I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

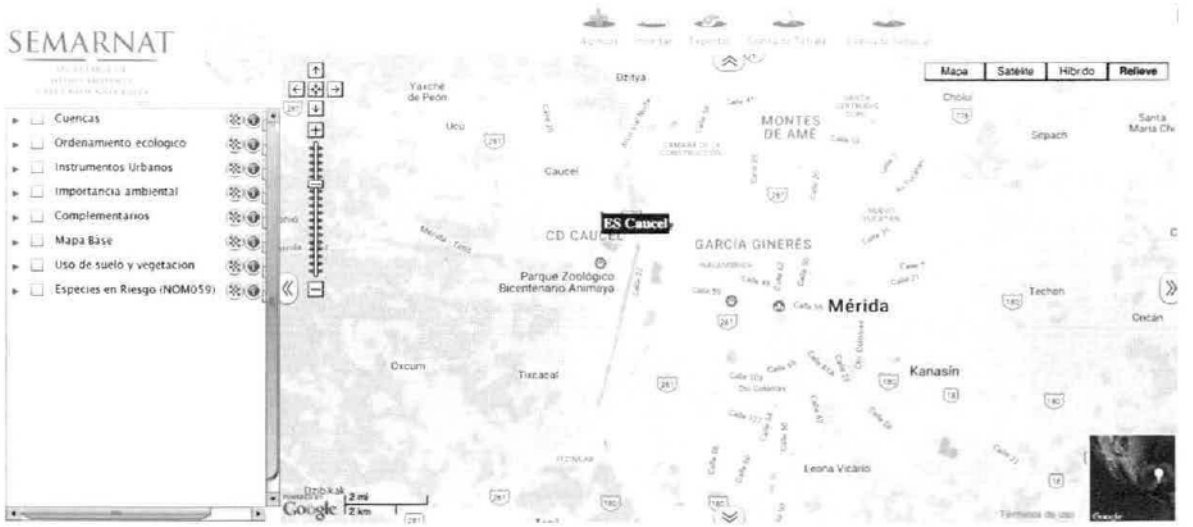
I.1. Proyecto

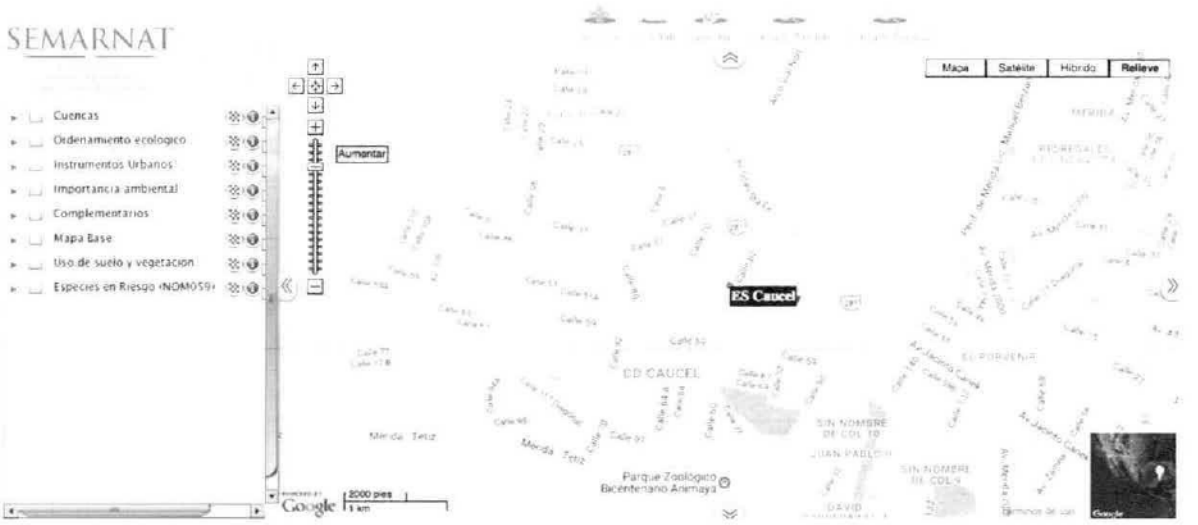
Estación de Servicio Urbana denominada San Antonio Tekax

I.1.1. Ubicación del Proyecto.

Calle 62 entre 37 y 39-A s/n, Estado: Yucatán, Municipio: Mérida. Colonia: Caucel II. Ciudad: Mérida

Ubicación del Proyecto





Ubicación del Proyecto

Ubicación del Proyecto

Cuadro de construcción del polígono del proyecto.

Cuadro de Construcción Polígono del Proyecto		
Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
V1	220,440.92	2,324,456.85
V2	220,460.00	2,324,492.00
V3	220,416.06	2,324,515.86
V4	220,396.98	2,324,480.70
Área 2,000 m^2		

DATUM WGS84, Zona 16.

I.1.2. Superficie total del predio y del proyecto.

