainvillea buttiana</i>	bugambilia	Ornamental
<i>Canna edulis</i>	Platanillo	Ornamental y medicinal
<i>Chamaedora seifrizii</i>	Xyaat / xaate	Ornamental, medicinal
<i>Chamaesyce barbicularina</i>	Xanah mucuy	Melífera
<i>Chenopodium ambrosoides</i>	Epazote	Saborizante de comida
<i>Citrus aurantium</i>	Pak' akal/Naranja agria	Comestible
<i>Commelina elegans</i>	Pantsil	Ornamental, medicinal
<i>Crinum erubescens</i>	Lirio blanco	Medicinal
<i>Cynodon dactylon</i>	Chimes su' uk	Medicinal
<i>Cynodon nlemfuonsis</i>	Zacate estrella	Forrajera
<i>Digitaria bicornis</i>	Digitaria	Forrajera
<i>Eleusine indica</i>	Yok mas	Forrajera
<i>Erechtites hieracifolia</i>	Diente de león	Melífera
<i>Ehretia tinifolia</i>	Roble/Beek	Maderable
<i>Lactuca intybasea</i>	Lechuga de playa	Comestible
<i>Musa sapientum</i>	Plátano manzano	Alimenticio
<i>Nopalea gaumeri</i>	Pakam	Ornamental
<i>Ocimum basilicum</i>	Albaca	Medicinal
<i>Panicum fasciculatum</i>	K'anchim	Forrajera
<i>Parthenium hysterophorus</i>	Altanisa	Medicinal
<i>Persea americana</i>	Aguacate	Comestible
<i>Portulaca pilosa</i>	Mañanita	Melífera y ornamental
<i>Rhynchelytrum repens</i>	Chac zuuc	Forrajera y artesanal
<i>Spondias purpurea</i>	Ciruela Chi' abal	Medicinal y comestible
<i>Trianthema portulacastrum</i>	Verdolaga xucul	Forrajera

Fauna Terrestre

La fauna característica de la zona ha sido ahuyentada con anterioridad debido a la operación de la carretera y al aumento de las actividades antropogénicas en la zona.

Durante la visita de campo no se observaron ejemplares de fauna alguna, ya que estos han sido ahuyentados con anterioridad, sin embargo es posible ver aún en la zona algunos roedores, reptiles y aves como el pich o zanate (*Quiscalus mexicanus*) y el Centzontle tropical (*Mimus gilvus*), entre otros.

4.1.1.3. Aspectos socioeconómicos

Demografía

- **Número de habitantes por núcleo de población identificado.**

De acuerdo con el Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el INEGI, la población total del municipio de Oxkutzcab es de 29,325 habitantes, de los cuales 13,947 son hombres y 15,378 son mujeres. Oxkutzcab es la cabecera municipal y está ubicada en las coordenadas geográficas: Latitud 20° 11'N y longitud 89° 34'.

- **Distribución y ubicación de núcleo de poblaciones cercanas al proyecto y a su área de estudio.**

El área donde se pretende desarrollar la rehabilitación del banco de materiales se ubica en el camino hacia el municipio de Oxkutzcab en un predio urbano marcado con el número ochenta y cuatro de la calle cincuenta y uno, del mismo municipio, en el estado de Yucatán.

Vivienda

- **Oferta y demanda en el área y cobertura de servicios básicos en el núcleo de población.**

Vivienda.

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el INEGI, el municipio de Oxkutzcab cuenta con 7,026 viviendas habitadas.

- **Servicios básicos.**

Las coberturas de los servicios públicos, también obtenida mediante el Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el INEGI, son las siguientes:

Tabla 18 Cobertura de servicios básicos en las viviendas del municipio de Oxkutzcab.

SERVICIO	VIVIENDAS
Energía Eléctrica	6,676
Agua Entubada	6,536
Drenaje	5,423

Urbanización

- **Vías de comunicación.**

La red carretera, de acuerdo al Anuario Estadístico del Estado de Yucatán 2010, editado por el INEGI tiene una longitud de 349 km. El acceso hacia el municipio de Oxkutzcab es mediante la Carretera Federal 184 (Oxkutzcab- Ticul), viniendo de este a noroeste.

Medios de Transporte

- **Terrestres**

Dentro de Oxkutzcab la red de transporte público es mediante moto-taxis y aunque no todas las unidades cubren en su totalidad el Municipio, el transporte público si cubre sus 6 localidades.

- **Medios de comunicación.**

Teléfono: Cuenta con 4,980 líneas telefónicas residenciales y 1,128 líneas no residenciales

Televisión: Cuenta con antenas repetidoras de transmisión abierta y un sistema de transmisiones locales. Se registraron al 2010 un total de 3,021 suscriptores de servicio de televisión por cable.

Radio: En la ciudad de Mérida existen varias estaciones de radio que llegan hasta el municipio de Oxkutzcab como una señal repetidora de Radio Universidad (XHMIN-FM) 96 en el 94.5 de FM y que transmite con 1,000 watts de potencia, transmitiendo desde el edificio de la Universidad Autónoma de Yucatán.

Prensa: Los periódicos de mayor tiraje en el ámbito regional, son, por orden de antigüedad: Diario de Yucatán para el municipio de Oxkutzcab, Diario de Peso, Diario la i, Por Esto! y Milenio Novedades. Su labor comunicativa es complementada por revistas de menor cobertura y permanencia en la circulación existiendo las de aparición semanal, mensual, bimestral o irregular, especializadas en política, arte, cultura, educación, difusión científica, nota roja, sociales, etc.

Salud y seguridad social

Sistema y cobertura de la seguridad social.

Según el Anuario Estadístico del Estado de Yucatán, editado por el INEGI, al año 2010 se cuenta con un Hospital general de Zona perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y los derechohabientes afiliados este último son 29,417y una tienda del Seguro Social.

De acuerdo a datos recabados por el II conteo de población y vivienda del INEGI 2010, la condición de derechohabencia a los servicios de salud es la siguiente:

Tabla 19 Población de acuerdo al tipo de servicio de salud.

