

FORMATO PARA SOLICITUD DE EVALUACIÓN DEL INFORME PREVENTIVO

**GASOLINERA TEMOZÓN NORTE, S.A DE C.V.**

Mérida, Yucatán a 13 de octubre de 2016

**ING. CARLOS DE REGULES RUIZ FUNEZ  
DIRECTOR EJECUTIVO DE LA AGENCIA DE  
SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE (ASEA)  
MELCHOR OCAMPO NÚM 469  
COLONIA NUEVA ANZURES  
DELEGACIÓN MIGUEL HIDALGO,  
CIUDAD DE MÉXICO. C.P.11590**

**AT'N UNIDAD DE GESTIÓN, SUPERVISIÓN,  
INSPECCIÓN Y VIGILANCIA COMERCIAL**

De acuerdo a lo establecido en los Artículos 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 29 al 34 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, adjunto para su análisis y determinación correspondiente original y tres (3) copias en disco compacto, una de ellas con la leyenda "CONSULTA AL PÚBLICO", resumen ejecutivo, y pago de derechos el Informe Preventivo del proyecto **CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO Y LOCALES COMERCIALES "GASOLINERA TEMOZÓN NORTE, S.A DE C.V." EN EL MUNICIPIO DE MÉRIDA, YUCATÁN.**

Los que firman al calce, bajo protesta de decir verdad, manifiestan que la información relacionada con el Informe Preventivo del proyecto denominado "**CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO Y LOCALES COMERCIALES "GASOLINERA TEMOZÓN NORTE, S.A DE C.V." EN EL MUNICIPIO DE MÉRIDA, YUCATÁN,** a su leal saber y entender, es real y fidedigna, que saben de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante autoridad distinta de la judicial, como lo establece el Artículo 420 Quater del Código Penal Federal.

**Atentamente,**

**[Nombre y firma del representante legal de la empresa]**

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

**ALEJANDRO DAJER CALVO  
PRESIDENTE CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN  
GASOLINERA TEMOZÓN NORTE, S.A DE C.V.**

**[Nombre y firma del responsable de la elaboración del estudio]**

Firma del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

**M.C. FRANCISCO ANTONIO MENDOZA MILLAN  
ABOGADO EN LA MATERIA DE DEFENSA LEGAL DE  
CONSULTORES EN ECOSISTEMAS**



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

**I.1. PROYECTO.**

Construcción y operación de la Estación de Servicio y Locales Comerciales "Gasolinera Temozón Norte, S.A de C.V."

**I.1.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO.**

El proyecto está ubicado en el Anillo Periférico tablaje catastral No. 18418 Ejido de Sodzil C.P. 97300 del municipio de Mérida, estado de Yucatán.

**Coordenadas UTM del polígono**

CUADRO DE CONSTRUCCION PREDIO								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-2	254°13'13.70"	72.300	228,130.0909	2,329,614.5273	-0°56'24.401905"	1.00051351	21°2'50.342659" N	89°36'57.851595" W
2-3	185°56'5.08"	94.240	228,060.5155	2,329,594.8663	-0°56'25.235562"	1.00051397	21°2'49.666690" N	89°37'0.248684" W
3-4	120°34'23.06"	65.310	228,050.7715	2,329,501.1314	-0°56'25.207647"	1.00051404	21°2'46.615665" N	89°37'0.532706" W
4-1	08°56'57.75"	148.410	228,107.0022	2,329,467.9124	-0°56'24.455849"	1.00051366	21°2'45.566229" N	89°36'58.567502" W
<b>AREA = 7,658.61 m<sup>2</sup></b>								

En el anexo 1 se presentan las figuras de ubicación.

**I.1.2. SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO Y DEL PROYECTO.**

El tablaje 14418 tiene una superficie total de 7,658.61m<sup>2</sup> los cuales se utilizarán para la construcción del proyecto.

**I.1.3. INVERSIÓN REQUERIDA.**

**a) Importe total del capital (inversión + gasto de operación)**

Para la construcción del proyecto se realizará una inversión de \$ 4,650,000.00 y el costo por la operación (mantenimiento) \$ 350,000.00

**b) Costo de las medidas de prevención y mitigación**

El costo de las medidas de prevención y mitigación será de \$ 350,000.00

**I.1.4. NÚMERO DE EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO.**

En la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto se generarán 47 empleos y en su etapa de operación y mantenimiento se generarán 21 empleos.

**I.1.5. DURACIÓN TOTAL DEL PROYECTO.**

La etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto abarca un período aproximado de dos años (12 bimestres) y a partir de ese periodo iniciará operaciones la Estación de Servicio y Locales Comerciales.

El proyecto se realizará en dos etapas, en la primera etapa que se analiza en el presente documento se construirán todas las instalaciones civiles, hidráulicas, mecánicas, instalación de tres tanques de combustible de 100 000 litros c/u para Magna, Premium y Diésel, así como la instalación de cinco dispensarios para el despacho de los combustibles.

### Cronograma de actividades

ACTIVIDADES ETAPAS	BIMESTRES												AÑOS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>																												
Remoción de vegetación	■																											
Limpieza del sitio	■																											
Nivelación del terreno	■																											
<b>CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO</b>																												
Cimentación		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																
Obra civil			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																
Obra hidráulica				■	■	■	■	■	■	■	■	■																
Obra electromecánica							■	■	■	■	■	■																
Área verde													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>																												
Operación																												
Mantenimiento																												

La etapa de operación del proyecto se considera indefinido, ya que a las instalaciones y equipo se les efectuará mantenimiento preventivo y correctivo. Sin embargo, la duración estará supeditada a la demanda de combustibles, que dependerá en gran medida a la cantidad de vehículos que transiten en la zona.

### I.2. PROMOVENTE.

Gasolinera Temozón Norte, S.A. de C.V.

En el anexo No. 4 documentos legales se incluye copia del acta constitutiva de la sociedad.

#### I.2.1. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DE LA EMPRESA PROMOVENTE.

GTN141020QT9

#### I.2.2. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.

Alejandro Dajer Calvo

Presidente del consejo de administración

[REDACTED]
Registro Federal de Contribuyentes y Clave Única de Registro de Población del representante legal, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

En el anexo No. 4 documentos legales se presenta copia del acta constitutiva donde se otorga el poder de representación.

### **I.2.3. 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.

### **I.3. RESPONSABLE DEL INFORME PREVENTIVO**

#### **1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL**

Consultores en Ecosistemas, S.C.

#### **2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.**

CEC-880909-GE9

#### **3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO, ASÍ COMO SU REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES Y, EN SU CASO, LA CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN.**

Biólogo Francisco José Antonio Mendoza Millán

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

#### **4. PROFESIÓN Y NÚMERO DE CÉDULA PROFESIONAL.**

Maestro en Ciencias

Cedula profesional: 681303

#### **5. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO**

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.**

El Informe Preventivo (IP) es un documento requerido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, es un requerimiento específico de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, de acuerdo al **REGLAMENTO Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos publicado el 31 de octubre de 2014, mismo que entró en vigor el 3 de marzo de 2015, que establece:**

**ARTÍCULO 1.** *La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión, tiene a su cargo el ejercicio de las facultades y el despacho de los asuntos que le encomiendan la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, la Ley de Hidrocarburos y demás ordenamientos que resulten aplicables en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para el Sector.*

La cantidad de almacenamiento de combustibles en la Estación de Servicio y Locales Comerciales será de 100 000 litros de Magna, 100 000 litros de Premium y 100 000 litros de Diésel, dando un total de 300,000 litros que equivalen a 1,886.94 barriles, por lo que la operación **NO SE CONSIDERA COMO UNA ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA** ya que en el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992 se observa que la cantidad de reporte para las gasolinas es de 10,000 barriles.

Para obtener el permiso ambiental de la autoridad federal (ASEA) se debe presentar el siguiente estudio: **Informe Preventivo de Impacto Ambiental, por la construcción y operación de la Estación de Servicio y Locales Comerciales "Gasolinera Temozón Norte, S.A. de C.V."**

### **II.1. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.**

**A) 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. Publicado en el Diario Oficial de la Federación 3 de diciembre de 2015.**

#### **1. Objetivo.**

El objetivo de esta Norma Oficial Mexicana de Emergencia es establecer las especificaciones, parámetros y requisitos técnicos mínimos de seguridad industrial y operativa, y protección ambiental que se deben cumplir en el diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo para gasolinas y diésel.

El proyecto cumple con las especificaciones de la Norma, ya que está basado en las especificaciones técnicas establecidas previamente por la paraestatal, así como por los usos de suelo autorizados por las autoridades municipales.

En esta norma de emergencia, en el inciso **5 Diseño y construcción**, sub-inciso **5.3.3. Restricciones a los predios**, se menciona lo siguiente:

*Para efectos de la ubicación de las Estaciones de Servicio, deberán considerarse los elementos de restricción señalados a continuación, aplicable tanto en el predio de la Estación de Servicio como a las instalaciones donde se ubique la Estación de Servicio.*

*En cuanto a las restricciones se observará lo indicado en el Programa Simplificado para el Establecimiento de nuevas Estaciones de Servicio, en las disposiciones oficiales, o los numerales descritos a continuación:*

- a. El área de despacho de combustibles se debe ubicar a una distancia de 15.0 metros medidos a partir del eje vertical del dispensario con respecto a los lugares de reunión pública, como se indica en la norma NOM-001-SEDE-2012, o la que la modifique o sustituya, así como del Sistema de Transporte Colectivo (Metro) o cualquier otro sistema de transporte electrificado en cualquier parte del territorio nacional.**

**Acciones de cumplimiento.**

En un radio de 15 metros a la redonda del eje vertical de los dispensarios no se encuentran lugares de reunión pública, por lo que se cumple con la distancia de 15 metros con respecto a estos elementos de restricción.

- b. Localizar el predio a una distancia de 100.0 metros con respecto a Plantas de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., tomando como referencia la ubicación de los tanques de almacenamiento localizados dentro de las plantas de gas al límite del predio propuesto para la Estación de Servicio.**

**Acciones de cumplimiento.**

En la zona donde se ubica el proyecto no se observan plantas de almacenamiento de gas L.P. por lo que se cumple con la distancia de 100 metros con respecto a este elemento de restricción.

- c. Localizar el predio a una distancia de 30.0 metros con respecto a antenas de radiodifusión o radiocomunicación, antenas repetidoras, líneas de alta tensión, vías férreas y ductos que transportan productos derivados del petróleo; dicha distancia se debe medir tomando como referencia los límites del predio de la Estación de Servicio a los elementos de restricción señalados.**

**Acciones de cumplimiento.**

En la zona donde se ubica el proyecto no se observan antenas, líneas de alta tensión, vías férreas ni ductos; por lo que se cumple con la distancia de 30 metros con respecto a estos elementos de restricción.

**d. Localizar el predio a una distancia de 30.0 metros con respecto a Estaciones de Servicio de Carburación de Gas L.P., tomando como referencia los límites del predio de la Estación de Servicio.**

**Acciones de cumplimiento.**

En la zona donde se ubica el proyecto no se encuentra ninguna estación de carburación de gas L.P. por lo que se cumple con la distancia de 30 metros con respecto a este elemento de restricción.

**e. Si por algún motivo se requiere la construcción de accesos y salidas sobre ductos, se adjuntará la descripción de los trabajos de protección para éstos, los cuales deben estar aprobados por la Autoridad Competente y por el administrador del ducto.**

**Acciones de cumplimiento.**

No aplica. En el sitio donde se ubica el proyecto no se encuentran ductos.

**f. Las Estaciones de Servicio que se encuentren al margen de carreteras se ubicarán fuera del derecho de vía de las autopistas o carreteras. Los carriles de aceleración y desaceleración serán la liga entre las vías de comunicación y las Estaciones de Servicio, y serán los únicos elementos que pueden estar dentro del derecho de vía. Estas obras deben ser aprobadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes o por quien tiene la jurisdicción de la carretera.**

**Acciones de cumplimiento.**

No aplica. El predio del proyecto no se encuentra en carretera o autopista, se ubica en la calle lateral del Anillo Periférico de la ciudad de Mérida.

**g. En las carreteras, las obras relativas a accesos al predio se deben ubicar a una distancia de 100.0 metros de cruceros, entronques y pasos superiores e inferiores, así como a más de 150 metros de zonas de curvas, de acuerdo a lo señalado en la Ley de Vías Generales de Comunicación vigente, así como en las disposiciones con respecto a casetas de peaje.**

**Acciones de cumplimiento.**

No aplica. Sin embargo, al noroeste del proyecto se encuentra una curva a una distancia de 500 metros por lo que se cumple con la distancia hacia estos elementos de restricción.

**B) NOM-052-SEMARNAT-1993, 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 publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.**

**1. Introducción**

Los residuos peligrosos, en cualquier estado físico, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, inflamables, tóxicas, y biológico-infecciosas, y por su forma de manejo pueden representar un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud de la población en general, por lo que es necesario determinar los criterios, procedimientos, características y listados que los identifiquen.

Los avances científicos y tecnológicos y la experiencia internacional sobre la caracterización de los residuos peligrosos han permitido definir como constituyentes tóxicos ambientales, agudos y crónicos a aquellas sustancias químicas que son capaces

de producir efectos adversos a la salud o al ambiente.

## **2. Objetivo**

Esta Norma Oficial Mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.

### **Acciones de cumplimiento.**

Durante la etapa de operación del proyecto se generarán residuos peligrosos tales como: aguas aceitosas provenientes de la zona de dispensarios y descarga de autotanques; estopas impregnadas con hidrocarburos, aceites lubricantes usados y botes vacíos que contenían aceite.

Se contará con un almacén temporal para los residuos peligrosos que se generen por el mantenimiento y operación de las instalaciones, los cuales estarán clasificados en sólidos y líquidos, cumpliendo con las especificaciones de la norma. Se contará con un programa para el manejo y disposición adecuada de los residuos peligrosos.

Se contratará a una empresa autorizada por la SEMARNAT para el servicio de recolección y transporte de residuos peligrosos.

### **C) 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 publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 2007.**

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono; y el factor lambda como criterio de evaluación de las condiciones de operación de los vehículos. Esta es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera.

### **Acciones de cumplimiento.**

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 cumplirán con los valores máximos de los parámetros que esta NORMA. Para lo cual se les proporcionará mantenimiento con empresas especializadas, las cuales estarán a cargo de la empresa encargada de la construcción del proyecto.

Los vehículos automotores que concurren al inmueble para surtirse de combustible, así como los autotanques que suministrarán combustible, generarán emisiones a la atmósfera en cantidades menores a las que dictan los parámetros de la norma.

**D) 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 diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de septiembre de 2007.**

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.

**Acciones de cumplimiento.**

La maquinaria que se utilizará en la preparación del sitio y construcción del proyecto generará emisiones a la atmósfera y para asegurar que los vehículos mantengan los niveles de opacidad del humo dentro de los parámetros de la norma se les proporcionará mantenimiento que estará a cargo de la empresa encargada de construir el inmueble.

**E) NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero de 1997.**

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma Oficial Mexicana no se aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes separados de aguas pluviales.

**Acciones de cumplimiento.**

En la Estación de Servicio se contará con tres sistemas de drenaje independientes; aguas residuales (servicios sanitarios), aguas pluviales y aguas aceitosas. Con esto se evita la contaminación del subsuelo.

Las aguas producto de los servicios sanitarios de las oficinas y baños se descargarán al sistema de drenaje de aguas residuales, para ser enviadas a un biodigestor autolimpiable para su tratamiento y posteriormente infiltrarlas al subsuelo por medio de un pozo de absorción.

Las aguas aceitosas se enviarán a la trampa de combustibles y posteriormente se recolectan para su disposición final por una empresa autorizada por la SEMARNAT.

Las aguas pluviales se recolectan de manera independiente y son enviadas al manto freático mediante pozos pluviales de esta manera se previene la contaminación del acuífero.

**F) 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, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de Diciembre de 2010.**

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.

**Acciones de cumplimiento.**

Para el cumplimiento de esta norma se realizaron visitas de campo al sitio del proyecto para conocer los ejemplares de flora y de fauna existentes. En el caso de la flora se realizó un listado de la vegetación observada y se comparó con la lista de la norma; no se encontraron ejemplares catalogados en la norma. En el caso de la fauna, debido a la ubicación del predio dentro de la Ciudad de Mérida la fauna ha sido ahuyentada.

**G) 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, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 13 de enero de 1995.**

**Acciones de cumplimiento.**

La empresa encargada de la construcción del proyecto contará con un programa de mantenimiento para asegurar que los vehículos que utilizan mantengan los niveles de ruido dentro de los parámetros de la norma.

**II.2. LAS OBRAS Y/O ACTIVIDADES ESTÉN EXPRESAMENTE PREVISTAS POR UN PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO O DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.**

**A) PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE MÉRIDA 2012.**

Según se observa en la Carta Síntesis del PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE MÉRIDA 2012 el predio se encuentra en VIALIDAD PERIFÉRICO NORTE (VPN).

El Nivel Estratégico del PDU indica en su apartado 3.1.1.1.4. menciona que:

**3.1.1.1.4. Anillo Periférico "Lic. Manuel Berzunza y Berzunza":** es la vialidad continua que sirve de conexión y lleva una proporción alta de la totalidad de los viajes intraurbanos y periurbanos, tiene dos cuerpos de rodamiento y un camellón central.

Todas las restricciones están derivadas del Reglamento para el aprovechamiento del derecho de vía de las carreteras federales y zonas aledañas. Por sus características de uso, las zonas con las que colinda y su capacidad vial, se divide en dos:

a. Vialidad Periférico Norte (VPN): se considera al segmento norte delimitado desde el cruce con la carretera a Caucel hasta el cruce con la carretera a Motul; tiene una longitud de 15.61 Km. Esta vialidad tiene un área de influencia tanto al interior como al exterior de la misma y abarca todo el perímetro de las manzanas colindantes.

b. Vialidad Periférico Sur (VPS): se considera el segmento sur del Anillo Periférico delimitado desde el cruce con la carretera a Caucel hasta el cruce con la carretera a Motul; tiene una longitud de 33.83 Km. Esta vialidad tiene un área de influencia tanto al interior como al exterior de la misma y abarca todo el perímetro. En la parte que colinda con la Reserva Ecológica de Cuxtal aplica el Programa de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Reserva Cuxtal".

PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE MÉRIDA 2012

Tabla de Usos y Destinos del Suelo

USOS	RESERVA		CONDICIONADO		SUELO		OTROS		RESERVA												
	RESERVA	CONDICIONADO	CONDICIONADO	SUELO	SUELO	OTROS	RESERVA														
USOS	RESERVA	CONDICIONADO	CONDICIONADO	SUELO	SUELO	OTROS	RESERVA														
CLAVES	N	C	M	N	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
ÁREAS URBANAS	N	C	M	N	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
RESERVA	N	C	M	N	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
CONDICIONADO	M	C	C	N	C	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
SUELO	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C
OTROS	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S
RESERVA	S	C	C	S	S	C	C	S													

## **B) PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETY).**

Según el POETY el predio se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental 1.2N la cual tiene una **Política de Aprovechamiento** con un uso de suelo principal de **Suelo Urbano**.

En el anexo No 1 se presenta plano con la ubicación del sitio del proyecto dentro de las UGA's del POETY.

A continuación, se presentan fragmentos del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY), publicado en el Diario Oficial el 26 de Julio de 2007, aplicables al presente proyecto; donde se establece lo siguiente:

**ARTÍCULO 5.-** "El POETY" comprende el área total del Estado, con una superficie de 39,271.38 Km<sup>2</sup>. Dicha área colinda al Norte con el Golfo de México; al Este con Quintana Roo; al Sur con Quintana Roo y Campeche; y al Oeste con Campeche y el Golfo de México. Se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas geográficas: al Norte 21°36'; al Sur 19°32' de latitud norte; al este 87°32'; y al Oeste 90°25' de longitud oeste (INEGI 2000).

**ARTÍCULO 6.-** Las dependencias y entidades de la administración pública federal, estatal y municipal, en el marco de sus respectivas competencias deberán observar el cumplimiento del presente programa, para la programación y ejecución de obras, servicios y acciones, así como para el otorgamiento de autorizaciones, permisos, licencias y concesiones.

**ARTÍCULO 7.-** Se describen a continuación las políticas ambientales, lineamientos, usos de suelo, criterios ecológicos, indicadores y las estrategias de gestión contenidos en este programa y sobre los cuales habrán de basarse las dependencias y entidades de la administración pública federal, estatal y municipal con la finalidad de dar cumplimiento a lo dispuesto por el artículo anterior:

### **2. Políticas de ordenamiento del Estado de Yucatán.**

La elaboración del modelo de ordenamiento considera la propuesta de uso y aprovechamiento que se desea dar al territorio, y se expresa en los mapas de políticas y modelo de uso y aprovechamiento del mismo en donde ubican las unidades de gestión territorial.

Cada una de las unidades de gestión territorial reconocidas para el Estado de Yucatán tiene asignadas de manera explícita políticas territoriales y criterios de uso y manejo.

Las políticas asignadas son las siguientes:

- **Aprovechamiento.** (Política de ordenamiento aplicable al presente proyecto).
- Conservación
- Protección.
- Restauración.

### **Aprovechamiento.**

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.

### **UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA's).**

Una UGA es la unidad mínima territorial en la que se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales de política territorial, aunados con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir criterios o lineamientos del manejo de estos recursos, orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad.

Este concepto tiene sus orígenes en la identificación de unidades homogéneas que compartan características naturales, sociales y productivas, así como una problemática ambiental actual. Esto con la finalidad de orientarlas hacia una aplicación de la política territorial. La identificación de unidades territoriales homogéneas enfocadas hacia la planeación territorial y el manejo de recursos naturales tienen su antecedente más directo en el proceso de regionalización (ambiental o ecológica) y en la ecología del paisaje.

Las unidades resultantes pueden ser segmentadas en función de las características económicas que encontremos en las comunidades, las características sociales y culturales de la población que ahí habita, o bien por la presencia de conflictos o problemas ambientales. También pueden ser subdivididas por cuestiones de competencias en la aplicación de la administración.

La construcción de este tipo de unidades parte de la identificación de unidades homogéneas y la vinculación con sus características socioeconómicas y culturales. En algunos casos esto significó la delimitación de dichas unidades de gestión, sin embargo, para otros fue necesario complementarlos con base en la problemática ambiental.

### **Cuadro 2. Descripción y ubicación general de las UGA's del Estado de Yucatán**

#### **1.2N.- Área metropolitana.**

Planicie de plataforma nivelada (5 - 20 m) plana con muy pocas ondulaciones (0-0.5 grados) karstificada, con karso desnudo (70-80%) sobre calizas, con suelos antroposol y litosol; áreas urbanas y suburbanas de la ciudad de Mérida; vegetación de selva baja caducifolia y mediana subcaducifolia con vegetación secundaria.

Superficie 794.90 km<sup>2</sup>



**Unidades de gestión ambiental que tienen como uso principal el Suelo Urbano:**

Dos unidades de gestión ambiental, el área metropolitana de Mérida y una planicie adyacente (1.2A y 1.2N), con una superficie de 6,614.64 km<sup>2</sup>, que representa el 16.84% del área del Estado, tienen condiciones favorables para el desarrollo de actividades industriales que pueden ser combinadas adecuadamente con el desarrollo de asentamientos humanos. Sería deseable impulsar a mediano y largo plazo que las actividades que se promuevan estén asociadas a las cabeceras municipales y a los asentamientos de más de 2,500 habitantes. Aunque las unidades se presentan formando un conjunto, entre ambas existen evidentes diferencias dadas las funciones que les son propias a cada una de las mismas. En dichas unidades residen 1'038,658 habitantes, lo que representa el 62.65% del total estatal, en 675 localidades (20.08% del total del Estado) y la densidad de población se eleva a más de 157 hab/km<sup>2</sup>, siendo evidentemente la más alta registrada en el Estado. La densidad de vías pavimentadas supera en más de tres veces a la media para la Entidad.

Dichas UGA's reúnen a una parte importante de la población y a las principales actividades industriales del Estado, por lo que debe de existir un equilibrio entre los requerimientos de la población y la industria, ya que ambas actividades implican importantes transformaciones y afectaciones al medio.

En general las potencialidades del territorio para el desarrollo de nuevos asentamientos humanos son medias y a pesar de la gran dispersión que tiene la población, se estima que varios asentamientos mayores de 2,500 habitantes seguirán creciendo en los próximos años, por lo que se propone entonces la combinación de este uso de suelo con el desarrollo de las zonas industriales, el turismo y otras actividades agrícolas y ganaderas, sustentando todo este proceso en una planificación científicamente argumentada.

**Cuadro 3. Políticas y usos principales de las Unidades de Gestión Ambiental del Estado de Yucatán.**

Clave	Nombre	Sup. km <sup>2</sup>	Localidades	Política	Uso principal
1.2N	Área metropolitana	794.90	338	Aprovechamiento	Suelo urbano

**Cuadro 4. Características de las Unidades de Gestión Ambiental para el establecimiento del modelo de ocupación del territorio del estado de Yucatán.**

UGAS	Aptitud Principal	Aptitud secundaria	Uso principal y tipo de vegetación	Conflicto	Pob. total	Densidad de población	Densidad de caminos
1.2N	Suelo urbano	Turismo	Asentamiento humanos, Industria y vegetación secundaria	Compatible con restricciones	835,864	1,051.53	0.78

**Modelo de ocupación para Yucatán.**

El modelo de ocupación propuesto para el territorio del Estado, incluye la propuesta de los usos principales, así como las políticas y principales criterios y recomendaciones ecológicas fundamentados en el diagnóstico integral realizado. Al mismo tiempo, se destaca la existencia en la Entidad de áreas de protección en diversas categorías de

manejo que deben ser respetadas, lo cual se reconoce en el modelo de ocupación propuesto para Yucatán.

**Cuadro 5. Modelo de Ocupación del Territorio del Estado de Yucatán.**

UGA	Usos	Políticas *	Criterios y recomendaciones de manejo
1.2N	<u>Predominante</u> Suelo urbano.	Protección (P)	1, 2, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 13, 14,16
	<u>Compatible</u> Industrial de transformación y turismo.	Conservación (C)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13
	<u>Condicionado</u> Industria pesada, ganadería, agricultura tradicional y tecnificada.	Aprovechamiento (A)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 22
	<u>Incompatible</u> Granjas avícolas y porcícolas	Restauración (R)	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21

### Principales criterios y recomendaciones.

En el presente modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, se siguen los principios recomendados en la metodología del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México y experiencias tomadas de ordenamientos de otros Estados del país, dividiendo estos criterios en lineamientos generales que aplican a todas las UGA's y en cuatro políticas ambientales propuestas para el territorio.

### Lineamientos generales del ordenamiento.

- Ajustarse a la legislación y disposiciones aplicables en la materia.
- Sujetarse a las disposiciones de los Decretos de creación y/o programas de manejo de las Áreas Naturales Protegidas Federales, Estatales y/o Municipales.
- En Áreas Naturales Protegidas, los criterios de protección, conservación, restauración y aprovechamiento, son los establecidos en los Decretos y/o programas de manejo y reglas administrativas.
- Asegurar el uso sustentable de los recursos naturales, mediante la aplicación de los instrumentos establecidos de política ambiental (agua, aire, suelos, forestal, vida silvestre y pesca, etc.).
- Garantizar el uso racional del recurso hídrico, la recarga de los acuíferos y la calidad del agua.
- Prevenir la erosión y degradación de los suelos.
- Asegurar el mantenimiento de la diversidad biológica y geográfica del territorio, así como el hábitat de especies vegetales y animales.
- Considerar las observaciones de los comités y/o consejos establecidos en la normatividad vigente.
- Incrementar los estudios que permitan aumentar el conocimiento de los recursos y valores naturales.
- Utilizar los instrumentos económicos para la protección del medio ambiente.

- Fortalecer y, en caso de ser necesario, reorientar las actividades económicas a fin de hacer más eficiente el uso de los recursos naturales y la protección al ambiente.
- Proteger la recarga de los acuíferos en las áreas de captación de los asentamientos humanos.
- Controlar la introducción y el uso de especies ferales e invasoras.
- Respetar la integridad funcional, la capacidad de carga, regeneración y funcionamiento de los geosistemas.
- Fomentar el uso sustentable de los recursos naturales mediante tasas que no excedan su capacidad de renovación.
- Reorientar la forma actual de aprovechamiento de los recursos naturales, para lograr su utilización sustentable.
- Desarrollar las actividades económicas en los diferentes sectores bajo criterios ambientales.
- Realizar la gestión y el manejo integral de los residuos, de acuerdo a la normatividad.
- Hacer compatibles los proyectos de desarrollo a los requerimientos y disposiciones de los programas de ordenamiento local del territorio y/o de manejo de las áreas protegidas.
- Controlar y minimizar las fuentes de emisión a la atmósfera.
- Incentivar la producción de bienes y servicios que respondan a las necesidades económicas, sociales y culturales de la población bajo criterios ambientales.
- En la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento, se deberá contar con un estudio previo de afectación a zonas de valor histórico o arqueológico.
- No permitir el depósito de desechos sólidos y las descargas de drenaje sanitario y/o industrial sin tratamiento al mar o cuerpos de agua.
- Todo sitio para la ubicación de rellenos sanitarios locales o regionales deberá contar con un estudio específico que establezca criterios ecológicos para la selección del sitio, la construcción, la operación y la etapa de abandono del mismo, así como las medidas de mitigación del impacto al manto freático y la alteración de la vegetación presente.
- Promover zonas de vegetación natural dentro de las áreas urbanas.
- En el desarrollo de los asentamientos humanos deberá evitarse la afectación (tala, extracción, caza, captura, etc.) de selvas, manglares, ciénaga y dunas entre otros, excepto en aquellos casos en que de manera específica se permita alguna actividad; así como la afectación las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción. En su caso, se establecerán medidas de mitigación o compensación de acuerdo a la normatividad ambiental vigente.
- Establecer programas educativos para incorporar a la ciudadanía en el manejo ambiental urbano (basura, ruido, erosión, etc.), a través de material educativo y cursos específicos.
- Fortalecer e integrar los programas para la recuperación de los valores naturales y culturales del territorio.
- Fomentar la creación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).
- Elaborar programas de manejo forestal para la protección y uso de las selvas y recursos forestales.

- El crecimiento de los asentamientos humanos deberá limitarse a las áreas y criterios establecidos en los Programas de Desarrollo Urbano y al presente Ordenamiento.
- En la definición de nuevas reservas territoriales para asentamientos humanos deberá evaluarse las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas locales en congruencia con la propuesta de ordenamiento ecológico.
- Establecer viveros e invernaderos para producción de plantas nativas con fines comerciales y de restauración.
- El aprovechamiento intensivo de la fauna silvestre debe estar acorde a las aptitudes del ecosistema.
- Establecer medidas de rehabilitación en los cuerpos de agua afectados.
- Remediación y recuperación de suelos contaminados.
- Las actividades de restauración ecológica a realizarse en estas unidades tendrán especial énfasis en el restablecimiento y protección de las poblaciones afectadas de fauna y flora silvestre de importancia para los ecosistemas presentes.
- En el ámbito de sus competencias, el Estado y los Municipios deben establecer zonas prioritarias para la restauración ecológica, que coadyuven con el sistema de áreas naturales protegidas de Yucatán, para la restauración y conservación de los recursos naturales.
- La construcción de nuevas vialidades debe evitar la fragmentación del hábitat en áreas de conservación de flora y fauna y ANP's.