Área	Superficie	Ocupación
Terreno Total	2,000.00	100.00%
Área Verde	600.76	30.04%
Área de Tanques	52.16	2.61%
Área de Dispensarios	188.16	9.41%
Área de Oficinas y Servicios	125.15	6.26%
Tienda de Conveniencia	209.05	10.45%
Área de descarga	48	2.40%
Estacionamiento	158.5	7.93%
Circulación	618.22	30.90%

X = ult. parrafo.

X = 9no parrafo.

I.1.3. Inversión Requerida

En la tabla se muestra un aproximado de la inversión que se pretende realizar para la puesta en marcha de este proyecto.

Actividad	Monto
Preliminares	$350,000.00
Edificio de Servicios	$390,000.00
Oficina Gasolinera	$190,000.00
Obra Exterior y tienda de conveniencia	$1,100,000.00
Área Gasolina	$3,500,000.00
Medidas de Prevención y Mitigación	$130,000.00
Total de la Inversión	**$5,660,000.00**

I.1.4. Duración total del Proyecto.

El proyecto de preparación y construcción de la Estación de Servicios, se estima cubra un período de nueve meses con previsión para este trámite de hasta doce meses.

Para la operación se prevé una vida útil de 25 años, con opción a que con un programa de mantenimiento y obras necesarias se pueda extender dicha vida útil en un período igual, esto debido a la demanda del mercado.

A continuación se presenta el programa de obra estimado:

Actividades Principales	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
Proyecto Arquitectónico												
Licencia de Construcción												
Estudio de Mecánica de Suelos												
Proyecto Estructural												
Proyecto Mecánico												
Proyecto Eléctrico												
Proyecto Hidráulico												
Terracerías												
Bardas												
Fosa de Tanques												
Cimentación de Tanques												
Cimentación de Islas												
Cimentación de Edificios												
Excavación Trincheras												
Colocación y Lastrado de Tanques												
Relleno Fosa de tanques												
Instalación Eléctrica												
Instalación Mecánica												
Instalación Hidráulica												
Instalación de Recuperación de Vapores												
Instalación Audio												
Relleno de Trincheras												
Tapado de Tanques												
Colocación de Estructura de Acero												
Pruebas de Hermeticidad												
Pruebas Hidráulicas, Eléctricas y Sanitarias												
Colocación de faldones												
Colocación de anuncio independiente												
Colocación trapas de grasas												
Colocación de Cisternas contra Incendios												
Colocación de Fosas Sépticas												
Colado de Pisos												
Llenado de tanques												
Pruebas												
Construcción de Edificios												
Trámite de número de estación												

I.1.5. Registro Federal de Contribuyentes.

SKA 090720 1W0

I.2. Promovente.

Servicios Kanasín, S.A. de C.V.

I.2.1. Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promovente.

SKA 090720 1W0

I.2.2. Nombre y Cargo del Representante Legal.

Rodrígo Medina Díaz, Representante Legal.

I.2.3. Dirección del Promovente para recibir u oír notificaciones.

[redacted]

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

Responsable del Informe Preventivo.

1. Nombre: José Jaime Garzón
2. RFC: [redacted] Registro Federal de Contribuyentes del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.
3. Responsable técnico del estudio. José Jaime Garzón, RFC: [redacted] CURP: [redacted] Clave Única de Registro de Población y Registro Federal de Contribuyentes del responsable técnico, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.
4. Ingeniero Civil
5. Dirección del Responsable del estudio:

[redacted]

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

II REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

II.1. Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos a, ambientales relevantes que puedan producir o actividad.

Con respecto a este numeral, el criterio tomado por la ASEA es en el que la NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-001-ASEA-2015, Diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y de estaciones asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo, para diésel y gasolina es la norma aplicable en Estaciones de Servicio de tipo urbanas, por la cual se ha elegido la presentación del proyecto en la modalidad de Informe Preventivo de Impacto Ambiental.

II.2. Las obras y/o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por esta Secretaría

No aplica

II.3. Si la obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta Secretaría

No aplica

III Aspectos Técnicos y Ambientales.

III.1. a) Descripción General de la obra o actividad proyectada.

a) Localización del proyecto.

Calle 62 entre 37 y 39-A s/n, Estado: Yucatán, Municipio: Mérida. Colonia: Caucel II. Ciudad: Mérida

A continuación se presentan las coordenadas UTM del predio del proyecto:

Cuadro de Construcción Polígono del Proyecto		
Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
V1	220,440.92	2,324,456.85
V2	220,460.00	2,324,492.00
V3	220,416.06	2,324,515.86
V4	220,396.98	2,324,480.70
Área 2,000 m^2		

DATUM WGS84, Zona 16.

b) Dimensiones del proyecto.

La superficie total del proyecto es de 2,000 m2. El desglose de los componentes del proyecto se presenta a continuación

Área	Superficie	Ocupación
Terreno Total	2,000.00	100.00%
Área Verde	600.76	30.04%
Área de Tanques	52.16	2.61%
Área de Dispensarios	188.16	9.41%
Área de Oficinas y Servicios	125.15	6.26%
Tienda de Conveniencia	209.05	10.45%
Área de descarga	48	2.40%
Estacionamiento	158.5	7.93%
Circulación	618.22	30.90%

c) Características del proyecto.