CONCEPTO	NO. DE PERSONAS	PORCENTAJE
POBLACIÓN TOTAL	29,325	
DERECHOHABIENTES	9,526	32%
IMSS	3,937	13%
ISSSTE	1,548	5%
PEMEX, SEDENA o SEMAR	678	2%
SEGURO POPULAR	1,554	5%
INSTITUCIÓN PRIVADA	211	1%
OTRA INSTITUCIÓN	1,598	5%
NO DERECHOHABIENTE	5,178	18%
NO ESPECIFICADO	50	0%

Educación

La educación es uno de los puntos fundamentales para el Municipio, de ahí que el número de escuelas de preescolar y primaria sean actualmente insuficientes, al igual que el nivel medio superior.

Tabla 20 Número de instituciones por nivel de educación.

INSTITUCIONES	NIVEL EDUCATIVO
19	Preescolar
26	Primaria
9	Secundaria
3	Bachillerato y Profesional

Aspectos culturales y estéticos

- **Localización y caracterización de recursos y actividades culturales y religiosas identificadas en el sitio donde se ubicará el proyecto.**

El municipio de Oxcutzcab es conocido por el Exconvento de San Francisco de Asís construido en el siglo XVIII, la Ermita de la Virgen del Pilar del siglo XVII. La Capilla de San Esteban del siglo XIX. El casco de la hacienda de la Tabi, siglo XIX y las Grutas de Loltún. Las actividades culturales más destacadas son en las primeras dos semanas de noviembre, cuando se lleva a cabo la ya famosa *Feria de la Naranja*. Alrededor de la plaza principal de la cabecera municipal se instalan comercios y se organizan bailes populares, vaquerías y corridas de toros.

- **Valor del paisaje en el sitio del proyecto.**

El paisaje actual del sitio no tiene valor cultural o estético de importancia, puesto que se encuentra dentro de un área urbanizada y corresponde a una casa habitación en abandono, donde se cuenta con construcciones en estado de deterioro, así como algunos relictos de plantas sembradas con fines ornamentales y de autoconsumo.



Fotografía 15 Condiciones actuales del sitio: casa habitación en desuso.

Índice de pobreza

- **Por nivel salarial y porcentual de la población:** No disponible.
- **Expresado en porcentaje de la población que cubre el mínimo alimenticio:** No disponible.

Índice de alimentación: No disponible.

Equipamiento

- **Relleno sanitario:** No se cuenta en el municipio con el servicio de relleno sanitario.
- **Agua potable:** El agua potable en las comunidades del municipio es proporcionada por la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán (JAPAY).
- **Energía Eléctrica:** La Comisión Federal de Electricidad proporciona el servicio de energía eléctrica. El predio no cuenta con este servicio.

Tipo de organizaciones sociales predominantes

En el área del proyecto no existen organizaciones sociales participantes.

Aspectos económicos

De acuerdo con cifras al año 2010 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa del municipio asciende a 19,369 personas, de las cuales 19,205 se encuentran ocupadas y se presenta de la siguiente manera.

Tabla 21 Porcentaje de aportación por sector al PIB del país por parte del Municipio de Oxkutzcab.

SECTOR	PORCENTAJE (%)
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	45.46%
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	6.71%
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	46.79%
Otros	1.04%

- **Salario mínimo vigente:** El salario mínimo para el área geográfica “B”, en la cual está comprendido el municipio de Oxkutzcab es de \$61.38 pesos.
- **Competencia por el aprovechamiento de los recursos naturales:** En el área no existe competencia por el aprovechamiento de los recursos naturales.
- **Identificación de los posibles conflictos por el uso, demanda y aprovechamiento de los recursos naturales entre los diferentes sectores productivos:** No se considera que el proyecto pudiese generar ningún tipo de conflicto, puesto los recursos que serán extraídos serán utilizados en un proyecto de modernización de la infraestructura de localidades de la zona, que beneficiará a sus poblaciones.

Análisis con perspectivas de proyección futura (prospección)

De acuerdo al análisis de las condiciones ambientales y socioeconómicas del lugar donde se pretende desarrollar el proyecto de la Estación de Servicio, se identifica que no se encuentra en una UGA de conservación o en una zona de protección.

La zona del área de estudio, ha sufrido una serie de alteraciones antropogénicas que han modificado el componente florístico en gran medida, ya que se encuentra en una zona urbana, colindando con una vialidad.

Sin embargo, derivado de la ejecución del proyecto y por el tipo de combustibles que serán almacenados en el sitio, se pueden producir fugas muy graves con riesgos de contaminación, por lo tanto es muy importante tomar las precauciones necesarias para evitar estas roturas, en su caso detectarles inmediatamente para evitar el derrame del combustible en el suelo.

CAPÍTULO V

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En el presente capítulo, se identifican, caracterizan y clasifican los efectos que tendrán sobre el medio ambiente el proyecto de Estación de Servicio. Se incluyen algunos efectos sobre el medio socioeconómico, ya que estos son objetivos inherentes al proyecto, y son de antemano positivos.

Como marco de referencia, el área del proyecto, corresponde al prediourbano marcado con el número ochenta y cuatro de la calle cincuenta y uno dentro de la localidad urbana y municipio de Oxkutzcab, Yucatán, en donde la flora y la fauna nativa ya fueron modificadas por la urbanización existente, así como la construcción de una casa habitación; por lo que se considera que el presente proyecto no provocará un deterioro significativo a la flora y la fauna.

Durante la construcción y operación de la Estación de Servicio no se consideran acciones que pudieran generar desequilibrios ecológicos que por su magnitud e importancia pudieran provocar daños permanentes a la flora y a la fauna, más bien contribuirá a la consolidación y equipamiento de la localidad de Oxkutzcab. Por lo que se cumple con el Programa Directo de Usos y Destinos del Plan de Desarrollo del municipio de Oxkutzcab y para avalarlo se cuenta con la Licencia de uso de suelo y la Licencia de construcción otorgada por el H. Ayuntamiento de Oxkutzcab.

El predio actualmente se encuentra libre de vegetación primaria, ya que ésta fue eliminada con anterioridad por el uso como casa habitación, prueba de ello son las construcciones en abandono que actualmente observan en el predio, en el sitio se encuentran algunas plantas que fueron sembradas con fines ornamentales y de autoconsumo, únicamente aquellas que se encuentren en las áreas de construcción del proyecto serán eliminadas, manteniendo en pie aquellas que se encuentren en los sitios destinados a las áreas verdes.