### **Criterios y recomendaciones por política.**

#### **Protección (P).**

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 protección del territorio. **N.A.**
2. Crear las condiciones que generen un desarrollo socioeconómico de las comunidades locales que sea compatible con la protección. **Se generarán fuentes de empleos temporales en la etapa de preparación del sitio y construcción y permanentes en la etapa de operación, que beneficiarán a la población de la localidad.**
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. **N.A.**
5. No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos. **En la Estación de Servicio no se generarán desechos tóxicos ni biológico-infecciosos; pero si se generarán desechos peligrosos como aguas con hidrocarburos, estopas, aceites usados, etc. Para lo cual se contará con una zona de almacenamiento temporal de residuos peligrosos y se contratará el servicio de recolección y traslado a una empresa autorizada para su envío a confinamiento final.**
6. No se permite la construcción a menos de 20 mts. de distancia de cuerpos de agua, salvo autorización de la autoridad competente. **N.A. En la zona del proyecto no se observan cuerpos de agua.**

9. No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes. **No se realizarán quemas de vegetación, desechos sólidos, ni se aplicarán herbicidas o defoliantes. Los residuos vegetales producto de la remoción de la vegetación serán enviados al relleno sanitario por medio de camiones de volteo. Los desechos sólidos generados en la construcción y durante la operación serán enviados al relleno sanitario por medio de una empresa autorizada por el H. Ayuntamiento de Mérida.**

10. Los depósitos de combustible deben someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes. **A los tanques de almacenamiento de combustibles se les realizarán pruebas de hermeticidad antes de iniciar operaciones y durante se operación se seguirán efectuando estas pruebas, ante una unidad de verificación autorizada.**

12. Los proyectos a desarrollar deben garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre. **N.A. El sitio del proyecto se encuentra en zona urbana y no se observó la presencia de fauna silvestre.**

13. No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que formen parte de los corredores biológicos. **N.A.**

14. Deben mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos. **Se mantendrá una superficie de 1,706.16m<sup>2</sup> para áreas verdes, lo que representa el 22.28% de la superficie del predio.**

16. No se permite el pastoreo en áreas de corte forestal que se encuentren en regeneración. **N.A.**

### **Conservación (C).**

1. Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad. **N.A.**

2. Prevenir la erosión inducida por las actividades antropogénicas. **N.A.**

3. Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas. **No se utilizarán especies exóticas en la jardinería del proyecto.**

4. En el desarrollo de proyectos, se debe proteger 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. **N.A. El sitio del proyecto se encuentra en una zona urbana y no se observó flora o fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.**

5. No se permite la instalación de bancos de préstamo de material en unidades localizadas en ANP's, cerca de cuerpos de agua y/o dunas costeras. **N.A. Los materiales requeridos para el proyecto se obtendrán de distribuidores locales.**

6. Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga. **N.A.**

7. Se debe establecer programas de manejo y de disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo. **N.A.**

8. No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítimo terrestre, zonas inundables y áreas marinas. **Los materiales derivados de la obra se depositarán en los sitios autorizados.**

9. Las vías de comunicación deben contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento. **N.A.**

10. El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento. **N.A.**

13. Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región. **N.A.**

### **Aprovechamiento (A).**

1. Mantener las fertilidades de los suelos mediante técnicas de conservación y/o agroecológicas. **N.A.**

2. Considerar prácticas y técnicas para la prevención de incendios. **La Estación de Servicio contará con extintores y capacitación del personal para la prevención de incendios.**

3. Reducir la utilización de agroquímicos en los sistemas de producción, favoreciendo técnicas ecológicas y de control biológico. **N.A.**

4. Impulsar el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades. **N.A.**

5. Promover el uso de especies productivas nativas que sean adecuadas para los suelos, considerando su potencial. **N.A.**

6. Regular las emisiones y fuentes de contaminación de las granjas porcícolas, acuícolas o avícolas, de acuerdo a lo estipulado por la autoridad competente. **N.A.**

7. Permitir el ecoturismo de baja densidad en las modalidades de contemplación y senderismo. **N.A.**

8. En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas. **N.A.**

9. El desarrollo de infraestructura turística debe considerar la capacidad de carga de los sistemas, incluyendo las posibilidades reales de abastecimiento de agua potable, tratamiento de aguas residuales, manejo de residuos sólidos y ahorro de energía. **N.A.**

11. Promover la creación de corredores de vegetación entre las zonas urbanas e industriales. **N.A.**

12. Utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas. **N.A.**

13. En áreas agrícolas productivas debe promoverse la rotación de cultivos. **N.A.**

14. En áreas productivas para la agricultura deben integrarse los sistemas agroforestales y/o agrosilvícolas, con diversificación de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas. **N.A.**

15. No se permite la ganadería semi-extensiva y la existente debe transformarse a ganadería estabulada o intensiva. **N.A.**
16. Restringir el crecimiento de la frontera agropecuaria en zonas de aptitud forestal o ANP's. **N.A.**
20. No se permiten áreas de cultivo a menos de 100 mts. de zonas de protección y pastizales naturales. **N.A.**
22. En la superficie destinada a la actividad ganadera debe establecerse vegetación forrajera en una densidad mayor a los pastos introducidos. **N.A.**

### **Restauración (R).**

1. Recuperar las tierras no productivas y degradadas. **N.A.**
2. Restaurar las áreas de extracción de materiales pétreos. **N.A.**
5. Recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas. **N.A.**
6. Promover la recuperación de poblaciones silvestres. **N.A.**
8. Promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico. **N.A.**
9. Restablecer y proteger los flujos naturales de agua. **N.A.**
11. Restaurar superficies dañadas con especies nativas. **En la jardinería del proyecto se utilizará especies nativas.**
12. Restaurar zonas cercanas a los sitios de extracción para la protección del acuífero. **N.A.**
13. En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo, la reforestación debe llevarse a cabo con una densidad mínima de 1000 árboles por ha. **N.A.**
14. En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo se debe asegurar el desarrollo de la vegetación plantada y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan. **N.A.**
15. En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo la reforestación debe incorporar ejemplares obtenidos del rescate de vegetación en caso de desplante de los desarrollos turísticos, industriales o urbanos. **N.A.**
16. Establecer programas de monitoreo ambiental. **Se contará con pozo de monitoreo para evaluar la calidad del agua subterránea.**
17. En áreas de restauración se debe restituir al suelo del sitio la capa vegetal que se retiró, para promover los procesos de infiltración y regulación de escurrimientos. **N.A.**
18. En la fase de restauración del área de extracción de materiales pétreos, el piso del banco debe estar cubierto en su totalidad por una capa de suelo fértil de un espesor igual al que originalmente tenía. **N.A.**
19. Los troncos, tocones, copas, ramas, raíces y matorrales deben 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. **N.A.**

20. En el banco de extracción el suelo fértil debe retirarse en su totalidad, evitando que se mezcle con otro tipo de material. La tierra vegetal o capa edáfica producto del despalle debe almacenarse en la parte más alta del terreno para su posterior utilización en las terrazas conformadas del banco y ser usada en la etapa de reforestación. **N.A.**

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 indique la autoridad competente. **N.A.**

**El sitio del proyecto se encuentra en la UGA 1.2N Area Metropolitana y de acuerdo al análisis efectuado del POETY se concluye que la actividad que se pretende realizar no se contrapone a lo establecido en dicho programa.**

### **II.3. SI LA OBRA O ACTIVIDAD ESTÁ PREVISTA EN UN PARQUE INDUSTRIAL.**

No aplica, el sitio del proyecto se encuentra en la zona urbana de la ciudad de Mérida, Yucatán.

### III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES.

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

El proyecto consiste en la construcción y operación de la Estación de Servicio y Localés Comerciales "Gasolinera Temozón Norte, S.A. de C.V." para la venta de los combustibles PEMEX MAGNA, PEMEX PREMIUM y PEMEX DIESEL.

##### a) Localización del proyecto:

El proyecto está ubicado en el Anillo Periférico tablaje catastral No. 18418 Ejido de Sodzil C.P. 97300 del municipio de Mérida, estado de Yucatán.

#### Coordenadas UTM del polígono

CUADRO DE CONSTRUCCION PREDIO								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-2	254°13'13.70"	72.300	228,130.0909	2,329,614.5273	-0°56'24.401905"	1.00051351	21°2'50.342659" N	89°36'57.851595" W
2-3	185°56'5.08"	94.240	228,060.5155	2,329,594.8663	-0°56'25.235562"	1.00051397	21°2'49.666690" N	89°37'0.248684" W
3-4	120°34'23.06"	65.310	228,050.7715	2,329,501.1314	-0°56'25.207647"	1.00051404	21°2'46.615665" N	89°37'0.532706" W
4-1	08°56'57.75"	148.410	228,107.0022	2,329,467.9124	-0°56'24.455849"	1.00051366	21°2'45.566229" N	89°36'58.567502" W
<b>AREA = 7,658.61 m2</b>								

En el anexo No. 1 se presentan planos con la ubicación del sitio del proyecto.

##### b) Dimensiones del proyecto.

El tablaje catastral No. 18418 tiene una superficie total de 7,658.61m<sup>2</sup> que se utilizará en su totalidad para la construcción del proyecto.

##### Superficie para obras permanentes.

En la siguiente tabla se presentan las superficies de las obras permanentes.

SUPERFICIE DE OCUPACIÓN	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE %
Oficinas de la Estación	222.48	2.90
Oficinas familiares	628.78	8.21
Área de dispensarios	400.00	5.22
Área de tanques	139.00	1.81
Área comercial (rentable)	201.60	2.63
Área llantera (comercial)	626.39	8.18
Área verde	1,706.16	22.28
Camino de circulación y estacionamiento	983.50	12.84
Área de crecimiento a futuro	2,750.70	35.93
<b>Area total del proyecto</b>	<b>7,658.61</b>	<b>100.00</b>

### **c) Características del proyecto.**

La Estación de Servicio y Locales Comerciales estará ubicada en el Anillo Periférico Lic. Manuel Berzunza Berzunza tablaje catastral No. 18418 del ejido de Sodzil del municipio de Mérida, estado de Yucatán, para la venta de los combustibles PEMEX MAGNA, PEMEX PREMIUM y PEMEX DIESEL.

La capacidad de almacenamiento nominal será de 300,000 litros que estarán distribuidos en tres tanques subterráneos con las siguientes capacidades: tanque de Magna de 100 000 litros, tanque de Premium de 100,000 litros y tanque de 100 000 litros para Diésel. Los tanques de almacenamiento serán de doble pared Acero-Acero, resistentes a la corrosión externa y contruidos bajo la norma UL-58.

La Estación de Servicio contará con tuberías para el trasiego de combustible de doble pared, bombas de tipo sumergible en tanques de almacenamiento; los cuales estarán confinados dentro de una fosa de contención con dos pozos de observación para detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo.

Para el despacho de los combustibles se contará con cinco dispensarios de doble posición de carga y seis mangueras c/u para el despacho de PEMEX MAGNA, PEMEX PREMIUM y PEMEX DIESEL.

Los dispensarios serán de la tecnología más moderna para garantizar un excelente servicio y una mayor seguridad para el despacho de los combustibles; 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.

Asimismo se contará con trincheras para tuberías, líneas de suministro de producto y recuperación de vapores (Fase II), trampa de combustibles, biodigestor autolimpiable y pozo de absorción; entre otros aditamentos.

El edificio de oficinas y servicios será de una planta y contará con baño de mujeres, baño de hombres, baños para empleados, oficinas administrativas, oficinas familiares, oficina de gerencia, cuarto de máquinas, bodega, cuarto eléctrico, cuarto de la planta de emergencia y locales comerciales. 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, zona de almacenamiento temporal de residuos orgánicos e inorgánicos, área de limpios, almacén temporal de residuos peligrosos y estacionamiento momentáneo para los usuarios.

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, rampa de acceso y zonas reservada 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 piso en el área de dispensarios y zona de descarga de autotanque será de concreto armado y tendrá una

pendiente de 1% hacia los registros del sistema de drenaje de aguas aceitosas, las losas de dicho pavimento tendrá un espesor de 15 cm. El pavimento en el camino de circulación y estacionamiento será de concreto asfáltico.

En la Estación de Servicio y Locales Comerciales se construirán las instalaciones civiles, hidráulicas, electromecánicas y de seguridad necesarias, cumpliendo con los lineamientos emitidos en la 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, publicado en el D.O.F. el 3 de diciembre de 2015 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.

La operación de la Estación de Servicio y Locales Comerciales **NO SE CONSIDERA COMO UNA ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA**, según el segundo listado de actividades altamente riesgosas publicado en el D.O.F. el 4 de mayo de 1992, ya que el volumen de combustible que se manejará es de 300,000 litros equivalentes a 1,886.94 barriles y la cantidad del reporte es de 10,000 barriles, por lo tanto el volumen no igualará ni superará la cantidad de reporte consignada en dicho listado.

El proyecto está ubicado a un costado de la calle lateral del Anillo Periférico del ejido de Sodzil de la ciudad de Mérida, el Anillo Periférico es considerado de vital importancia para el desarrollo económico de la capital yucateca, ya que se encuentra conectada a la red de carreteras estatales y federales; al norte del sitio del proyecto se encuentra la carretera la carretera Mérida-Progreso y al sur se encuentran las carreteras Mérida-Motul, Mérida-Tixpehual y Mérida-Cancún.

Según el Programa de Desarrollo Urbano de la ciudad de Mérida 2012 y de acuerdo a la Carta Síntesis dicha vía donde se ubica el proyecto está clasificada como **VIALIDAD PERIFÉRICO NORTE (VPN)** donde se permiten los usos de suelo habitacional, comercio, servicios, oficinas, infraestructura, equipamiento y usos especiales.

Además el Anillo Periférico es utilizado también por los habitantes para el traslado más rápido a otras zonas de la ciudad, evitando de esta manera el tráfico vehicular existente en la zona urbana de la ciudad de Mérida. Debido a esto el Anillo Periférico fue modernizado con la ampliación de sus carriles y la construcción de distribuidores viales, es por ello que diariamente circulan por el Anillo Periférico una gran cantidad de vehículos, que requieren abastecerse oportunamente de combustible. Es por ello que el presente proyecto de construcción y operación de una Estación de servicio cobra mayor relevancia, ya que dotará del combustible demandado por el parque vehicular.

Toda la población utiliza los medios de transporte carreteros públicos o privados, los cuales utilizan gasolinas para su funcionamiento, ya que son los combustibles más efectivos hasta el momento.

En el anexo No. 1 se incluyen figuras de ubicación del proyecto y en el anexo No. 2 se incluye copia del plano.

**d) Uso del suelo en el sitio seleccionado.**

Actualmente el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto no tiene uso y se encuentra cubierto de vegetación secundaria. A continuación, se presentan las colindancias del predio del proyecto.

<b>Norte:</b> Calle 89 diagonal
<b>Sur:</b> Calle lateral del Anillo Periférico
<b>Este:</b> Terreno baldío sin uso
<b>Oeste:</b> Calle

De acuerdo a la carta síntesis del Programa de Desarrollo Urbano del municipio de Mérida 2012 el predio del proyecto se encuentra en **VIALIDAD PERIFÉRICO NORTE (VPN)** donde se permiten los usos de suelo habitacional, comercio, servicios, oficinas, infraestructura, bodegas, industria, equipamiento y usos especiales (gasolinera). Por lo que en la zona se observan terrenos baldíos, llantera Bridgestone, universidad Marista de Mérida, unidades deportivas, bodegas, escuela Agora, corralón y grúas Abimerhi, bodega de Acerofertas, gasolinera, bodega de Interceramic, agencia automotriz Kia, condominios, fraccionamientos, Campus University City, asociación dental yucateca, escuela de Instituto Patria, casas habitación, etc.

En el anexo No. 1 se presentan figuras de ubicación donde se observan los usos de suelo existentes en la zona y los usos permitidos de acuerdo al **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETY)**, el predio se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental 1.2N **AREA METROPOLITANA** la cual tiene una **POLÍTICA DE APROVECHAMIENTO** con un uso de suelo principal de **SUELO URBANO**.

En los dos casos, el uso de suelo es compatible para la construcción y operación de la Estación de Servicio y Locales Comerciales. Se cuenta con licencia de uso de suelo por parte de H. Ayuntamiento de Mérida. En el anexo No. 4 se presenta copia del oficio.

El sitio del proyecto se encuentra al noreste de la ciudad de Mérida a un costado del Anillo Periférico y la vegetación observada corresponde a vegetación secundaria, por lo que no requiere cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

En la zona del proyecto no se observan cuerpos de agua.

Ante la falta de un sistema de drenaje municipal, el primer manto freático es utilizado como cuerpo receptor de las descargas de aguas domésticas e industriales previo tratamiento mediante fosas sépticas o biodigestores. El agua que es apta para el consumo humano se extrae del segundo manto freático. Para el suministro del agua necesaria, tanto para la construcción como para la operación del proyecto se tomará de la red de agua potable de la localidad.

**e) Programa de trabajo.**

El proyecto de construcción y operación de la Estación de Servicio y Locales Comerciales se realizará en 5 fases que son: preparación del sitio, construcción del proyecto, operación, mantenimiento y abandono del sitio.

En la fase de preparación del sitio se realizarán las siguientes actividades:

**Remoción de vegetación:** Se eliminará la vegetación secundaria del sitio del proyecto.

**Demolición:** Se demolerá una pequeña construcción que fue utilizada como bodega.

**Limpieza:** Se realizará la limpieza del sitio enviando los residuos vegetales y la basura al relleno sanitario por medio de camiones de volteo.

**Nivelación:** Se nivelará el sitio con la ayuda de maquinaria pesada y los materiales necesarios se obtendrán de empresas locales.

En la fase de construcción del proyecto se realizarán excavaciones para cimentaciones, fosa de contención de tanques, trincheras para tuberías, drenajes; se construirán las obras civiles, obras electromecánicas, obra hidráulica, instalación de los tanques, instalación de dispensarios, etc.

La fase de operación la componen cinco etapas que son descarga de autotanques, almacenamiento de combustibles, despacho de combustibles, vigilancia e inspección.

En la fase de mantenimiento se realizarán actividades de limpieza de las instalaciones, cambio de lámparas, pintura y mantenimiento a las instalaciones eléctricas, instalaciones que conducen y almacenan combustible, instalaciones de seguridad, etc. que se llevarán a cabo por empresas especializadas.

En la fase de abandono se realizarán actividades de limpieza del sitio y desmantelamiento de los equipos.

A continuación, se presenta el cronograma del proyecto.

ACTIVIDADES ETAPAS	BIMESTRES												AÑOS															MES	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>																													
Remoción de vegetación	■																												
Limpieza del sitio	■																												
Nivelación del terreno	■																												
<b>CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO</b>																													
Cimentación		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																	
Obra civil			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																	
Obra hidráulica				■	■	■	■	■	■	■	■	■																	
Obra electromecánica					■	■	■	■	■	■	■	■																	
Área verde																													
<b>OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO</b>																													
Operación																													
<b>MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES</b>																													
Mantenimiento																													
<b>ABANDONO DE LAS INSTALACIONES</b>																													
Abandono																													

La etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto abarca un período aproximado de 12 bimestres (dos años) y a partir de ese período iniciará operaciones la Estación de Servicio.

La etapa de operación del proyecto se considera indefinido, ya que a las instalaciones y equipo se les efectuará mantenimiento preventivo y correctivo. Sin embargo la duración estará supeditada a la demanda de combustibles, que dependerá en gran medida a la cantidad de vehículos que transiten en la zona.

La etapa de abandono del sitio se realizará en un periodo de 2 meses.

**f) Programa de abandono del sitio.**

El tiempo de vida útil del proyecto se considera indefinido, ya que a las instalaciones y equipo se les efectuará mantenimiento preventivo y correctivo. Sin embargo, la duración estará supeditada a la demanda de combustibles, que dependerá en gran medida a la cantidad de vehículos que transiten en la zona.

Por el tipo de proyecto y además de que a las instalaciones y equipo se les dará mantenimiento, no se contempla la necesidad de abandono del inmueble. Sin embargo, en el supuesto caso de que en un futuro la Estación de Servicio desocupará el inmueble que será construido, éste podrá ser utilizado por otra Estación de Servicio o por cualquier empresa que así lo requiera. A continuación, se presenta el programa de trabajo de la etapa de abandono.

ACTIVIDAD	SEMANAS						
	1	2	3	4	5	6	7
Retiro de dispensarios	■	■	■				
Retiro de tanques				■	■	■	
Retiro de equipos electrónicos						■	
Retiro de maquinas						■	
Retiro de aguas aceitosas							■
Retiro de residuos peligrosos							■
Limpieza general de las instalaciones							■

**III.2. 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.**

**Sustancias a emplear**

TIPO DE RESIDUO	VOLUMEN	CARACTERÍSTICAS	TIPO DE ALMACENAMIENTO	ESTADO FÍSICO	ETAPA O PROCESO EN QUE SE EMPLEA	DESTINO /USO FINAL
Gasolina Pemex magna	100,000 lts	Inflamable 3	Tanque de almacenamiento de doble pared acero-acero	Líquido	Operación	Venta
Gasolina Pemex Premium	100,000 lts	Inflamable,3	Tanque de almacenamiento de doble pared acero-acero	Líquido	Operación	Venta
Pemex Diésel	100,000 lts	Inflamable, 2	Tanque de almacenamiento de doble pared acero-acero	Líquido	Operación	Venta
Aceites	N/D	Inflamable	Botes	Líquido	Operación	Venta
Contenedores de aceites vacíos	N/D	Inflamable	Contenedor-Almacenamiento temporal	Sólido	Operación-Mantenimiento	Empresa Autorizada
Estopas impregnadas de residuos de hidrocarburos	N/D	Inflamable	Contenedor-Almacenamiento temporal	Sólido	Operación-Mantenimiento	Empresa Autorizada

En el Anexo No 5 se presentan las Hojas de seguridad de los materiales que se utilizarán en la estación de servicio.

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

#### **III.3.1. SELECCIÓN DEL SITIO.**

El sitio para la construcción del proyecto fue seleccionado tomando en cuenta los siguientes criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos.

- El predio del proyecto se encuentra en una zona donde las características nativas de la flora y la fauna, ya fueron modificadas por encontrarse dentro de la zona urbana de Mérida y por los usos de suelo permitidos.
- La vegetación del sitio del proyecto corresponde a secundaria con presencia de vegetación arbórea conocida como tolche y no se encontraron especies de flora y fauna catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- No se encuentra dentro de área natural protegida.
- El uso de suelo de gasolinera es compatible con el medio urbano donde se proyecta de acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano de la ciudad de Mérida.
- Superficie suficiente para desarrollar el proyecto.
- Que cumpla con los criterios establecidos por la NOM-EM-001-ASEA-2015 para la construcción de Estaciones de Servicio.
- Normas de urbanización del municipio de Mérida.
- El predio cuenta con las vías de comunicación adecuadas para su operación.
- La zona cuenta con los servicios básicos necesarios como son: teléfono, energía eléctrica, teléfono celular y servicio de recoja de residuos.
- No colinda directamente con casas habitación.
- El Anillo Periférico es de gran importancia para el traslado hacia otras zonas de Ciudad de Mérida, proporcionando un ágil traslado, además de que se encuentra conectada a la red de carreteras estatales y federales.
- Demanda en aumento de combustible.
- Proporcionará empleos temporales durante la etapa de preparación del sitio y construcción y permanentes durante su etapa de operación, que beneficiarán a los habitantes de la localidad.

En la selección del sitio se tomó en cuenta, que el proyecto sea compatible con el medio urbano donde se propone de acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano de Mérida 2012 y para sustentar dicha afirmación se cuenta con la Licencia de Uso de Suelo emitida por el H. Ayuntamiento de Mérida, se incluye copia en el anexo No. 4

No se tienen contemplado sitios alternativos.

#### **III.3.2. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.**

Como obras provisionales se instalará una letrina portátil para el uso exclusivo y obligatorio de los trabajadores, la cual será retirada del sitio al concluir la construcción de la obra, por la empresa que los rentará, evitando de esta manera la contaminación del subsuelo por excretas, en este mismo sentido se instalarán tambores metálicos de 200 litros para al almacenamiento temporal de residuos que generen los trabajadores, que

serán enviados al relleno sanitario; igualmente se instalará una bodega hecha con láminas de cartón para almacenar herramientas y materiales de construcción, la cual será desmantelada y retirada del sitio al concluir la obra. Se instalará una barda hecha con polines de madera y láminas de cartón, que evitarán molestias a los usuarios de las vías de comunicación aledañas.

Para la construcción de la Estación de Servicio y Locales Comerciales se realizarán las siguientes obras permanentes:

#### **Obra civil.**

- Cinco islas techadas para el despacho de combustibles.
- Baño de mujeres.
- Baño de hombres.
- Baño para empleados.
- Oficinas administrativas.
- Oficinas familiares.
- Oficina de facturación.
- Oficina de gerencia.
- Cuarto de máquinas.
- Bodega.
- Cuarto eléctrico.
- Cuarto para la planta de emergencia.
- Área comercial.
- Llantera.
- Almacén temporal de residuos peligrosos.
- Almacén temporal de residuos.
- Rampa de acceso para minusválidos.
- Estacionamiento para clientes y personal 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.
- Biodigestor autolimpiable.
- Trincheras para tuberías de combustibles.
- Área de despacho y tanques con piso de concreto armado.
- Áreas verdes.
- Fosa de contención y confinamiento para tanques de almacenamiento.
- Pozos de observación.
- Cisterna con capacidad de 10,000 lts.
- Banqueta para la circulación de peatones.

- Zona de circulación de concreto asfáltico.
- Barda perimetral de 2.50 metros de altura.

#### **Instalaciones electromecánicas.**

- Tanque de almacenamiento de doble pared acero-acero de 100,000 litros de capacidad para PEMEX MAGNA.
- Tanque de almacenamiento de doble pared acero-acero de 100,000 litros de capacidad para PEMEX PREMIUM.
- Tanque de almacenamiento de doble pared acero-acero de 100,000 litros de capacidad para PEMEX DIESEL.
- Tres bombas sumergibles de 1 ½ H.P. c/u.
- Cinco 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 combustibles.
- Tuberías de acero al carbón para venteo de tanques de combustible con válvula de presión-vacío. En el tubo de venteo de Diésel 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 75 kVA, 13,200/220/127 Volts.
- Planta de emergencia.
- 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, resistentes a la corrosión externa y contruidos bajo la norma UL-58.
- Fosa 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 dispensarios, 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 Diésel 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 10,000 litros de capacidad.
- Barda perimetral.

#### **Servicios generales.**

- Energía eléctrica.
- Teléfono.
- Telefonía celular.
- Servicio de recoja de desperdicios.
- Servicio de recoja de residuos peligrosos.

Para la etapa de construcción del proyecto se tiene estimado un consumo de agua de 60m<sup>3</sup>, la cual será suministrada por medio de un pozo profundo. La energía eléctrica será suministrada por medio de la red de energía eléctrica de la CFE. El combustible necesario para el equipo de construcción será adquirido en la Estación de Servicio más cercana al proyecto.

Los materiales requeridos para esta etapa se enlistan en la tabla siguiente:

Material	Cantidad	Unidad
Cemento	55	Ton
Polvo de piedra	85	m <sup>3</sup>
Grava	85	m <sup>3</sup>
Varilla de ¾"	3	Ton
Varilla de ½"	5	Ton
Armex de 15x15x4	100	Pza
Malla electrosoldada	250	m <sup>2</sup>
Viguetas	500	Mts
Bovedillas	1000	Pza
Tubería de cobre tipo L de 1"	250	Mts
Tubería de cobre tipo L de 0.75"	250	Mts
Tubería ecológica de doble pared de 1 ½"	250	Mts
Tubería sencilla de fibra de vidrio de 3"	150	Mts
Tubería para alimentación eléctrica varios diámetros	1000	mts
Tubería de PVC de 6"	30	mts
Codos de bronce	30	pza
Piedra	200	m <sup>3</sup>
Piso de cerámica	50	m <sup>2</sup>
Block de 15x20x40	1600	pza
Sascab	120	m <sup>3</sup>
Acero de estructura	20	ton
Lámina galvanizada	500	m <sup>2</sup>
Lavabos	7	pza
Inodoros	7	pza
Mingitorio	4	Pza

En la tabla siguiente se presentan las maquinarias que serían empleadas.

Equipo	Etapa	Cantidad	Tiempo empleado en la obra <sup>1</sup>	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (gr/s) <sup>2</sup>	Tipo de combustible
Compactador	Construcción	1	Indefinido	Indefinido			
Trascabo	Construcción	1	Indefinido	Indefinido			Diesel
Grúa	Construcción	1	Indefinido	Indefinido			
Camión de volteo	Construcción	1	Indefinido	Indefinido			
Bombas sumergibles	Operación	3		24			Eléctrica
Compresor	Operación	1		24			
Hidroneumático	Operación	1		24			

El personal necesario en esta etapa se presenta a continuación:

PERSONAL	CANTIDAD
Ingeniero civil supervisor de la obra.	1
Oficial de albañilería	7
Oficial herrero	2
Ayudante herrero	2
Peones de albañilería	15
Oficial de plomería	2
Ayudante de plomería	2
Oficial electricista	2
Ayudante electricista	4
Oficial de carpintería	2
Ayudante de carpintería	2
Operador de maquinaria	1
Oficial pintor	1
Oficial soldador	2
Ayudante soldador	2

**Residuos sólidos.** Durante la construcción se generarán sobrantes de materiales de construcción, retacería de madera y hierro, bolsas de cemento y cal, envases de plástico y latas de refrescos, pedazos de cables, alambres y material diverso.

En esta etapa los trabajadores generarán desechos orgánicos sanitarios y de alimentos.

### **Residuos sanitarios.**

Se generarán residuos sanitarios por parte de los trabajadores de la obra, para lo cual se instalarán letrinas portátiles para el uso exclusivo y obligatorio del personal, a la cual se le dará mantenimiento y limpieza por parte de la empresa que renta estos dispositivos.

**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-2006, 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. 13/Septiembre/2007).

### **III.3.3. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

#### **a) Descripción general del tipo de servicios que se brindarán.**

En la Estación de Servicio y Locales Comerciales no se efectuará ningún proceso de transformación de alguna materia prima, solamente se efectuarán actividades de trasiego, almacenamiento y venta de combustible.

La operación de la Estación de Servicio abarcará 5 etapas.

<b>ETAPA</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
<b>1</b>	Recepción del combustible.
<b>2</b>	Almacenamiento del combustible.
<b>3</b>	Despacho del combustible
<b>4</b>	Inspección y vigilancia.
<b>5</b>	Mantenimiento

A continuación, se describen cada una las etapas de operación.

#### **Etapas 1. Recepción de 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:

- 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".
- Ya dentro de las instalaciones, el conductor dirigirá el vehículo hacia la toma de descarga.
- 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:

- 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.
- 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.
- 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.
- Se coloca la manguera en su lugar.
- Quitar la conexión a tierra del autotanque, retiro de calzas.
- Revisar el nivel final del tanque de almacenamiento, para verificar la cantidad de combustible recibido.
- 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.**

- 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.
- 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.
- 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.

- 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.
- 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 autotanque y obstruyan los asientos de las válvulas de emergencia y descarga, dando como resultado que éstas no cierren totalmente, originando derrames.
- 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.
- El chofer no debe permanecer por ningún motivo en la cabina del vehículo durante la operación de descarga de combustible.
- Queda prohibida la descarga de producto en tambores de 200 litros o en cualquier otro tipo de recipientes, directo del autotanque.
- Por ningún motivo deberá descargarse combustible de manera simultánea en dos o más tanques.
- 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.

## **Etapas 2. Almacenamiento de Combustible.**

### **Riesgos identificados.**

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 cualquier tanque es muy grave porque a simple vista será muy difícil darse cuenta ya que estarán tapados con una losa de concreto. 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 el 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.

### **Medidas preventivas.**

Para evitar fisuras en los tanques, ha de saberse que su causa principal es la corrosión, por eso en la elección del material se ha buscado que sea resistente a los hidrocarburos y a la corrosión externa del terreno, por tal motivo se seleccionaron los 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 el combustible no se filtre al terreno en caso de producirse alguna fisura, 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 estarán 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 sea contenido en la fosa; además se contará con dos pozos de observación en las esquinas de la fosa para detectar la presencia de vapores de hidrocarburos.

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

- El almacenamiento de los combustibles se realizará en tres tanques subterráneos del tipo ecológico de doble pared acero-acero: tanque de PEMEX MAGNA de 100 000 litros, tanque de PEMEX PREMIUM de 100,000 litros y tanque de PEMEX DIESEL de 100 000 litros.
- 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 dos pozos 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 Diésel se contará con arrestador de flamas.
- Los tanques de almacenamiento contarán 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 tanques de almacenamiento se mantendrá libre de basura, así como de sustancias que pudieran poner en peligro la seguridad de la Estación de Servicio.

### Etapa 3. Despacho de combustible.

La Estación de Servicio contará con cinco dispensarios de doble posición de carga y seis mangueras c/u para despacho de PEMEX MAGNA, PEMEX PREMIUM y PEMEX DIÉSEL.

La operación de despacho se realizará tomando en cuenta las disposiciones dadas en la NOM-EM-001-ASEA-2015.

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 combustible si hubiese fuego o colisión y las mangueras de despacho contarán con válvula de emergencia Break Away, con capacidad para retener el combustible 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, los cuales 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:

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

Responsable	Actividad
	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 4. 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.

Para el fiel cumplimiento de la NOM-EM-001-ASEA-2015, indica en su apartado **8 Evaluación de la conformidad**, el procedimiento de evaluación de la conformidad y es aplicable al diseño, construcción, mantenimiento y operación segura de Estaciones de Servicio de fin específico y estaciones asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo, para diésel y gasolina en el territorio nacional.

Las Estaciones de Servicio deben obtener de manera semestral un dictamen elaborado por Terceros Especialistas que compruebe documentalmente el cumplimiento de las especificaciones establecidas en los numerales 6. Operación y 7. Mantenimiento, cuando estas se encuentren en operación.

#### **Etapa 5.- 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, trampa 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 para el cumplimiento de la NOM-EM-001-ASEA-2015, se deberá revisar que el estado de los sistemas de la Estación de Servicio operen en condiciones normales. Para ello, se contará con un Programa de Mantenimiento Preventivo de acuerdo a lo establecido en dicha norma, en donde se describen los trabajos a efectuar y el estado que debe guardar las instalaciones y equipos. 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.

Equipo e Instalaciones	Frecuencia				
	Diario	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
Tanques de almacenamiento					X
Compresor de aire			X		
Línea de sensores.				X	
Instalación hidráulica.				X	
Sistema de seguridad de tanques.		X			
Botón de paro de emergencia		X			
Sistema de venteo				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 de protección personal			X		
Nivel de la cisterna de agua	X				
Botiquines de primeros auxilios			X		
Equipo de comunicación	X				
Sistema eléctrico					X
Planta de emergencia					X
Transformador					X

El programa de mantenimiento de los sistemas contará con los procedimientos enfocados a:

- Verificar el funcionamiento seguro de los equipos relacionados con la operación;
- Asegurar que los materiales y refacciones que se usan en los equipos cumplen con las especificaciones requeridas;
- Testificar que se lleven a cabo las revisiones y pruebas periódicas a los equipos;
- Realizar el mantenimiento con base en las recomendaciones del fabricante y/o, en su caso, del análisis de riesgos y el procedimiento de la empresa;
- Revisar el cumplimiento de las acciones correctivas resultantes del mantenimiento;
- Revisar los equipos nuevos y de reemplazo, para el cumplimiento con los requerimientos de diseño donde estarán instalados, y
- Definir los criterios o límites de aceptación; la frecuencia de las revisiones y pruebas, conforme a las recomendaciones del fabricante; las buenas prácticas de ingeniería; los requerimientos regulatorios y las políticas del Regulado, entre otros.

Por seguridad y para evitar riesgos, las actividades de mantenimiento deben ser realizadas cumpliendo las medidas de seguridad descritas en el punto 7.4 de la Norma, y se utilizarán herramientas, equipos de seguridad y refacciones que garanticen los trabajos de mantenimiento.

Para efectos de control y verificación de las actividades de mantenimiento en la Estación de Servicio se contará con una "Bitácora foliada", para el registro de: mantenimiento preventivo y correctivo de edificaciones, elementos constructivos, equipos, sistemas e instalaciones de la Estación de Servicio, pruebas de hermeticidad, incidentes e inspecciones de mantenimiento, entre otros.