Abasto y comercialización de productos petrolíferos (gasolinas), suministrados por PEMEX REFINACIÓN, y lubricantes marca PEMEX para el beneficio de la sociedad; de acuerdo al proyecto técnico elaborado, apegado a la NOM-EM-001-ASEA-2015, así como las políticas y normas de PEMEX/REFINACIÓN; así como al reglamento de construcción municipal vigente.

La estación de servicio será un establecimiento destinado a la venta de combustibles PEMEX al público en general, que funcione bajo las normas de construcción y operación Franquicia PEMEX, con el fin de que ofrezca las máximas condiciones de seguridad y funcionalidad, preservando la integridad del medio ambiente.

Esta estación de servicio entra dentro del tipo urbana no esquina, que es un establecimiento destinado para la venta de gasolinas al público en general, así como la venta de aceites y otros servicios complementarios.

La capacidad proyectada de la Estación de servicio es de 3 dispensarios, los cuales contarán con 4 mangueras para Magna y Premium a dos lados.

La Estación de Servicio contará con un tanque de 100,000 litros compartimentado para almacenar los dos productos, con una capacidad de almacenamiento de 60,000 litros para magna y 40,000 litros para Premium.

La estación llevará a cabo la comercialización de gasolinas Magna y Premium; suministrados por Petróleos Mexicanos, así como aceites lubricantes para vehículos automotores de combustión interna; adicionalmente, se proporcionará servicio de agua, aire, a los automóviles que lo requieran.

Las estaciones de servicio pueden proporcionar en sus instalaciones servicios complementarios a la venta de combustibles con objeto de ampliar las expectativas de atención al público.

Los servicios complementarios obligatorios de una estación de servicio urbana tipo básica son:

§ Agua y aire.

§ Equipo contra incendio.

Para el proyecto en cuestión, se trata de una estación de servicio tipo básica., con la inclusión de tienda de conveniencia y locales comerciales.

Zona de edificios: En esta área se construirán los edificios administrativos, de mantenimiento y operación de la estación de servicio, así como los locales comerciales. Se harán a base de muros de mampostería, con aplanados finos, herrería en puertas y ventanas, losas planas de acuerdo al cálculo estructural, pintados y acabados en colores claros de acuerdo a las especificaciones de imagen de las franquicias de PEMEX.

Áreas verdes: Estas zonas se conformarán con plantas y vegetación cuyas especies serán preferentemente del lugar, seleccionando aquellas que sean decorativas, de fácil manejo y mantenimiento.

Señalamientos: La estación de servicio contará con los señalamientos correspondientes a cada posición de carga, de la manera siguiente: no fumar, verifique marque ceros, apague motor, extintor, aire y agua; con señalamientos en zona de tanques de no estacionarse, extintor, límite de velocidad, etc.

Los servicios opcionales de una estación de servicio tipo integral son:

§ Caseta de control.

§ Locales comerciales.

§ Servicios

Tienda de conveniencia: Se prevé para esta zona la construcción de un área para la concesión de una tienda de conveniencias y se construirá de la misma forma que los edificios de la estación de servicio con el objeto de integrarlos al conjunto, aunque deberá ser modificada de acuerdo a la franquicia a la que se concesione.

Para fines del proyecto sólo se dejará terminada en aplanados finos y con sus acometidas de agua y electricidad independientes.

De acuerdo a las condiciones ambientales del lugar donde se construirá la estación de servicio, el impacto al medio es mínimo, pues se trata de una zona actualmente perturbada por la actividad urbana.

d) Uso actual del suelo.

En la actualidad el predio se encuentra impactado y presenta principalmente vegetación ruderal, antiguas construcciones abandonadas y está inmerso entre una vialidad de ciudad exterior y la colonia Caucil II.

El uso de suelo es compatible con el proyecto a desarrollar, y cuenta con Licencia de Uso de Suelo expedida por la Dirección de Desarrollo Urbano del municipio de Mérida, Yucatán con número de trámite 0000119378 de fecha 13 de diciembre de 2016. Se Anexa al presente Informe copia simple del documento en comento.

e) Programa de trabajo.

Actividades Principales	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
Proyecto Arquitectónico												
Licencia de Construcción												
Estudio de Mecánica de Suelos												
Proyecto Estructural												
Proyecto Mecánico												
Proyecto Eléctrico												
Proyecto Hidráulico												
Terracerías												
Bardas												
Fosa de Tanques												
Cimentación de Tanques												
Cimentación de Islas												
Cimentación de Edificios												
Excavación Trincheras												
Colocación y Lastrado de Tanques												
Relleno Fosa de tanques												
Instalación Eléctrica												
Instalación Mecánica												
Instalación Hidráulica												
Instalación de Recuperación de Vapores												
Instalación Audio												
Relleno de Trincheras												
Tapado de Tanques												
Colocación de Estructura de Acero												
Pruebas de Hermeticidad												
Pruebas Hidráulicas, Eléctricas y Sanitarias												
Colocación de faldones												
Colocación de anuncio independiente												
Colocación trapas de grasas												
Colocación de Cisternas contra Incendios												
Colocación de Fosas Sépticas												
Colado de Pisos												
Llenado de tanques												
Pruebas												
Construcción de Edificios												
Trámite de número de estación												

f) Programa de abandono.