En el caso de la fauna el deterioro esperado por la realización de las actividades de la Estación de Servicio será mínimo, ya que la mayoría de la fauna nativa de la zona ha sido ahuyentada previamente por ser un área urbanizada, con diversos usos actuales como casas habitación, comercios y servicios. Se presentan medidas de prevención y mitigación de los impactos que deberán ser aplicadas por el promovente en las diversas etapas del proyecto.

5.1. IDENTIFICACIÓN.

Para la identificación de los impactos productos de la explotación del proyecto, se empleó el método de matriz causa-efecto y en los siguientes puntos se describen y proponen medidas de prevención y mitigación.

Este método, consiste en un listado de acciones humanas y otro de indicadores de impacto ambiental, que se relacionan en un diagrama matricial. Mediante este listado se identifican los impactos que se ocasionarán durante las distintas etapas del proyecto. La descripción de estos y su clasificación se presenta posteriormente.

Para la aplicación de este método, fue necesaria la recolección moderada de datos técnicos y ecológicos, así como visitas a campo y familiarización con el área afectada por el proyecto y con la

naturaleza del mismo. Los impactos que se identifican, son los que potencialmente se pueden generar en las diferentes etapas del proyecto, pero que se pueden evitar o mitigar si se aplican las medidas adecuadas que se proponen en el siguiente capítulo. En la siguiente página se presenta la aplicación de la matriz en el presente proyecto.

Tabla 22 Matriz de identificación de impactos.

			PREPARACIÓN		CONSTRUCCIÓN				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
			Remoción vegetación	Excavación	Obra civil	Obra hidráulica	Obra electromecánica	Áreas verdes	Recepción de combustible	Despacho de combustible	Vigilancia e Inspección	Mantenimiento	
MEDIO FÍSICO	Tierra	Suelo	-	-				+	-	-		+	
		Agua subterránea	Calidad										-
	Cantidad												-
	Aire	Calidad	-	-	-	-	-						-
		Ruido	-	-	-	-	-						-
MEDIO NATURAL	Flora	Árboles											
		Arbustos	-					+				+	
		Hierbas y pastos	-					+				+	
		Especies en extinción											
	Fauna	Aves											
		Animales terrestre											
		Insectos											
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Uso de Suelo	Espacios abiertos y silvestres											
	Recreativos												
	Estético y de interés humano												
	Calidad de vida	Estilos de vida											+
		Salud y seguridad			+	+	+		-	-	+	+	+
		Empleo			+	+	+	+	+	+	+	+	+
Servicios								+	+	+	+		

5.2. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN

A continuación se describen y clasifican los impactos significativos que fueron anteriormente identificados, indicando en qué etapa se generarán.

Impacto:	Pérdida de vegetación herbácea secundaria.
Etapa:	Preparación del sitio.
<p>Descripción: Es necesaria para la primera fase de cualquier proyecto de construcción de infraestructura, pues se requiere de un terreno libre de vegetación, para poder construir la obra civil e instalar el equipamiento. Este es uno de los mayores efectos ambientales que se generan en proyectos de construcción, y a partir de este se desprenden algunos secundarios, sin embargo en este caso el sitio del proyecto está ubicado en una zona urbana y cuenta con vegetación secundaria compuesta por hierbas y pastos, no se requerirá la remoción de vegetación forestal o con alto valor ecológico.</p>	
Clasificación:	Negativo, no significativo, irreversible para el tipo de vegetación, parcialmente mitigable.
Impacto:	Disminución de la calidad del aire.
Etapa:	Preparación del sitio y construcción y operación.
<p>Descripción: Las pequeñas partículas de biomasa o de tierra, que por cuestiones ambientales permanecen en el aire y son transportadas a cortas distancias por el viento, son ocasionadas por el troceo y el movimiento de la vegetación. En la etapa de construcción se generará una mayor dispersión de polvos, sin embargo se consideran mínimas dada la baja cantidad de fuentes emisoras que serán utilizadas en un mismo tiempo. De igual forma, los vehículos que se abastecerán de combustibles en la estación de servicio, generarán emisiones de gases contaminantes a la atmósfera. Sin embargo estas emisiones serán en cantidades mínimas, y podrán ser desplazadas por el viento, por lo tanto las emisiones no son relevantes.</p>	
Clasificación:	Negativo, temporal, reversible, prevenible y mitigable.
Impacto:	Generación de ruido.
Etapa:	Preparación del sitio y construcción y operación.
<p>Descripción: Principalmente en la etapa de preparación del sitio y la construcción del proyecto se generará contaminación acústica, pero no es significativa y será temporal. El funcionamiento de los vehículos y la maquinaria en estas etapas y también en la de operación, incrementará de manera los niveles de ruido existentes de manera local.</p>	
Clasificación:	Negativo, directo, puntual, temporal, reversible, prevenible.
Impacto:	Modificación de las características fisicoquímicas del suelo
Etapa:	Preparación del sitio.
<p>Descripción: El movimiento de tierra, la nivelación, relleno y compactación del suelo en el predio, necesariamente provoca un cambio en la estructura del suelo. Las excavaciones causan la separación de las partículas y en consecuencia mayor infiltración de agua y pérdida de estabilidad.</p>	
Clasificación:	Negativo, neutro, irreversible y no mitigable.