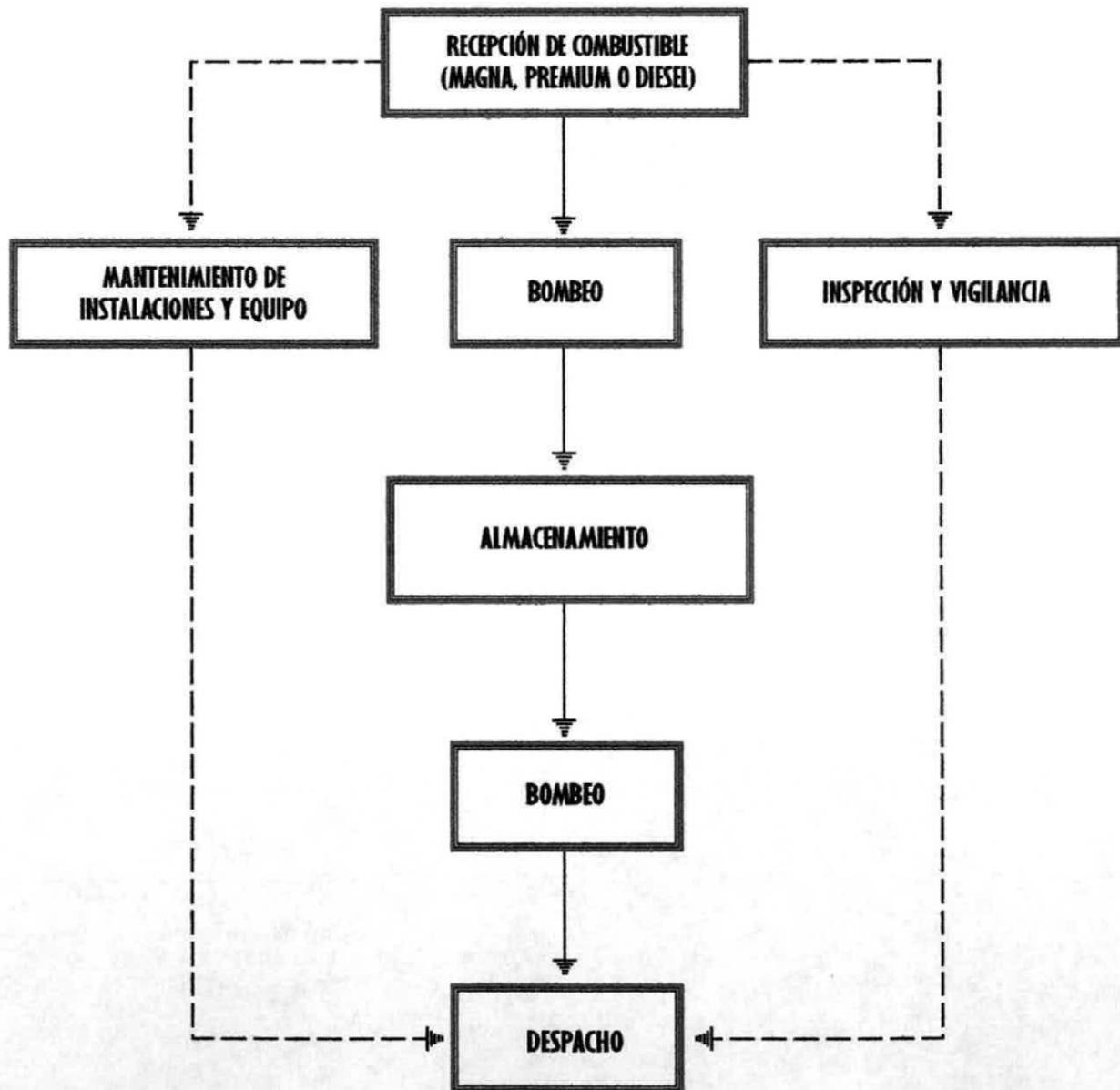
La bitácora no debe contener tachaduras y en caso de requerirse alguna corrección, ésta será a través de un nuevo registro, sin eliminar la hoja y sin borrar ni tachar el registro previo. La bitácora estará disponible en todo momento en la Estación de Servicio y en un lugar de fácil acceso tanto para el responsable de dicha estación como para los trabajadores autorizados.

La bitácora debe contener como mínimo lo siguiente: nombre de la Estación de Servicio, domicilio, nombre del equipo y firmas de los trabajadores autorizados, firma autógrafa del o los trabajadores que realizaron el registro de actividades, así como la fecha y hora del registro.

En las páginas siguientes se presentan los diagramas de bloques y de flujo por la operación de la Estación de Servicio y en el anexo No. 4 se presenta plano del proyecto.



# DIAGRAMA DE BLOQUES DE LA OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO "GASOLINERA TEMOZÓN NORTE, S.A. DE C.V."



Consultores en Ecosistemas S.C.



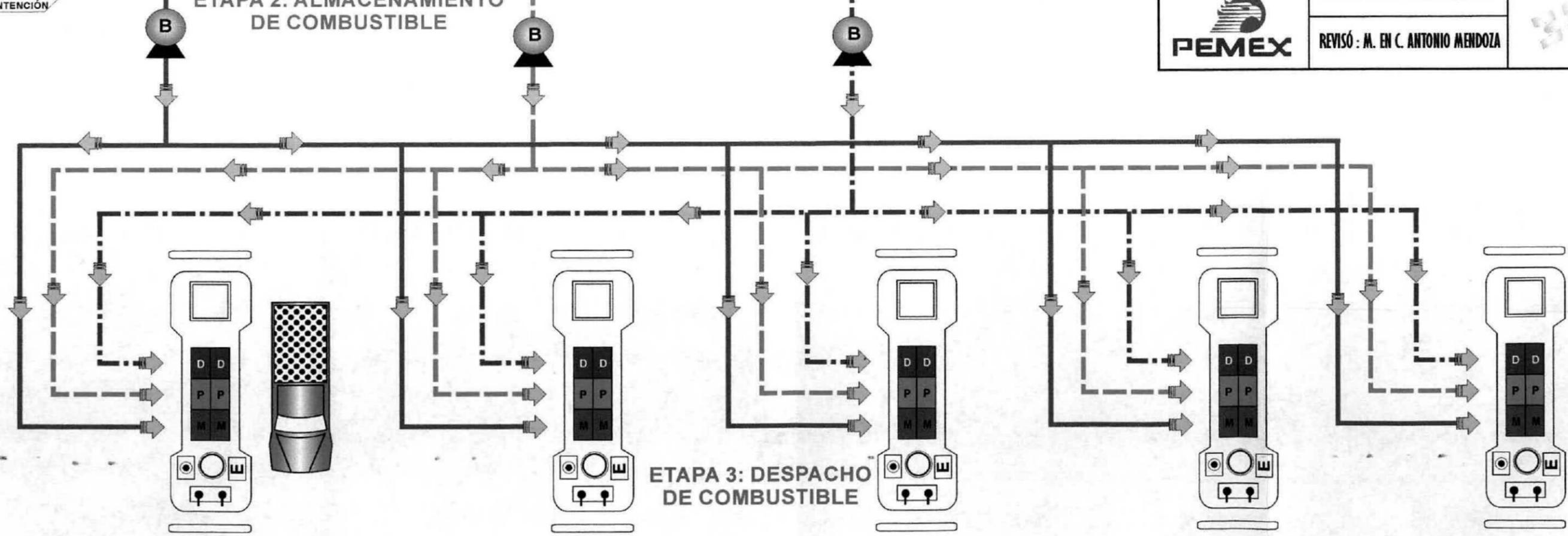


**ETAPA 1: RECEPCIÓN DE COMBUSTIBLE**



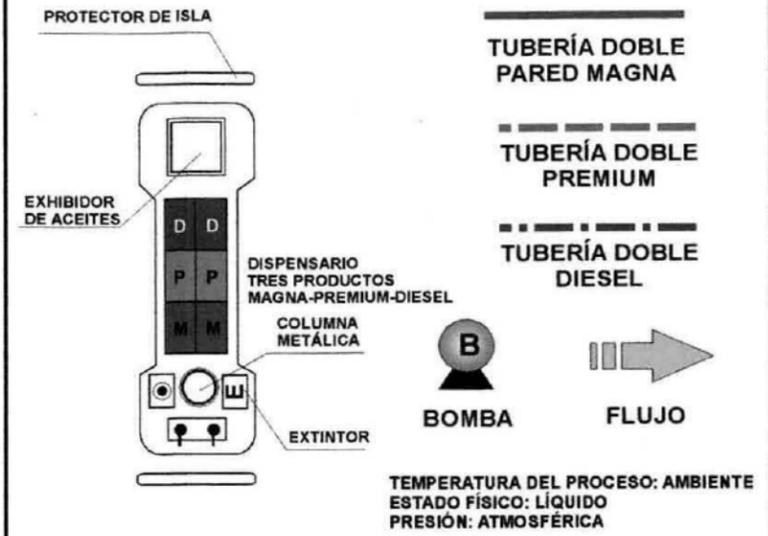
**ETAPA 2: ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE**

FOSA DE CONTENCIÓN

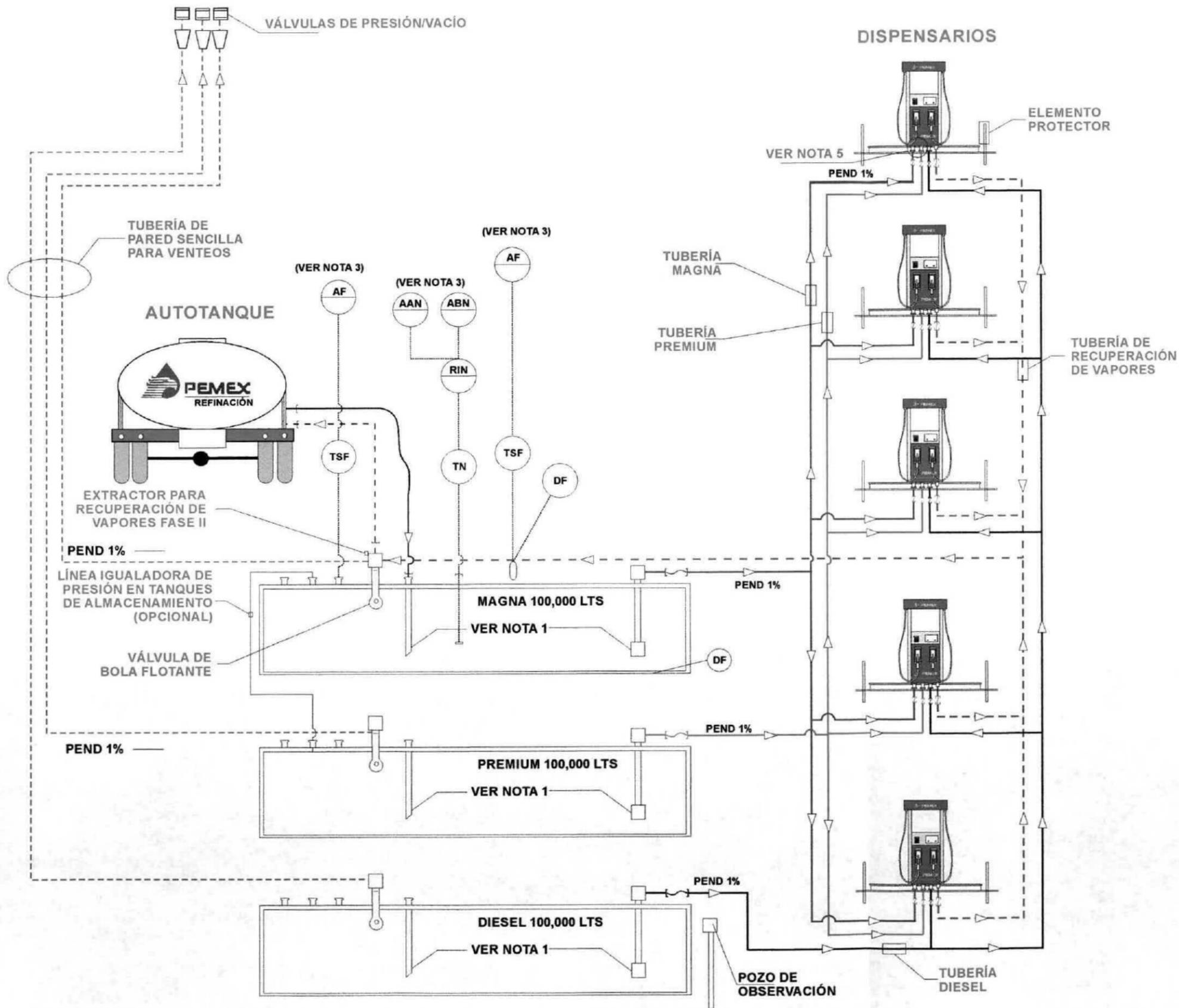


**DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO "GASOLINERA TEMOZÓN NORTE, S.A. DE C.V."**

**SIMBOLOGIA**



	ELABORÓ : ICC. ELI ESPARZA REQUENA	Consultores en Ecosistemas S.C.
	REVISÓ : M. EN C. ANTONIO MENDOZA	



**DIAGRAMA MECÁNICO DE FLUJO DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO  
"GASOLINERA TEMOZÓN NORTE, S.A. DE C.V."**

**SIMBOLOGÍA**

-  VÁLVULA DE VENTILACIÓN P/V
-  LÍNEA DEL SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES
-  LÍNEAS DE SUMINISTRO DE PRODUCTOS
-  ALARMA DE BAJO NIVEL
-  CONEXIÓN FLEXIBLE
-  VÁLVULA DE CORTE
-  DETECTOR DE FUGAS LOCAL
-  TRANSMISOR DE SEÑAL DE FUGA LOCAL
-  TRANSMISOR DE NIVEL LOCAL
-  REGISTRO INDICADOR DE NIVEL DE TABLERO
-  ALARMA LUMINOSA Y SONORA EN TABLERO
-  ALARMA DE ALTO NIVEL EN TABLERO
-  VÁLVULA SHUT-OFF (FLÚIDOS o VAPORES)



ELABORÓ : LCC. ELI ESPARZA REQUENA

REVISÓ : M. EN C. ANTONIO MENDOZA



**NOTAS:**

1. EL TUBO DE LLENADO Y LA SUCCIÓN DE LA BOMBA, DEBERÁN SER INSTALADOS AL MISMO NIVEL RESPECTO DEL FONDO DEL TANQUE
2. CUANDO LAS TUBERÍAS DE PRODUCTO SEAN DE ACERO AL CARBÓN, EL SEGUNDO CONTENEDOR SERÁ A BASE DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD
3. LA INSTRUMENTACIÓN INDICADA EN EL TANQUE DE PREMIUM ES LA MISMA PARA LOS OTROS TANQUES
4. CUANDO SE INSTALE TUBERÍA NO METÁLICA, RÍGIDA O FLEXIBLE, SE INSTALARÁ DE ACUERDO A LAS INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE
5. LA ZONA DE FRACTURA DE LA VÁLVULA SHUT-OFF SE COLOCARÁ DE TAL MANERA QUE QUEDE A  $\pm \frac{1}{2}$ " DEL NIVEL DE PISO TERMINADO DEL BASAMENTO DEL MÓDULO DE SERVICIO.

**b) Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos.**

- **Tanques de almacenamiento de doble pared:** Este tipo de tanques estarán fabricados cumpliendo con el código UL-58, los cuales presentan una mayor seguridad con su doble contención; además de ser resistente a la corrosión externa.
- **Fosa de contención:** Los tanques de almacenamiento estarán instalados dentro de una fosa de contención, con piso, paredes y tapa losa de concreto impermeable, que evitará la contaminación por derrames de combustible.
- **Pozo de observación:** En las esquinas de la fosa se contará con dos pozos de observación para detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo.
- **Detección electrónica de fugas en espacio anular:** Este sistema ayuda a prevenir fugas ocasionadas por posibles fallas en el sistema de doble contención de los tanques, el cual consiste en sensor electrónico para la detección de hidrocarburos que estará conectado a la consola de control.
- **Válvulas de sobrellenado:** Los tanques de almacenamiento contarán con válvula de sobrellenado, que cerrará el acceso de líquido al tanque cuando alcanza el 95% de su capacidad, lo que evitará posibles derrames de combustible.
- **Control de inventarios:** Este sistema electrónico y automatizado permite medir las existencias del producto almacenado, previniendo de esta manera, sobrellenados y derrames de productos.
- **Válvulas de emergencia Break Away:** Las mangueras de despacho de combustible contarán con válvula de corte de emergencia, con capacidad para retener el producto en ambos lados del punto de ruptura.
- **Válvula de emergencia Shut off:** Los dispensarios contarán con válvula de emergencia, que estará localizada en la tubería de suministro de combustible, que permita detener el flujo de combustible al dispensario en caso de desprendimiento.
- **Contenedores herméticos en dispensarios:** En la parte inferior de los dispensarios se instalará un contenedor hermético de fibra de vidrio o polietileno de alta densidad, con un espesor que cumpla con los estándares internacionales de resistencia y estará libre de cualquier tipo de relleno para facilitar su inspección y mantenimiento.
- **Sistema de recuperación de vapores (Fase II):** Este sistema permite la recuperación y evita la emisión a la atmósfera de vapores de gasolina generados durante la transferencia de combustible del tanque de almacenamiento al vehículo automotor.
- **Detección electrónica de fugas:** Se contará con un sistema electrónico para la detección de líquidos, con sensores en contenedor de bombas sumergibles, dispensarios y tuberías de suministro de producto, las cuales estarán conectadas a la consola de control. En caso de detectarse cualquier líquido en el contenedor de los dispensarios, la energía que alimenta al dispensario será suspendida automáticamente.
- **Tuberías de doble pared:** Con el objeto de evitar la contaminación del subsuelo, las tuberías de suministro de combustible serán de doble pared; que provee un espacio anular (intersticial) continuo para verificar la hermeticidad y estarán instaladas dentro de trincheras. Se contará con un sistema de control de detección electrónica que identificará líquidos que penetre por la pared secundaria o el producto que llegará a fugarse del contenedor primario.

- **Botón de paro de emergencia:** Capaz de suspender el suministro de energía eléctrica de forma inmediata, en toda la red que se encuentra conectada al centro de control de motores y alimentación de dispensarios.
- **Sistema de drenaje de aguas aceitosas:** Se contará con un sistema de drenaje de aguas aceitosas, consistente en rejillas colectoras, las cuales estarán conectadas a la trampa de combustible y depósito de residuos. Este sistema permitirá la contención y control de derrames en la zona de almacenamiento y despacho de combustible.
- **Sistema de drenaje de aguas residuales:** Se contará con sistema de drenaje de aguas residuales proveniente de los servicios sanitarios, los cuales se enviarán a un biodigestor autolimpiable para su tratamiento, para después infiltrarlas al subsuelo a través de un pozo de absorción.

#### **c) Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.**

En la Estación de Servicio y Locales Comerciales se tiene contemplado un programa de mantenimiento a los equipos e instalaciones, por lo que no se puede saber con exactitud qué tipo de reparaciones se realizarán; sin embargo, en caso de ser necesaria una reparación a los tanques de almacenamiento, tuberías de trasiego, bombas sumergibles, dispensarios, tanques, sistema eléctrico y computo se recurrirá a empresas especializadas en el área. A continuación, se describe el programa de 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, trampa 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.

#### **d) Control de malezas o fauna nociva.**

Para el control de malezas o fauna nociva no se utilizarán pesticidas o insecticidas. En el caso de la maleza se retirará manualmente (chapeo), cuando se le de mantenimiento (riego) a las áreas verdes y en el caso de la fauna nociva se realizará la limpieza de todas las zonas del inmueble con el fin de evitar la generación de la fauna nociva.

### **III.3.4. DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.**

No se tienen contemplado obras asociadas al proyecto.

### **III.3.5. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.**

No se tiene contemplado un programa de abandono del sitio. En el supuesto caso de que en un futuro la Estación de Servicio desocupará el inmueble que será construido, éste podrá ser utilizado por otra Estación de Servicio o por cualquier empresa que así lo requiera.

En caso de que la empresa se vea en la necesidad de abandonar el sitio se realizarán las siguientes actividades.

- Limpieza ecológica de la trampa de combustible y zona de almacenamiento temporal de

residuos peligrosos, mediante una empresa autorizada por las autoridades ambientales.

- Retiro de los tanques de combustible, para lo cual deberán de estar libres de combustible.
- Retiro de dispensarios de despacho.
- Retiro de controles eléctricos, equipos de cómputo y maquinaria.
- Retiro de residuos sólidos domésticos por parte de una empresa autorizada por el H. Ayuntamiento de Mérida.
- Desmantelamiento de letrero distintivo y zona de despacho.

### III.3.6. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.

No se utilizarán explosivos.

### III.3.7. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

#### 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 y basura. Los residuos vegetales y la basura serán llevados al relleno sanitario por medio de camiones de volteo.

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 instalará una letrina portátil para el uso exclusivo y obligatorio de los trabajadores, a la cual se le dará mantenimiento y limpieza por parte de la empresa rentadora, la cual dispondrá los residuos en los sitios autorizados.

**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-2006, 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. 13/Septiembre/2007).

#### Etapa de operación y mantenimiento.

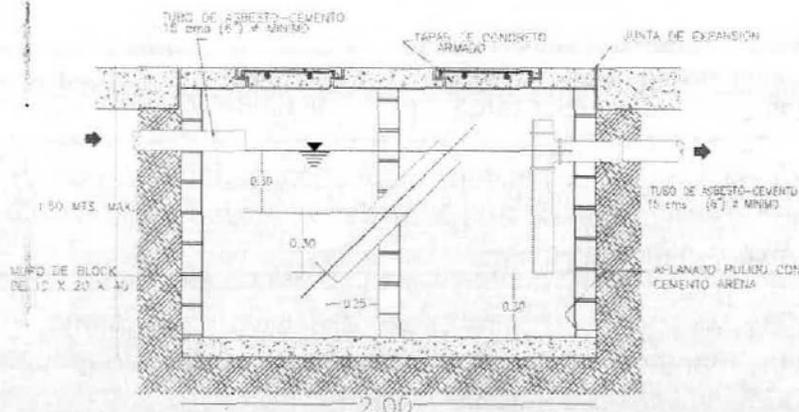
**Residuos sólidos.** En esta etapa los residuos sólidos generados serán papeles para uso de oficinas, cartones, envases de plástico, latas de refrescos y residuos de comida, los cuales

serán almacenados temporalmente en tambores metálicos de 200 lts, se estima que se generarán de 2 a 3 tambores por semana.

**Residuos líquidos.** Las aguas producto de los servicios sanitarios de las oficinas y baños se descargarán al sistema de drenaje de aguas residuales donde serán tratadas mediante un biodigestor autolimpiable, para después infiltrarlas al subsuelo a través de un pozo de absorción. Se estima que se producirá un volumen de 600 lts por día. Los lodos generados en el biodigestor serán retirados por empresas especialistas y dispuestos en los sitios autorizados.

**Residuos sólidos peligrosos.** Se generarán contenedores vacíos de aceites y estopas con residuos de hidrocarburos. 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.

El almacén temporal de residuos peligrosos contará con piso, dique de contención, estará cerrado, un área se utilizará para residuos sólidos en contenedores con tapa y debidamente etiquetados.



#### Residuos líquidos peligrosos:

En caso de que ocurriera algún derrame de combustible o aceite, estos serán recolectados por el drenaje hasta la trampa de combustibles y de ahí al depósito de residuos; con el objeto de evitar accidentes y la posible contaminación del manto freático.

Las aguas de las zonas de descarga, despacho y

almacenamiento contienen residuos de hidrocarburos los cuales por ser más densos que el agua, flotan sobre ésta. Este fenómeno permite que puedan entramparse o capturarse con facilidad.

**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.

Las aguas pluviales se descargarán a un pozo de absorción.

### III.3.8. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

La infraestructura con que contará la Estación de Servicio para el manejo y disposición de residuos es la siguiente:

- Almacén temporal de residuos orgánicos e inorgánicos.
- Almacén temporal de residuos peligrosos.
- Sistema de drenaje de aguas residuales.
- Biodigestor autolimpiable.
- Sistema de drenaje de aguas aceitosas.
- Trampa de combustible con fosa ciega (depósito de residuos).

En el caso de los residuos sólidos urbanos se contarán con tambores metálicos con tapa donde se clasificarán en orgánicos, inorgánicos y sanitarios, los cuales serán enviados al relleno sanitario, para lo cual se contratará a una empresa autorizada por el H. Ayuntamiento de Mérida.

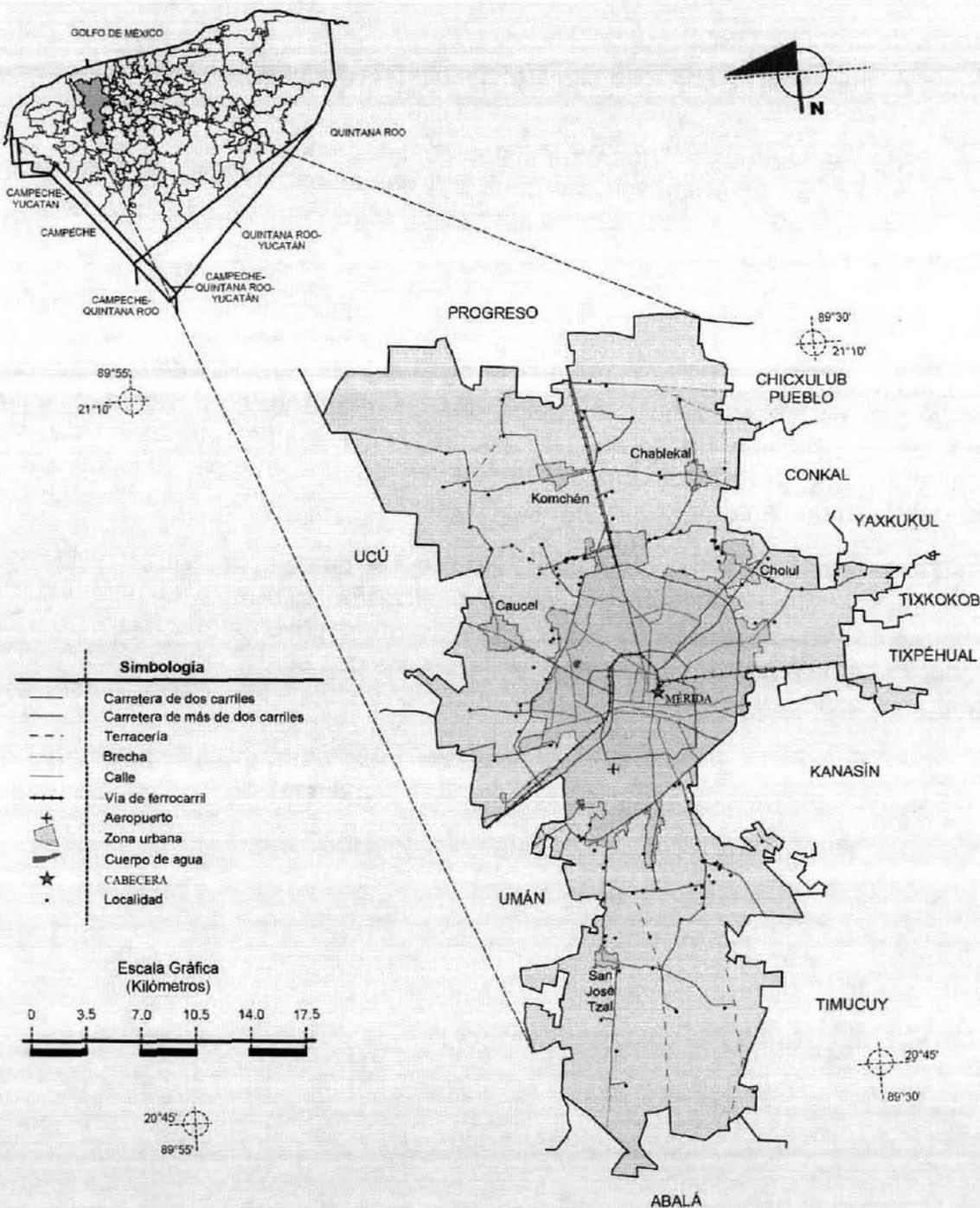
La Estación de Servicio contará con una zona de confinamiento temporal de residuos peligrosos, los cuales serán enviados a su confinamiento final por medio de empresas autorizadas por las autoridades ambientales. En el municipio de Mérida y Umán, se cuenta con este tipo de instalaciones, la gasolinera contratara este servicio. Igualmente se contará con un sistema de drenaje de aguas aceitosas para las zonas de descarga, almacenamiento y despacho, que desembocarán en una trampa de combustible y se almacenarán en un cárcamo ciego, en espera de ser recogidas por empresas autorizadas.

Las aguas residuales se descargarán al sistema de drenaje de aguas residuales de la Estación de Servicio, para ser enviadas al biodigestor autolimpiable para tratamiento y posteriormente ser enviadas al subsuelo por medio de un pozo de absorción. Se estima que se producirá un volumen de 600 lts por día. Los lodos que se generarán serán recolectados por empresas especializadas, quienes dispondrán los residuos en los sitios autorizados.

Estos servicios son suficientes para cubrir la demanda futura de la Estación de Servicio y Locales Comerciales, ya que no generará grandes cantidades de residuos.

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

El municipio de Mérida se encuentra entre los paralelos  $20^{\circ} 45'$  y  $21^{\circ} 15'$  latitud norte y los meridianos  $89^{\circ} 30'$  y  $89^{\circ} 45'$  de longitud oeste. Su altura sobre el nivel del mar es de 9 metros. La superficie abarca 858.41 kilómetros cuadrados, limitando al norte por Progreso y Chicxulub Pueblo; al sur con Tecoh, Abalá y Timucuy; al este con Conkal, Kanasín y Tixpéhuatl, y al oeste con Ucú y Umán.



**DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.  
SISTEMA AMBIENTAL MACRO.**

Para delimitar el área de estudio a nivel macro se utilizó la Unidad de Gestión Ambiental **1.2N Area Metropolitana** del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY) publicado en el Diario oficial de Yucatán el 26 de julio de 2007.

"El POETY" comprende el área total del Estado de Yucatán, con una superficie de 39,271.38 Km<sup>2</sup>. Dicha área colinda al Norte con el Golfo de México; al Este con Quintana Roo; al Sur con Quintana Roo y Campeche; y al Oeste con Campeche y el Golfo de México. Se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas geográficas: al Norte 21°36'; al Sur 19°32' de latitud norte; al este 87°32'; y al Oeste 90°25' de longitud oeste (INEGI 2000).

Para la descripción del Sistema Ambiental Macro se utilizó una fracción de la UGA 1.2N que comprende la siguiente área:

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)				
1-2	180°0'0.00"	800.000	227,447.0412	2,329,936.1437	-0°56'33.405668"	1.00051810	21°3'0.428565" N	89°37'21.677539" W
2-3	90°0'0.00"	1,600.000	227,447.0412	2,329,136.1437	-0°56'32.130788"	1.00051810	21°2'34.433435" N	89°37'21.222026" W
3-4	00°0'0.00"	800.000	229,047.0412	2,329,136.1437	-0°56'12.244978"	1.00050735	21°2'35.286016" N	89°36'25.841669" W
4-1	270°0'0.00"	1,600.000	229,047.0412	2,329,936.1437	-0°56'13.512387"	1.00050735	21°3'1.281466" N	89°36'26.294517" W
<b>AREA = 1,280,000.000 m2</b>								

**Descripción del sistema.**

Esta UGA tiene una **política de ordenamiento de Aprovechamiento**: 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.

Planicie de plataforma nivelada (5 - 20 m) plana con muy pocas ondulaciones (0-0.5 grados) karstificada, con karso desnudo (70-80%) sobre calizas, con suelos antroposol y litosol; áreas urbanas y suburbanas de la ciudad de Mérida; vegetación de selva baja caducifolia y mediana subcaducifolia con vegetación secundaria. Superficie 794.90 km<sup>2</sup>

Dos unidades de gestión ambiental, el área metropolitana de Mérida y una planicie adyacente (1.2A y 1.2N), con una superficie de 6,614.64 km<sup>2</sup>, que representa el 16.84% del área del Estado, tienen condiciones favorables para el desarrollo de actividades industriales que pueden ser combinadas adecuadamente con el desarrollo de asentamientos humanos. Sería deseable impulsar a mediano y largo plazo que las actividades que se promuevan estén asociadas a las cabeceras municipales y a los asentamientos de más de 2,500 habitantes. Aunque las unidades se presentan formando un conjunto, entre ambas existen evidentes diferencias dadas las funciones que les son propias a cada una de las mismas. En dichas unidades residen 1'038,658 habitantes, lo que representa el 62.65% del total estatal, en 675 localidades (20.08% del total del Estado) y la densidad de población se eleva a más de 157 hab/km<sup>2</sup>, siendo evidentemente la más alta registrada en el Estado. La densidad de vías pavimentadas supera en más de tres veces a la media para la Entidad.

Dichas UGA's reúnen a una parte importante de la población y a las principales actividades industriales del Estado, por lo que debe de existir un equilibrio entre los requerimientos de la población y la industria, ya que ambas actividades implican importantes transformaciones y afectaciones al medio.

En general las potencialidades del territorio para el desarrollo de nuevos asentamientos humanos son medias y a pesar de la gran dispersión que tiene la población, se estima que varios asentamientos mayores de 2,500 habitantes seguirán creciendo en los próximos años, por lo que se propone entonces la combinación de este uso de suelo con el desarrollo de las zonas industriales, el turismo y otras actividades agrícolas y ganaderas, sustentando todo este proceso en una planificación científicamente argumentada.

#### **Unidad Geomorfológica 6. Llanuras rocosas onduladas con hondonadas incipientes.**

Esta zona fisiográfica comprende una amplia extensión de terrenos planos que alternan con pequeños promontorios rocosos (altillos) que varían entre 1 y 2 m de altura, lo cual le confiere a la zona una configuración general de planicie ligeramente ondulada. Esta zona ocupa una superficie de 7,037.98 km<sup>2</sup> (17.8%) la cual se despliega desde la línea Hunucmá-Granada en el occidente, hasta algunos kilómetros al oriente de la línea Dzilam de Bravo-Temax, constituyendo la zona fisiográfica de mayor superficie en la entidad.

Son llanuras rocosas ligeramente onduladas que se caracterizan también por la presencia de cenotes cubiertos y "a cielo abierto", muchos de los cuales son conocidos con el nombre de aguadas. También existen algunas aguadas formadas por escurrimientos y acumulación de agua en pequeñas depresiones (hondonadas incipientes), debidas a ligeros hundimientos del terreno.

La distribución de los suelos se encuentra en correspondencia con el patrón de asociación de topoformas, de modo que los litosoles y rendzinas de color café oscuro y negro, dominan los altillos, mientras que las planadas se caracterizan por las rendzinas de color café rojizo y rojo, en asociación con litosoles. Asimismo, la pedregosidad es mucho más abundante en los altillos que en las planadas. La cubierta vegetal está representada por asociaciones secundarias de selva baja caducifolia, casi siempre en formaciones arbustivas debido al permanente disturbio a que se encuentran sujetas.