No se considera una etapa de abandono todavez que la infraestructura se considera permanente.

III.2. b) IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAN A EMPLEARSE Y QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS

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.

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

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

III.3. c) IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO

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 hierba presente en algunas zonas. Los residuos vegetales serán depositados en el relleno sanitario de la localidad.

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

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-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. 06/Marzo/2007), 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 mantendrán 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 autorizadapor 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.

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

La información de este punto fue descrita en el numeral anterior

III.4. d) DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE y, EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁRE DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

a) Determinación del área de influencia y justificación.

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 y una mayor cantidad de oferta de estaciones de servicio en condiciones urbanas representa una menor distancia de trayecto para el reposte de combustible.

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.

b) Justificación del AI.

Ver Inciso a) anterior.

c) Atributos Ambientales.

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 proyecto se ubica en un predio particular en una zona urbanizada de la ciudad de Mérida, Yucatán.

A continuación se realiza 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.

CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

Mérida es la capital política del Estado de Yucatán, se localiza en las coordenadas 20°58□04□N 89°37□18□O (20.967778, -89.621667), en la porción noroeste del estado, con una altitud de 8 metros sobre el nivel medio del mar.

La ciudad es el principal núcleo de población del área conurbada de la Zona Metropolitana de Mérida, donde se encuentra en íntima relación con Kanasín, Umán, Conkal y Ucú.

Delimitación del Sistema ambiental (SA).

De acuerdo al "**Instructivo para la elaboración del documento técnico unificado (DDTU) de aprovechamiento forestal**" emitida por la SEMARNAT en el año 2011, "*para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico*

(cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis".

En el caso de este proyecto que se presenta, si existe un Ordenamiento Ecológico, el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY), el área del proyecto se localiza dentro dela Unidad de Gestión Ambiental (UGA)1.2.e Nombre Planicie Sotuta-Valladolid-Calotmul, sin embargo por la naturaleza de elaboración del POETY (Escala 1:250,000), abarcan superficies muy amplias, en las que existen diversos ecosistemas, muchos de los cuales no tendrán relación alguna con el proyecto que somete a evaluación. Por lo tanto, y a fin de poderanalizar todos aquellos componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, tomando en cuenta lo anteriormente señalado, el sistema ambiental que aplica al área del proyecto corresponde entonces al municipio de Mérida.

Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema.

Medio Físico Clima

- **Tipo de clima.**

El clima dominante en Yucatán es de tipo tropical húmedo, con lluvias en verano y todos los meses cálidos o templados. De acuerdo con la clasificación climatológica de Köppen modificada por E. García, al área le corresponde un tipo de clima Aw o Cálido, el más seco de los subhúmedos con un P/T menor de 43.2, alto porcentaje de lluvia invernal mayor de 10.2, poca oscilación térmica y máximo de temperatura antes del solsticio de verano (García, 1978).

Para definir las características del clima como precipitación, temperatura y evaporación se consideraron los datos de la estación meteorológica de Mérida, que fueron proporcionados por la Comisión Nacional del Agua, Delegación Yucatán durante el periodo comprendido entre 1981 a 1986 y 1990.

Clasificación de climas en el sitio del proyecto (Fuente: POETY, 2007).

Temperaturas promedio en a ciudad de Mérida, Yucatán.

Parámetros climáticos promedio de Mérida (1951–2010)

Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. abs. (°C)	38.5	38.5	42.0	43.0	43.0	41.5	40.0	43.0	40.0	39.0	39.0	38.5	**43.0**
Temp. máx. media (°C)	30.0	31.0	34.0	35.6	36.3	35.3	35.0	34.9	34.2	32.7	30.5	29.6	**33.5**
Temp. media (°C)	18.0	20.4	23.3	27.9	29.0	28.5	28.2	28.1	27.9	24.8	22.4	20.0	**25**
Temp. mín. media (°C)	13.2	14.3	15.6	18.2	21.7	21.6	21.4	21.3	21.6	19.8	16.3	14..0	**18.5**
Temp. mín. abs. (°C)	4.0	5.0	7.0	9.0	10.0	14.0	15.0	15.0	14.0	10.0	9.0	5.0	**4.0**
Lluvias (mm)	38.4	32.2	22.5	24.4	69.4	138.3	158.7	140.7	183.1	127.9	56.2	45.1	**1036.9**
Días de lluvias (≥ 0.1 mm)	4.2	3.3	2.3	1.9	4.6	10.8	13.4	12.8	13.9	9.7	5.4	4.3	**86.6**
Horas de sol	208.6	205.9	241.8	254.1	273.2	231.0	246.1	247.9	208.5	218.5	212.4	201.8	**2749.8**

Humedad relativa (%)	70	68	63	64	63	71	72	73	76	75	75	73	70

Fuente n°1: Servicio Meteorológico Nacional (humidity 1981–2000)[24] [25]

Fuente n°2: NOAA (sun 1961–1990)[25]

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

La precipitación pluvial total anual registrada históricamente desde el años 1960 al 2009 para el área del proyecto está entre 1000 a 1100 mm.