Impacto:	Incremento en la oferta de servicios: abastecimiento combustibles.
Etapas:	Operación.
Descripción: El proyecto consiste en proporcionar servicio a la población para el abastecimiento del combustible necesario para el uso de vehículos automotores, por lo que representa un impacto positivo a incrementar la oferta de este servicio en una zona urbana con creciente demanda de este insumo.	
Clasificación:	Positivo, directo, discontinuo, medio, puntual, inmediato, permanente.
Impacto:	Generación de empleos.
Etapas:	Preparación del sitio y construcción y operación.
Descripción: La mayor parte de las actividades del proyecto ofrecerán oportunidades de empleo, durante las etapas de preparación y construcción, se requieren de manera temporal tanto mano de obra no calificada como calificada. Durante la operación del proyecto se generarán empleos de manera permanente, requiriendo mano de obra capacitada.	
Clasificación:	Positivo, directo, periódico, medio, puntual, inmediato, permanente.
Impacto:	Generación de residuos sólidos.
Etapas:	Preparación del sitio y construcción y operación.
Descripción: La actividad humana siempre va acompañada de desechos como envases, papeles o restos de comida, lo cual seguramente se presentará en esta obra. Así mismo, la edificación del proyecto genera residuos de materiales de construcción como latas de pintura, trozos de madera, restos no usados de material, entre otros. De manejarse de acuerdo a las normas ecológicas y de salud, no representan causa alguna de contaminación, ni su generación se considera como un impacto ambiental.	
Clasificación:	Negativo, indirecto, medio, puntual, inmediato, puntual,
Impacto:	Generación de residuos peligrosos.
Etapas:	Operación.
Descripción: Derivado del despacho de combustible a los vehículos, se generarán residuos peligrosos como contenedores vacíos de aceites y estopas con residuos de gasolina. De contar con el manejo y disposición adecuada, de acuerdo a las normas, no representan causa alguna de contaminación, ni su generación se considera como un impacto ambiental.	
Clasificación:	Negativo, indirecto, medio, puntual, inmediato, puntual.
Impacto:	Contaminación del acuífero por aguas residuales
Etapas:	Operación.
Descripción: Necesariamente las personas tienen que eliminar sus desechos metabólicos, acompañados de papel, jabón, restos de comida, grasa y todos los demás residuos, que se desalojan por la tarja, el excusado y las coladeras o incluso en áreas verdes. Durante la etapa de preparación y construcción, se contará con letrinas portátiles y se contratará una empresa autorizada para que le proporcione el mantenimiento adecuado; en la etapa de operación, se contará con servicios sanitarios y las aguas serán conducidas a una fosa séptica debidamente sellada para recibir un tratamiento primario, previo a la descarga a un pozo de absorción. Se prevé un manejo adecuado y en cumplimiento de las normas oficiales, por lo que no se afectará la calidad del agua derivado de la generación de descargas. En el punto 6.1 y 6.2 se señalan las medidas que serán aplicadas para la prevención y mitigación de estos impactos.	

Clasificación:	Negativo, permanente, reversible y mitigable.
Impacto:	Establecimiento y mantenimiento de áreas verdes.
Etapas:	Construcción y operación.
Descripción:	El proyecto contempla el establecimiento de áreas verdes, las cuales estarán constituidas preferentemente por especies ornamentales de la región. Durante la etapa de operación se le dará el mantenimiento adecuado para asegurar su establecimiento.
Clasificación:	Positivo, directo, continuo, medio, puntual, inmediato, temporal.

5.3. METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La evaluación de impacto ambiental de un proyecto es claramente una herramienta de previsión y en su caso de prevención, adquiriendo sentido cuando su resultado influye en la toma de decisiones de las actividades que lo componen, desde el nivel cero, permitiendo que todo siga como se planeó o en términos drásticos cancelando su ejecución, en función de que se identifiquen afectaciones a los ecosistemas donde se lleva a cabo y de su zona de influencia, o malas prácticas que pongan en riesgo la estabilidad de los mismos.

En este caso, se trata de un proyecto de construcción y operación de infraestructura para proveer servicios a la población, con generación de efectos negativos y positivos, cuya responsabilidad en la magnitud de éstos durante la construcción y la operación, así como la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación, corresponde al promotor.

Para medir los efectos causados al ambiente por los impactos mencionados, y poder así seleccionar las diversas opciones metodológicas de evaluación, se aplica una primera malla de cribado, con la cual, se obtiene una puntuación referencial de la importancia y magnitud de los impactos, mediante la aplicación de factores de ponderación de estos mismos parámetros.

Es necesario enlistar las características genéricas que potencialmente pudiera tener el proyecto y que de alguna manera y en un cierto tiempo pudieran presentar efectos potenciales que afecten negativamente en alguna de sus etapas las comunidades bióticas, la salud humana, los recursos naturales o la estabilidad biótica de un área, todo ello de acuerdo a la experiencia de los evaluadores.

Al identificar y describir los impactos ambientales intrínsecos del proyecto, la primera acción en el proceso de evaluación de hecho ya se llevó a cabo. La segunda corresponde a la valoración de la importancia de cada uno de éstos impactos identificados. Esto se logra mediante cribas y matrices de intersecciones recomendadas por diversas instituciones como el Servicio de Protección al Ambiente y la Oficina Federal de Examen de Evaluaciones Ambientales del Gobierno de Canadá y autores como Larry W. Canter.

5.4. IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS.

5.4.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto

La construcción y operación de la Estación de servicio no considera acciones que pudieran generar desequilibrio ecológicos que por su magnitud e importancia pudieran provocar daños permanentes al ambiente, ya que se encuentra ubicada en una zona urbanizada, colindando con vialidades transitadas, en donde las características nativas de la flora y la fauna ya fueron afectadas con anterioridad por la operación de la vía de comunicación y por el aumento de las actividades antrópicas de la zona, se considera que el presente proyecto no provocará una modificación al escenario de manera significativa por la construcción del proyecto.

En la estación de servicio, se realizarán actividades consideradas como riesgosas, ya que almacenarán y expenderán los combustibles Magna Sin y Diesel, las cuales son consideradas sustancias peligrosas; por lo que se tomarán las medidas de seguridad pertinentes y se elaborará en conjunto con esta Manifestación un Estudio de Riesgo y un Programa Interno de Protección Civil.

5.4.2. Identificación de los efectos en el sistema ambiental

Para la identificación de los efectos en el sistema ambiental, se emplea una primera malla de cribado, para evaluar los impactos generados en cada una de las etapas del proyecto, aplicando una escala convencional, de 0 a 3 puntos, donde 0 corresponde a una relación de causa efecto "nula" o "poco probable" y 3 a una relación "presente" y "segura".

A continuación se detalla la aplicación de la técnica de evaluación en la siguiente tabla.