Desde el punto de vista de su utilización con fines agrícolas, esta zona fisiográfica se caracteriza por la predominancia de plantaciones henequeneras; no obstante, la crisis productiva por la que actualmente atraviesa esta actividad ha propiciado una paulatina reducción de la superficie ocupada con henequén, concentrándose en la producción centronorte de lo que fue en tiempos pasados la llamada zona henequenera de Yucatán. A cambio, se han establecido numerosas unidades frutícolas, principalmente de naranja dulce (Valencia). La producción de hortalizas con riego, así como la ganadería extensiva de bovinos aprovechando los agostaderos naturales o mediante el establecimiento de praderas cultivadas, es otra de las actividades principales que se desarrollan en esta zona fisiográfica.

### SISTEMA AMBIENTAL MESO

Para delimitar el área de estudio a nivel meso se utilizó las unidades del **PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE MÉRIDA** publicado en la Gaceta Municipal de Mérida, Yucatán el 24 de julio de 2012.

Para delimitar el área de estudio a nivel meso se utilizará la siguiente fracción:

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)				
5-6	122°22'27.27"	454.553	227,910.2045	2,329,567.1527	-0°56'27.060028"	1.00051498	21°2'48.685974" N	89°37'5.435737" W
6-7	74°13'31.99"	170.840	228,294.1058	2,329,323.7636	-0°56'21.901047"	1.00051240	21°2'40.981972" N	89°36'52.009391" W
7-8	333°36'0.83"	350.077	228,458.5119	2,329,370.2066	-0°56'19.931256"	1.00051130	21°2'42.578673" N	89°36'46.345121" W
8-5	253°27'28.37"	409.605	228,302.8565	2,329,683.7756	-0°56'22.364193"	1.00051235	21°2'52.684912" N	89°36'51.910845" W
<b>AREA = 99,560.343 m2</b>								

### Descripción del sistema.

De acuerdo a la Carta Síntesis del **PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE MÉRIDA 2012** el predio se encuentra en **VIALIDAD PERIFÉRICO NORTE (VPN)** y de acuerdo a la tabla de usos y destinos, el Anillo Periférico de la ciudad de Mérida es considerada apta para los usos de suelo de habitación, comercio, servicios, oficinas, infraestructura, bodegas, industria, equipamiento y usos especiales (gasolinera).

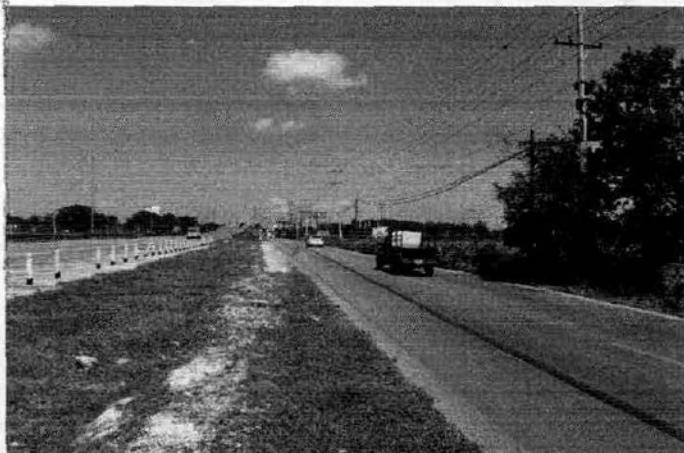
Debido a que el sitio del proyecto se encuentra a un costado del Anillo Periférico de Mérida y a los usos permitidos se observan en la zona terrenos baldíos, llantera Bridgestone, universidad Marista de Mérida, unidades deportivas, bodegas, escuela Agora, corralón y grúas Abimerhi, bodega de Acerofertas, gasolinera, bodega de Interceramic, agencia automotriz Kia, condominios, fraccionamientos, Campus University City, asociación dental yucateca, escuela de Instituto Patria, casas habitación, etc.

### SISTEMA AMBIENTAL MICRO

Para delimitar el sistema ambiental micro se tomó en cuenta la superficie del predio del proyecto, el cual no tiene uso y se observa vegetación secundaria con presencia arbórea conocida como tolche.

Cuadro de área del sistema ambiental 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)				
9-10	254°13'13.70"	72.300	228,130.0909	2,329,614.5273	-0°56'24.401905"	1.00051351	21°2'50.342659" N	89°36'57.851595" W
10-11	185°56'5.08"	94.240	228,060.5155	2,329,594.8663	-0°56'25.235562"	1.00051397	21°2'49.666690" N	89°37'0.248684" W
11-12	120°34'23.06"	65.310	228,050.7715	2,329,501.1314	-0°56'25.207647"	1.00051404	21°2'46.615665" N	89°37'0.532706" W
12-9	08°56'57.75"	148.410	228,107.0022	2,329,467.9124	-0°56'24.455849"	1.00051366	21°2'45.566229" N	89°36'58.567502" W
<b>AREA = 7,658.61 m2</b>								



El sistema ambiental a nivel micro está delimitado al sur por la calle lateral del Anillo Periférico Lic. Manuel Berzunza de la ciudad de Mérida.



En el predio del proyecto se encuentra vegetación secundaria compuesta por *Gymnopodium floribundum* (ts'its'ilche), *Neomillspaughia emarginata* (sak'its'tsab) y *Leucaena leucocephala* (waxim)



El sistema ambiental a nivel micro se encuentra perturbado por encontrarse dentro de la zona urbana de Mérida y por carecer de vigilancia es utilizado como basurero clandestino por los automovilistas que arrojan su basura al predio y también es utilizado para realizar sus necesidades fisiológicas, lo que representa un foco de contaminación.

Para caracterizar la vegetación del predio se llevó a cabo un levantamiento florístico; en el apartado de la vegetación se presenta el listado de plantas. Se tomaron fotografías del sitio del proyecto.

Se consultaron bancos de información, así como oficinas de gobierno Federal, Estatal y Municipal y conocer la información existente sobre el sitio.

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

De acuerdo al sitio donde se propone la construcción de la Estación de Servicio y Locales Comerciales, así como el tipo de instalación, el sistema ambiental del área no será afectado en gran manera. Ya que se encuentra en una zona considerada apta para el desarrollo comercial, de servicios, equipamiento, etc.

A lo largo del Anillo Periférico y su zona de influencia se observan terrenos baldíos, llantera Bridgestone, universidad Marista de Mérida, unidades deportivas, bodegas, escuela Agora, corralón y grúas Abimerhi, bodega de Acerofertas, gasolinera, bodega de Interceramic, agencia automotriz Kia, condominios, fraccionamientos, Campus University City, asociación dental yucateca, escuela de Instituto Patria, casas habitación, etc.

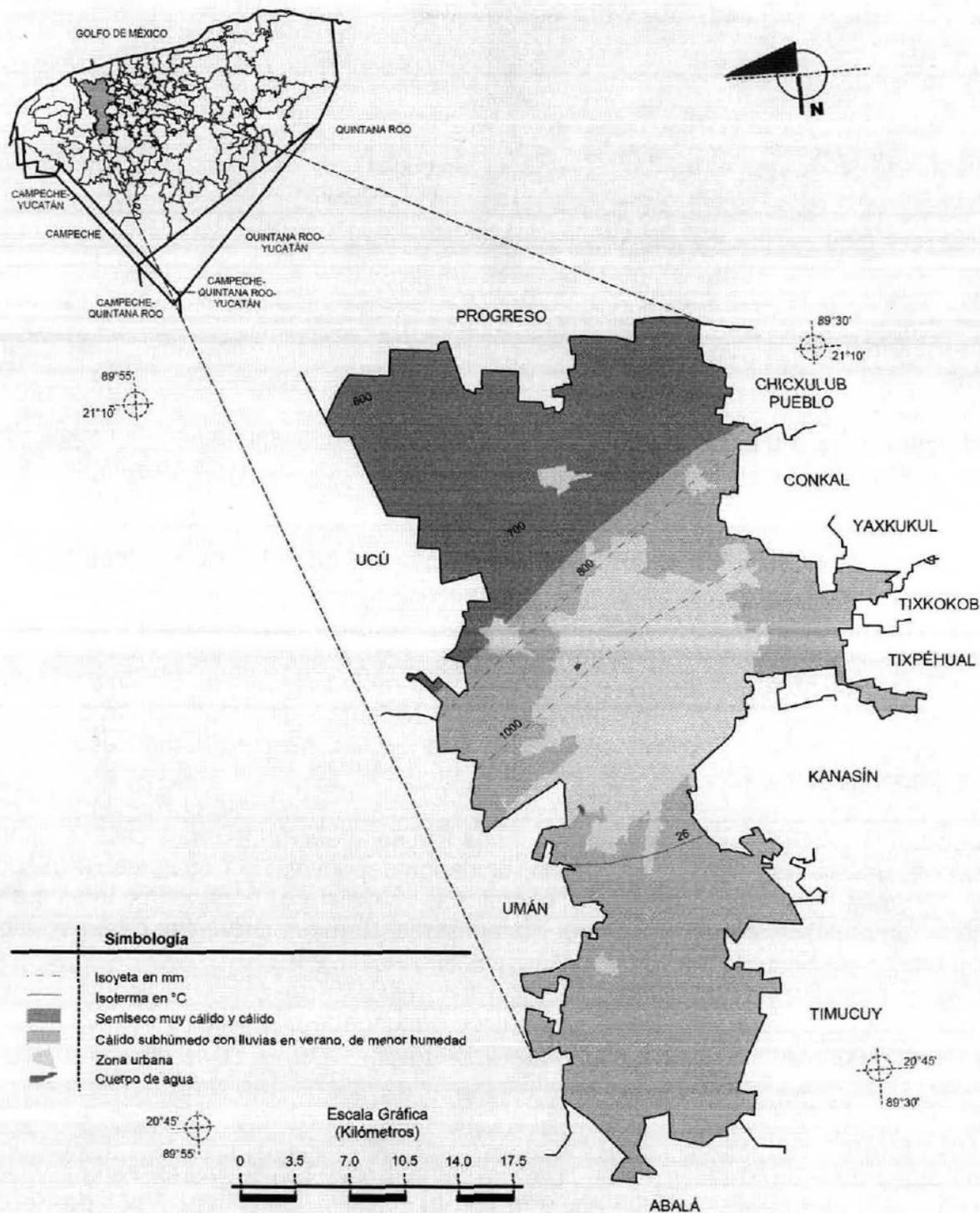
En el predio del proyecto se observa vegetación secundaria con ejemplares arbóreos de menor tamaño conocido en la localidad como tolche.

#### **ASPECTOS ABIÓTICOS.**

##### **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 (1973), al área le corresponde un tipo de clima A Wo (w).

En el municipio de Mérida el clima prevaleciente se caracteriza por ser el más seco de los climas cálidos-subhúmedos con lluvias de verano y una evaporación potencial anual promedio del orden de 2573.45 mm (Periodo 1990-1996. Datos obtenidos del Observatorio Meteorológico de Mérida).



### TEMPERATURA.

Las características fisicogeográficas del área de estudio, y en general para prácticamente la porción norte de Yucatán, existe relativa homogeneidad espacial de las temperaturas, no así desde el punto de vista de su distribución dentro del año para cada estación o localidad geográfica.

## TEMPERATURAS PROMEDIO MÁXIMAS PARA EL ESTADO DE YUCATÁN.

En la siguiente tabla se presentan el historial de temperaturas máximas promedio del periodo de 2000 a 2016 para el estado de Yucatán.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2000	29.8	31.7	34.4	35.6	36.1	33.9	35.1	34.1	33.8	31.7	31.9	29.0	33.1
2001	29.4	31.8	32.9	35.0	33.7	34.7	34.2	34.2	33.7	31.3	29.2	29.1	32.4
2002	29.1	29.2	32.0	34.9	35.6	32.8	33.2	33.8	31.7	31.7	29.8	28.4	31.8
2003	27.0	32.5	35.6	33.6	38.0	36.7	33.2	34.5	33.9	32.5	30.4	27.3	32.9
2004	29.7	30.4	32.9	33.8	33.8	35.7	34.9	35.4	33.8	32.5	31.1	29.8	32.8
2005	30.0	32.8	34.6	35.3	36.4	34.5	34.3	34.6	34.1	31.0	29.8	29.8	33.1
2006	29.5	30.2	33.2	36.4	35.6	34.7	34.5	34.3	34.7	33.1	29.7	28.3	32.9
2007	29.5	30.4	32.0	35.4	35.7	35.3	35.3	33.9	33.3	31.9	29.7	30.3	32.7
2008	29.6	31.8	32.0	34.4	37.0	33.0	32.9	35.5	34.2	31.0	29.4	29.3	32.5
2009	29.4	31.4	33.1	36.4	37.1	35.9	33.9	35.4	35.2	34.0	30.2	29.8	33.5
2010	27.8	28.5	30.8	34.4	35.2	35.4	32.9	33.8	32.8	31.4	30.7	27.4	31.8
2011	29.4	31.2	33.6	36.9	37.4	33.3	33.0	33.5	33.0	29.7	29.3	28.5	33.5
2012	28.7	29.6	33.5	33.4	34.9	33.0	33.1	33.5	33.4	31.5	28.8	30.8	32.0
2013	29.2	32.2	31.6	36.1	35.9	34.1	33.6	33.7	32.4	32.6	30.5	29.4	32.6
2014	27.9	31.9	34.0	36.0	34.1	33.7	35.1	35.0	33.2	31.9	29.3	29.4	32.6
2015	29.4	30.0	34.0	37.2	36.9	34.3	35.5	35.4	35.0	32.6	31.4	31.0	33.6
2016	29.0	29.4	33.4	35.7	37.1	35.0	35.4	34.2	34.2				

Fuente: Datos obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional "Temperaturas mensuales por entidad federativa"

El mes más caluroso fue mayo del 2003 con una temperatura promedio de 38°C.

## TEMPERATURAS MEDIAS PARA EL ESTADO DE YUCATÁN.

En la siguiente tabla se presentan el historial de temperaturas medias promedio del periodo de 2000 a 2016 para el estado de Yucatán.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2000	22.7	23.7	26.4	27.4	28.6	27.5	28.0	27.5	27.5	25.5	25.1	22.4	26.0
2001	22.3	25.7	25.9	28.0	27.6	28.9	28.3	28.5	27.7	26.3	23.2	23.1	26.3
2002	22.6	23.5	25.4	27.4	28.4	27.3	27.2	27.6	26.8	26.3	24.3	23.0	25.8
2003	20.4	25.3	27.6	26.2	30.3	30.0	27.6	28.2	28.2	27.0	25.1	21.2	26.4
2004	22.8	23.8	25.8	26.5	27.7	29.1	28.2	28.7	27.8	27.0	24.9	23.2	26.3
2005	22.2	24.9	27.2	27.7	29.1	28.6	28.6	28.6	28.2	25.8	24.2	23.8	26.6
2006	23.2	23.7	25.5	28.3	28.7	28.6	28.5	28.4	28.5	27.6	24.0	23.7	26.6
2007	24.1	24.4	25.1	27.6	28.6	28.9	28.7	28.0	27.8	26.6	24.0	24.1	26.5
2008	23.5	25.3	25.6	27.0	29.7	27.7	27.2	29.0	28.5	25.9	22.7	22.9	26.3
2009	22.9	23.8	25.4	28.3	29.5	29.2	27.7	29.0	28.9	28.0	24.8	24.5	26.8
2010	22.0	22.2	22.8	27.5	28.7	29.3	27.4	28.0	27.9	25.2	24.5	20.5	25.5
2011	22.5	24.1	26.2	28.9	29.7	27.6	27.35	27.5	27.7	24.9	23.7	23.1	26.9
2012	22.8	24.3	26.0	26.8	28.4	27.6	27.4	27.9	27.5	26.1	22.5	24.2	26.0
2013	23.5	25.4	24.4	28.8	29.0	28.4	27.9	28.2	27.6	27.4	26.0	24.9	26.8
2014	22.3	25.4	26.9	28.7	28.2	28.4	28.8	28.9	27.8	26.8	23.6	23.2	26.6
2015	23.4	23.1	27.0	29.8	29.7	28.7	29.0	29.1	29.0	27.4	26.6	26.0	27.4
2016	23.1	22.8	27.1	28.7	30.1	29.2	29.3	28.8	28.5				

Fuente: Datos obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional "Temperaturas mensuales por entidad federativa"

## TEMPERATURAS PROMEDIOS MÍNIMAS PARA EL ESTADO DE YUCATÁN

En la siguiente tabla se presentan el historial de temperaturas mínimas promedio del periodo de 2000 a 2016 para el estado de Yucatán.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2000	15.5	15.8	18.3	19.2	21.1	21.0	20.8	20.9	21.3	19.2	18.3	15.8	18.9
2001	15.3	19.5	18.9	21.1	21.5	23.0	22.5	22.9	21.7	21.3	17.2	17.2	20.2
2002	16.1	17.9	18.8	19.8	21.2	21.9	21.2	21.4	22.0	20.9	18.7	17.6	19.8
2003	13.7	18.1	19.5	18.7	22.5	23.4	22.0	21.9	22.5	21.4	19.9	15.1	19.9
2004	15.9	17.1	18.6	19.2	21.7	22.4	21.6	22.0	21.8	21.4	18.7	16.6	19.7
2005	14.4	16.9	19.8	20.2	21.8	22.7	22.9	22.7	22.4	20.6	18.7	17.8	20.1
2006	17.0	17.2	17.7	20.2	21.8	22.5	22.5	22.4	22.3	22.0	18.3	19.1	20.2
2007	18.7	18.4	18.3	19.8	21.4	22.5	22.4	22.4	22.3	21.3	18.5	17.9	20.3
2008	17.3	18.9	19.1	19.7	22.3	22.3	21.6	22.5	23.1	20.8	15.9	16.5	20.0
2009	16.3	16.1	17.5	20.3	21.9	22.6	21.1	22.6	22.6	21.9	19.3	19.2	20.1
2010	15.4	16.2	15.0	20.6	22.6	23.4	22.5	22.2	22.5	19.3	18.1	13.3	19.2
2011	15.4	17.1	18.3	20.7	21.9	22.1	22.4	21.5	22.2	19.9	18.4	17.1	20.2
2012	17.2	18.5	18.9	20.1	22.0	22.4	21.5	22.5	21.7	20.7	15.9	17.5	19.9
2013	17.8	18.5	17.0	21.4	22.2	22.8	22.3	22.6	22.8	22.1	21.5	20.5	21.0
2014	16.7	18.9	19.7	21.4	22.2	23.1	22.4	22.7	22.4	21.7	17.9	17.0	20.5
2015	17.5	16.3	20.1	22.4	22.5	23.1	22.4	22.8	22.9	22.3	21.9	21.1	21.3
2016	17.1	16.3	20.8	21.6	23.1	23.4	23.2	23.4	22.8				

Fuente: Datos obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional "Temperaturas mensuales por entidad federativa"

El mes más frío corresponde a diciembre del 2010 con una temperatura promedio mensual de 13.3°C.

## UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS EN EL MUNICIPIO DE MÉRIDA YUCATÁN



## TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS PARA EL MUNICIPIO DE MÉRIDA

<b>ESTACIÓN:</b>	<b>31019</b>
<b>NOMBRE:</b>	MERIDA (OBS)
<b>ESTADO:</b>	YUCATAN
<b>MUNICIPIO:</b>	MERIDA
<b>LATITUD (°):</b>	20.9500
<b>LONGITUD (°):</b>	-89.6500
<b>ALTURA (msn):</b>	11
<b>SITUACIÓN:</b>	OPERANDO
<b>DATOS DESDE:</b>	1 de abril de 1986
<b>HASTA:</b>	30 de noviembre de 2008

°C		°C	
<i>T<sub>min</sub></i>		<i>T<sub>max</sub></i>	
Media	18.4	Media	34.3
Error típico	0.0	Error típico	0.0
Mediana	19.0	Mediana	34.0
Moda	22.0	Moda	36.0
Desviación estándar	4.0	Desviación estándar	3.4
Varianza de la muestra	15.9	Varianza de la muestra	11.7
Curtosis	-0.69	Curtosis	0.81
Coefficiente de asimetría	-0.42	Coefficiente de asimetría	-0.42
Rango	23.0	Rango	26.0
Mínimo	6.0	Mínimo	19.0
Máximo	29.0	Máximo	45.0
Suma	127,953.5	Suma	236,610.1
Cuenta	6,937	Cuenta	6,908
Mayor (10)	28.0	Mayor (10)	43.0
Menor(10)	8.0	Menor(10)	21.0
Nivel de confianza(95.0%)	0.094	Nivel de confianza(95.0%)	0.081



TEMPERATURAS MÍNIMA Y MÁXIMA  
TABLAS POR DÉCADA - AÑO



Estación 31019

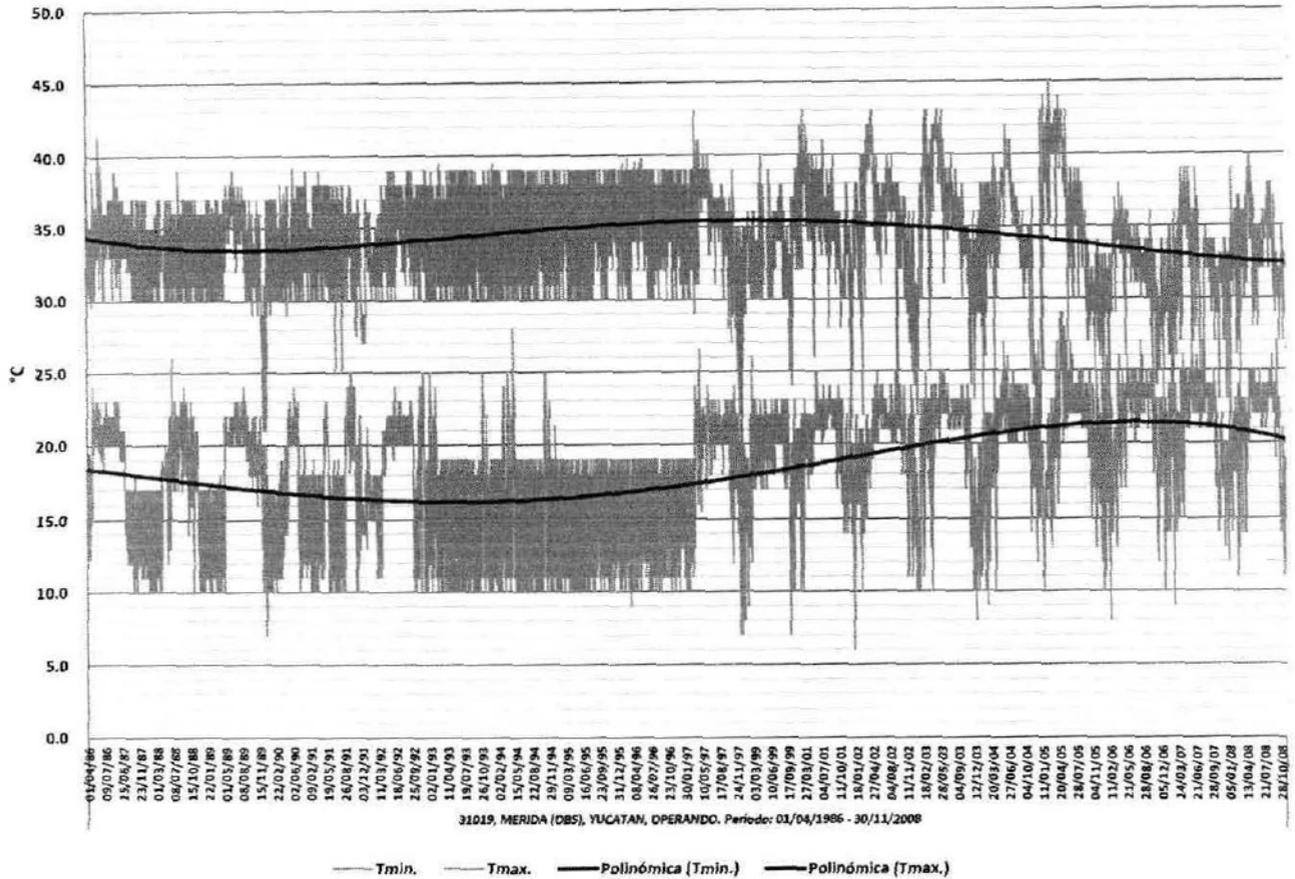
Estación 31019

Decada	Año	Temp mín (°C)			
		Mín	Prom	Máx	Desvest
1980	1986	12.3	19.9	24.0	2.3
	1987	10.0	16.6	23.0	3.4
	1988	10.0	17.2	26.0	3.5
	1989	7.0	17.9	24.0	3.7
	1990	10.0	16.6	23.9	3.5
<b>Total 1980</b>		<b>7.0</b>	<b>17.5</b>	<b>26.0</b>	<b>3.6</b>
1990	1991	10.0	16.5	25.0	3.9
	1992	10.0	18.6	25.0	3.3
	1993	10.0	15.3	25.0	3.5
	1994	10.0	15.5	28.0	3.8
	1995	10.0	14.8	21.3	2.8
	1996	9.0	15.3	19.0	2.7
	1997	7.0	19.3	26.5	3.4
	1999	8.0	19.6	26.0	2.7
	<b>Total 1990</b>		<b>7.0</b>	<b>16.8</b>	<b>28.0</b>
2000	2001	7.0	19.6	25.0	3.3
	2002	6.0	20.0	25.0	3.1
	2003	8.0	19.9	25.0	3.9
	2004	9.0	20.2	27.0	3.4
	2005	10.0	21.0	29.0	3.7
	2006	8.0	20.9	27.0	3.6
	2007	9.0	21.3	27.0	3.0
	2008	11.0	21.0	27.0	3.3
<b>Total 2000</b>		<b>6.0</b>	<b>20.5</b>	<b>29.0</b>	<b>3.5</b>
<b>Total general</b>		<b>6.0</b>	<b>18.4</b>	<b>29.0</b>	<b>4.0</b>

Decada	Año	Temp máx (°C)			
		Mín	Prom	Máx	Desvest
1980	1986	29.6	34.4	41.5	2.0
	1987	30.0	34.1	39.0	2.1
	1988	30.0	33.1	39.0	2.0
	1989	21.0	33.5	39.0	3.2
	1990	29.0	33.5	39.2	2.3
<b>Total 1980</b>		<b>21.0</b>	<b>33.6</b>	<b>41.5</b>	<b>2.5</b>
1990	1991	25.0	33.6	39.0	2.9
	1992	30.0	34.4	39.0	2.3
	1993	30.0	34.5	39.5	2.7
	1994	30.0	34.7	39.5	2.7
	1995	30.0	35.1	39.0	2.7
	1996	30.0	35.7	39.8	2.5
	1997	20.0	35.2	43.0	3.2
	1999	24.0	33.2	40.0	2.3
	<b>Total 1990</b>		<b>20.0</b>	<b>34.6</b>	<b>43.0</b>
2000	2001	21.0	35.2	43.0	3.5
	2002	22.0	35.5	43.0	3.8
	2003	22.0	35.6	43.0	4.5
	2004	20.0	34.0	42.0	4.6
	2005	21.0	35.6	45.0	5.2
	2006	19.0	32.0	38.0	2.9
	2007	22.0	32.1	39.0	3.4
	2008	22.0	33.5	40.0	2.9
<b>Total 2000</b>		<b>19.0</b>	<b>34.2</b>	<b>45.0</b>	<b>4.2</b>
<b>Total general</b>		<b>19.0</b>	<b>34.3</b>	<b>45.0</b>	<b>3.4</b>

De la década de 1986 al 2008 se puede observar que la temperatura máxima registrada fue de 45°C registrados los días 5 y 6 de marzo del año 2005 y la mínima fue de 6°C registrados los días 9 y 10 de enero del año 2002.

REGISTRO DIARIO DE TEMPERATURAS MÍNIMA Y MÁXIMA



**CONAGUA**  
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA  
SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

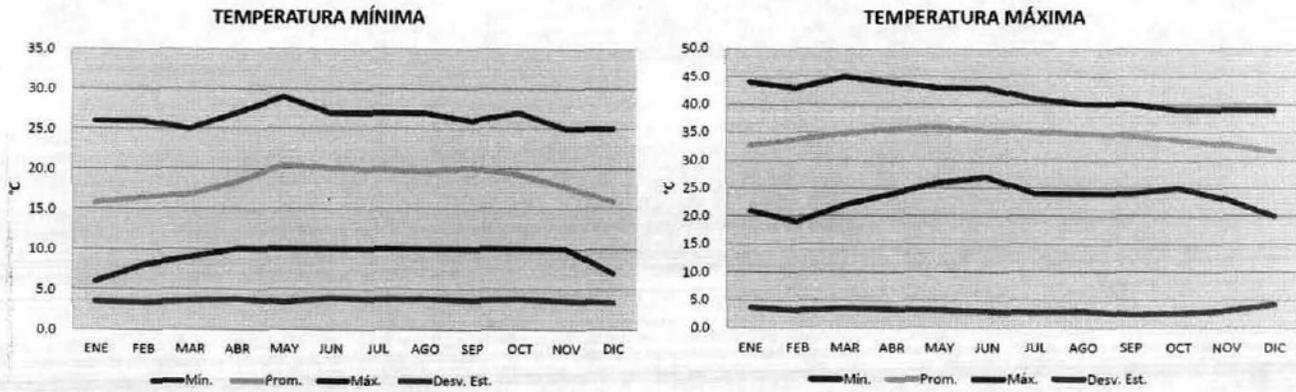
ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS  
TEMPERATURAS MÁXIMA Y MÍNIMA POR MES

Estacion 31019  
NOMBRE MERIDA (OBS)  
ESTADO YUCATAN

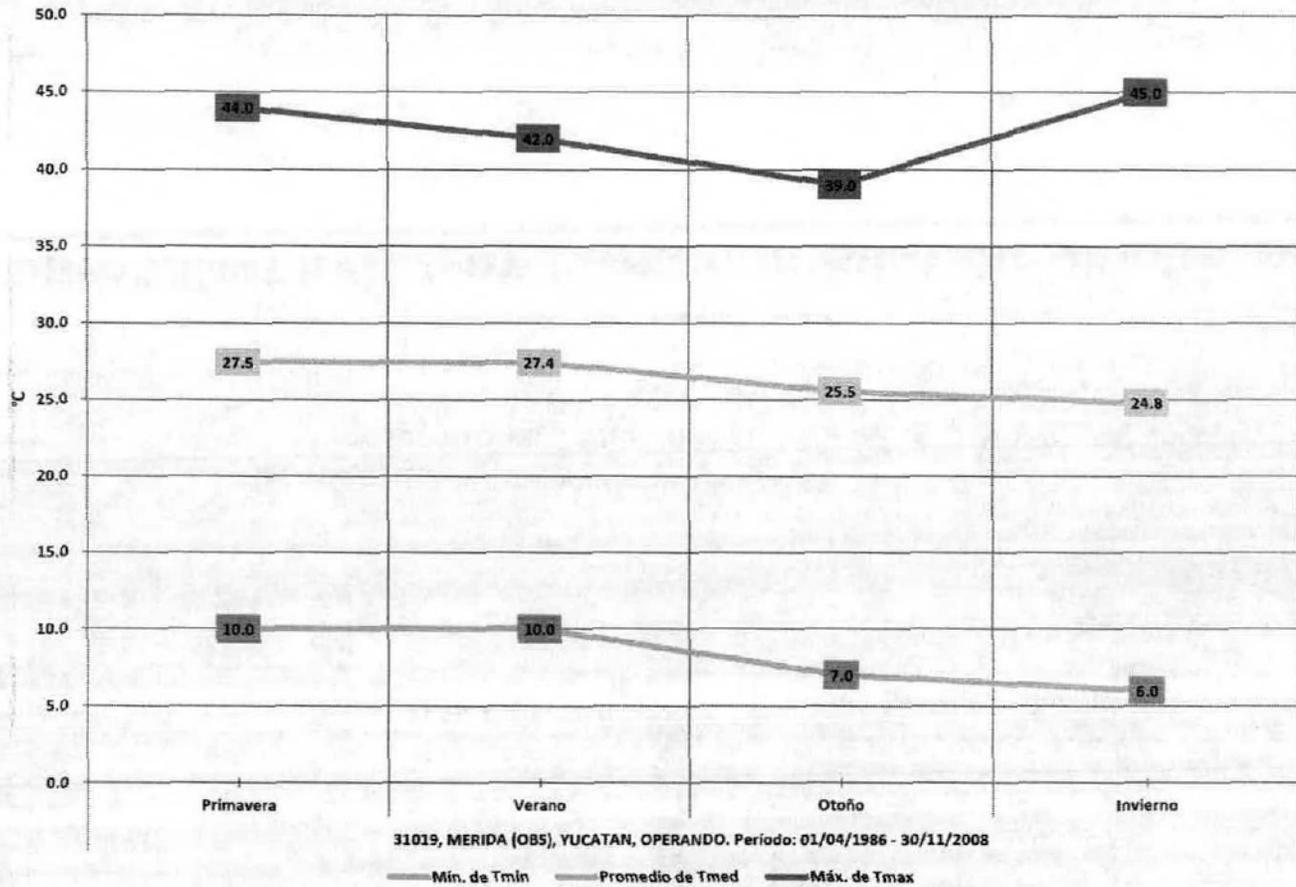
Estacion 31019  
NOMBRE MERIDA (OBS)  
ESTADO YUCATAN

Mes	Temp Min (°C)			
	Min.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	6.0	15.8	26.0	3.5
FEB	8.0	16.4	26.0	3.4
MAR	9.0	16.9	25.0	3.6
ABR	10.0	18.4	27.0	3.8
MAY	10.0	20.4	29.0	3.4
JUN	10.0	20.1	27.0	3.9
JUL	10.0	19.9	27.0	3.7
AGO	10.0	19.7	27.0	3.8
SEP	10.0	20.1	26.0	3.6
OCT	10.0	19.3	27.0	3.8
NOV	10.0	17.8	25.0	3.5
DIC	7.0	15.9	25.0	3.4
<b>Total general</b>	<b>6.0</b>	<b>18.4</b>	<b>29.0</b>	<b>4.0</b>

Mes	Temp Max (°C)			
	Min.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	21.0	32.7	44.0	3.7
FEB	19.0	33.8	43.0	3.2
MAR	22.0	34.8	45.0	3.5
ABR	24.0	35.6	44.0	3.4
MAY	26.0	36.0	43.0	3.2
JUN	27.0	35.3	43.0	2.9
JUL	24.0	35.1	41.0	2.7
AGO	24.0	34.8	40.0	2.9
SEP	24.0	34.4	40.0	2.4
OCT	25.0	33.6	39.0	2.6
NOV	23.0	32.8	39.0	3.1
DIC	20.0	31.6	39.0	4.2
<b>Total general</b>	<b>19.0</b>	<b>34.3</b>	<b>45.0</b>	<b>3.4</b>



**TEMPERATURAS MÍNIMA, MEDIA Y MÁXIMA, POR ESTACIÓN DEL AÑO**



NORMALES CLIMATOLÓGICAS

ESTADO DE: YUCATAN PERIODO: 1981-2010

ESTACION: 00031019 MERIDA (OBS)

LATITUD: 20°57'00" N.