La temporada de lluvias abarca los meses de junio a octubre, como se aprecia en la gráfica los meses más lluviosos como junio y septiembre con precipitación máxima mensual de 597.5mm y 358.6mm respectivamente, el estiaje comprende los meses de noviembre a mayo, la evaporación promedio registrada por CNA fue de 132mm.

A continuación se muestra el comportamiento de la precipitación máxima mensual, del periodo 1960- 2009:

Precipitación máxima histórica mensual CNA 2008.

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

En Mérida la dirección del viento más frecuente es por el sureste (SE); esta situación se

presenta en seis meses, con categoría de viento moderado de febrero a abril. Las frecuencias son mayores al 50% de marzo a mayo. Vientos del noreste (NE) dominan en julio, agosto, septiembre y diciembre, como vientos débiles.

Por último, vientos del norte (N) dominan en los meses de enero, octubre y noviembre (POETY2007).

Histórico de Viento Anual en el estado de Yucatán.

ANUAL	PERIODO DE OBSERVACIÓN: 1951-1970							
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
N	808.77	865.55	958.55	1,463.04	129.11	42.14	61.94	145.1
%	11.66	12.48	13.82	21.1	1.86	0.61	0.89	2.09
NV	2,789.33	2,631.54	2,481.68	5,248.88	407.80	64.40	97.78	314.45
V. MÁX.	3.45	3.04	2.59	3.59	3.16	1.53	1.58	2.17
V¨2MÁX.	11.89	9.24	6.7	12.87	9.98	2.34	2.49	4.7
Nº TOTAL DE OBS							69.35	
CALMAS							2460.8	

Fuente: POETY, 2007

"% de Frecuencias" frecuencia en porcentaje, que el viento incide en cierta dirección.
"nv" número de veces (n) con que el viento incide de cierta dirección, por las velocidades (m/s) medias de representación. "V2max" cuadrado de la velocidad máxima de representación, el viento que sopla con mayor intensidad

- **Humedad relativa y Absoluta.**

La Comisión Nacional del Agua reporta los datos de humedad relativa del ambiente, la cual alcanza una media mensual de 75%, llegando a registrase como niveles máximos medios de humedad hasta un 84%, para el área donde se desarrollara el proyecto.

- **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.

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

El área del proyecto 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, 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).

Registro histórico de tormentas tropicales en la Península de Yucatán.

AÑO	FECHA	CURSO	CONTACTO CON TIERRA
1880	Oct. 6	NNW	40 millas este de Cancún
1901	Jul.8	NW	Cancún
1924	Sep.28	N	40 millas este de Cancún
1931	Jun. 25	NW	40 millas norte de Cabo catoche
1903	Ago.13	WNW	Cancún
1909	Ago.25	WNW	Cabo Catoche
1916	Ago.17	WNW	Isla Blanca
1922	Oct.18	W	Cancún
1938	Ago.13	NW	Cancún y Cabo Catoche
1944	Sep.20	W	Cancún e Isla Mujeres
1961	Sep.7	NW	40 millas noreste de Isla Convoy
1967	Sep. 18	SW	Norte de Chetumal.
1980	Ago. 7	WNW	40 millas norte Cabo Catoche
1988	Sep. 14	WNW	Cozumel y Playa del Carmen
1995	Sep. 25	WSW	Costa central de Quintana Roo
1995	Oct. 02	WSW	Costa central de Quintana Roo

2002	Sept.22	WSW	Costa Norte de Yucatán y Valladolid
2005	Oct. 22	WNW	Cozumel, Costa noreste de Yucatán.
2007	Agosto	WNW	Costa sur de Quintana Roo y sur 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 Pacifico, 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 Mérida, 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 Mérida 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.**

La disminución en la cantidad de lluvia durante el período lluvioso es un fenómeno denominado como sequía intraestival, también conocida como canícula, dicha disminución de lluvia tiene un periodo de uno a dos meses, variando su intensidad cada año. El área donde está situado el proyecto es una zona en la cual la sequía es fuerte.

La falta de humedad en el magro suelo afecta la frondosidad de la vegetación, el recalentamiento del ambiente provoca una más acelerada evaporación resecando 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 derribamiento 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 resequedad, ocasionando enfermedades dermatológicas en adición a

las gastrointestinales que provoca el polvo reseco que se levanta en compañía de microorganismos, heces fecales y materias toxicas.

- **Incendios.**

El municipio está expuesto principalmente a incendios causados por la resequedad 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.

La temporada de incendios ocurre en los meses de enero a mayo, siendo los más críticos abril y mayo, de acuerdo a estadística del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). En años con lluvias abundantes el riesgo de incendios decrece. Con base en información del CENAPRED, para 1996 Yucatán se encuentra en la zona baja de incendios, por el menor número de incendios y la menor área afectada.

Incendios en el municipio de Mérida.