Tabla 23 Primer cribado: Aplicación de criterios para la selección de la técnica de evaluación

Criterio		Valor
Magnitud de la actividad	Dimensión de la obra	1
	Tiempo de construcción	1
	Tiempo de operación	3
	Personal y maquinaria involucrados	1
	Superficie construida respecto al total del predio	2
	N° de habitantes	0
	Requerimientos de servicios	1
	Obras de apoyo	0
	Subtotal	9
Potencial de impacto	Cambios microclimáticos	1
	Cambios en la calidad, diversidad y/o abundancia de especies	0
	Afectaciones al agua	1
	Afectaciones al suelo	2
	Afectación a vecinos	1
		Subtotal
Utilización de recursos	Aprovechamiento	0
	Uso consuntivo	0

Criterio		Valor
naturales renovables	Extracción directa	0
	Como cuerpo receptor	2
	Subtotal	2
Utilización de insumos para la construcción	Materiales de construcción provenientes de bancos de préstamo sin autorización	0
	Sin control sanitario	0
	Integrables al ambiente	1
	No sujeto a normas	0
	Subtotal	1
Emisiones y residuos	Sólidos	1
	Peligrosos	2
	Humos y gases	1
	Ruido	1
	Aguas residuales	1
	Por encima de los límites máximos permisibles	0
	Subtotal	6
Ubicación de los ecosistemas base	Dentro o próximos a Áreas Naturales Protegidas	1
	Dentro o próximos a Áreas prioritarias	0
	Dentro o próximo a zonas de valor cultural	0
	Dentro o próximos a zonas de valor histórico	0
	Competencia con otros usos o actividades	0
	Subtotal	1
Características de los ecosistemas base	Con riqueza ecológica establecida	0
	Con presencia de especies en riesgo	0
	Libre de impactos ambientales previos	0
	Recurso hidráulico no contaminado	0
	Suelo no contaminado	0
	Susceptible de ser afectados de manera negativa	2
	Subtotal	2
Relación con los sociosistemas base	Con influencia sobre ellos	1
	Con riesgo para la salud de la población	1
	Con posibilidades de cambio en sus costumbres	0
	Con posibilidades de cambio en su economía	1
	Con impacto vial	0
	Con impacto urbano	0
	Subtotal	3

Criterio		Valor
Aspectos legales y administrativos	Actividad no regularizada	0
	Incompatible con el uso del suelo	0
	Actividad insegura y riesgosa	1
	Ausencia de medidas de seguridad	0
	Subtotal	1
TOTAL		30

La puntuación obtenida, se transfiere a una segunda tabla donde se seleccionó la técnica de evaluación más adecuada para este proyecto. Como se observa a continuación, se encuentra en el límite del rango de calificación donde la técnica de evaluación recomendada es de complejidad baja, sin embargo en este caso específico, por uso de sustancias consideradas riesgosas (almacén y expendio de combustibles) se emplea una técnica de evaluación tipo matriz de nivel medio.

Tabla 24 Técnicas de evaluación.

Rango de calificación obtenida en la malla	Complejidad recomendada de la técnica de evaluación y ejemplos	
0-30	Baja	Listas de chequeo Listas de control
31-80	Media	Matriz de Leopold Matrices de cribado Método de superposición
81-120	Alta	Método de Batelle-Columbus Listas de control multicriterios Redes

Ya que se han identificado los impactos ambientales potenciales del presente proyecto, se les aplica un valor a cada uno de ellos, bajo un criterio subjetivo y presentado en una matriz modificada.

A cada impacto ambiental identificado, se le aplicó parámetros bajo la siguiente escala:

Tabla 25 Parámetros y escala de puntuación.

PARÁMETRO	ESCALA
Por su importancia	Positivo (+)
	Negativo (-)
	Neutro (+/-)
Por su persistencia	Temporal (T)
	Permanente (P)
Por su magnitud	Mínimo (1)
	Intermedio (2)
	Mayor (3)

Tabla 26 Matriz de valoración de impactos ambientales potenciales.

ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	IMPORTANCIA	PERSISTENCIA	MAGNITUD
PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN	Pérdida de vegetación herbácea secundaria.	-	P	1
	Disminución de la calidad del aire.	-	T	1
	Generación de ruido.	-	T	1
	Modificación de las características fisicoquímicas del suelo	-	P	1
	Generación de empleos.	+	T	1
	Generación de residuos sólidos.	-	T	1
	Establecimiento de áreas verdes	+	P	1
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Disminución de la calidad del aire.	-	P	1
	Generación de ruido.	-	P	1
	Incremento en la oferta de servicios: abastecimiento combustibles.	+	P	1
	Generación de empleos.	+	P	2
	Generación de residuos sólidos.	-	P	1
	Generación de residuos peligrosos.	-	P	2
	Contaminación del acuífero por aguas residuales	-	P	1
	Mantenimiento de áreas verdes.	+	P	1

5.4.3. Determinación del área de influencia

El área de influencia ambiental de la ejecución del proyecto, se limita exclusivamente al predio donde se realizará la construcción de la estación de servicio, los impactos y efectos que se han identificados son puntuales y en general de moderado impacto al sistema ambiental.

Durante las etapas del proyecto, no se tendrá efectos en el clima, características geológicas, diversidad o abundancia biológica, así como no generará cambios hidrodinámicos.

Con el proyecto se espera la generación de un mayor volumen de humos y gases y el incremento del nivel de ruido por la circulación de vehículos que acudirán a la estación de servicio para abastecerse de combustibles, sin embargo las emisiones no son significativas, además de que los vehículos están sujetos a programas de verificación para el cumplimiento de los límites establecidos.

La generación de residuos sólidos derivada de las actividades del proyecto, tendrán como destino final sitios diferentes al predio del proyecto, por lo que se espera no generar contaminación en el suelo. Y los residuos peligros que se generen y las sustancias riesgosas, serán manejados y almacenados conforme a la normatividad correspondiente.

CAPÍTULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Los impactos ambientales sobre el entorno que generará el desarrollo del proyecto, como se ha descrito anteriormente, cubren una amplia gama de aspectos en sus diferentes etapas.

Algunos de los impactos que han sido identificados y evaluados, son inevitables, pues si así no sucediera el proyecto no podría ejecutarse, pero con la aplicación de medidas de mitigación, pudiese disminuir su efecto negativo e incluso lograr uno positivo.

También se identificaron impactos potenciales, de tal manera que con la ejecución de acciones, denominadas preventivas, es posible no generarlos, sin afectar los objetivos o alcance del proyecto, e incluso optimizándolo.

A continuación, se enlistan y caracterizan las medidas que son útiles para la correcta implementación del proyecto, mencionando la etapa de aplicación y el impacto ambiental a evitar, mitigar u optimizar.