LONGITUD: 089°39'00" W.

ALTURA: 11.0 MSNM.

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURA MÁXIMA</b>													
NORMAL	32.7	33.8	34.8	35.6	36.0	35.3	35.1	34.8	34.4	33.6	32.8	31.7	34.2
MAXIMA MENSUAL	35.8	39.3	41.0	41.2	41.1	39.1	39.1	37.9	36.1	35.8	36.4	36.6	
AÑO DE MAXIMA	1996	2005	2005	2005	2005	2003	2004	2002	2003	1996	1996	1995	
MAXIMA DIARIA	44.0	43.0	45.0	44.0	43.0	43.0	41.0	40.0	40.0	39.0	39.0	39.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	30/2005	24/2005	05/2005	28/2005	01/2002	14/2003	22/2001	01/2002	18/2001	04/1993	19/1993	13/1992	
AÑOS CON DATOS	19	19	19	19	20	21	19	20	19	17	18	18	
<b>TEMPERATURA MEDIA</b>													
NORMAL	24.3	25.1	25.8	27.0	28.2	27.7	27.5	27.3	27.2	26.4	25.3	23.8	26.3
AÑOS CON DATOS	19	19	19	19	20	21	19	20	19	17	18	18	
<b>TEMPERATURA MÍNIMA</b>													
NORMAL	15.8	16.4	16.8	18.4	20.4	20.1	19.9	19.8	20.1	19.3	17.8	15.9	18.4
MÍNIMA MENSUAL	13.4	13.6	13.7	14.0	14.4	13.9	14.3	14.5	14.4	14.2	14.0	13.3	
AÑO DE MÍNIMA	2003	1988	1988	1989	1993	1991	1991	1991	1987	1992	1987	2003	
MÍNIMA DIARIA	6.0	8.0	9.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	7.0	
FECHA MÍNIMA DIARIA	09/2002	15/2006	20/1996	06/1989	04/1993	04/1991	04/1991	17/1991	22/1987	09/1992	08/1987	27/1989	
AÑOS CON DATOS	19	19	19	19	21	21	19	20	19	17	18	18	

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL PROYECTO BASES DE DATOS CLIMATOLÓGICOS

00031019

MERIDA (OBS), MERIDA

TEMPERATURA MÁXIMA

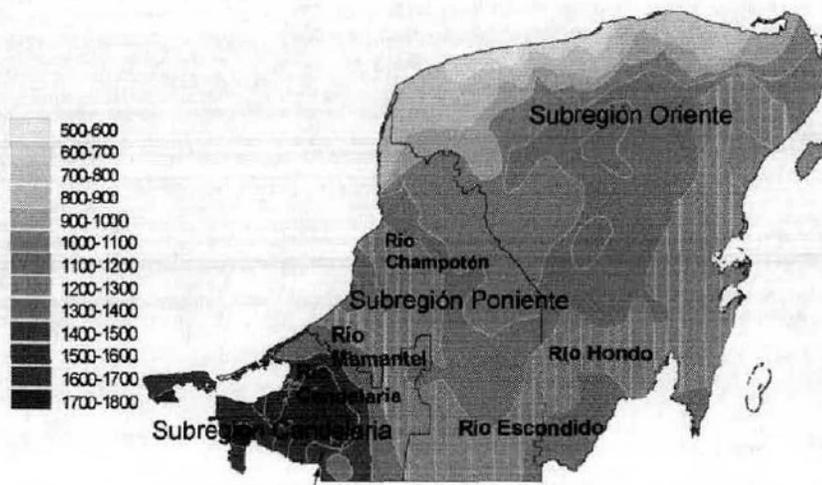
Mes	Año Inicio	Año Fin	Num. Años	Valor Máximo	Fecha Máxima	Se ha repetido	Valor Mínimo	Fecha Mínima	Se ha Repetido	Valor Medio	Desv. Estandar
Ene	1988	2008	19	44.0	2005-01-30	No	21.0	2005-01-04	No	32.7	3.7
Feb	1988	2008	19	43.0	2005-02-24	No	19.0	2006-02-12	No	33.8	3.2
Mar	1988	2008	19	45.0	2005-03-05	Sí	22.0	2002-03-04	No	34.9	3.5
Abr	1986	2008	19	44.0	2005-04-28	No	24.0	2004-04-13	No	35.6	3.4
May	1986	2008	21	43.0	2002-05-01	Sí	26.0	2001-05-27	Sí	36.0	3.2
Jun	1986	2008	21	43.0	2003-06-14	Sí	27.0	2005-06-19	Sí	35.3	2.9
Jul	1986	2008	19	41.0	2001-07-22	Sí	24.0	2007-07-28	Sí	35.1	2.7
Ago	1986	2008	20	40.0	2002-08-01	Sí	24.0	2007-08-02	Sí	34.8	2.9
Sep	1987	2008	19	40.0	2001-09-18	Sí	24.0	2002-09-24	No	34.4	2.4
Oct	1988	2008	17	39.0	1993-10-04	Sí	25.0	2006-10-28	No	33.6	2.6
Nov	1987	2008	18	39.0	1993-11-19	Sí	23.0	2007-11-16	No	32.8	3.1
Dic	1987	2007	18	39.0	1992-12-13	Sí	20.0	1997-12-30	Sí	31.6	4.2

TEMPERATURA MÍNIMA

Mes	Año Inicio	Año Fin	Num. Años	Valor Máximo	Fecha Máxima	Se ha repetido	Valor Mínimo	Fecha Mínima	Se ha Repetido	Valor Medio	Desv. Estandar
Ene	1988	2008	19	26.0	2006-01-25	No	6.0	2002-01-09	Sí	15.8	3.5
Feb	1988	2008	19	26.0	1999-02-25	No	8.0	2006-02-15	No	16.4	3.4
Mar	1988	2008	19	25.0	2003-03-06	Sí	9.0	1996-03-20	No	16.9	3.6
Abr	1986	2008	19	27.0	2005-04-12	Sí	10.0	1989-04-06	Sí	18.4	3.8
May	1986	2008	21	29.0	2005-05-03	Sí	10.0	1993-05-04	Sí	20.4	3.4
Jun	1986	2008	21	27.0	2004-06-03	Sí	10.0	1991-06-04	Sí	20.1	3.9
Jul	1986	2008	19	27.0	2005-07-02	No	10.0	1991-07-04	Sí	19.9	3.7
Ago	1986	2008	20	27.0	2006-08-19	No	10.0	1991-08-17	Sí	19.7	3.8
Sep	1987	2008	19	26.0	2008-09-13	No	10.0	1987-09-22	Sí	20.1	3.6
Oct	1988	2008	17	27.0	2008-10-11	No	10.0	1992-10-09	Sí	19.3	3.8
Nov	1987	2008	18	25.0	1992-11-27	Sí	10.0	1987-11-08	Sí	17.8	3.5
Dic	1987	2007	18	25.0	2005-12-01	No	7.0	1989-12-27	Sí	15.9	3.4

## PRECIPITACIÓN.

Precipitación media en la Región XII



COMISION NACIONAL DEL AGUA		SUBDIRECCIÓN GENERAL TÉCNICA COORDINACIÓN DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL												SMN	
LAMINA DE LLUVIA ESTATAL															
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ACUM. ANUAL	PROM. ANUAL	
2001	10.5	38.6	10.8	30.3	57.5	82.0	143.1	151.3	148.5	114.5	40.6	49.9	877.6	73.1	
2002	24.7	89.3	22.8	6.6	56.1	185.2	76.0	85.7	297.8	82.2	22.0	27.9	976.3	81.4	
2003	5.1	11.1	56.2	28.7	40.0	175.8	122.5	132.4	99.3	111.9	52.2	16.3	851.5	71.0	
2004	7.8	24.6	11.2	69.9	104.9	134.6	197.1	151.1	215.5	88.3	24.9	9.0	1038.9	86.6	
2005	3.0	6.1	40.8	26.9	112.1	222.1	134.4	134.1	149.9	201.2	44.9	32.0	1107.5	92.3	
2006	50.1	1.2	39.6	0.6	103.8	128.8	118.6	135.4	107.6	81.5	64.9	59.1	891.2	74.3	
2007	40.0	90.7	34.6	15.6	112.3	99.3	113.9	218.9	230.5	125.0	27.0	9.6	1117.4	93.1	
2008	29.9	87.1	45.9	24.0	44.3	208.1	110.5	67.4	199.1	67.6	2.9	12.5	899.3	74.9	
2009	21.9	7.7	13.3	6.3	32.8	111.1	84.6	124.6	115.4	39.9	132.3	46.4	736.3	61.4	
2010	26.4	14.3	11.4	53.8	96.6	180.0	228.7	219.0	182.5	39.8	16.8	2.3	1071.6	89.3	
2011	48.0	34.4	24.6	4.8	10.1	223.7	163.8	119.7	189.8	100.7	36.4	16.8	973.0	81.0	
2012	65.8	15.6	6.7	112.4	71.0	168.8	110.7	122.4	141.4	100.6	17.5	15.4	948.3	79.0	
2013	56.7	12.8	10.7	37.0	72.5	216.9	154.7	205.6	270.1	177.1	135.6	69.1	1,418.7	118.22	
2014	92.3	31.0	10.5	19.0	175.1	83.6	111.3	177.0	193.9	203.6	36.0	14.8	1,148.1	95.675	
2015	46.9	43.5	32.5	11.1	31.9	137.5	72.6	158.3	172.8	117.1	129.9	24.3	978.4	81.53	
2016	32.3	16.5	47.6	23.7	50.6	169.7	103.9	159.0	166.8						

El mes más lluvioso fue en septiembre del 2013 con una precipitación media mensual de 270.1 mm, el año más lluvioso fue el 2013 con una precipitación media acumulada de 1,349.7 mm.

### PRECIPITACIÓN PARA EL MUNICIPIO DE MÉRIDA

En la temporada de lluvias, las formaciones nubosas más características son del tipo cumulus y estrato cumulus con lluvias por la tarde. Para los meses de septiembre a noviembre se presentan cumulus de gran desarrollo vertical, que producen las más intensas precipitaciones y en ocasiones se prolongan hasta las primeras horas de la noche. Este tipo de precipitación se conoce como de origen convectivo. De diciembre en adelante y en presencia de "nortes", las formaciones más importantes son cirros y cirroestratus de nubosidad alta.

El valor representativo de la lluvia total anual de una cuenca hidrológica está dado por el valor promedio de este para un periodo lo suficientemente largo en que se compensen los años húmedos y secos. Este valor se denomina precipitación total anual promedio para el periodo hiperanual.

La temporada de lluvias en la ciudad de Mérida abarca los meses de junio a octubre, siendo junio, julio y agosto los más lluviosos, con precipitación media mensual de 110 a 140 mm; el estiaje comprende los meses de noviembre a mayo, durante los actuales la lluvia media mensual es menor que 30 mm.

mm		mm	
<i>Precip</i>		<i>Evap</i>	
Media	3.5	Media	4.6
Error típico	0.1	Error típico	0.0
Mediana	0.0	Mediana	4.3
Moda	0.0	Moda	2.0
Desviación estándar	10.0	Desviación estándar	2.2
Varianza de la muestra	100.1	Varianza de la muestra	4.7
Curtosis	58.81	Curtosis	2.14
Coefficiente de asimetría	5.83	Coefficiente de asimetría	0.92
Rango	193.5	Rango	17.4
Mínimo	0.0	Mínimo	0.0
Máximo	193.5	Máximo	17.4
Suma	24,568.9	Suma	27,366.7
Cuenta	6,941	Cuenta	5,992
Mayor (10)	98.7	Mayor (10)	14.7
Menor(10)	0.0	Menor(10)	0.2
Nivel de confianza(95.0%)	0.235	Nivel de confianza(95.0%)	0.055

**ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS  
LLUVIA Y EVAPORACIÓN  
POR DÉCADA - AÑO**

Estacion 31019  
NOMBRE MERIDA (OBS)  
ESTADO YUCATAN

Estacion 31019  
NOMBRE MERIDA (OBS)  
ESTADO YUCATAN

Década	Año	Lluvia (mm)			
		Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
1980	1986	0.0	2.0	40.0	6.5
	1987	0.0	3.1	23.0	6.4
	1988	0.0	3.7	45.0	7.8
	1989	0.0	2.3	20.8	5.7
	1990	0.0	3.5	40.0	8.1
<b>Total 1980</b>		<b>0.0</b>	<b>3.0</b>	<b>45.0</b>	<b>7.0</b>
1990	1991	0.0	2.6	40.0	6.5
	1992	0.0	3.3	55.1	7.8
	1993	0.0	3.7	60.0	8.6
	1994	0.0	4.4	60.0	9.1
	1995	0.0	4.8	80.0	11.7
	1996	0.0	1.9	40.0	5.8
	1997	0.0	4.0	124.5	10.9
	1999	0.0	6.8	121.6	18.2
<b>Total 1990</b>		<b>0.0</b>	<b>3.8</b>	<b>124.5</b>	<b>10.2</b>
2000	2001	0.0	3.1	67.0	8.7
	2002	0.0	5.0	193.5	17.8
	2003	0.0	3.3	75.6	8.7
	2004	0.0	3.1	62.5	8.8
	2005	0.0	3.8	94.5	10.4
	2006	0.0	3.5	104.7	9.6
	2007	0.0	3.1	117.8	10.6
	2008	0.0	3.1	64.9	9.0
<b>Total 2000</b>		<b>0.0</b>	<b>3.5</b>	<b>193.5</b>	<b>10.9</b>
<b>Total general</b>		<b>0.0</b>	<b>3.5</b>	<b>193.5</b>	<b>10.0</b>

Década	Año	Evap (mm)			
		Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
1980	1986	1.8	4.7	8.4	1.5
	1987	1.8	5.3	9.9	1.5
	1988	1.0	4.1	7.5	1.4
	1989	1.2	5.0	8.6	1.5
	1990	1.1	4.5	8.5	1.4
<b>Total 1980</b>		<b>1.0</b>	<b>4.7</b>	<b>9.9</b>	<b>1.5</b>
1990	1991	1.6	5.6	8.8	1.7
	1992	0.2	3.0	12.0	1.6
	1993	0.9	4.9	8.5	1.4
	1994				
	1995	0.5	3.3	6.0	1.3
	1996	0.6	4.2	11.8	2.9
	1997	0.1	3.9	12.6	2.5
	1999	0.5	5.8	14.6	2.6
<b>Total 1990</b>		<b>0.1</b>	<b>4.4</b>	<b>14.6</b>	<b>2.3</b>
2000	2001	0.2	5.0	11.6	2.1
	2002	0.8	5.3	12.5	1.9
	2003	0.1	5.3	17.4	2.5
	2004	0.2	5.0	17.3	2.3
	2005	0.1	4.6	14.0	2.3
	2006	0.2	4.1	17.1	2.5
	2007	0.1	3.9	15.0	2.3
	2008	0.0	3.7	16.9	2.2
<b>Total 2000</b>		<b>0.0</b>	<b>4.6</b>	<b>17.4</b>	<b>2.3</b>
<b>Total general</b>		<b>0.0</b>	<b>4.6</b>	<b>17.4</b>	<b>2.2</b>

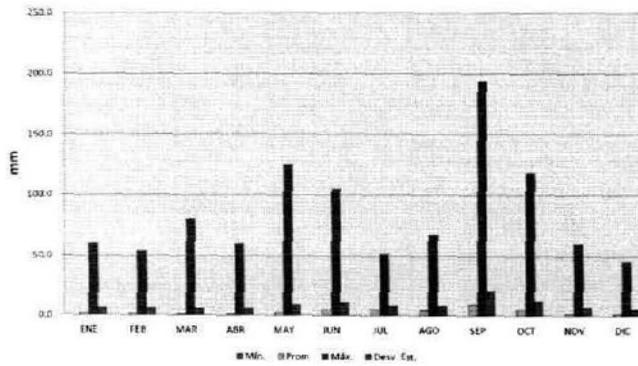
La precipitación máxima registrada fue de 193.5 mm para el día 23 de septiembre del año 2002, como consecuencia del huracán Isidoro que impacto el estado de Yucatán.

## LLUVIA Y EVAPORACIÓN POR MES

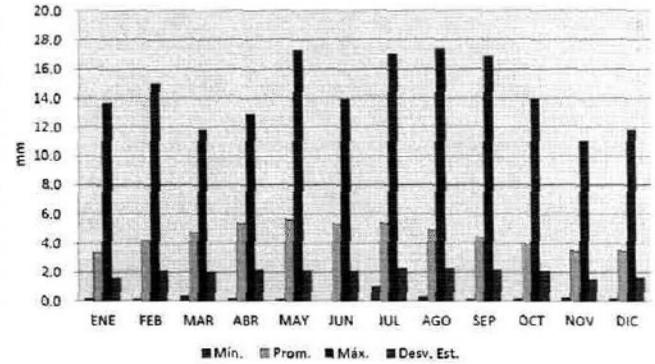
Mes	Lluvia (mm)			
	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	0.0	1.6	60.0	6.1
FEB	0.0	1.6	54.0	5.9
MAR	0.0	1.4	80.0	5.9
ABR	0.0	1.3	60.0	6.0
MAY	0.0	2.9	124.5	9.6
JUN	0.0	5.0	104.7	11.1
JUL	0.0	5.2	51.5	8.5
AGO	0.0	4.6	67.8	8.6
SEP	0.0	9.7	193.5	20.0
OCT	0.0	5.1	117.8	12.0
NOV	0.0	2.1	60.0	7.2
DIC	0.0	1.7	45.4	5.8
<b>Total general</b>	<b>0.0</b>	<b>3.5</b>	<b>193.5</b>	<b>10.0</b>

Mes	Evap (mm)			
	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	0.1	3.4	13.7	1.6
FEB	0.1	4.3	15.0	2.1
MAR	0.3	4.7	11.9	2.0
ABR	0.2	5.4	12.9	2.2
MAY	0.1	5.7	17.3	2.1
JUN	0.0	5.3	14.0	2.1
JUL	1.0	5.4	17.1	2.3
AGO	0.3	4.9	17.4	2.3
SEP	0.1	4.4	16.9	2.2
OCT	0.2	4.0	14.0	2.1
NOV	0.3	3.5	11.1	1.5
DIC	0.2	3.5	11.8	1.7
<b>Total general</b>	<b>0.0</b>	<b>4.6</b>	<b>17.4</b>	<b>2.2</b>

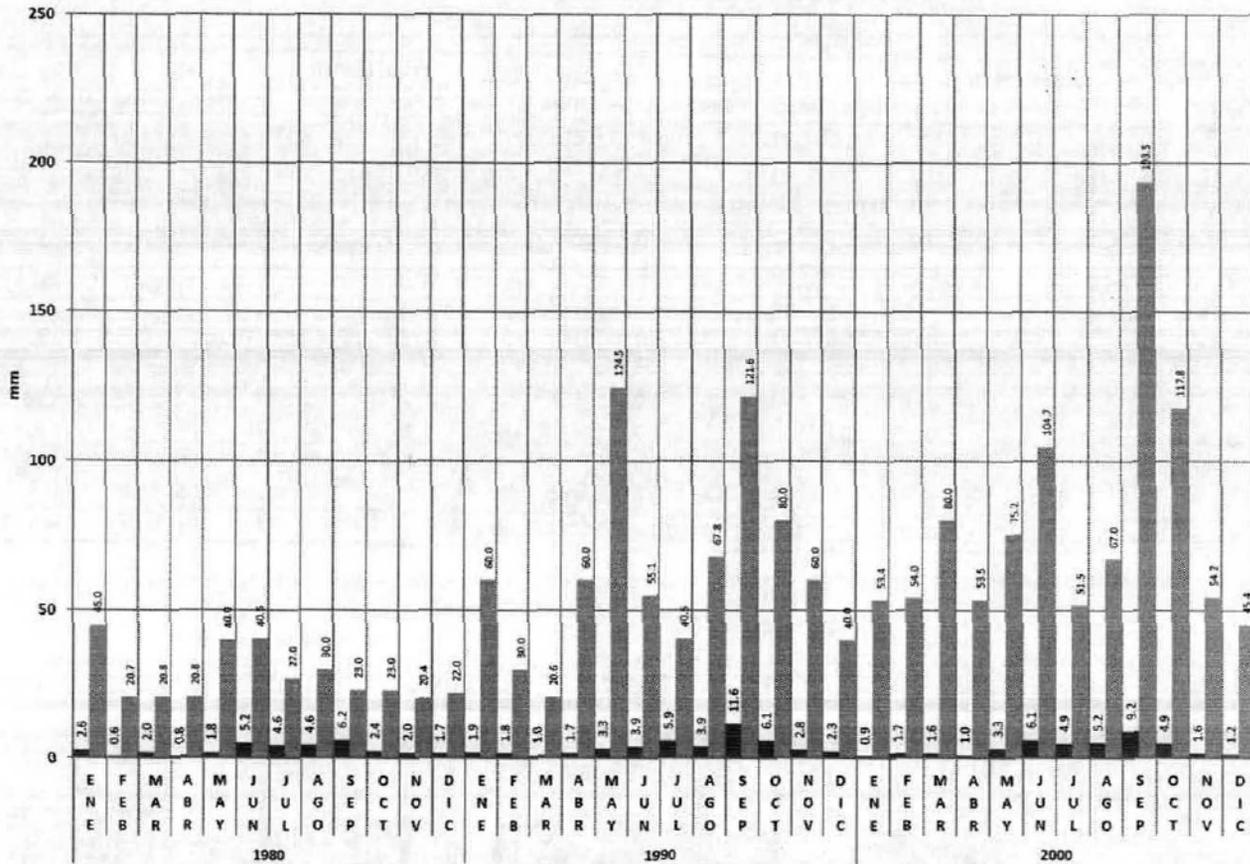
LLUVIA POR MES



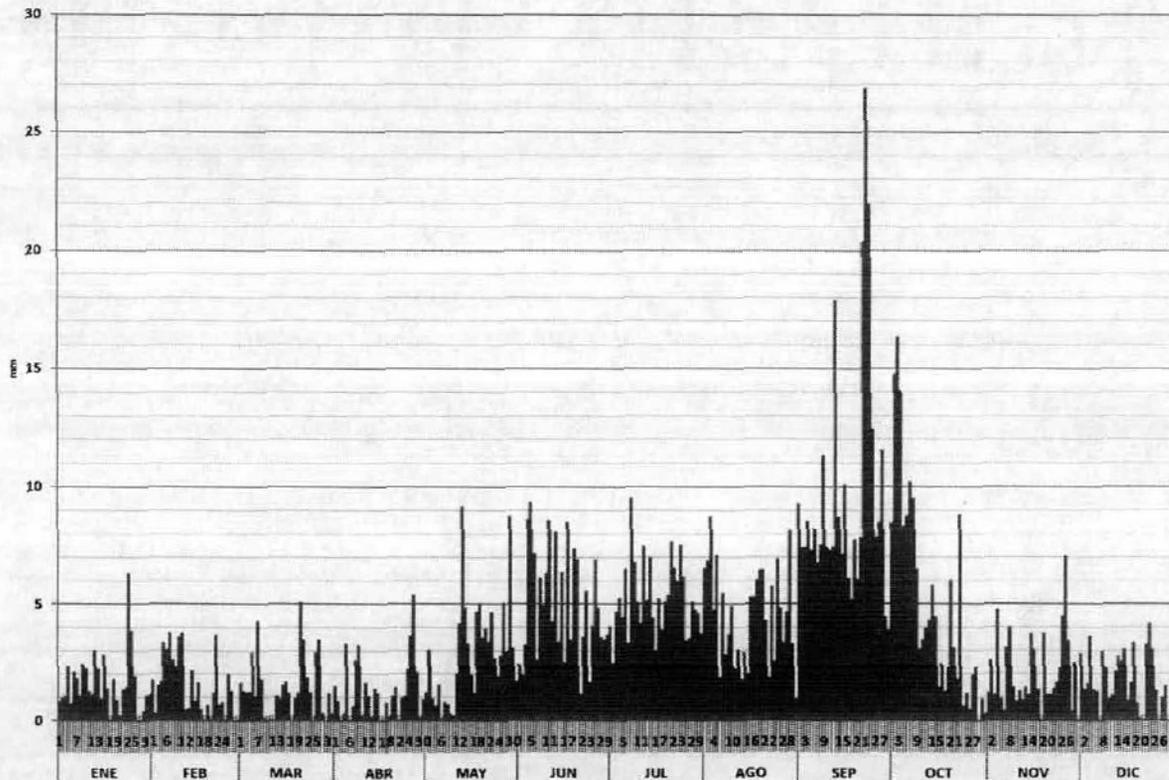
EVAPORACIÓN POR MES



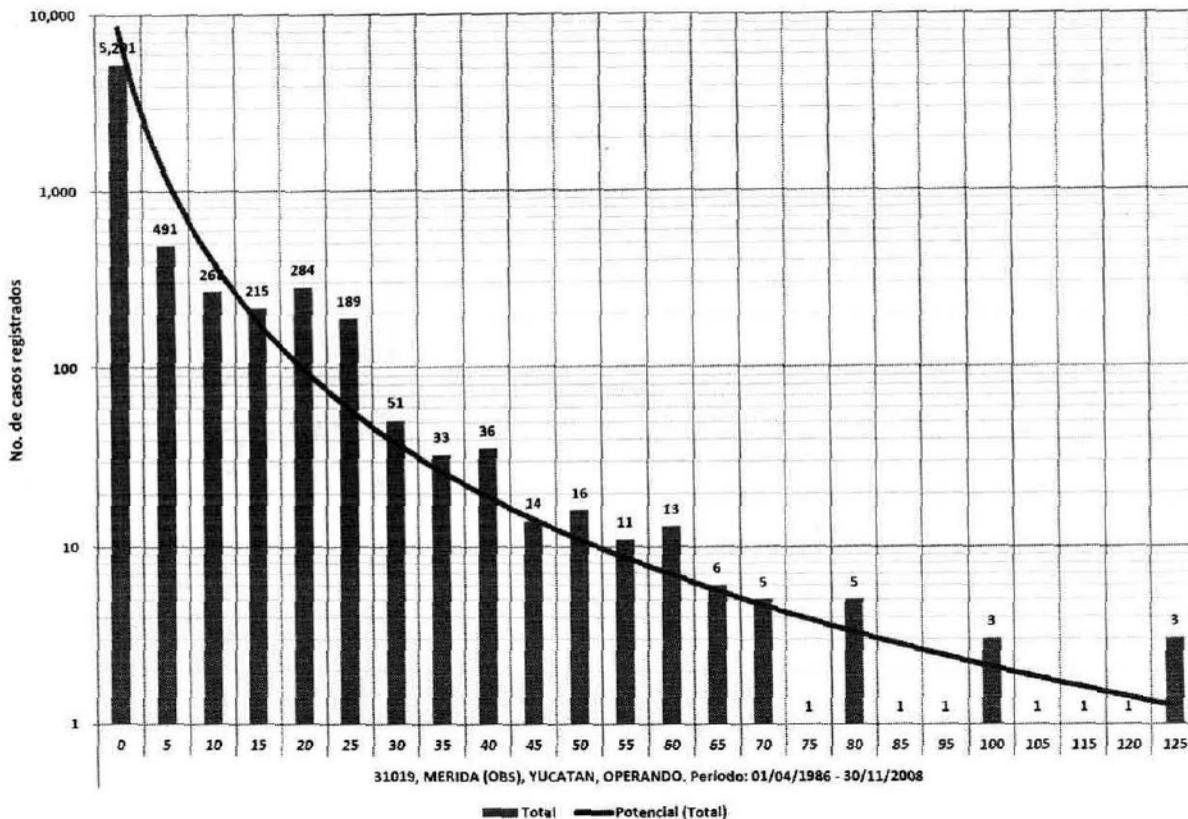
PROMEDIO Y MÁXIMO DE LLUVIA, POR DÉCADA MES



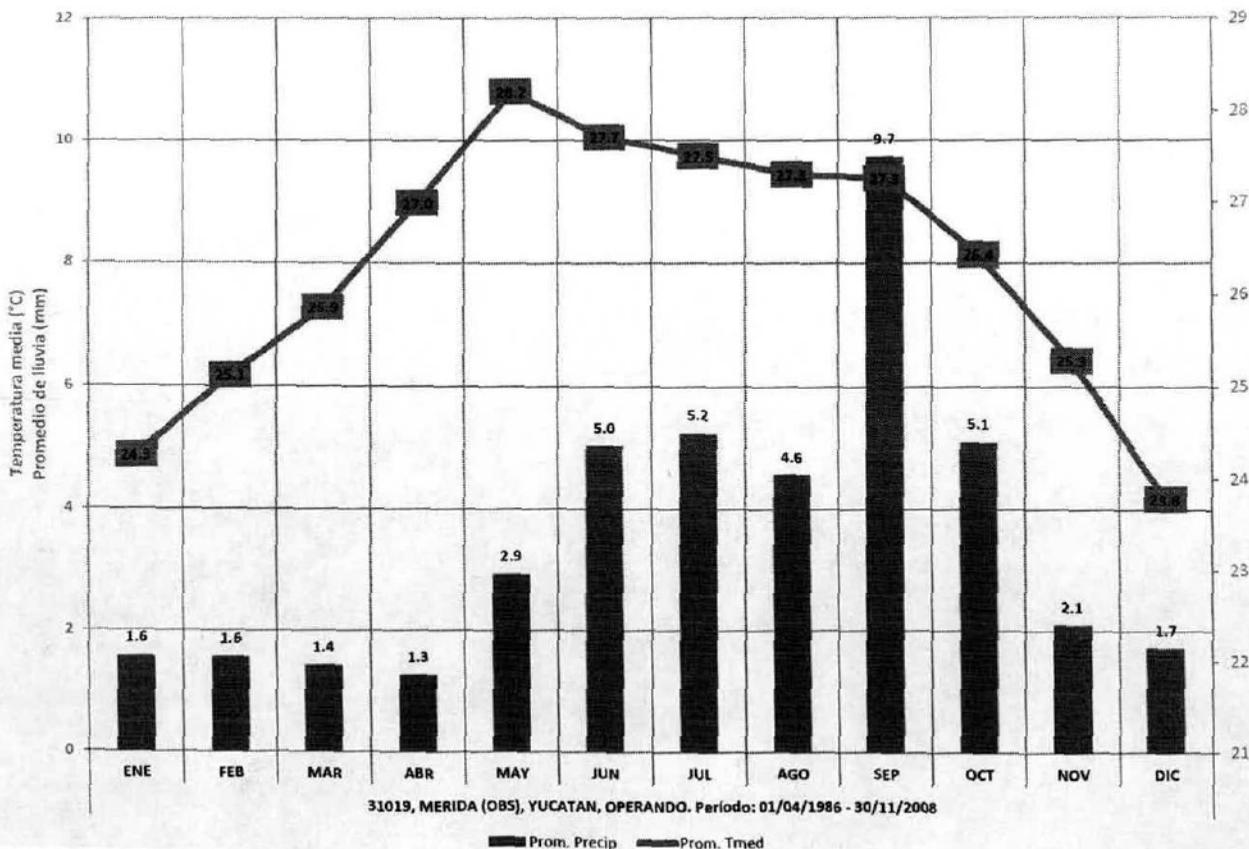
PROMEDIO DIARIO DE LLUVIA



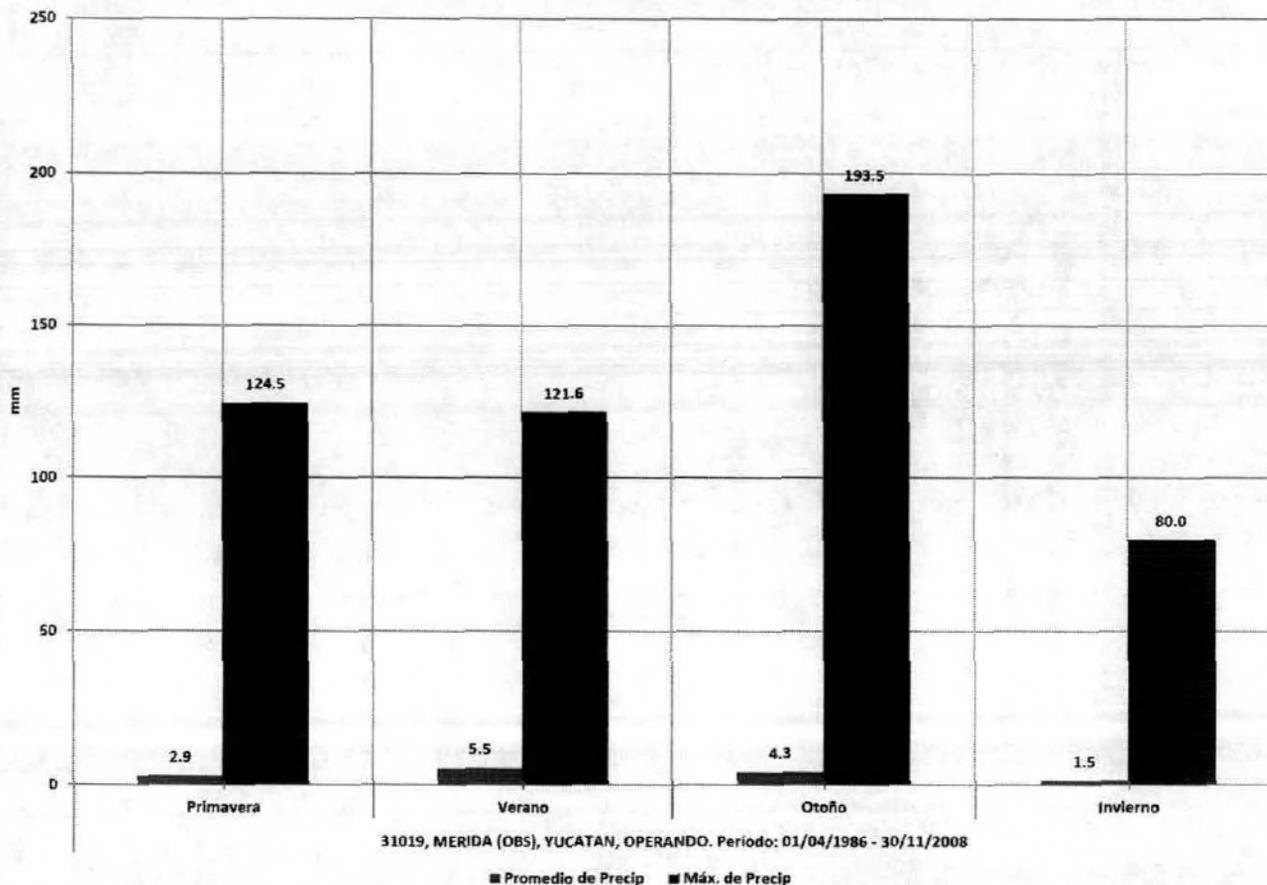
DISTRIBUCIÓN DE LA LLUVIA EN RANGOS DE 5 mm



PROMEDIO DIARIO DE LLUVIA Y TEMPERATURA MEDIA, POR MES



LLUVIA PROMEDIO Y MÁXIMA, POR ESTACIÓN DEL AÑO



SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL  
NORMALES CLIMATOLÓGICAS

ESTADO DE: YUCATAN PERIODO: 1981-2010

ESTACION: 00031019 MERIDA (OBS)

LATITUD: 20°57'00" N.