AÑO	No.	Superficie (has.)
1998		
1999	4	56.0
2000		
2001	1	16.0
2002		
2003		
2004	1	1.0
2005		
2006	1	1,100.0
TOTAL	**7**	**1173**

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 5.1 m de profundidad, cambiando su consistencia a un 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 infinidad 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, asiendo 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.

En su exterior está constituida por caliza de alta permeabilidad debido a fenómenos de disolución, los cuales a su vez, no permiten la acumulación de suelos de espesor considerable. Se distinguen cuatro subprovincias dentro de la planicie interior, correspondiendo el área de estudio a la central.

Clasificación de las provincias geomorfológicas del estado de Yucatán (POETY, 2007).

- **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.**

Debido a las características de relieve de esta zona como el de la Península de Yucatán, los suelos son generalmente pedregosos y se encuentran en su mayor parte extendidos en cada capa o lamina sobre la plataforma rocosa, son fácilmente erosionables y no son aptos para la mecanización, se encuentran en forma dispersa por manchones de superficies pequeñas, estos suelos están clasificados entre 4a y 5a clase. Predominan los suelos someros y pedregosos, de colores que van del rojo al negro, pasando por diversas tonalidades de café.

Características de tipos de suelo.

NOMBRE MAYA	COLOR	DRENAJE SUPERFICIAL	USO COBERTURA
Tzek'el	Café Oscuro	Rápido	Agric. de Temporal (Milpa), Pasto, Forestal
Pus-lu'um	Café Rojizo	Rápido	Agric. de Temporal (Milpa), Pasto, Forestal
Chac-lu'um	Rojo	Libre de Inundación	Agric. de Temporal (Milpa), Pasto, Forestal
K'ankab	Rojo Anaranjado	Moderado	Agricultura de riego, Frutales, etc.

Sin embargo, debido a su extensión predominan en el territorio yucateco los tres primeros sobre los restantes. En el caso de Mérida predominan los suelos tipo Tzek'el. (estos tipos de suelos son muy comunes y se encuentran asociados a suelos en fases líticas y se utilizan para pastoreo extensivo después de las lluvias, algunos otros que se encuentran fracturados o fragmentados se explotan con cultivos arbóreos).

Los suelo Tzek'el se encuentran en paisajes de llanos u ondulados, donde están formados por un pavimento de caliza coralina. Los suelos sobrepuestos son igualmente delgados y pedregosos.

Capacidad de saturación.

Tipo de suelo en el municipio de Mérida.

La capacidad de saturación de estos suelos es muy baja.

Composición del suelo. (Clasificación de FAO)

El suelo del área está compuesto por arcillas de origen orgánico y reciente, sin estructura (horizonte A Mólico), sobreyace directamente a la roca calcárea. Según la clasificación de FAO, corresponde a Leptosoles, derivados de ambientes altamente cársticos o degradados, con gran cantidad de piedras, son aptos para el pastoreo. La sinonimia Maya de este suelo es Tzek'el.

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, estás 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.

- **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.

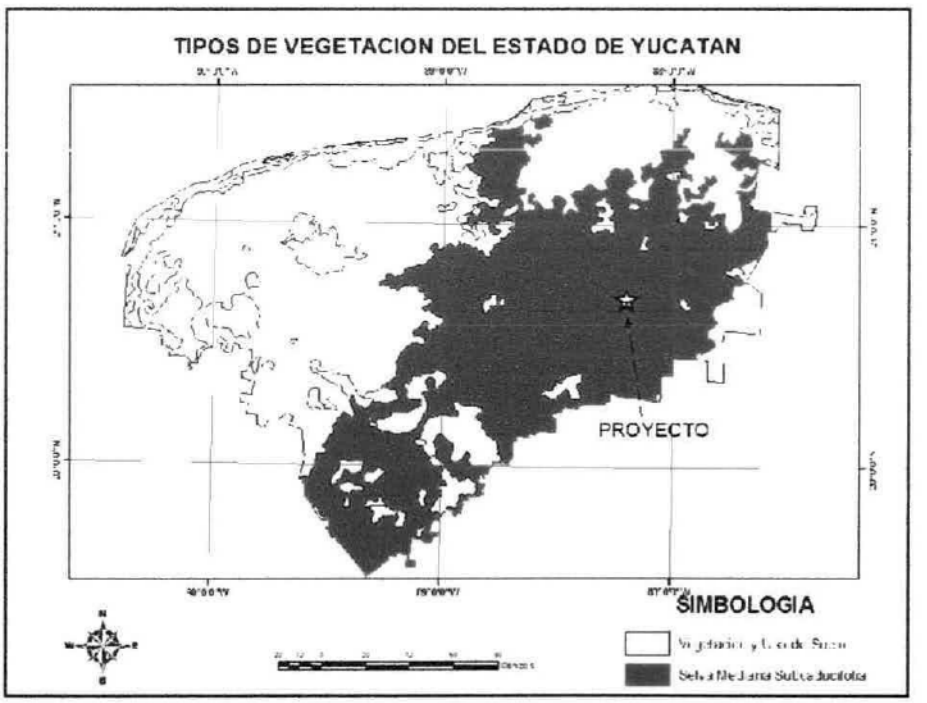
Medio biótico Vegetación terrestre

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

Para el municipio de Mérida se tiene una flora que conserva las características de la selva mediana subcaducifolia con vegetación secundaria. Las especies principales son: la caoba, el cedro, la ceiba, el chakah, el bojom, el kanisté, el chichibé y el pochote, entre otros.