6.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

ETAPA	FACTOR	IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDO	MEDIDA
ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN	AIRE	Disminución de la calidad del aire.	Control de emisiones de gases contaminantes.
		Generación de ruido.	Control de emisiones sonoras.
	SUELO	Generación de residuos sólidos.	Inspección y vigilancia del manejo de residuos sólidos.
	SUELO	Generación de residuos peligrosos.	Inspección y vigilancia para el manejo de residuos peligrosos.
	VEGETACIÓN	Mantenimiento de áreas verdes.	Medida compensación: Reforestación de las áreas verdes con especies ornamentales de la región.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	AIRE	Disminución de la calidad del aire.	Sistema de recuperación de vapores Fase II
		Generación de ruido.	Normativa ambiental
	SERVICIOS	Incremento en la oferta de servicios: abastecimiento combustible.	Pruebas de hermeticidad
	EMPLEO	Generación de empleos.	
	SUELO	Generación de residuos sólidos.	Limpieza general de la Estación de Servicio
			Separación de residuos sólidos
			Servicio de recolección de residuos
	SUELO	Generación de residuos peligrosos.	Inspección y vigilancia del manejo de residuos sólidos.
	AGUA	Contaminación del acuífero por aguas residuales	Sistema de drenaje de aguas pluviales
			Sistema de drenaje para aguas aceitosas
Sistema de drenaje de aguas residuales			
Tanque subterráneo de doble pared.			
Fosa para tanque de combustible			
	Monitoreo de la calidad del agua a través de pozos.		
VEGETACIÓN	Mantenimiento de áreas verdes.	Mantenimiento de áreas verdes	

ETAPA	FACTOR	IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDO	MEDIDA
	SEGURIDAD	Riesgo de accidentes	Monitoreo electrónico
			Limpeza de la trampa de combustible
			Sistema de seguridad
			Programa de mantenimiento
			Programa de capacitación
			Programa Interno de Protección Civil

6.2. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O SISTEMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

• ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

MEDIDA PREVENTIVA:	Control de emisiones de gases contaminantes.
Objetivo:	Prevenir la emisión excesiva de humo y gases.
Descripción:	Verificar que la maquinaria y equipo que se utilice cuente con los silenciadores necesarios para prevenir el ruido excesivo y mantener en buen estado el sistema de combustión para mitigar el impacto a la atmósfera. Mantener la maquinaria en buen estado.
MEDIDA PREVENTIVA:	Control de emisiones sonoras.
Objetivo:	Prevenir la emisión excesiva de ruido, humo y gases.
Descripción:	Verificar que la maquinaria y equipo que se utilice cuente con los silenciadores necesarios para prevenir el ruido excesivo y mantener en buen estado el sistema de combustión para mitigar el impacto a la atmósfera.
MEDIDA PREVENTIVA:	Inspección y vigilancia del manejo de residuos sólidos.
Objetivo:	Prevenir la contaminación del suelo. Prevenir la proliferación de fauna nociva.
Descripción:	Colocar tambos de basura con tapa para que se depositen los residuos que generen los trabajadores, enviándolos periódicamente al sitio de disposición final autorizado, este deberá ser el que determine la autoridad municipal. Promover la separación de la basura en orgánica, inorgánica y sanitaria.
MEDIDA PREVENTIVA:	Inspección y vigilancia para el manejo de residuos peligrosos.
Objetivo:	Prevenir de riesgos y accidentes que puedan ocasionar contaminación en el suelo. Prevención de accidentes por incendios.
Descripción:	Todos los combustibles requeridos para la operación de la maquinaria serán adquiridos directamente en estaciones de servicios. Estará prohibido el almacenamiento de cualquier tipo de combustible en el predio del proyecto. Efectuar el cambio de aceite de las maquinarias y equipo que lo requieran fuera del predio.
MEDIDA PREVENTIVA:	Inspección y control de generación de residuos sanitarios.
Objetivo:	Prevenir la contaminación del suelo y el agua por residuos sanitarios.

Descripción:	Instalación de letrinas portátiles para el uso exclusivo de los trabajadores (a razón de 1 por cada 25 personas), y contratación de una empresa autorizada para su mantenimiento.
MEDIDA COMPENSACIÓN:	Medida compensación: Reforestación de las áreas verdes con especies ornamentales de la región.
Objetivo:	Mejorar la fisionomía del área. Evitar el desplazamiento de especies nativas por el uso de especies introducidas.
Descripción:	Reforestación de las áreas verdes con especies ornamentales y propias de la región.

• **ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

MEDIDA PREVENTIVA:	Sistema de drenaje de aguas pluviales
Objetivo:	Favorecer la recarga del manco acuífero. Evitar la contaminación del agua.
Descripción:	Contar con un sistema de drenaje para aguas pluviales para su descarga al manto freático, de manera que esté independiente del drenaje de aguas residuales y aceitosas.
MEDIDA PREVENTIVA:	Sistema de drenaje para aguas aceitosas
Objetivo:	Evitar la contaminación al manto freático por descargas de aguas aceitosas.
Descripción:	Contar con un sistema de drenaje de aguas aceitosas con su respectiva trampa de combustible y depósito de residuos que en el caso de la ruptura de equipos o de derrame de combustible esta trampa evitará que pueda ocurrir una filtración al acuífero.
MEDIDA PREVENTIVA:	Sistema de drenaje de aguas residuales
Objetivo:	Evitar la contaminación del manto freático por descarga de aguas residuales.
Descripción:	Contar con un sistema de drenaje de aguas residuales, con sus respectiva fosa séptica y filtro de grava, en el cual se le de un tratamiento primario a las aguas residuales previo a su descarga a un pozo de absorción.
MEDIDA PREVENTIVA:	Sistema de recuperación de vapores Fase II
Objetivo:	Evitar la contaminación de la atmósfera por emisión de vapores.
Descripción:	Contar con un sistema de recuperación de vapores en Fase II, para evitar la emanación de vapores a la atmósfera, producto del trasiego de combustible del tanque de almacenamiento de la Estación al tanque de almacenamiento del vehículo.
MEDIDA PREVENTIVA:	Tanque subterráneo de doble pared.
Objetivo:	Evitar la contaminación del acuífero por fugas de combustibles.
Descripción:	Contar con tanques subterráneos de doble pared acero-polietileno de alta densidad, del tipo ecológico, habilitados con sensores que detectan posibles fugas.
MEDIDA PREVENTIVA:	Fosa para tanque de combustible
Objetivo:	Evitar la contaminación del manto freático por derrames de combustible. Evitar la extensión a otras áreas en caso de derrames o siniestros.
Descripción:	Construir una fosa para alojar los tanques de almacenamiento, la cual contará con