LONGITUD: 089°39'00" W.

ALTURA: 11.0 MSNM.

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACIÓN NORMAL	48.9	44.3	43.9	38.0	90.5	150.7	161.9	141.2	290.2	157.1	62.8	53.3	1,282.8
MAXIMA MENSUAL	184.5	252.0	160.8	169.2	266.0	322.8	405.0	223.7	1,231.8	493.6	169.2	232.5	
AÑO DE MAXIMA	1991	1997	1992	1994	1991	2005	1995	2001	1999	1995	1993	1994	
MAXIMA DIARIA	60.0	54.0	80.0	60.0	124.5	104.7	51.5	67.8	193.5	117.8	60.0	45.4	
FECHA MAXIMA DIARIA	25/1993	05/2007	07/2002	26/1994	13/1997	13/2006	03/2004	25/1997	23/2002	23/2007	26/1993	18/2005	
AÑOS CON DATOS	19	19	19	19	21	21	19	20	19	17	18	18	
EVAPORACION TOTAL NORMAL	102.9	119.3	142.4	155.1	167.6	155.1	163.3	149.2	119.2	115.9	103.6	104.7	1,598.3
AÑOS CON DATOS	18	17	18	18	19	18	15	17	16	15	16	15	
NUMERO DE DIAS CON LLUVIA	3.9	3.4	3.1	2.3	5.4	10.0	13.4	11.8	13.6	10.6	4.7	4.1	86.3
AÑOS CON DATOS	19	19	19	19	21	21	19	20	19	17	18	18	
NIEBLA	2.6	1.6	0.3	0.3	0.1	2.3	1.7	1.9	3.5	4.7	2.1	1.5	22.6
AÑOS CON DATOS	18	17	18	17	19	18	17	18	17	16	17	18	
GRANIZO	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
AÑOS CON DATOS	18	17	18	17	19	18	17	18	17	16	17	18	
TORRENTA E.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
AÑOS CON DATOS	18	17	18	17	19	18	17	18	17	16	17	18	

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL PROYECTO BASES DE DATOS CLIMATOLÓGICOS

00031019

MERIDA (OBS), MERIDA

PRECIPITACIÓN

Mes	Año Inicio	Año Fin	Num. Años	Valor Máximo	Fecha Máxima	Se ha repetido	Valor Mínimo	Fecha Mínima	Se ha Repetido	Valor Medio	Desv. Estandar
Ene	1988	2008	19	60.0	1993-01-25	No	0.0	1988-01-03	Si	1.6	6.1
Feb	1988	2008	19	54.0	2007-02-05	No	0.0	1988-02-02	Si	1.6	5.9
Mar	1988	2008	19	80.0	2002-03-07	No	0.0	1988-03-01	Si	1.4	5.9
Abr	1986	2008	19	60.0	1994-04-26	No	0.0	1986-04-01	Si	1.3	6.0
May	1986	2008	21	124.5	1997-05-13	No	0.0	1986-05-01	Si	2.9	9.6
Jun	1986	2008	21	104.7	2006-06-13	No	0.0	1986-06-01	Si	5.0	11.1
Jul	1986	2008	19	51.5	2004-07-03	No	0.0	1986-07-01	Si	5.2	8.5
Ago	1986	2008	20	67.8	1997-08-25	No	0.0	1986-08-01	Si	4.6	8.6
Sep	1987	2008	19	193.5	2002-09-23	No	0.0	1987-09-01	Si	9.7	20.0
Oct	1988	2008	17	117.8	2007-10-23	No	0.0	1988-10-02	Si	5.1	12.0
Nov	1987	2008	18	60.0	1993-11-26	Si	0.0	1987-11-01	Si	2.1	7.2
Dic	1987	2007	18	45.4	2005-12-18	No	0.0	1987-12-02	Si	1.7	5.8

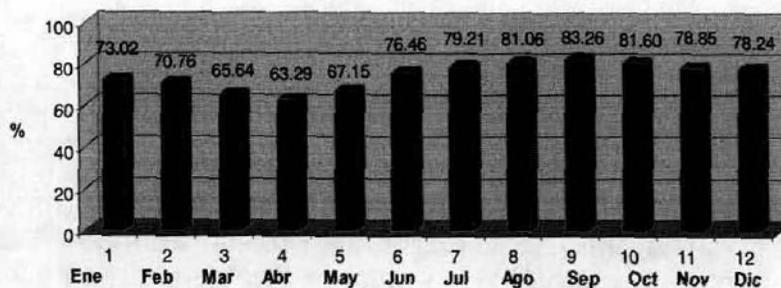
EVAPORACIÓN

Mes	Año Inicio	Año Fin	Num. Años	Valor Máximo	Fecha Máxima	Se ha repetido	Valor Mínimo	Fecha Mínima	Se ha Repetido	Valor Medio	Desv. Estandar
Ene	1988	2008	18	13.7	2004-01-29	No	0.1	2007-01-31	No	3.4	1.6
Feb	1988	2008	18	15.0	2003-02-16	Si	0.1	1997-02-01	No	4.3	2.1
Mar	1988	2008	18	11.9	1997-03-15	No	0.4	1997-03-01	No	4.7	2.0
Abr	1986	2008	18	12.9	2007-04-23	No	0.2	2008-04-15	No	5.4	2.2
May	1986	2008	19	17.3	2004-05-17	No	0.1	2003-05-24	No	5.7	2.1
Jun	1986	2008	19	14.0	2004-06-11	No	0.0	2008-06-02	No	5.3	2.1
Jul	1986	2008	17	17.1	2006-07-30	No	1.0	1996-07-10	No	5.4	2.3
Ago	1986	2008	18	17.4	2003-08-26	No	0.3	2007-08-13	No	4.9	2.3
Sep	1987	2008	16	16.9	2008-09-01	No	0.1	2005-09-07	No	4.4	2.2
Oct	1988	2008	15	14.0	2007-10-09	No	0.2	2001-10-22	No	4.0	2.1
Nov	1987	2008	16	11.1	1997-11-23	No	0.3	2006-11-02	Si	3.5	1.5
Dic	1987	2007	15	11.8	1996-12-14	No	0.2	2005-12-07	Si	3.5	1.7

**Humedad relativa**

La humedad relativa del ambiente es de un 60% a 80%, debido a la influencia de las brisas y vientos húmedos provenientes del mar.

**Humedad en % de la Cd. de Mérida Yucatán.  
Año 1997-2006.**



■ Humedad

Fuente: Aeropuerto de la Cd. De Mérida Yuc., México

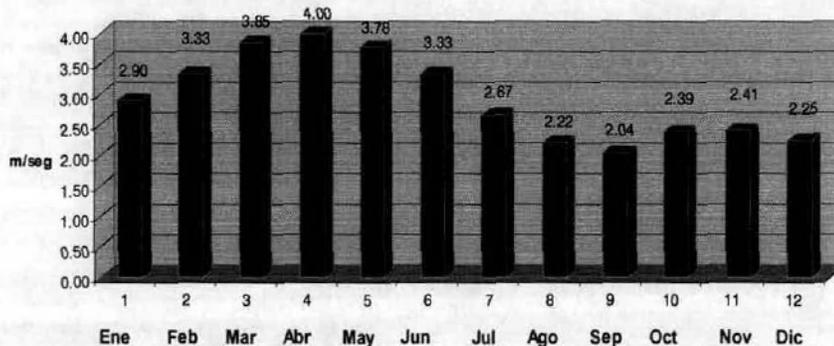
## Vientos

El movimiento principal del aire, a que queda sometida la región está regida por el centro anticiclónico de las Bermudas-Azores. Los vientos dominantes provienen del sureste y forman parte de las corrientes de los alisios. El anticiclón sigue hacia el norte y hacia el sur los movimientos del sol, lo cual provoca que las masas de aire sufran un debilitamiento en invierno y una acentuación en el estío, en consecuencia los vientos dominantes cambian también y da lugar para que intervenga la corriente occidental, donde grandes masas de aire se desplazan del centro de alta presión al norte de Estados Unidos y Canadá con aire frío y seco se humedecen al pasar por el Golfo de México formando los nortes, con vientos del noroeste que se dejan sentir a partir del mes de julio. Los vientos que acompañan a los nortes alcanzan velocidades de 26 m/s, las principales formaciones nubosas son los cirros y estratocirros y dan origen a la precipitación con origen frontal o ciclónico. Estos vientos, junto con los denominados Chikin'ik (vientos raros del noroeste). Los vientos provenientes del norte y del noroeste llegan a viajar a velocidades de casi 7 m/s promedio a una altura de 2.5 m sobre el suelo y alcanzan velocidades de 3.8 a 5.5 m/s a solo 10 cm del suelo. Las masas de aire sufren un debilitamiento en invierno con velocidades promedio de hasta 1.56 m/s y una acentuación en el estío (mayo) con 4.2 m/s. La región se encuentra ubicada también en el trayecto de tormentas tropicales y huracanes que tienen origen en el Atlántico y el Caribe Oriental. Estos fenómenos atmosféricos son estacionales y se inician en el mes de julio y terminan en noviembre, algunos ejemplos son el huracán Gilberto en 1988 e Isidoro en 2002.

Los vientos dominantes en el municipio de Mérida son del sureste y noreste, casi en un 75 % de los días del año.

Durante el periodo de 1997-2006 la velocidad máxima fue de 4.00 m/s registrada en el mes de abril y la velocidad mínima fue de 2.04 registrada en el mes de septiembre.

**Velocidad del viento en m/seg en Mérida, Yucatán (1997-2006)**



■ Velocidad del viento

Fuente: Aeropuerto de la Cd. De Mérida Yuc., México

## Vientos Alisios y Ondas del Este

Los vientos Alisios ó del Este, son desplazamientos de grandes masas de aire provenientes de la Celda Anticiclónica o de Alta Presión Bermuda-Azores, localizada en la porción centro-norte del océano Atlántico, dichos vientos giran en el hemisferio norte en el sentido de las manecillas del reloj por efecto del movimiento de rotación del planeta, recorren la porción central del Atlántico y el Mar Caribe cargándose de humedad. El sobrecalentamiento del mar en el verano ocasiona que estos vientos se saturan de

nubosidad y se enfrían relativamente al chocar contra los continentes, y gracias a este efecto, se generan las lluvias de verano.

Los vientos alisios penetran con fuerza en la Península de Yucatán entre los meses de mayo a octubre y son la principal contribución de lluvia estival.

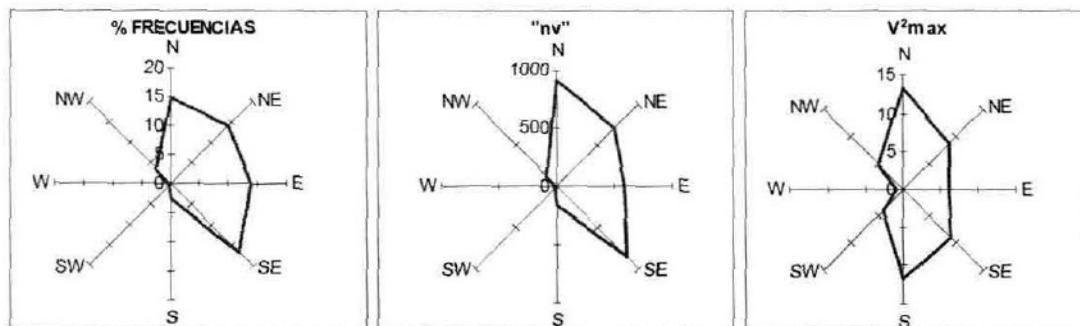
El diagrama de “% de Frecuencias” representa la frecuencia en porcentaje, que el viento incide en cierta dirección, el viento que sopla con mayor frecuencia se le denomina “Viento reinante”.

En el diagrama “nv”, se grafican los productos de las frecuencias, que representan el número de veces (n) con que el viento incide de cierta dirección, por las velocidades (m/s) medias de representación. Este es conocido como el diagrama de Lenz.

El diagrama de velocidad máxima cuadrática “V<sup>2</sup>max”, representa los valores obtenidos del cuadrado de la velocidad máxima de representación, el viento que sopla con mayor intensidad se le llama “Viento dominante”.

### Vientos en invierno.

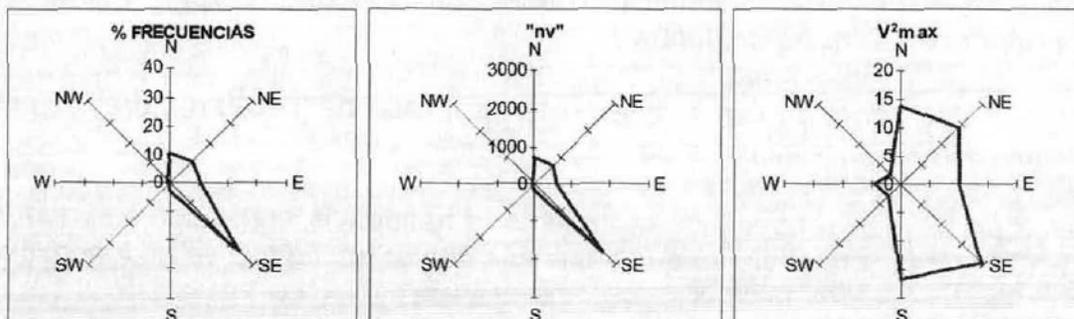
En el invierno se observa que, el viento con mayor porcentaje de incidencia es desde las direcciones SE, E Y NE, así mismo el viento dominante es de la dirección S.



INVIERNO	PERIODO DE OBSERVACION: 1951-1970							
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
n	250.48	241.87	237.65	285.91	46.97	6.25	10.37	63.37
%	4.65	14.14	13.90	16.72	2.75	0.37	0.61	3.71
nv	913.74	703.58	582.25	860.13	160.72	12.02	9.34	138.81
V <sub>máx</sub>	3.65	2.91	2.45	3.01	3.42	1.92	0.90	2.19
V <sup>2</sup> <sub>máx</sub>	13.31	8.46	6.00	9.05	11.71	3.70	0.81	4.80
Nº TOTAL DE OBS.							1710	
CALMAS							567.13	

### Vientos en primavera.

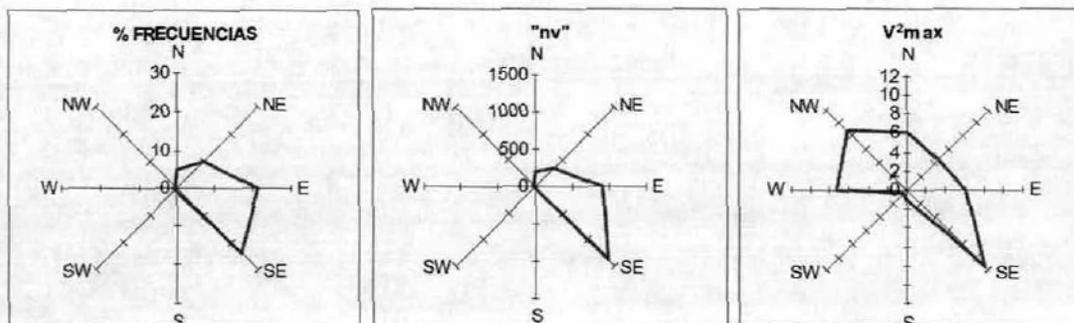
Se observa para la primavera, en las gráficas correspondientes, que el viento con mayor porcentaje de incidencia es desde la dirección SE, así mismo el viento dominante es el proveniente de las direcciones SE, S y NE.



PRIMAVERA	PERIODO DE OBSERVACION: 1951-1970							
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
n	184.97	191.48	184.02	583.59	46.15	15.64	16.95	27.42
%	10.58	10.95	10.53	33.39	2.64	0.89	0.97	1.57
nv	687.51	720.77	584.07	2,567.77	188.63	26.44	35.34	43.43
Vmáx	3.72	3.76	3.17	4.40	4.09	1.69	2.09	1.58
V²máx	13.82	14.17	10.07	19.36	16.71	2.86	4.35	2.51
Nº TOTAL DE OBS.							1748	
CALMAS							497.80	

### Vientos en verano.

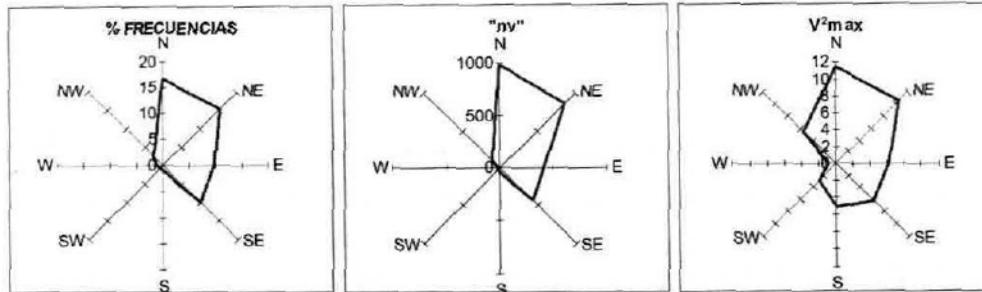
Durante el verano se observa en las gráficas correspondientes que el viento con mayor porcentaje de incidencia es desde las direcciones SE y E, así mismo el viento dominante es el proveniente de las direcciones SE, NW y E.



VERANO	PERIODO DE OBSERVACION: 1951-1970							
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
n	84.19	169.12	368.30	418.99	18.66	7.52	12.16	10.45
%	4.82	9.66	21.07	23.97	1.07	0.43	0.70	0.60
nv	206.26	355.91	902.33	1,393.32	19.53	5.36	32.89	30.90
Vmáx	2.45	2.10	2.45	3.33	1.05	0.71	2.70	2.96
V²máx	6.00	4.43	6.00	11.06	1.10	0.51	7.32	8.75
Nº TOTAL DE OBS.							1748	
CALMAS							658.62	

### Vientos en otoño.

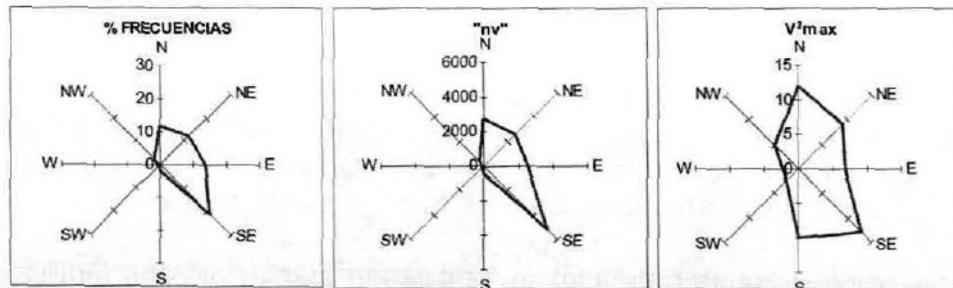
Para el otoño se observa en las gráficas correspondientes que el viento con mayor porcentaje de incidencia es desde las direcciones N, NE y E, así mismo el viento dominante es el proveniente de las direcciones SE, NW y SE.



OTOÑO	PERIODO DE OBSERVACION: 1951-1970							
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
n	289.14	263.07	168.59	174.55	17.33	12.73	22.46	43.87
%	16.72	15.22	9.75	10.10	1.00	0.74	1.30	2.54
nv	981.83	851.27	413.04	427.65	38.92	20.59	20.21	101.30
V <sub>máx</sub>	3.40	3.24	2.45	2.45	2.25	1.62	0.90	2.31
V <sup>2</sup> <sub>máx</sub>	11.53	10.47	6.00	6.00	5.04	2.62	0.81	5.33
Nº TOTAL DE OBS.							1729	
CALMAS							737.26	

### Resumen anual

En un resumen anual de los registros, se observa en las gráficas correspondientes que el viento con mayor porcentaje de incidencia es desde las direcciones E, NE y N, así mismo el viento dominante es el proveniente de las direcciones SE, S y NE.



ANUAL	PERIODO DE OBSERVACION: 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	145.10
%	11.66	12.48	13.82	21.10	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 <sub>máx</sub>	3.45	3.04	2.59	3.59	3.16	1.53	1.58	2.17
V <sup>2</sup> <sub>máx</sub>	11.89	9.24	6.70	12.87	9.98	2.34	2.49	4.70
Nº TOTAL DE OBS.							6935	
CALMAS							2460.80	

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

La economía hídrica en la Plataforma Yucateca es eminentemente subterránea. De los 40 000 000 m<sup>3</sup> 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.

### **Fenómenos climatológicos.**

El Municipio de Mérida se ubica en una zona tropical, de modo que se ve afectado por diversidad de fenómenos climatológicos casi todo el año, excepto abril y mayo, considerados meses de "temporada de secas". Los principales fenómenos climatológicos 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 de Mérida 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 vórtice avanza con trayectorias irregulares de este a oeste a una velocidad promedio de 25 kilómetros por hora.

Un Meteorito 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 Mérida, 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:

### TORMENTAS TROPICALES

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
1936	Jun.12	N	25 millas este de Cancún
1945	Jun. 21	N	25 millas este de Cancún

### HURACANES

AÑO	FECHA	CURSO	CONTACTO CON TIERRA
1895	Ago.26	NW	Isla Contoy y Cabo Catoche
1903	Ago.13	WNW	Cancún
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 Mérida
2005	Oct. 22	WNW	Cozumel, Costa noreste de Yucatán.
2007	Agosto	WNW	Cono sur de Yucatán y Majagual

(Adaptado de Nat. Hurr. Center, 1990).

### **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 Mérida, los frentes fríos cuando llegan al Municipio han perdido su intensidad; sin embargo, 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.**

En Mérida 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

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 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 disponibles tanto en el Municipio como en la Ciudad.

### **Características geomorfológicas del área.**

La Península de Yucatán es una plataforma de poco relieve compuesta casi exclusivamente de carbonatos y evaporitas (Stringfield y Legrand, 1974).

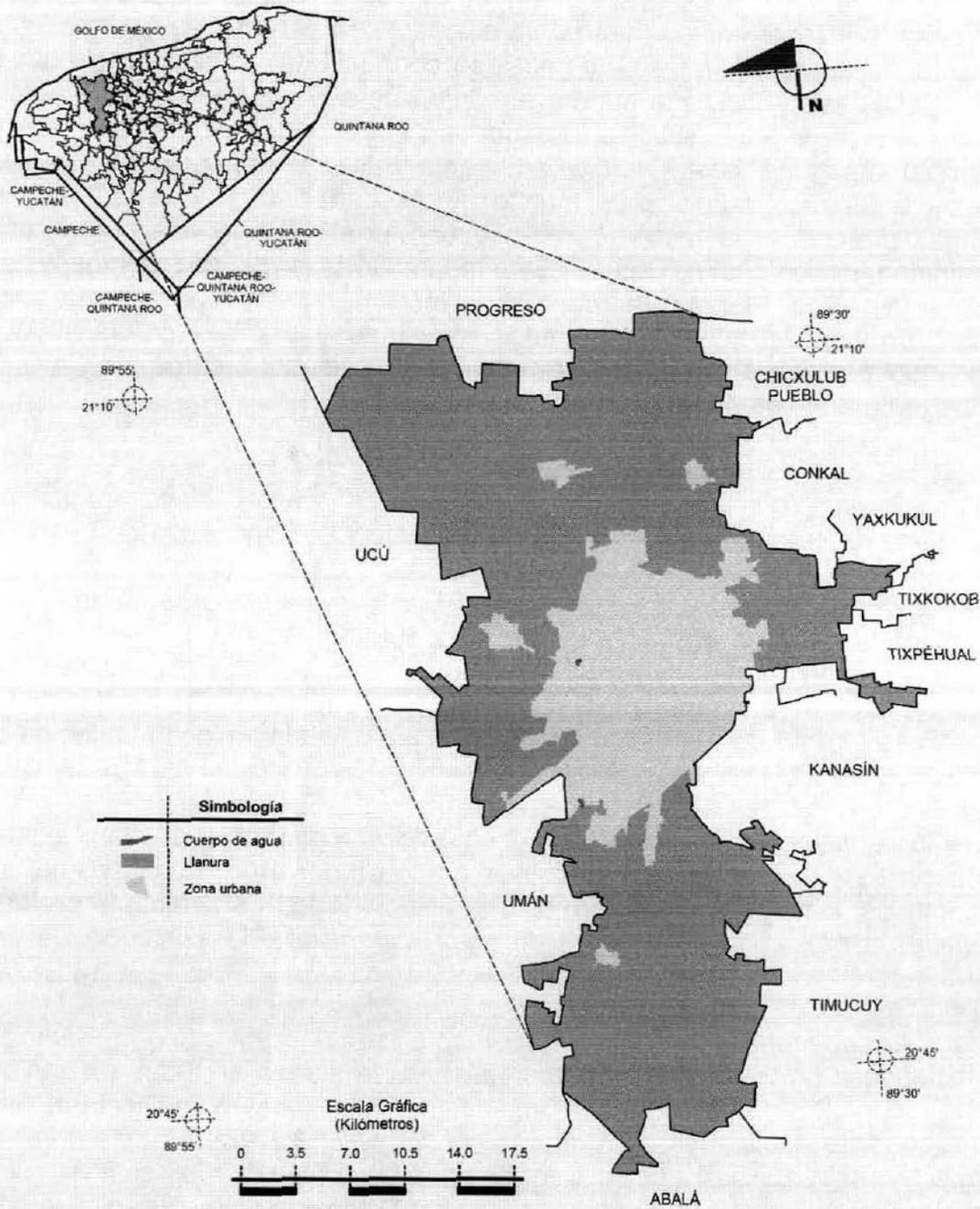
Tiene una extensión del orden de 100,000 Km<sup>2</sup> y se proyecta hacia el norte a partir de la zona tectónica Laramídica de Centroamérica (Isphording, W. 1977). Las rocas altamente solubles que conforman la Península, en combinación con las condiciones climáticas húmedas que imperan en la mayor 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. En el anexo 1 se incluyen figuras de ubicación.

### **Características de relieve.**

El relieve general de la zona es plano.



**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.

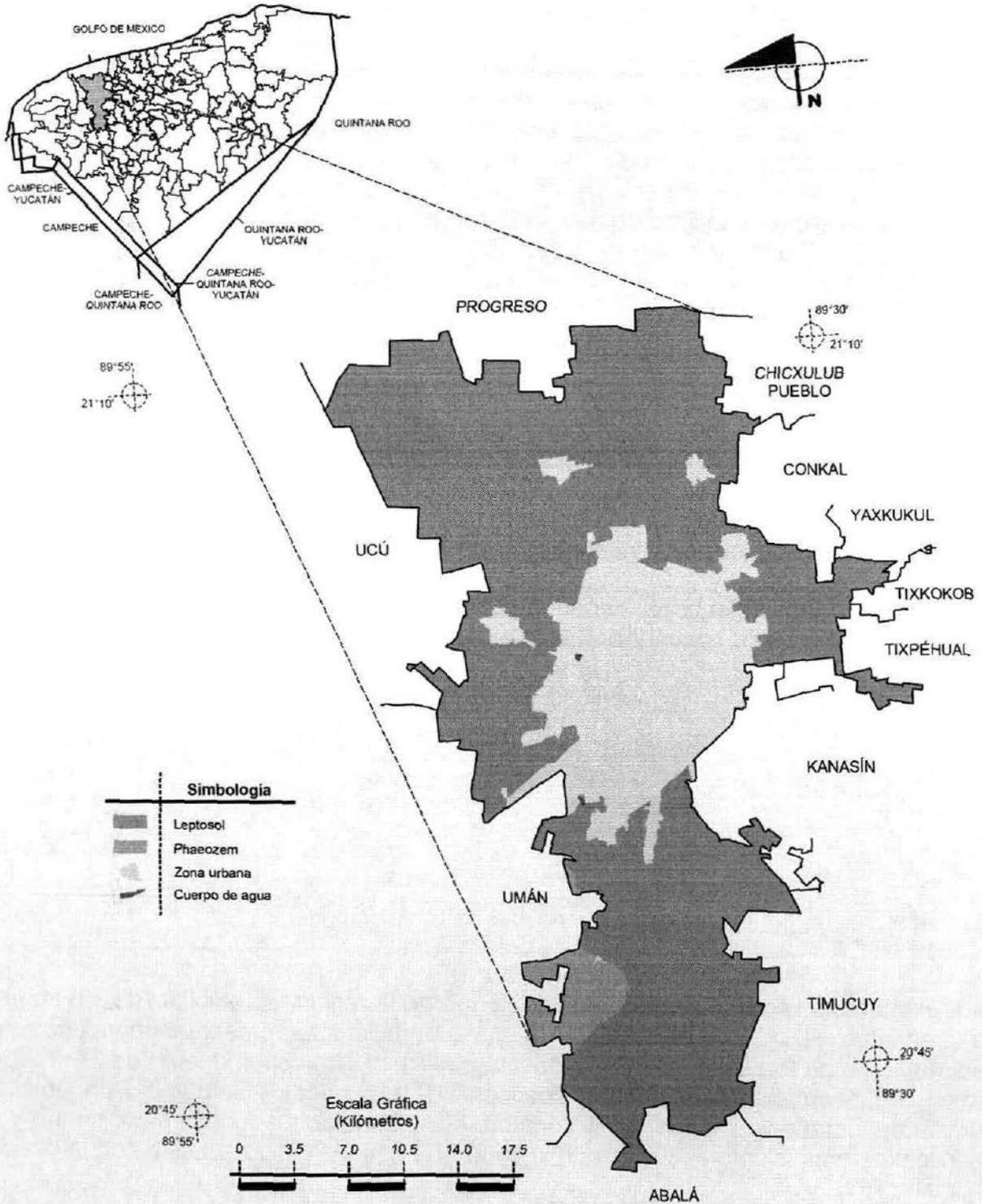
Inundaciones / nulas

**SUELOS.**

**Edafología**

Suelo dominante	Leptosol (74.94%) y Phaeozem (3.10%)
-----------------	--------------------------------------

**Suelos Dominantes**



En la zona, los suelos son delgados, 3 a 5 centímetros de espesor y en algunos lugares inexistentes, siendo su cobertura menor de 50 % en zonas altamente erosionadas; compuesto de materia orgánica parcialmente descompuesta, con coloración de café oscuro a negro, a tierra rojas de color café rojizo, compuestas de caolinita pobremente cristalina con cantidades menores de clorita, talco y calcita (fragmentos no alterados) y ocasionalmente bohemia y cuarzo autigénico.

**Características fisicoquímicas: estructura, textura, porosidad, capacidad de retención de agua, salinización, capacidad de saturación.**

El suelo del área esta 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.

**Capacidad de saturación.**

La capacidad del tzeke para retener el agua es muy baja.

**Estabilidad edafológica.**

El municipio es una llanura rocosa ondulada de 1 a 2 metros de altura. Los suelos son litosoles y rendzinas (INEGI, 1984: carta edafológica escala 1:250 000). Los litosoles alcanzan hasta 13 centímetros de profundidad, son de textura media, forma migajosa, rápido drenado, color café con diferentes matices y se hallan en oquedades y atillos. En tanto, las rendzinas alcanzan profundidades de 30 cm, de textura media, forma migajosa a bloques subangulares y con rápido drenado; son de colores café rojizo y rojo y predominan en las explanadas y hondonadas. En todos los puntos mostrados sólo existe el horizonte A, ya que a continuación se encuentra la roca (Flores y Espejel, 1994).

Estos suelos pertenecen en su totalidad a las series tzeke (tz) y Chaltún (Ch) (INEGI, 1984: carta edafológica escala 1:250 000).

**HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.**

**Hidrografía**

Región hidrológica	Yucatán Norte (Yucatán) (100%)
Cuenca	Yucatán (100%)
Subcuenca	Mérida (100%)
Cuerpos de agua	Perennes (0.03%)

La región de estudio queda comprendida dentro de la región hidrológica RH 32; en el área se presentan dos porcentajes, 85% de la superficie total presenta un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% y un 15% presenta coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%. La región RH32 se subdivide en dos cuencas: 1) la cuenca A-Quintana Roo ubicada al sureste del Estado y 2) la cuenca B-Yucatán, ésta última ocupa toda la parte centro y norte de Yucatán, equivalente al 89.57% de la superficie estatal, colinda al este con la cuenca A-Quintana Roo.

El acuífero del estado de Yucatán, puede considerarse como uno solo, de tipo freático y cárstico, muy permeable y heterogéneo en términos hidráulicos; tiene un espesor medio de 150 m y está limitado en su extremo inferior por rocas arcillosas de baja permeabilidad (magras y lutitas). Debido a la presencia de la cuña de agua marina que subyace a los acuíferos costeros, el espesor saturado de agua dulce crece hacia tierra adentro, siendo menor de 30 m a una distancia de 20 Km. de la costa, entre 30 y 100 m en las llanuras y del orden de 100 m en el área de lomeríos. Se ha comprobado la presencia de una cuña salada a distancias mayores de los 100 Km. del litoral.

### **Hidrología superficial.**

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, estas 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.

En el municipio de Mérida el agua que se utiliza es extraída del subsuelo por medio de pozos artesanos o profundos y es potabilizada por medio de tres plantas potabilizadoras la Mérida I en la Reserva de Cuxtal, la Mérida II al sureste y la Mérida III al oriente y es distribuida por medio de la red de agua potable de la JAPAY.