La flora en el predio del proyecto es escasa ya que se localiza en el área urbanizada de Mérida en una zona altamente urbanizada.

Es importante mencionar que actualmente en el predio se encuentra funcionando una agencia de venta de autos y un estacionamiento. Por lo que el predio se encuentra libre de vegetación a excepción de algunas zonas cubiertas de vegetación secundaria herbácea y un ejemplar de la especie introducida flamboyán.



Clasificación de vegetación en el sitio del proyecto (POETY, 2007).

Vegetación en la zona circundante del proyecto

El sitio del proyecto se encuentra dentro de la zona urbana de la ciudad de Mérida, actualmente el predio está en etapa de lo que comunmente se conoce como predio

baldío, el cual presenta en su mayoría vegetación ruderal, así como zonas impactadas por restos de construcción o escombro.

Se encuentra totalmente urbanizado, y circundado por desarrollo urbano habitacional y de desplazamiento principal (arterias urbanas principales).

A los alrededores del predio la vegetación es escasa, correspondiendo a especies sembradas con fines ornamentales en una zona urbana, la mayoría de estas son especies introducidas.

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-2001, 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 6 de marzo de 2002; y no se identificó ninguna especie.

Fauna Terrestre

Como se mencionó anteriormente en el predio se encuentra inmerso en un área urbanizada, por lo que la fauna ha sido ahuyentada del predio. Durante la visita de campo realizada al predio, no se observaron ejemplares de fauna alguna; sin embargo, es posible ver aún en la zona algunos roedores, perros, gatos, reptiles y aves como la tortolita.

Aspectos socioeconómicos Demografía

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

De acuerdo a la información obtenida de los Censos de Población y Vivienda efectuado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), la población total del municipio de Mérida es de 781.146 habitantes.

III.5. e) IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

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.

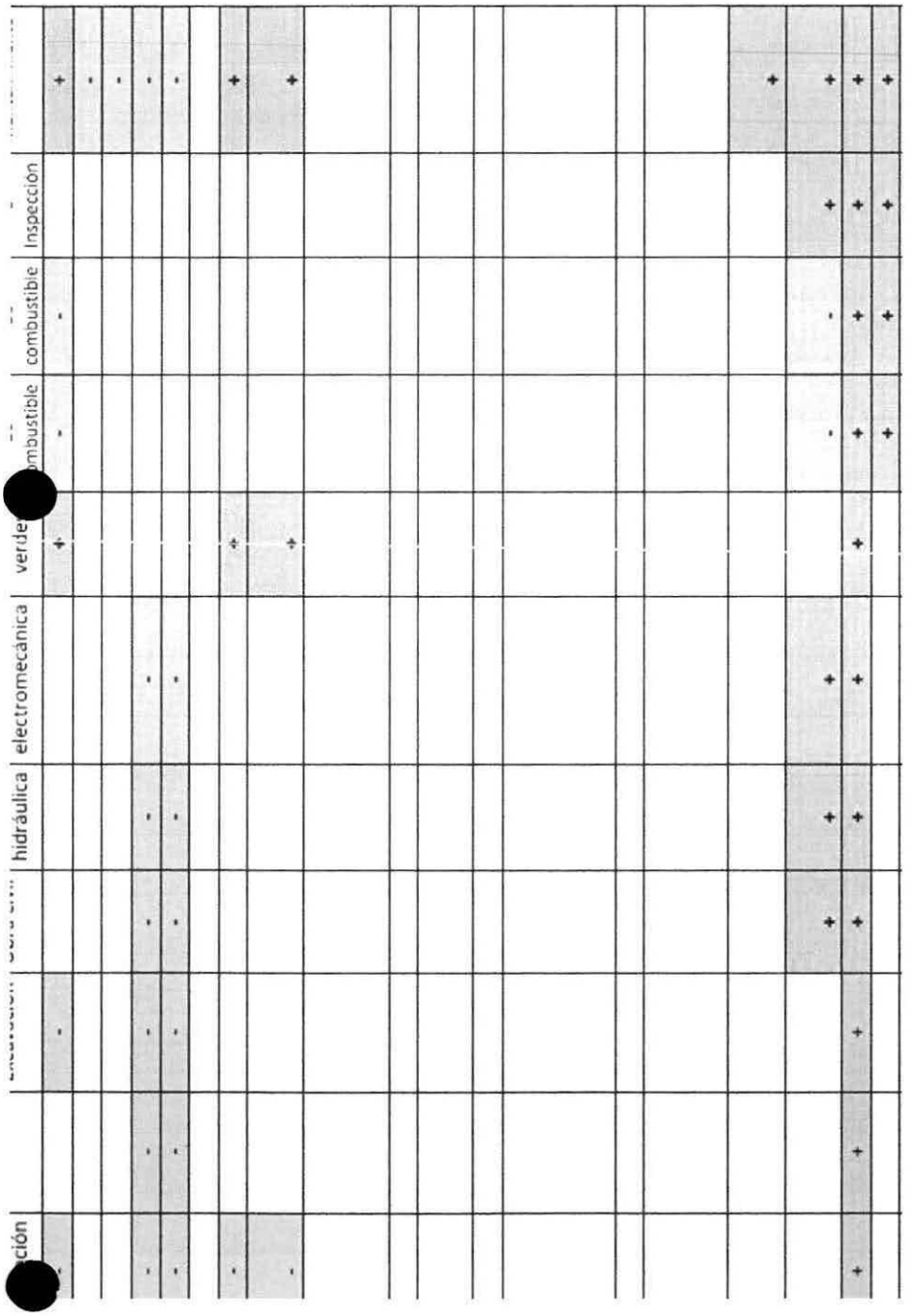
Este método, consiste en un listado de acciones humanas y otro de indicadores de impacto ambiental, que se relacionan en un diagrama matricial. Mediante este listado se identifican los impactos que se ocasionarán durante las distintas etapas del proyecto. La descripción de estos y su clasificación se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