	muros de concreto y piso de concreto impermeable.
MEDIDA COMPENSACIÓN:	Mantenimiento de áreas verdes
Objetivo:	Mitigar el efecto de la remoción de la vegetación. Evitar el desplazamiento de especies de flora nativa por especies introducidas.
Descripción:	Se le dará el mantenimiento con riego, corte, deshierbe y resiembra de las áreas verdes habilitadas en la etapa de construcción, las cuales estarán compuestas preferentemente por especies ornamentales nativas de la región.
MEDIDA PREVENTIVA:	Monitoreo de la calidad del agua a través de pozos.
Objetivo:	Monitorear la calidad del agua para detectar riesgos de contaminación grave del agua.
Descripción:	Contar con dos pozos de monitoreo distribuidos en las esquinas de la fosa de contención para evaluar la calidad del agua subterránea. Establecer un programa de monitoreo de calidad de agua.
MEDIDA PREVENTIVA:	Monitoreo electrónico
Objetivo:	Prevenir daños graves al ecosistema por fugas de combustible.
Descripción:	Contar con un sistema de monitoreo electrónico que detectará posibles fugas de combustible en dispensarios, tanques de almacenamiento y en tuberías de combustible. Darle el mantenimiento adecuado al sistema de monitoreo eléctrico para que esté funcionando de manera permanente.
MEDIDA PREVENTIVA:	Limpieza general de la Estación de Servicio
Objetivo:	Prevenir la contaminación del suelo por acumulación de residuos. Prevenir la diseminación de los residuos en las inmediaciones del sitio.
Descripción:	Mantener siempre limpias las instalaciones de la gasolinera, áreas de circulación y oficina, depositando los residuos en las zonas destinadas para su acopio y almacén temporal.
MEDIDA PREVENTIVA:	Limpieza de la trampa de combustible
Objetivo:	Prevención de accidentes e incendio por posibles derrames de combustible. Garantizar la seguridad de empleados y consumidores por posibles riesgos de accidentes.
Descripción:	Verificación constante del correcto funcionamiento de la trampa de combustibles. Limpieza inmediata después de algún derrame.
MEDIDA PREVENTIVA:	Separación de residuos sólidos
Objetivo:	Promover la reutilización de los residuos sólidos inorgánicos. Favorecer la reintegración de residuos sólidos orgánicos al suelo. Prevenir la proliferación de fauna nociva.
Descripción:	Implementar un programa de separación de los residuos sólidos en orgánicos e inorgánicos, con lo cual los residuos orgánicos podrán ser utilizados como abono o fertilizantes; y los inorgánicos podrán ser reciclados o reutilizados, como el plásticos, vidrios y metales. Se establecerán botes de basura con la clasificación adecuada.
MEDIDA PREVENTIVA:	Servicio de recolección de residuos
Objetivo:	Prevenir la contaminación por la acumulación de residuos.
Descripción:	Contratar a una empresa autorizada para que periódicamente retire de las instalaciones los residuos generados, los cuales estarán clasificados y se deberán enviar a un sitio de disposición final autorizado por el H. Ayuntamiento (Relleno

	Sanitario / Planta de Composta)
MEDIDA PREVENTIVA:	Sistema de seguridad
Objetivo:	Prevenir derrames de combustible que pueden generar contaminación al acuífero. Prevenir accidentes por derrame de combustible.
Descripción:	Se contarán con válvulas de emergencia <i>Break Away</i> en las mangueras de despacho, válvulas de emergencia <i>Shut Off</i> en tuberías de suministro de combustible. Así como sistema de paro de emergencia y de control de llenado de tanque de almacenamiento.
MEDIDA PREVENTIVA:	Normativa ambiental
Objetivo:	Prevenir la contaminación ambiental. Garantizar seguridad a trabajadores, consumidores y población de la zona.
Descripción:	Acatar las normas ambientales y de seguridad respectivas vigentes.
MEDIDA PREVENTIVA:	Programa de mantenimiento
Objetivo:	Garantizar el buen funcionamiento de las instalaciones y equipo para evitar un derrame de combustible.
Descripción:	Cumplir estrictamente con los programas de mantenimiento preventivos establecidos para las instalaciones y equipos.
MEDIDA PREVENTIVA:	Pruebas de hermeticidad
Objetivo:	Evitar posibles fugas de combustible, que puedan generar contaminación y accidentes.
Descripción:	Previo a su puesta en servicio se efectuarán pruebas de hermeticidad a los tanques de almacenamiento y tuberías de trasiego de combustible.
MEDIDA PREVENTIVA:	Programa de capacitación
Objetivo:	Garantizar el buen manejo de los combustibles. Garantizar la seguridad de los trabajadores. Ofrecer buen servicio al consumidor.
Descripción:	Previo a la puesta en operación de la Estación de Servicio se deberá capacitar al personal en el manejo de los equipos y combustibles que se expendrán.
MEDIDA PREVENTIVA:	Programa Interno de Protección Civil
Objetivo:	Proteger a los usuarios en caso de emergencia.
Descripción:	Contar con un Programa Interno de Protección Civil para establecer los procedimientos necesarios que deberán seguir los empleados, usuarios y vecinos en caso de una emergencia en la Estación de Servicio.
MEDIDA PREVENTIVA:	Normas de trabajo
Objetivo:	Prevenir accidentes y enfermedades. Procurar el buen desempeño laboral.
Descripción:	Contar con un botiquín de primeros auxilios, que contenga el material y medicamentos básicos para la atención de accidentes menores. Proporcionar al personal el equipo de protección personal (botas, cascos, guantes, lentes protectores, tapones auditivos) según los requerimientos de las actividades que se realicen, el cual deberá ser usado de manera permanente. Durante el transporte de los materiales, no sobrepasar la capacidad de carga de los camiones de volteo, para evitar daños al vehículo que realiza el transporte, así como derrames del material durante el mismo. Colocar tambos de basura con tapa para que se depositen los residuos que generen los trabajadores en el área de trabajo y retirarlos periódicamente. El almacén de resguardo deberá estar señalizado con relación a los materiales que