### **Hidrología subterránea.**

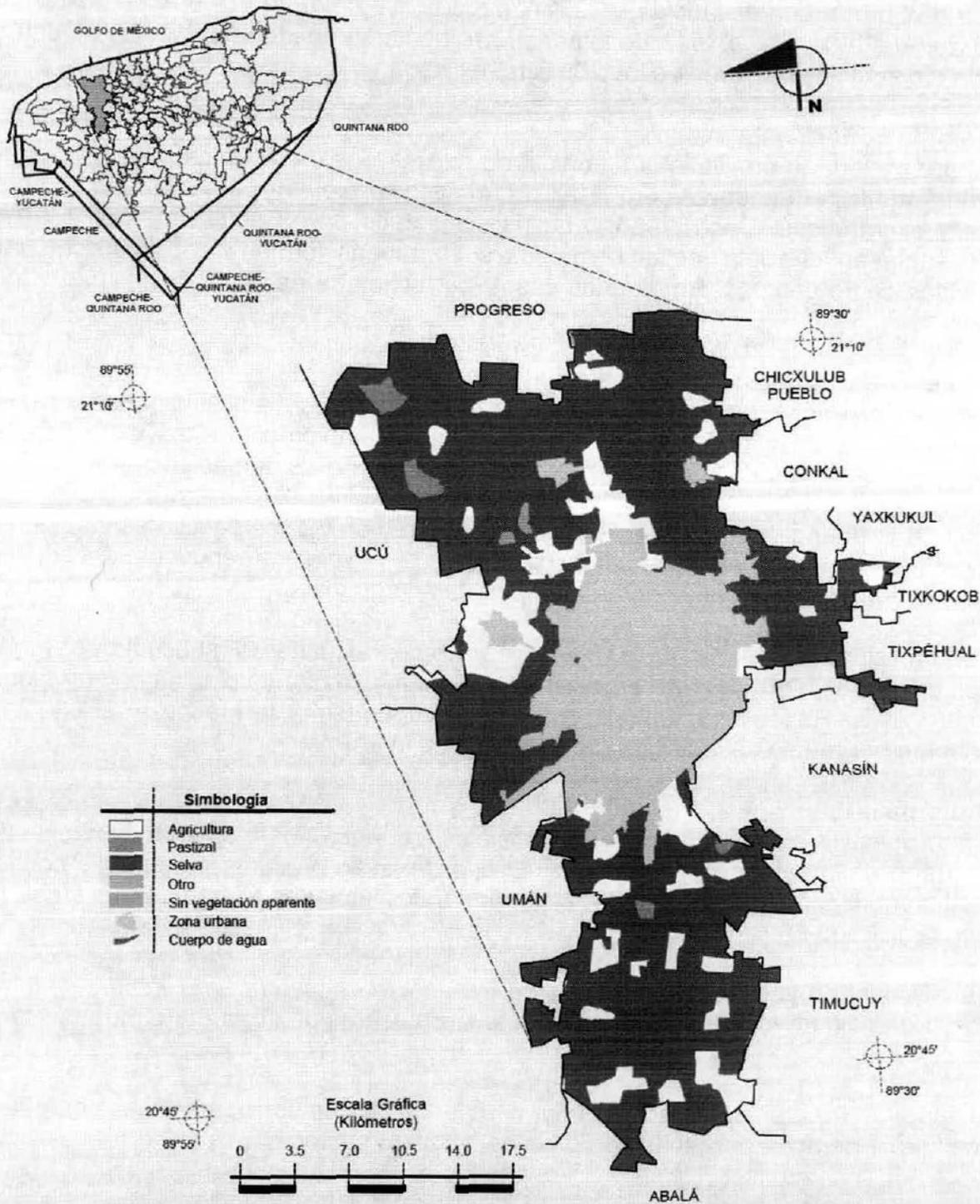
El municipio no tiene corrientes superficiales de agua, pero cuenta con un sistema subterráneo alimentado por las lluvias. El tipo de suelo presenta numerosas oquedades que al comunicarse con el manto freático forman los llamados cenotes. En el municipio se tienen registrado 86 cenotes.

En el sitio del proyecto el nivel del manto freático se encuentra aproximadamente a 8.50 m. de profundidad y la dirección del agua subterránea es de sur a norte para descargar al mar.

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.

## ASPECTOS BIÓTICOS. VEGETACIÓN TERRESTRE.

### Uso del Suelo y Vegetación



Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.  
INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Serie III Escala 1:250 000.  
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II.

Los elementos físicos y el suelo han determinado el tipo de vegetación del municipio de Mérida: la Selva Baja Caducifolia, que con 73 familias, 204 géneros y 247 especies de plantas se divide de la siguiente manera: Selva Baja Caducifolia 136 especies, solar 66 especies, henequenal 17 especies, milpa 24 especies y pastizal 34 especies. Sin embargo, en la actualidad esta vegetación ha sido modificada por la acción del hombre y presenta gran extensión de vegetación secundaria en diferentes estados sucesión.

El predio donde se proyecta la construcción de la Estación de Servicio se encuentra ubicado al noreste de la ciudad de Mérida, donde las características nativas de la flora ya han sido afectadas por el proceso de urbanización y por las actividades que se realizan en la zona. A continuación, se presenta listado de la vegetación observada en el predio del proyecto.

FAMILIA	NOMBRES CIENTIFICOS	NOMBRES COMUNES	FORMA
ACANTHACEAE	<i>Blechnum brownei</i>	Tsakal bak	Hierba
ACANTHACEAE	<i>Ruellia nudiflora</i>	Kambal ya'axnik	Hierba
ANACARDIACEAE	<i>Spondias purpurea</i>	Abal aak	Arbusto
ASCLEPIADACEAE	<i>Gonolobus ctenioforus</i>	Kum ak /mejen k'ek k'en ak	Trepadora
ASCLEPIADACEAE	<i>Gonolobus yucatanensis</i>	K'ix k'ek k'en ak	Trepadora
BIGNONIACEAE	<i>Amphilophium paniculatum</i>	Xneh tolok	Bejuco
BIGNONIACEAE	<i>Arrabidaea floribunda</i>	Bilin kook	Bejuco
BIGNONIACEAE	<i>Arrabidaea patellifera</i>	Anilkaab	Bejuco
BORAGINACEAE	<i>Cordia gerascanthus</i>	Bakal che'	Arbol
RUBIACEAE	<i>Guettarda elliptica</i>	Kibche	Arbol
BORAGINACEAE	<i>Heliotropium angiospermum</i>	Neh sins'an	Hierba
BORAGINACEAE	<i>Heliotropium curassavicum</i>	Cola de mono	Arbusto
BORAGINACEAE	<i>Heliotropium fruticosum</i>	Cola de mico	Hierba
BORAGINACEAE	<i>Tournefortia volubilis</i>	Ya'ax anal ak'	Arbol
BURSERACEAE	<i>Bursera simaruba</i>	Chakah	Arbol
COMMELINACEAE	<i>Commelina diffusa</i>	Xpants'iw / xpahts'a	Hierba
COMMELINACEAE	<i>Commelina elegans</i>	Xpants'iw	Hierba
COMPOSITAE	<i>Bidens spilosa</i>	Maskab ch'ikbu'ul	Hierba
COMPOSITAE	<i>Bonamia sp.</i>	Maskab ch'ikbu'ul	Hierba
COMPOSITAE	<i>Isocarpa oppositifolia</i>	Sak sahum	Hierba
COMPOSITAE	<i>Melanthera nivea</i>	Toplanxix	Hierba
COMPOSITAE	<i>Milleria quinqueflora</i>	homtolok	Hierba
COMPOSITAE	<i>Porophyllum punctatum</i>	Pech' uk'il	Arbusto
COMPOSITAE	<i>Porophyllum ruderale</i>	Sak pech' uk'il	Arbusto
COMPOSITAE	<i>Tithonia diversifolia</i>	Sum k'aak'	Hierba
COMPOSITAE	<i>Tithonia rotundifolia</i>	Mehen sum k'aak'	Hierba
COMPOSITAE	<i>Trixis inula</i>	Ya'ax kan ak'	Arbusto
COMPOSITAE	<i>Viquiera dentata</i>	Tah/ tajonal	Hierba
COMPOSITAE	<i>Wedelia hispida</i>	Sahum	Arbusto
CONVOLVULCEAE	<i>Bonamia sp.</i>	Xho'sak'abil	Trepadora
CONVOLVULCEAE	<i>Ipomoea crinalyx</i>	Is ak'il	Trepadora
CONVOLVULCEAE	<i>Ipomoea nil</i>	tsots k'abil	Trepadora
CONVOLVULCEAE	<i>Ipomoea tuxtlensis</i>	Ix kelil	Trepadora

FAMILIA	NOMBRES CIENTIFICOS	NOMBRES COMUNES	FORMA
CUCURBITACEAE	<i>Doyerea emetocathartica</i>	Kis kaan	Trepadora
CUCURBITACEAE	<i>Melotria pendula</i>	Sandia xtulub	Trepadora
DIOSCOREACEAE	<i>Dioscorea convolvulacea</i>	Makal k'uch ak'	Trepadora
DIOSCOREACEAE	<i>Dioscorea floribunda</i>	Mehen makal k'uch ak'	Trepadora
EBENACEAE	<i>Diospyros anisandra</i>	K'ak'che'l	Arbusto
EUPHORBIACEAE	<i>Croton flavens</i>	Xikin ch'amak/xikin burro	Arbol
EUPHORBIACEAE	<i>Croton glabellus</i>	Kookche'	Arbol
EUPHORBIACEAE	<i>Croton humilis</i>	Ik a'aban	Arbusto
EUPHORBIACEAE	<i>Dalechampia scandens</i>	Xmool kooh	Trepadora
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia prostrata</i>	Kambal sak cheechem	Hierba
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia armourii</i>	Kambal sak chakah	Hierba
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Hobon k'ak'	Hierba
EUPHORBIACEAE	<i>Manihot aesculifolia</i>	Akche	Hierba
EUPHORBIACEAE	<i>Recinus communis</i>	Ya'ax k'och	Hierba
EUPHORBIACEAE	<i>Tragia yucatanensis</i>	P'op'ox / ortiga	Hierba
FLACOURTIACEAE	<i>Samida yucatanensis</i>	Mukuy che'	Arbusto
GRAMINAE	<i>Brachiaria fasciculata</i>	K'anchim	Pasto
GRAMINAE	<i>Cenchrus brownei</i>	Box muul	Pasto
GRAMINAE	<i>Cenchrus echinatus</i>	muul	Pasto
GRAMINAE	<i>Cynodon dactylon</i>	Chimes su'uk	Pasto
GRAMINAE	<i>Digitaria bicornis</i>	Pakab keh	Pasto
GRAMINAE	<i>Eleusine indica</i>	Yok mas	Pasto
GRAMINAE	<i>Panicum maximum</i>	Guinea veracruzana	Pasto
LABIATAE	<i>Hiptis suaveolens</i>	Xolte xnuk	Hierba
LEGUMINOSAE	<i>Acacia angustissima</i>	Xa'ax	Arbusto
LEGUMINOSAE	<i>Acacia cornigera</i>	Subin	Arbusto
LEGUMINOSAE	<i>Acacia gaumeri</i>	Boox kaatsim	Arbol
LEGUMINOSAE	<i>Acacia penatula</i>	Ch'imay	Arbol
LEGUMINOSAE	<i>Acacia riparia</i>	Xleets' / ya'ax kaatsim	Arbusto
LEGUMINOSAE	<i>Aeschynomene fasciculata</i>	Salat ik	Hierba
LEGUMINOSAE	<i>Bauhinia divaricata</i>	Tsulub tok' / pata de vaca	Arbusto
LEGUMINOSAE	<i>Bauhinia erithroxylon</i>	Tsulub tok' / patita de vaca	Arbusto
LEGUMINOSAE	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Kitamche'	Arbol
LEGUMINOSAE	<i>Canavalia ensiformis</i>	Habas tsimin	Trepadora
LEGUMINOSAE	<i>Centrosema schottii</i>	lib beech' / xeret'	Hierba
LEGUMINOSAE	<i>Centrosema virginianum</i>	Xeet' / xeret'	Hierba
LEGUMINOSAE	<i>Chamaecrista glandulosa</i>	Tamarindo xiw	Hierba
LEGUMINOSAE	<i>Cracca glandulosa</i>	Sak chikam t'u'ul	Hierba
LEGUMINOSAE	<i>Cracca grenmanii</i>	Chikam t'u'ul	Hierba
LEGUMINOSAE	<i>Desmodium glabrum</i>	Bu'ul xiw	Hierba
LEGUMINOSAE	<i>Desmodium schottii</i>	Mehen bu'ul xiw	Hierba
LEGUMINOSAE	<i>Diphysa carthagenensis</i>	Ts'utsuk	Arbol
LEGUMINOSAE	<i>Chamaecrista glandulos</i>	Tamarindo xiw	Hierba
LEGUMINOSAE	<i>Galactica striata</i>	K'axaab yuk	Trepadora
LEGUMINOSAE	<i>Leucaena leucocephala</i>	Waxim	Arbol
LEGUMINOSAE	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tsalam	Arbol

FAMILIA	NOMBRES CIENTIFICOS	NOMBRES COMUNES	FORMA
LEGUMINOSAE	<i>Lonchocarpus yucatanensis</i>	Ya'ax xu'ul	Arbol
LEGUMINOSAE	<i>Mimosa bahamensis</i>	Sak kaatsim	Arbol
LEGUMINOSAE	<i>Piscidia piscipula</i>	Ha'abin	Arbol
LEGUMINOSAE	<i>Pithecellobium albicans</i>	Chukum	Arbol
LEGUMINOSAE	<i>Rhynchosia minima</i>	Ib ch'o'	Trepadora
LEGUMINOSAE	<i>Senna otomaria</i>	Tu ja'abin	Arbol
LEGUMINOSAE	<i>Senna occidentalis</i>	Bu'ul k'ax	Hierba
LEGUMINOSAE	<i>Senna racemosa</i>	K'an lool	Arbol
LEGUMINOSAE	<i>Senna peralteana</i>	Kambal tu ha'abin	Arbol
LEGUMINOSAE	<i>Zapoteca formosa</i>	Meex chivo	Arbol
LOASACEAE	<i>Gronovia scandens</i>	Xpak'umpak'	Hierba
LYTRACEAE	<i>Cuphea utriculosa</i>	Xk'uch'el	Arbusto
MALPIGHIACEAE	<i>Bunchosia glabra</i>	Siip che'	Arbusto
MALVACEAE	<i>Abutilon hirtum</i>	Sak mis / sak xiw	Hierba
MALVACEAE	<i>Abutilon trisulcatum</i>	Sak misbil	Arbusto
MALVACEAE	<i>Abutilon permeole</i>	Sak miis	Arbusto
MALVACEAE	<i>Sida abutifolia</i>	Kambal sak hawai	Hierba
MALVACEAE	<i>Sida acuta</i>	Chichibeh	Hierba
MALVACEAE	<i>Sida cordifolia</i>	Chak chichibeh	Hierba
MALVACEAE	<i>Sida spinosa</i>	Box malva	Hierba
NYCTAGINACEAE	<i>Pisonia aculeata</i>	Be'eb	Bejuco
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora foetida</i>	Xpooch'	Trepadora
POLYGONACEAE	<i>Gymnopodium floribundum</i>	Ts'itsilche'	Arbol
POLYGONACEAE	<i>Neomillspaughia emarginata</i>	Sak itasaab	Arbusto
RHAMNACEAE	<i>Colubrina gregii</i>	Pimienta che'	Arbol
RHAMNACEAE	<i>Gouania lupoloides</i>	Sakan'ak	Bejuco
RUBIACEAE	<i>Borreria verticillata</i>	Ni'zoots'	Arbol
RUBIACEAE	<i>Morinda yucatanensis</i>	Piña kan	Trepadora
RUBIACEAE	<i>Randia aculeata</i>	Pech kitam	Arbusto
SAPINDACEAE	<i>Serjania adiantoides</i>	P'ak ak'	Bejuco
SAPINDACEAE	<i>Tohuinia paucidentata</i>	K'anchunup	Arbol
SOLANACEAE	<i>Solanum tridynamum</i>	Ts'ay ooch	Arbusto
SOLANACEAE	<i>Solanum umbellatum</i>	Ukuch / xukuch	Arbusto
SCROPULARIACEAE	<i>Capraria biflora</i>	Chokuil xiw	Hierba
STERCULIACEAE	<i>Walteria americana</i>	Sak xiw	Hierba
VERBENACEAE	<i>Lantana cámara</i>	Peet k'in / régano xiw	Arbusto
VERBENACEAE	<i>Lantana hirta</i>	Sak oregano	Arbusto
VITACEAE	<i>Cissus gossypifolia</i>	Taab ka'anil	Trepadora
VITACEAE	<i>Vitis trifolia</i>	bolontibi	Trepadora
ZYGOPHYLLACEAE	<i>Tribulus cistoides</i>	Chankoh xnuuk	Hierba

Los ejemplares de flora que se observa en el predio del proyecto no se encuentran en el listado de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

## METODOLOGÍA PARA IDENTIFICACIÓN DE FLORA Y FAUNA.

El estudio de la flora en el área de influencia del proyecto se inicia con la descripción de cada una de las Unidades de vegetación reconocidas. Seguidamente, se clasifica taxonómicamente y cuantifica las especies de flora por cada Unidad de vegetación. Para realizar el análisis de la diversidad biológica de la flora observada en el sitio se realizó mediante el Método Cualitativo de muestreo al azar, se seleccionó este método ya que la flora del sitio está siendo afectada.

El procedimiento para la identificación de la flora se describe a continuación.

- Identificación de especies mediante un inventario.
- Comparación de especies encontradas con la NOM-059-SEMARNAT-2010 para identificar especies protegidas.
- Finalmente se determina la ausencia o presencia de Areas Naturales Protegidas.

### Criterios para la evaluación de la flora en el área de influencia del proyecto.

CRITERIO	DESCRIPCION
Presencia y distribución	Presencia de especies en el área de estudio. Número y distribución de especies en área de influencia del proyecto.
Conservación	Estado de conservación de las especies de flora.
Protección	Especies protegidas de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010
Tamaño del predio	Se consideró la superficie del predio
Ubicación del sitio	El predio del proyecto se encuentra en zona apta para el crecimiento de las actividades comerciales, de servicios, equipamiento, etc.

**Metodología Cualitativa:** La metodología empleada para el registro cualitativo de la flora fue el de Observación e Identificación en campo de las especies de flora dentro del área de estudio del proyecto. La identificación hasta el nivel de especie se realizó a través de la definición de las características morfológicas macroscópicas de hojas, tallos, flores y frutos de las especies detectadas. Las especies que no se llegaron a identificar en campo, fueron fotografiadas en sus características morfológicas para ser identificadas en Gabinete empleando los registros de Flora para el estado de Yucatán, Etnoflora Yucatanense, Lista florística y sinonimia maya (Victoria Sosa, J. Salvador Flores, V. Rico-Gray, Rafael Lira, J.J. Ortiz) mayo 1985.

## FAUNA.

Durante la visita de campo realizada al predio que será utilizado para la construcción de la Estación de Servicio, no se observaron ejemplares de fauna alguna, ya que ésta ha sido ahuyentada por el aumento de las actividades en la zona y por encontrarse dentro de la zona urbana de Mérida, sin embargo, es posible ver aún en la zona algunos roedores, reptiles, aves y animales domésticos.

En el sitio del proyecto no se observaron especies catalogadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

## PAISAJE.

El paisaje en la zona del proyecto ya ha sido afectado por encontrarse dentro de la zona urbana de la ciudad de Mérida y por la operación del Anillo Periférico.

En la zona se observan terrenos baldíos, llantera Bridgestone, universidad Marista de Mérida, unidades deportivas, bodegas, escuela Agora, corralón y grúas Abimerhi, bodega de Acerofertas, gasolinera, bodega de Interceramic, agencia automotriz Kya, condominios, fraccionamientos, Campus University City, asociación dental yucateca, escuela de Instituto Patria, casas habitación, etc.

De acuerdo al PDU de Mérida el sitio del proyecto se encuentra clasificado como Vialidad Periférico Norte, la cual es apta para la instalación de diversos usos de suelo, por lo que se prevé que en un futuro cercano aumente las actividades comerciales, de servicios y equipamiento de la zona.

Actualmente la vegetación del sitio corresponde a vegetación secundaria con presencia de ejemplares arbóreos conocido en la localidad como tolche, por lo que el paisaje de la zona no será afectado en gran manera por la construcción de la Estación de Servicio y Locales Comerciales y pasará de un terreno baldío utilizado como basurero y donde los automovilistas realizan sus necesidades fisiológicas a una Estación de Servicio y Locales Comerciales con áreas verdes, incorporándose a los procesos y actividades de la zona.

## MEDIO SOCIOECONÓMICO.

### Demografía.

Según el Censo de Población y Vivienda 2010 en el estado de Yucatán habitan 1,955,577 personas de las cuales en el municipio de Mérida habitan 830,732 de éstos 401,340 son hombres y 429,392 son mujeres.

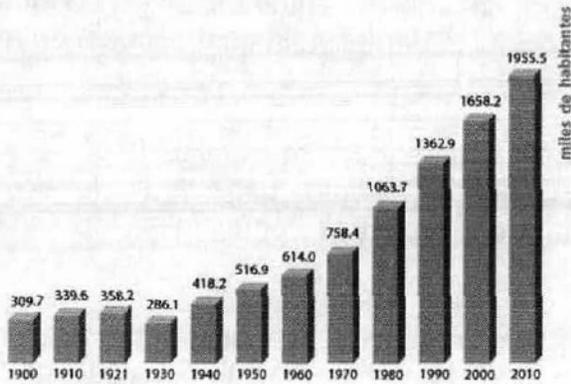
Población total por municipio, sexo y grupos quinquenales de edad según tamaño de localidad

Población 2  
(1a. parte)

Municipio, sexo y grupos quinquenales de edad	Población total <sup>1</sup>	Tamaño de localidad						
		1-249 habitantes	250-499 habitantes	500-999 habitantes	1 000-2 499 habitantes	2 500-4 999 habitantes	5 000-9 999 habitantes	10 000-14 999 habitantes
<b>050 Mérida</b>	<b>830 732</b>	<b>2 079</b>	<b>3 831</b>	<b>9 261</b>	<b>10 896</b>	<b>14 182</b>	<b>12 868</b>	<b>0</b>
00-04 años	61 237	163	356	840	1 018	1 389	1 158	0
05-09 años	67 438	178	397	850	1 078	1 418	1 204	0
10-14 años	69 054	188	356	880	1 047	1 358	1 222	0
15-19 años	75 917	209	374	910	1 084	1 360	1 219	0
20-24 años	78 135	184	340	881	965	1 379	1 196	0
25-29 años	68 001	159	306	807	925	1 228	1 080	0
30-34 años	64 518	164	372	775	990	1 210	1 021	0
35-39 años	67 038	167	272	684	902	1 170	1 035	0
40-44 años	56 844	133	213	554	628	811	790	0
45-49 años	49 199	105	160	469	506	664	645	0
50-54 años	41 940	107	163	398	412	532	554	0
55-59 años	33 640	77	148	340	389	426	437	0
60-64 años	28 806	78	92	301	287	328	340	0
65-69 años	20 095	48	71	163	195	226	230	0
70-74 años	15 388	47	73	145	155	192	198	0
75-79 años	10 411	22	48	87	107	114	129	0
80-84 años	6 888	10	26	66	63	80	77	0
85-89 años	4 175	8	21	29	57	47	52	0
90-94 años	1 799	2	12	8	15	12	26	0
95-99 años	575	1	3	3	7	10	8	0
100 años y más	94	0	0	0	1	1	1	0
No especificado	9 540	69	28	71	67	227	246	0

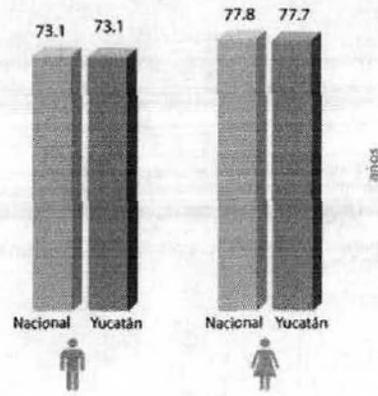
### Tasa de crecimiento.

Los censos que se han realizado desde 1900 hasta 2010, muestran el crecimiento de la población en el estado de Yucatán



FUENTE: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

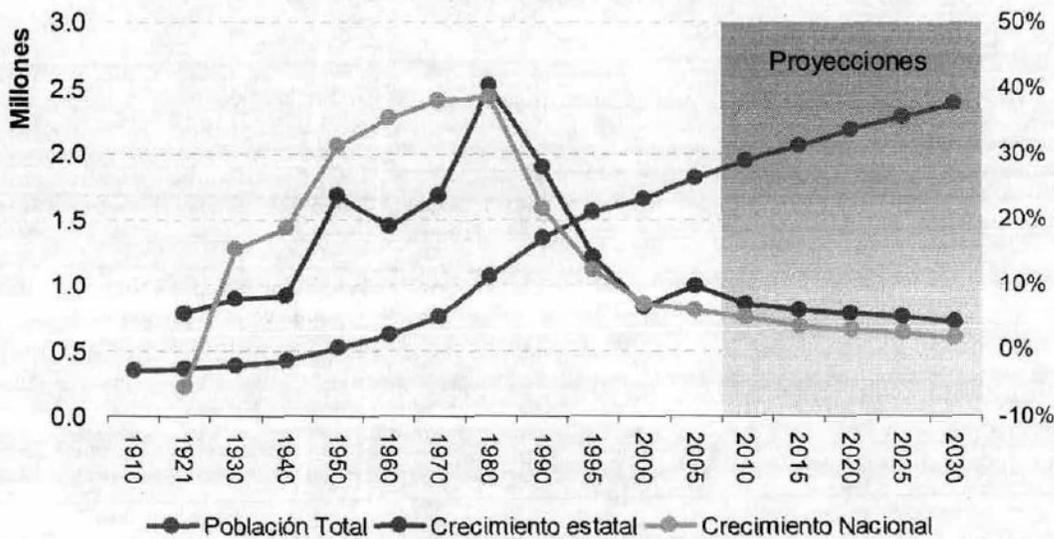
### Esperanza de vida



INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

La población de Yucatán tuvo una tasa de crecimiento media anual de 1.6 por ciento de 2000 a 2005, ocupando la 11ª posición a nivel nacional. Lo que implica que la población de esta entidad aceleró su crecimiento respecto al periodo 1995-2000, dicho periodo tuvo una tasa de 1.5 por ciento.

**Población censal total, su tasa de crecimiento y sus proyecciones**  
Yucatán: 1910 - 2030 (Millones de Habitantes)



Fuente: regional.com con base en datos del INEGI y CONAPO

La densidad poblacional de Mérida en el periodo de 1940-2010 se ha manifestado históricamente de la siguiente forma:

AÑO	POBLACIÓN	AÑO	POBLACIÓN
1940	115,244	1990	557,340
1950	159,410	1995	649,770
1960	190,642	2000	703,324
1970	241,964	2005	897,740
1980	424,529	2010	830,732

La tasa de crecimiento del municipio de Mérida es de 1.8% anual.

En los 5.7 años que median entre el levantamiento del XII Censo General de Población y Vivienda 2000 y el II Censo de Población y Vivienda 2005, la población de la entidad se incrementó en poco más de 160.7 mil personas, lo que significa una tasa media de crecimiento anual de 1.6%, cuando en el lustro anterior fue de 1.5%.

Sin embargo, en el 2010 hubo un decremento con relación al 2005 pasando de 897,740 habitantes a 830,732 habitantes representando un 7.46%.

### Salud.

Los servicios médicos cubren desde la consulta externa hasta los servicios especializados, en el sector público y privado. En el primero, la atención especializada se concentra en el norte y poniente de la ciudad de Mérida.

El número de unidades médicas y de usuarios se ilustran en la siguiente tabla:

UNIDADES MÉDICAS Y USUARIOS EN EL MUNICIPIO DE MÉRIDA 1999							
Institución	Derecho habiente	Usuario	Unidades	Tipo de Atención			
				General	Especial	Urgente	Odontológica
IMSS	397,416	364,393	11	1,097,170	353,170	228,582	77,708
ISSSTE	88,518	62,889	2	117,261	85,261	22,958	9,183
SDN	2,145	ND	3	ND	ND	ND	ND
IMSS SOL	3,571	3,566	1	14,701	-	-	-
SSA	-	96,505	8	171,487	85,668	24,923	16,083
DIF	-	36,505	13	29,726	17,973	-	4,530
Módulos Municip	-	106,000	25	90,772	1,341	-	43,854

Nota: (ND) No existen datos  
Fuentes: INEGI, 2000, Anuario Estadístico 1999; Directorio de Unidades Médicas 1999-2000; Ayuntamiento del municipio de Mérida, 2000, Segundo Informe del Gobierno Municipal 1999.

Según el Censo de Población y Vivienda 2010 en el municipio de Mérida 622,112 personas cuentan con derechohabencia a los servicios de salud y 192,997 no cuentan

con derechohabencia a los servicios de salud. La población derechohabiente en el IMSS es de 451,749; la del ISSSTE es de 52,307 y la del Seguro Popular 86,851.

Salud <u>Ver básicos</u>		
 Población derechohabiente, 2010	622,112	1,464,077
 Población no derechohabiente, 2010	192,997	470,812
 Derechohabientes en el IMSS, 2010	451,749	761,192
 Derechohabientes en el ISSSTE, 2010	54,436	96,117
 Personal médico, 2009	2,752	4,040
 Personal médico en instituciones de seguridad social, 2009	1,831	2,233
 Personal médico en el IMSS, 2009	1,524	1,842
 Personal médico en el ISSSTE, 2009	280	347
 Personal médico en PEMEX, SEDENA y/o SEMAR, 2009	27	44
 Personal médico en otras instituciones de seguridad social, 2009	0	0
 Personal médico en instituciones de asistencia social, 2009	921	1,807
 Personal médico en la Secretaría de Salud del Estado, 2009	856	1,500
 Personal médico en el IMSS-Oportunidades, 2009	16	241
 Personal médico en otras instituciones de asistencia social, 2009	49	66
 Unidades médicas, 2009	46	395
 Familias beneficiadas por el seguro popular, 2009	38,771	207,040

**Población total por municipio, sexo y grupos quinquenales de edad según condición de derechohabencia a servicios de salud y tipo de institución**

Servicios de salud 2

Municipio, sexo y grupos quinquenales de edad	Población total <sup>1</sup>	Condición de derechohabencia a servicios de salud									
		Derechohabiente <sup>2</sup>							No derechohabiente	No especificado	
		Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Pemex, Defensa o Marina	Seguro Popular o para una Nueva Generación <sup>3</sup>	Institución privada			Otra institución <sup>4</sup>
050 Mérida	830 732	622 112	451 749	52 307	2 146	8 050	86 851	26 144	6 880	192 997	15 623
00-04 años	81 237	49 644	34 958	2 500	128	636	10 452	1 872	382	11 181	432
05-09 años	67 438	53 632	38 100	3 268	147	760	9 984	2 147	515	13 312	494
10-14 años	69 054	53 871	37 744	3 705	149	774	9 880	2 172	849	14 711	472
15-19 años	75 917	51 778	34 538	4 376	143	704	9 720	2 510	777	23 726	413
20-24 años	78 135	50 952	37 113	3 747	167	696	6 685	2 488	770	26 683	500
25-29 años	88 001	47 944	36 895	2 661	183	573	5 769	2 005	430	19 424	633
30-34 años	84 518	48 577	36 735	3 267	201	681	6 055	2 110	418	15 300	641
35-39 años	67 038	51 288	36 453	3 393	166	692	6 711	2 399	438	15 048	702
40-44 años	56 844	42 876	31 420	3 479	142	527	5 507	2 084	426	13 448	520
45-49 años	49 199	37 150	26 667	4 042	147	414	4 324	1 829	442	11 664	385
50-54 años	41 940	32 304	22 593	4 351	147	405	3 436	1 545	455	9 322	314
55-59 años	33 640	26 741	19 102	3 688	121	298	2 649	1 002	402	6 710	189
60-64 años	28 806	24 182	18 036	3 193	100	267	2 002	740	276	4 445	199
65-69 años	20 095	17 455	13 392	2 333	51	214	1 216	463	164	2 504	136
70-74 años	15 388	13 446	10 472	1 655	51	166	939	322	131	1 867	75
75-79 años	10 411	9 101	7 148	1 084	40	98	658	197	75	1 259	51
80-84 años	6 888	5 778	4 388	755	21	80	442	136	65	1 060	50
85 años y más	6 643	5 298	3 914	822	40	45	399	120	67	1 307	38
No especificado	9 540	115	81	8	2	0	23	3	0	46	9 379

Para la ciudad de Mérida existen dos localidades que cuentan con el servicio de consultorios pertenecientes, al Instituto del Seguro Social, estas localidades que cuentan con clínicas de primer contacto son: Dzitya, Candel, San José Tzal y la Clínica de Dzitya pertenece a la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

En el acceso de la población a los servicios médicos, el estado de Yucatán registra que la población derechohabiente se incrementó en los últimos cinco años en poco menos de 214,000 personas, al pasar la cobertura del 45.2 a 52.8 %, cuando este último indicador a nivel nacional es de 48.1 por ciento.

EQUIPAMIENTO DE SALUD EN EL MUNICIPIO DE MÉRIDA 2000							
Dependencia	No. Hospitales	No. Sala de urgencia	No. Clínica	No. Consultorio	No. Camas	No. Médicos	No. Enfermeras
SSA	3	4	4	103	428	355	631
ISSSTE	1	1	1	44	104	173	224
SEDENA	1	1	-	11	60	12	52
IMSS	3	2	7	163	596	666	1,421
PRIVAD	17	7	26	154	179	374	256
SSA (DZITYA)	-	-	1	1	-	1	2
IMSS (CAUCEL)	-	-	1	1	-	S/I	S/I
IMSS (KOMCHEN)	-	-	1	1	-	S/I	S/I
IMSS (SAN JOSÉ TZAL)	-	-	1	2	-	3	2

Fuente: SSA (Secretaría de Salubridad y Asistencia, 2000) y IMSS 2000  
S/I Sin información

### Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA)

Los Servicios de Salud en Yucatán proporcionan apoyos médicos, asistenciales y programas especiales a la población abierta y atienden a Mérida a través de dos centros de salud urbanos: Hospital General O'Horán, 1 Hospital Especializado (Centro Materno Infantil, Clínica de Especialidades (Dermatológicas) y Psiquiátrico, es en estos hospitales donde acceden la población que no cuentan con la seguridad social del estado.