Matriz de identificación de impactos.



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.

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 el 80% se encuentra rellenado y nivelado, por lo que durante la preparación del sitio únicamente se requiere la remoción de vegetación secundaria herbácea en un área aproximada de 80 m^2, lo cual no representa afectación a vegetación forestal o con alto valor ecológico.

Clasificación: negativo, no siginificativo, irreversible para el tipo de vegetación, parcialmente mitigable.

Impacto:	**Disminución de la calidad del aire.**
Etapa:	Preparación del sitio y construcción y operación.

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 serivio, 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.

Clasificación: Negativo, temporal, reversible, prevenible y mitigable.

Impacto:	**Generación de ruido.**
Etapa:	Preparación del sitio y construcción y operación.

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.

Clasificación: Negativo, directo, puntual, temporal, reversible, prevenible.

Impacto: **Modificación de las características fisicoquímicas del suelo**

Etapa: Preparación del sitio.

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. Sin embargo el 80% del predio, se encuentra rellenado y nivelado, por lo que la el impacto al suelo será unicamente en un área máxima del 20% de la superficie total.

Clasificación: Negativo, neutro, irreversible y no mitigable.

Impacto: **Incremento en la oferta de servicios: abastecimiento combustibles.**

Etapa: 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.**

Etapa: Preparación del sitio y construcción y operación.

Descripción: La mayor parte de las actividades del proyecto ofrecerán oportunidades de empleo, durante las estpaas de preparación y construcción, se requieren de manera temporal tanto mano de obra no calificada como calificacda. Durante la operacón 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.**

Etapa: 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.**

Etapa: Operación.

Descripción: Derivado del despacho de combustible a los vehículos, se generarán residuos peligros 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**

Etapa: 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.**

Etapa: 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.

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.

IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS.

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 urbana, 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.

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 o es 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.

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	**5**
Utilización de recursos naturales renovables	Aprovechamiento	0
	Uso consuntivo	0
	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**

Criterio		Valor
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**
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.

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 ello, bajo un criterio subjetivo y presentado en una matriz modificada.

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

Parámetros y escala de valoración de impactos.

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

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

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.

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 afectos 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.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Resumen de medidas de prevención de impacto ambiental.

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 de combustibles.	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.	
	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

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

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 los 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 *Break Away* en las mangueras de despacho, válvulas de emergencia *Shut Off* 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 expenderán.
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 se almacenan y su disposición interna, con relación las áreas de tránsito y a las medidas de seguridad. Capacitar al personal con relación a los procedimientos de manejo de residuos peligrosos y derrames de hidrocarburos. No se deberán almacenar combustibles cerca del área del proyecto. 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. 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.

III.6. f) PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO

Se adjuntan los planos en los anexos correspondientes.

III.7.Condiciones Adicionales.

El sitio del proyecto así como su Area de Influencia son superficies previamente impactadas y contenidas dentro del área del Programa de Desarrollo Urbano de la ciudad de Mérida, Yucatán, razón por la que se considera que las medidas adoptadas en el presente Informe Preventivo son suficientes y adecuadas para que el sitio, inmerso en el área de desarrollo urbano, tenga un propósito y colabore en un mejor estado ambiental para el sistema completo. Es por ello que no se consideran Condiciones Adicionales a las presentadas en el desarrollo del presente proyecto.

III.8.CONCLUSIONES

El proyecto de la Estación de servicio urbana denominada Estación de Servicio Caucel, ubicada en la zona urbana de Mérida, 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.

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.

Es importante mencionar, que el proyecto se encuentra dentro de una zona urbana y un predio impactado con instalaciones comerciales, por lo que el impacto por la modificación al medio ambiente natural ya fue realizado previamente.

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 denominada Estación de Servicio Caucel, es ambientalmente viable, siempre y cuando se lleven a cabo las acciones de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados en el presente informe.

El responsable técnico,

[redacted] Firma del responsable técnico, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Ing. José Jaime Garzón