	<p>se almacenan y su disposición interna, con relación las áreas de tránsito y a las medidas de seguridad.</p> <p>Capacitar al personal con relación a los procedimientos de manejo de residuos peligrosos y derrames de hidrocarburos.</p> <p>No se deberán almacenar combustibles cerca del área del proyecto.</p> <p>Se deberá contar con normas de trabajo para procurar un desempeño laboral adecuado y evitar accidentes, así como con servicios de atención y equipo para la atención de eventualidades menores.</p> <p>Se deberá desarrollar un Programa de Atención a Contingencias, en el cual se incluyan los procedimientos para la atención de lesiones mayores, así como las medidas a desarrollar en casos de intemperismo.</p>
--	--

6.3. CONCLUSIONES

El proyecto de la Estación de Servicio, que se ubicará en el predio urbano No. 84 y 84-C, ubicado en la calle 51 por 45 y 43, sección catastral manzana 20, en el municipio de Oxcutzcab, Yucatán, como cualquier actividad antropogénica, lleva consigo efectos inherentes al ambiente, tanto con el entorno natural como con el socioeconómico.

Por ser un proyecto en donde se manejarán combustibles, existen riesgos ambientales asociados a esto, sin embargo su operación no se considera como una actividad altamente riesgosa, puesto que el volumen de los combustibles que se manejarán no rebasarán ni estarán cerca del límite de la cantidad máxima de acuerdo al listado de actividades “altamente riesgosas” publicadas en el Diario Oficial de la Federación (4 de mayo de 2002).

En el aspecto socioeconómico, el proyecto favorecerá el abastecimiento a la población de los combustibles que son fuente de energía fundamental para el desarrollo socioeconómico de los habitantes, contribuyendo así al desarrollo sustentable de una localidad. Así mismo se crearán fuentes de empleo de manera permanente.

El proyecto está apegado a las normas y leyes que rigen esta actividad en la zona, y si bien contempla la generación de impactos ecológicos y socioeconómicos positivos y negativos importantes, el grado de afectación se considera mitigable y compensable mediante la ejecución adecuada de las medidas descritas en este estudio y en la normatividad ambiental aplicable.

La Estación de Servicio contará con el equipo, las instalaciones y personal capacitado, para el manejo seguro de los combustibles y equipo para combate contra incendio; así como personal personal capacitado, equipos e instalaciones de alta tecnología, especialmente diseñados para el manejo de combustibles.

Con base a lo anterior, se concluye que el proyecto de Construcción y Operación de la Estación de Servicio Urbana “**Servicios Ecológicos Corredor Turístico, S.A de C.V**” es **ambientalmente viable**, siempre y cuando se lleven a cabo las acciones de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.

BIBLIOGRAFÍA.

- Comisión Nacional del Agua. **Registros pluviométricos mensuales, anuales y promedios de 60 años.** México.
- Comisión Nacional del Agua. **Registros de intemperismos de 50 años.** México.
- Comisión Nacional del Agua. 1996. **Ley de Aguas Nacionales** y su Reglamento. México.
- Consejo Nacional de Población. Página web
- Durán, R.; Campos, G.; Trejo, J.; Simá, P.; May, F.; & Qui, M. 2000. **Listado Florístico de la Península de Yucatán.** PNUD, CICY & FMAM. 259 PP. México.
- Flores, S. & Espejel, I. 1994. **Tipos de vegetación de la península de Yucatán.** Universidad Autónoma de Yucatán Sostenibilidad Maya. Fascículo 3. México.
- García, E. 1981. **Modificaciones al Sistema de Clasificación Climático de Köppen.** UNAM-CETENAL. México.
- Gobierno de Canadá. 1978. **Guide for Environmental Screening.** Federal Environmental Assessment Review Office.
- Gobierno del Estado de Yucatán. 1999. **Ley de Protección del Ambiente del Estado de Yucatán.** Diario Oficial del Estado, viernes 23 de abril de 1999. México.
- Gobierno del Estado de Yucatán. 2000. **Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.** Diario Oficial del Estado, viernes 23 de marzo de 2000. México.
- Gobierno del Estado de Yucatán. 2007. **Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán.** Diario Oficial del Estado de Yucatán. 27 de julio de 2007.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2000. **Censo de Población y Vivienda.** México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2000. **Anuario Estadístico del Estado de Yucatán.** México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2000. Página web
- López Ramos, E. 1981. **Geología de México.** Ed. Escolar. México.
- Rzedowski, J. 1983. **Vegetación de México.** Ed. Limusa. México.
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 1996. **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.** México.
- Universidad Autónoma de Yucatán. 1999. **Atlas de Procesos Territoriales.** Facultad de Arquitectura. México.
- Universidad Autónoma de México. 2000. **Manual de Impacto Ambiental.** Instituto de Ingeniería. México.
- Weirzanfeld, H. 1990. **Manual Básico de Evaluación de Impacto en el Ambiente y la Salud de Proyectos de Desarrollo.** CNEH-ONU. México.

CAPÍTULO VII

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

7.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN

7.1.1. Planos de localización

Para la ubicación del área del proyecto, se elaboraron mapas y planos de localización, los cuales en el Anexo II de este documento.

7.1.2. Fotografías

Se anexa fotografías que ilustran el estado actual del sitio. (Anexo II).

7.2. OTROS ANEXOS

- A) Resumen Ejecutivo del Estudio.
- B) El estudio contenido en disco magnético o en disco compacto (solo lectura), e impreso.
- C) Los formatos proporcionados por la SEDUMA, para la verificación de información en campo.
- D) Documentos legales: **(ANEXO I)**
 - Copia de identificación del solicitante.
 - Copia certificada de documentos que avalan la posesión o propiedad del predio.
 - Original o copia certificada de la factibilidad de uso del suelo, expedida por la autoridad municipal del lugar donde se realizará la obra o actividad.
- E) Documentos técnicos: **(ANEXO II)**
- F) Planos y Figuras.
- G) Fotografías: **(ANEXO III)**