Los Centros de Salud urbanos, ofrecen servicios de medicina preventiva, consulta externa, medicina general y odontológica. En el año 2000, se ofrecieron 17,095 consultas en el de Santa Rosa y 56,209 en el del centro.

El Centro Materno Infantil proporciona servicios médicos especializados en obstetricia y pediatría, tanto en medicina preventiva como de consulta externa y hospitalización, designado como Hospital Amigo del Niño y de la Madre. Cuenta con 30 camas, 44 médicos y 88 enfermeras.

El Hospital O'Horán, considerado de segundo nivel de atención, proporciona servicios de medicina preventiva, consulta externa y hospitalización en las cuatro áreas básicas de la medicina: general, externa, gineco-obstetricia y pediatría. Dispone de 238 camas, 271 médicos y 396 enfermeras.

El Hospital Psiquiátrico cuenta con 24 consultorios, 160 camas, 43 médicos, 4 terapeutas, 83 enfermeras y 14 trabajadoras sociales.

La Clínica de Especialidades Dermatológicas dispone de 5 consultorios, 1 quirófano, 1 laboratorio de patología, 1 aula de enseñanza, 7 médicos especializados, 2 odontológicos y 2 auxiliares de enfermería.

### **Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).**

El Instituto Mexicano del Seguro Social ofrece servicio a la ciudad a través de 12 establecimientos médicos:

- 1 centro médico con medicina de alta especialidad
- 1 hospital de zona
- 8 unidades médico familiares
- 2 consultorios rurales

Es la institución que atiende a mayor número de derechohabientes en Yucatán y el Municipio de Mérida; se estima que en la actualidad proporciona servicios a más de 300,000 personas.

El Centro Médico Nacional "Lic. Ignacio García Téllez" (El Fénix) tiene en funcionamiento 216 camas, 40 cunas, 241 médicos y 557 enfermeras, además cuenta este hospital con un total de 42 consultorios de especialistas; por otra parte, cuenta con una Torre de Ginecológico-Pediátrica "Dr. Carlos Urzáiz Jiménez" para atención a las mujeres donde es satisfactoria su atención para sus usuarios donde tiene 139 camas disponibles.

El Hospital General "Benito Juárez" proporciona servicios de consulta externa en 17 consultorios de especialistas, cirugía mayor y menor, este hospital cuenta con 241 camas, 30 cunas, 130 médicos y 441 enfermeras.

Las unidades de medicina familiar ubicadas en el área urbana en un total de seis ofrecen servicios médicos preventivos, consulta externa en medicina general, análisis clínicos y rayos X, estas unidades se encuentran ubicadas en: al sur la UMF (Unidad Médico Familiar) N° 58; en el centro de la ciudad se encuentran dos unidades la UMF N° 52 y la UMF 56; al norte la UMF N° 57 mejor conocida como la Ceiba; al oriente la UMF 59 y al poniente el nuevo edificio de la UMF 52.

### **Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado (ISSSTE).**

Proporciona servicios médico-asistenciales al personal civil de las dependencias federales. En el Municipio hay una clínica-hospital de segundo y tercer nivel que apoya a las clínicas periféricas del Estado y la región. Los recursos humanos y las instalaciones de esta institución incluyen 116 camas, 29 cunas, 255 médicos y especialistas, 321 enfermeras, apoyo de laboratorios, rayos X, ultrasonido. Entre otros servicios, se prestan los de valoración del seguro de cesantía o separación, seguro de fallecimiento, seguro de prestaciones sociales, seguro de jubilación y pensión. Actualmente se encuentra en construcción una unidad de servicio médico en el fraccionamiento "Buenavista", que descentralizará el servicio médico-familiar que se proporciona en la clínica-hospital.

### **Secretaría de la defensa.**

El Hospital Militar Regional atiende a personal y familiares de la Secretaría de la Defensa Nacional y a la población civil en general. Cuenta con 60 camas, 10 cunas, 7 cuneros, 15 médicos, 9 especialistas y 52 enfermeras, para proporcionar atención médica preventiva, consulta externa, hospitalización, tratamiento médico-quirúrgico, rehabilitación y enseñanza médico-militar. La cobertura de sus servicios se extiende hasta la enfermería de la Marina de Progreso.

### **Iniciativa privada**

Existen en la ciudad consultorios médicos privados dispersos en toda la ciudad que proporcionan consulta externa general y especializada. Asimismo, existen pequeños centros hospitalarios donde se proporciona consulta externa y servicios de especialización.

Las principales instituciones médicas privadas de la ciudad son:

- Clínica de Mérida S.A. de C.V. Proporciona los servicios de consulta externa, hospitalización, medicina especializada, laboratorio de análisis clínicos, rayos X y ultrasonido. Cuenta con 68 consultorios, 65 camas, 118 médicos y 155 enfermeras.
- Centro Médico de las Américas, ofrece consulta externa, hospitalización, laboratorios y rayos X, ultrasonido y medicina nuclear. Cuenta con 87 camas, 75 médicos y 65 enfermeras.
- Central Pediátrica del Sureste, tiene 17 consultorios, 10 camas, cuenta con 23 médicos y 6 enfermeras.
- Central Médica del Sur del Grupo Medico Sta. Rosa, cuenta con 6 consultorios dos salas de urgencias y 16 camas disponibles los cuales atienden a 45 médicos y 38 enfermeras.
- Clínica María José, cuenta con dos consultorios, 6 camas de hospitalización y atienden 36 médicos y tres enfermeras.
- Hospital Santelena, tiene servicios de especialidades médicas, urgencias y hospitalización; cuenta con 40 consultorios, 20 camas de hospitalización y 10 enfermeras.
- Centro de Especialidades Médicas (C.E.M.), tiene los servicios de consulta externa por especialistas, urgencias y hospitalización.
- Clínica del Arco, cuenta con 2 consultorios y tiene para hospitalización 4 camas y es atendida por 4 médicos y dos enfermeras.
- Clínica Médica Madero, cuenta con 7 consultorios, 5 camas para hospitalización y es atendida por 15 médicos y tres enfermeras.
- La Clínica Médica del Centro, cuenta con dos consultorios, 5 camas para hospitalización y es atendido por 8 médicos y 3 enfermeras.
- Clínica la Esperanza, cuenta con 5 consultorios además 46 camas para hospitalización y es atendido por 35 médicos y 22 enfermeras.
- Clínica Médica Jolien S.A. de C.V., cuenta con 4 consultorios, además de 5 camas y es atendida por 13 médicos y 3 enfermeras.
- El Instituto Neuropsiquiátrico, S.C.P., cuenta con 3 consultorios, 15 camas para hospitalización y es atendido por 24 médicos y 6 enfermeras.
- Centro Médico Pensiones, cuenta con los servicios de consulta externa de especialidades.
- Clínica Campestre, cuenta con 1 consultorio y dos camas para hospitalización y es atendido por un doctor y una enfermera.
- Centro Anticanceroso Yucatán, cuenta con servicios de consulta de especialidades y hospitalización.
- Clínica de Especialidades Médicas "Santa María", ofrece consulta de especialidades, hospitalización y urgencias.

- Instituto de Especialidades Médicas, cuenta con servicios de 17 consultorios de especialidades médicas además cuenta con laboratorio y ultra sonido.
- Sociedad Médica García Ginerés, cuenta con consulta, hospitalización.
- Clínica Yucatán, cuenta con consultas externas, hospitalización.
- Ortopedia Clínica de Mérida, cuenta con consultas en ortopedia.
- Grupo Medico Colón.
- Clínica Star Médica.

### **Ayuntamiento de Mérida**

La Subdirección de Salud del Ayuntamiento de Mérida dispone de 27 módulos fijos de salud ubicados en 27 colonias y fraccionamientos. El Ayuntamiento cuenta con una clínica de la Delegación Estatal de la Cruz Leonística, una de la Cruz Blanca y la Cruz Roja Mexicana, así como con el Centro Anticanceroso de Mérida, dependiente de la Cruz Roja Mexicana y que cuenta con 24 camas, 9 médicos especialistas y 10 enfermeras. El municipio cuenta con 54 laboratorios de análisis clínicos, 19 clínicas materno-infantil, 43 consultorios de medicina general, 38 consultorios dentales y 1 banco de sangre y hemoderivados.

### **Sistema DIF Yucatán.**

El Instituto de Desarrollo Integral de la Familia del Estado de Yucatán desarrolla programas de atención y mejoramiento nutricional, promoción del desarrollo familiar y comunitario, protección y asistencia a la población en desamparo, asistencia a discapacitados, medicina preventiva y atención médica general. También proporciona atención odontológica en 13 centros de desarrollo de la comunidad ubicados en el Municipio de Mérida.

### **Educación.**

Los indicadores educativos en la entidad se han incrementado en los últimos años; la asistencia de la población de 6 a 14 años a los servicios de educación básica aumentó en 15,374 niños y niñas, con lo cual la tasa de asistencia escolar creció de 92.8% en el año 2000 a 95.3% en octubre de 2005.

El perfil educativo de la población yucateca se ha incrementado, basta decir que en el año 2000 el porcentaje de población con educación media superior era de 15.8% y el que contaba con licenciatura o más alcanzaba 8.9%, y que para el 2005 estos indicadores fueron de 17.7 y 11.6%, respectivamente.

Según el Censo de Población y Vivienda 2010 en el municipio de Mérida la población de 6 años y más que es alfabeta es de 747,185; la población de 5 años y más con primaria es de 220,033; la población de 18 años y más con nivel profesional es de 145,693; la población de 18 años y más con posgrado es de 13,728 y el grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más es de 10.1

Educación y cultura <i>Ver básicos</i>		
 Población de 6 y más años, 2010	747,185	1,737,490
 Población de 5 y más años con primaria, 2010	220,033	682,315
 Población de 18 años y más con nivel profesional, 2010	145,693	199,086
 Población de 18 años y más con posgrado, 2010	13,728	16,235
 Alumnos egresados en preescolar, 2009	14,228	36,666
 Alumnos egresados en primaria, 2009	13,611	33,297
 Alumnos egresados en secundaria, 2009	12,221	28,636
 Alumnos egresados en profesional técnico, 2009	95	96
 Alumnos egresados en bachillerato, 2009	8,282	15,342
 Total de escuelas en educación básica y media superior, 2009	1,180	3,415
 Escuelas en preescolar, 2009	483	1,258
 Escuelas en primaria, 2009	413	1,366
 Escuelas en secundaria, 2009	157	546
 Escuelas en profesional técnico, 2009	4	5
 Escuelas en bachillerato, 2009	123	240
 Personal docente en preescolar, 2009	1,762	3,976
 Personal docente en primaria, 2009	3,339	9,004
 Personal docente en secundaria, 2009	3,625	8,213
 Personal docente en profesional técnico, 2009	74	82
 Personal docente en bachillerato, 2009	2,879	4,880
 Alumnos egresados en primaria indígena, 2009	7	1,776
 Escuelas en primaria indígena, 2009	1	175
 Personal docente en primaria indígena, 2009	5	583
 Escuelas en formación para el trabajo, 2009	120	188
 Personal docente en formación para el trabajo, 2009	696	909
 Personal docente en Centros de Desarrollo Infantil, 2009	49	64
 Personal docente en educación especial, 2009	413	754
 Bibliotecas en educación básica, media y superior de la modalidad escolarizada, 2009	361	734
 Bibliotecas públicas, 2009	97	271
 Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años, 2010	10.1	8.2
 Consultas realizadas en bibliotecas públicas, 2009	1,573,960	2,889,503

**Población de 6 a 14 años por municipio y edad desplegada según aptitud para leer y escribir y sexo**

Educación 2

Municipio y edad desplegada	Población de 6 a 14 años			Aptitud para leer y escribir								
				Sabe leer y escribir			No sabe leer y escribir			No especificado		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
050 Mérida	123 722	62 740	60 982	109 863	55 316	54 547	9 902	5 352	4 550	3 957	2 072	1 885
06 años	13 270	6 692	6 578	8 223	3 033	3 190	5 823	3 034	2 789	1 224	625	599
07 años	13 631	6 827	6 804	10 422	5 096	5 326	2 153	1 176	977	1 056	555	501
08 años	13 845	7 131	6 714	12 196	6 206	5 990	889	520	369	760	405	355
09 años	13 922	6 939	6 983	13 289	6 603	6 686	411	223	188	222	113	109
10 años	14 198	7 308	6 890	13 727	7 031	6 696	240	154	86	231	123	108
11 años	13 193	6 772	6 421	12 935	6 617	6 318	142	90	52	116	65	51
12 años	13 794	6 989	6 805	13 575	6 882	6 713	105	63	42	114	64	50
13 años	13 656	7 000	6 656	13 465	6 887	6 578	71	51	20	120	62	58
14 años	14 213	7 082	7 131	14 031	6 981	7 050	68	41	27	114	60	54

**Población de 15 años y más por municipio y grupos quinquenales de edad según condición de alfabetismo y sexo**

Educación 4

Municipio y grupos quinquenales de edad	Población de 15 años y más			Condición de alfabetismo								
	Total	Hombres	Mujeres	Alfabeto			Analfabeto			No especificado		
				Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
<b>050 Mérida</b>	<b>623 463</b>	<b>296 309</b>	<b>327 154</b>	<b>596 397</b>	<b>285 862</b>	<b>310 535</b>	<b>20 144</b>	<b>7 177</b>	<b>12 967</b>	<b>6 922</b>	<b>3 270</b>	<b>3 652</b>
15-19 años	75 917	38 049	37 868	74 880	37 484	37 396	422	259	163	615	306	309
20-24 años	78 135	38 960	39 175	76 745	38 280	38 465	553	290	263	837	390	447
25-29 años	88 001	33 387	34 614	86 464	32 633	33 831	704	381	343	833	393	440
30-34 años	64 518	30 805	33 713	62 724	29 996	32 728	946	434	512	848	375	473
35-39 años	87 038	31 512	35 526	85 052	30 580	34 472	1 093	484	609	893	448	445
40-44 años	56 844	26 903	29 941	54 875	26 047	28 828	1 361	535	826	608	321	287
45-49 años	49 199	23 186	26 013	47 036	22 348	24 688	1 687	602	1 085	476	236	240
50-54 años	41 940	19 392	22 548	39 515	18 540	20 975	2 025	644	1 381	400	208	192
55-59 años	33 640	15 480	18 160	31 091	14 829	16 462	2 251	716	1 535	298	135	163
60-64 años	28 806	13 103	15 703	26 077	12 224	13 853	2 391	727	1 664	338	152	188
65-69 años	20 095	9 006	11 089	17 984	8 335	9 649	1 854	559	1 295	257	112	145
70-74 años	15 388	6 792	8 596	13 598	6 191	7 407	1 606	517	1 089	184	84	100
75-79 años	10 411	4 458	5 953	9 032	4 000	5 032	1 255	415	840	124	43	81
80-84 años	6 888	2 774	4 114	5 854	2 436	3 418	927	308	619	107	30	77
85 años y más	6 643	2 502	4 141	5 470	2 139	3 331	1 069	326	743	104	37	87

**Población de 3 años y más por municipio y edad según condición de asistencia escolar y sexo**

Educación 6

Municipio y edad	Población de 3 años y más			Condición de asistencia escolar								
	Total	Hombres	Mujeres	Asiste			No asiste			No especificado		
				Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
<b>050 Mérida</b>	<b>785 424</b>	<b>378 361</b>	<b>407 063</b>	<b>239 941</b>	<b>121 205</b>	<b>118 736</b>	<b>533 555</b>	<b>251 614</b>	<b>281 941</b>	<b>11 928</b>	<b>5 542</b>	<b>6 386</b>
03 años	12 821	6 319	6 302	3 678	1 822	1 856	8 376	4 210	4 166	587	287	280
04 años	12 848	6 532	6 316	9 290	4 690	4 600	3 299	1 697	1 602	259	145	114
05 años	12 770	6 461	6 309	12 121	6 180	5 961	472	219	253	177	82	95
06 años	13 270	6 692	6 578	12 788	6 425	6 363	304	164	140	178	103	75
07 años	13 631	6 827	6 804	13 223	6 601	6 622	264	143	121	144	83	61
08 años	13 845	7 131	6 714	13 453	6 932	6 521	243	120	123	149	79	70
09 años	13 922	6 939	6 983	13 544	6 756	6 788	234	113	121	144	70	74
10 años	14 198	7 308	6 890	13 795	7 097	6 698	229	131	98	174	80	94
11 años	13 193	6 772	6 421	12 830	6 564	6 266	233	137	96	130	71	59
12 años	13 794	6 989	6 805	13 437	6 784	6 653	280	163	117	77	42	35
13 años	13 856	7 000	6 856	13 112	6 714	6 398	477	260	217	67	26	41
14 años	14 213	7 082	7 131	13 300	6 598	6 702	843	453	390	70	31	39
15 años	14 878	7 703	7 175	13 060	6 721	6 339	1 742	948	794	76	34	42
16 años	14 568	7 320	7 248	11 531	5 789	5 742	2 967	1 493	1 474	70	38	32
17 años	15 628	7 730	7 896	11 357	5 809	5 748	4 186	2 077	2 109	83	44	39
18 años	15 822	7 946	7 876	9 864	4 908	4 956	5 834	2 972	2 862	124	66	58
19 años	15 023	7 350	7 673	8 275	4 096	4 179	6 837	3 201	3 436	111	53	58
20-24 años	78 135	38 960	39 175	28 613	14 643	13 970	48 699	23 923	24 776	823	394	429
25-29 años	68 001	33 387	34 614	6 230	3 460	2 770	60 572	29 378	31 194	1 199	549	650
30 años y más	401 410	185 913	215 497	6 440	2 836	3 604	387 664	179 812	207 852	7 306	3 265	4 041

Población de 3 años y más por municipio, sexo y grupos quinquenales de edad según nivel de escolaridad y grados aprobados en primaria

Educación 8  
(1a. parte)

Municipio, sexo y grupos quinquenales de edad	Población de 3 años y más	Nivel de escolaridad						
		Sin escolaridad	Educación básica					5
			Preescolar	Primaria				
				1 grado	2 grados	3 grados	4 grados	
<b>050 Mérida</b>	<b>785 424</b>	<b>35 763</b>	<b>40 368</b>	<b>23 511</b>	<b>28 787</b>	<b>35 985</b>	<b>24 794</b>	<b>22 580</b>
03-05 años	38 239	15 992	20 749	0	0	0	0	0
06-09 años	54 888	426	17 886	16 261	13 784	5 024	606	0
10-14 años	69 054	203	317	525	1 975	9 931	13 006	12 981
15-19 años	75 917	359	72	112	189	363	335	648
20-24 años	78 135	528	74	134	201	438	315	445
25-29 años	88 001	850	110	132	315	703	461	541
30-34 años	64 518	851	92	243	533	1 139	728	791
35-39 años	67 038	931	111	312	634	1 401	823	852
40-44 años	56 844	1 173	110	427	879	1 476	800	785
45-49 años	49 199	1 576	93	541	1 028	1 815	887	819
50-54 años	41 940	1 848	130	696	1 325	2 285	1 055	877
55-59 años	33 640	2 020	159	835	1 454	2 231	1 124	911
60-64 años	28 806	2 204	162	894	1 766	2 411	1 162	830
65-69 años	20 095	1 813	101	797	1 390	1 958	975	758
70-74 años	15 388	1 620	86	610	1 219	1 818	911	570
75-79 años	10 411	1 339	66	444	911	1 274	676	372
80-84 años	6 888	1 037	29	289	583	873	439	219
85 años y más	6 643	1 193	41	259	601	845	491	171

En el municipio de Mérida, particularmente en la cabecera, se proporcionan los más amplios y completos servicios encaminados a la preparación, consolidación y superación del sector estudiantil.

Para la educación básica existen planteles de enseñanza inicial, preescolar, primaria, secundaria y normal. Respecto a la educación media superior hay escuelas de bachillerato general y de carreras técnicas y artísticas. En educación superior se imparten diversas licenciaturas y maestrías. Laboran centros de capacitación para el trabajo u de enseñanza ocupacional. Funcionan academias de educación terminal básica y de educación terminal media superior.

En el campo de la investigación varias organizaciones académicas e instituciones auspician diversos programas.

Es importante destacar que existe un buen número de escuelas destinadas a los escolares con requerimiento de Educación Especial así como la labor alfabetizante que realiza el Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA).

Aun cuando se han realizado acciones tendientes a la descentralización de la cultura, es también en la cabecera del municipio donde se registra el mayor movimiento al respecto. Además de ser el propio generador de sus programas culturales, trabaja en coordinación con el Instituto de Cultura del Estado.

### Educación inicial.

Este sector educativo abarca estancias infantiles y guarderías donde los infantes son introducidos en el medio educativo de manera paulatina y acorde a su nivel intelectual. Este equipamiento es administrado por las siguientes dependencias: Servicios Coordinados de Educación Pública del Estado, Secretaría de Educación del Gobierno del

Estado, Sistema para el Desarrollo de la Familia, IMSS, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Instituto de Seguridad y Servicios Social para los Trabajadores del Estado de Yucatán (ISSSTEY) y Ayuntamiento de Mérida, así como por instituciones privadas.

#### **Educación preescolar.**

La educación preescolar se ofrece en jardines de niños que funcionan en los sistemas estatal, federal y privado.

#### **Educación básica (primaria).**

La educación básica se ofrece en los sistemas estatal, federal y privado.

#### **Educación media básica (secundaria)**

La educación media básica se ofrece en secundaria general, en la que funcionan los sistemas estatal, federal y privado, y secundaria técnica adscrita al sistema federal.

#### **Educación media superior.**

La educación media superior en el municipio e imparte a través del bachillerato universitario y bachillerato técnico, bajo las centrales administrativas: Federal, Estatal, Particular, Autónomo y Colegios de Bachilleres.

En el municipio de Mérida existen 4 escuelas del Nivel de bachillerato, una técnica Agropecuaria en Xmatkuil y tres Colegio de Bachilleres ubicados en: Candel, Cholul y San José Tzal; estos tres Colegios estratégicamente cubren a la población rural del municipio; en la ciudad de Mérida existen áreas no servidas al sur de la ciudad, ya que en el ciclo escolar 2000-2001 se inauguró un nuevo Colegio de Bachilleres en Santa Rosa, más sin embargo, los jóvenes del sur no tienen bachilleratos de la Universidad cerca de estas zona y tienen que trasladarse al centro oriente o al poniente donde se ubican las otras opciones.

#### **Educación superior.**

Para la ciudad de Mérida existe una gran oferta de educación superior debido a que los equipamientos de este sistema tiene cobertura estatal y regional, estos centros de enseñanza captan alumnos no solo del estado, además de los estados vecinos de Quintana Roo, Campeche, Chiapas, Tabasco, y en algunos casos de otras latitudes de la república y del mundo. El prestigio de la enseñanza Superior en Mérida se debe a las especialidades que ofrecen los Centros educativos, las carreras que no existen a nivel superior son las especialidades como: Conservatorio, Artes Gráficas, Ciencias y Humanidades entre otras.

Los principales centros de enseñanza superior pública en la ciudad de Mérida son la Universidad Autónoma de Yucatán que imparte a través de sus 15 facultades, 22 carreras, le sigue en orden de Importancia Instituto Tecnológico de Mérida con 10 carreras, la Universidad Tecnológica con 5, la Normal Superior con 7 carreras, y la Normal "Rodolfo Menéndez de la Peña", la Universidad Pedagógica de Yucatán y la Normal de Educación Preescolar cada una con una sola carrera.

En el sector privado la oferta educativa la proporcionan: la Universidad del Mayab, con 9 carreras; la Universidad Mesoamericana San Agustín A.C., 9 con carreras; el Centro Marista de Estudios Superiores, A. C., con 7 carreras; el Centro Universitario Modelo, con 5 carreras; el Instituto de Ciencias Sociales de Mérida, A. C., con 4 carreras; la Escuela de Especialidades Psicopedagógicas, con 3 carreras; el Instituto de Estudios de la Comunicación, A.C., con 3 carreras; el Centro de Estudios Superiores C.T.M. "Justo Sierra", con 2 carreras; el Instituto Comercial Bancarios, con 2 carreras; Tecnología Turística Total, A.C., con 2 carreras; el Centro de Estudios de las Américas A.C., con 2 carreras; el Centro Educativo Latino A. C., con 2 carreras; el Instituto Superior de Administración y Computación, con 2 carreras; el Centro Escolar Miguel Alemán, A.C., con 2 carreras;

Los centros de educación Superior particulares que imparten una sola carrera son: el Centro Educativo República de México A.C.; el Centro Universitario Interamericano; Educación y Patria, Instituto de Estudios Superiores "Las Américas" A.C., Instituto Superior Educación Normal, Escuela de Contaduría y Administración, Ignacio Comonfort, Escuela de Turismo República de México, Escuela Superior en Informática, Instituto de Estudios de las Américas, Centro Universitario Interamericano.

En el Municipio de Mérida existen fuera de su mancha urbana 2 centros educativos los cuales son la Facultad de Veterinaria y Zootecnia ubicada en la carretera Mérida-Xmatkuil y la Universidad de Mayab ubicada en la comisaría de Chablekal cerca de la carretera Mérida-Progreso.

#### **Postgrado e investigación.**

El nivel de postgrado se imparte en 15 centros de educación superior y centros de investigación pertenecientes a la Universidad Autónoma de Yucatán, Instituto Tecnológico de Mérida, así como por el Centro de Investigación Científica de Yucatán y el Centro Yucatán del Instituto Nacional de Antropología e Historia, Instituto de Estudios Universitarios, Universidad Pedagógica Nacional, Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional Unidad Mérida y Universidad del Mayab, quienes son apoyados financiera y educativamente por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

#### **Educación para los adultos.**

Este tipo de educación es impartido por el Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA), el cual ofrece cursos de educación básica o complementaria.

#### **Vivienda.**

En el año de 1990 en el municipio de Mérida existía un total de 121 879 viviendas particulares habitadas de las cuales 4 260 tienen piso de tierra; 35 911 tienen piso de cemento o firme; 81 239 lo tienen de madera, mosaico u otros recubrimientos y 469 no se especifica.

En el año de 1995 existían en el municipio 153,989 y para el año 2000 se registraron 172,345.

Según el II Censo de Población y Vivienda 2005, determinó que tasa de crecimiento de viviendas habitadas es de 2.7 %, lo que provocó que se incrementara la disponibilidad de espacios habitacionales y que el promedio de ocupantes por vivienda habitada descendiera de 4.4 a 4.1 personal por vivienda. Por otro lado se ha registrado una disminución en las viviendas con pisos de tierra en la entidad, del 5.5 % en el año 2000 a 4.4 % en el 2005.

Según el Censo de Población y Vivienda 2010, en el municipio de Mérida se cuentan con 284,468 viviendas particulares de las cuales 222,646 disponen de energía eléctrica, 217,972 disponen de agua potable y 216,502 disponen de sanitario o excusado.

Vivienda y urbanización <i>Ver básicos</i>		
 Viviendas particulares, 2010	229,635	507,145
 Viviendas particulares que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda, 2010	217,972	471,292
 Viviendas particulares que disponen de energía eléctrica, 2010	222,646	489,688
 Viviendas particulares que disponen de drenaje, 2010	213,432	400,748
 Viviendas particulares con piso diferente de tierra, 2010	221,246	484,689
 Viviendas particulares que disponen de excusado o sanitario, 2010	216,502	435,885
 Viviendas particulares que disponen de computadora, 2010	98,694	129,964
 Viviendas particulares que disponen de lavadora, 2010	180,575	344,598
 Viviendas particulares que disponen de refrigerador, 2010	208,778	386,610
 Viviendas particulares que disponen de televisión, 2010	218,859	462,587
 Promedio de ocupantes por vivienda particular, 2010	3.6	3.9
 Capacidad total de almacenamiento de las presas (Millones de metros cúbicos), 2009	0	0
 Volumen anual utilizado de agua de las presas (Millones de metros cúbicos), 2009	0	0
 Volumen suministrado anual de agua potable (Millones de metros cúbicos), 2009	80	80
 Capacidad instalada de las plantas potabilizadoras en operación (Litros por segundo), 2009	3,060	3,060
 Parques de juegos infantiles, 2009	No disponible	1,006

### Servicios básicos.

El H. Ayuntamiento de Mérida administra los servicios de mercados, central de abastos, alumbrado público, mantenimiento del drenaje urbano, limpieza de las vías públicas, parques y jardines, edificios públicos, unidades deportivas y recreativas, monumentos, fuentes y recientemente la policía municipal aunque solo atiende el primer cuadro de la ciudad (Centro Histórico).

### Agua potable.

La disponibilidad de servicios públicos en las viviendas se ha incrementado en los últimos cinco años, así el porcentaje de viviendas que disponen de agua potable por medio de la red pública paso de 89.6 a 92.7 % a nivel estatal. Además de la cabecera el 60 por ciento de las localidades del municipio cuenta con el servicio de agua potable.

### Electricidad.

La disponibilidad de servicios públicos en las viviendas se ha incrementado en los últimos cinco años, así el porcentaje de viviendas que disponen de energía eléctrica pasó de 95.4 a 96.1 % a nivel estado.

### Población Económicamente Activa.

Mérida tiene potencial productivo por la posición geográfica que ocupa y por la edad promedio de la población económicamente activa. La actividad económica del municipio está conformada por actividades de los tres sectores: agropecuario, industrial y de servicios. El sector terciario incluye al comercio, la hotelería, las finanzas, los transportes y las comunicaciones. Este sector representa el 75% de la PEA ocupa total, siendo el más equitativo en cuanto a distribución por sexos de las plazas de trabajo.

En las gráficas siguientes se muestra la población económicamente activa por sectores económicos, en el municipio de Mérida.



Población de 12 años y más según condición de actividad económica, 2010

	Total [2]	Población Económicamente Activa (PEA) [3]			Población no Económicamente Activa [6]	No especificada [7]
		Total	Ocupada [4]	Desocupada [5]		
<b>Absolutos</b>						
Nacional	84,927,468	44,701,044	42,669,675	2,031,369	39,657,833	568,591
Estatad	1,517,245	796,386	775,807	20,579	710,649	10,210
Municipal	665,126	366,166	356,372	9,794	292,739	6,221
<b>Relativos (%)</b>						
Nacional	100	52.63	95.46	4.54	46.70	0.67
Estatad	100	52.49	97.42	2.58	46.84	0.67
Municipal	100	55.05	97.33	2.67	44.01	0.94

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Distribución de la Población Ocupada según sector de actividad, 2010

Primario	11 Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	3,444
	21 Minería	964
Secundario	22 Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	2,445
	23 Construcción	25,386
	31 Industrias manufactureras	42,778
	43 Comercio al por mayor	12,944
	46 Comercio al por menor	67,388
	48 Transportes, correos y almacenamientos	14,462
	51 Información en medios masivos	5,971
	52 Servicios financieros y de seguros	5,447
	53 Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	3,575
	54 Servicios profesionales, científicos y técnicos	14,328
Terciario	55 Dirección de corporativos y empresas	87
	56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	14,258
	61 Servicios educativos	28,730
	62 Servicios de salud y de asistencia	19,069
	71 Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	4,614
	72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	24,947
	81 Otros servicios excepto actividades de gobierno	41,076
	93 Actividades del Gobierno y de organismos internacionales y territoriales	20,702
	No especificado	99 No especificado

Fuente: INEGI Censo de Población y Vivienda 2010. Microdatos de la muestra.

Población de 12 años y más por municipio, sexo y grupos quinquenales de edad según condición de actividad económica y de ocupación

Características económicas 2

Municipio, sexo y grupos quinquenales de edad	Población de 12 años y más	Condición de actividad económica				
		Población económicamente activa			Población no económicamente activa	No especificado
		Total	Ocupada	Desocupada		
<b>050 Mérida</b>	<b>665 126</b>	<b>366 166</b>	<b>356 372</b>	<b>9 794</b>	<b>292 739</b>	<b>6 221</b>
12-14 años	41 683	837	765	72	40 573	253
15-19 años	75 917	16 977	15 771	1 206	58 524	416
20-24 años	78 135	44 697	42 580	2 117	32 962	476
25-29 años	68 001	52 441	50 830	1 611	14 910	650
30-34 años	64 518	50 119	49 123	996	13 699	700
35-39 años	67 038	51 708	50 830	878	14 564	766
40-44 años	58 844	43 607	42 879	728	12 652	585
45-49 años	49 199	36 407	35 766	641	12 346	446
50-54 años	41 940	27 876	27 315	561	13 693	371
55-59 años	33 640	19 097	18 649	448	14 274	269
60-64 años	28 806	11 423	11 175	248	17 069	314
65-69 años	20 095	5 600	5 482	118	14 254	241
70-74 años	15 388	2 975	2 896	79	12 234	179
75-79 años	10 411	1 420	1 367	53	8 835	156
80-84 años	6 888	638	614	24	6 076	174
85 años y más	6 643	344	330	14	6 074	225

**Población de 12 años y más por municipio, sexo y nivel de escolaridad según condición de actividad económica y de ocupación**

Características económicas 4

Municipio, sexo y nivel de escolaridad	Población de 12 años y más	Condición de actividad económica				Población no económicamente activa	No especificado
		Población económicamente activa			Desocupada		
		Total	Ocupada	Desocupada			
<b>050 Mérida</b>	<b>665 126</b>	<b>366 166</b>	<b>356 372</b>	<b>9 794</b>	<b>292 739</b>	<b>6 221</b>	
Sin escolaridad y preescolar	20 829	7 432	7 205	227	13 138	259	
Primaria <sup>1</sup>	157 496	85 426	83 748	1 678	91 232	838	
Secundaria incompleta	46 691	13 570	13 086	484	33 032	69	
Secundaria completa	121 223	74 619	72 503	2 116	46 316	288	
Estudios técnicos o comerciales con primaria terminada	4 010	1 712	1 678	34	2 284	14	
Educación media superior <sup>2</sup>	149 347	87 683	85 269	2 414	61 434	230	
Educación superior <sup>3</sup>	159 421	114 772	111 950	2 822	44 439	210	
No especificado	6 109	952	833	19	864	4 293	

**Población no económicamente activa por municipio, sexo y grupos quinquenales de edad según tipo de actividad no económica**

Características económicas 5

Municipio, sexo y grupos quinquenales de edad	Población no económicamente activa	Tipo de actividad no económica				
		Pensionados o jubilados	Estudiantes	Personas dedicadas a los quehaceres del hogar	Personas con alguna limitación física o mental permanente que les impide trabajar	Personas en otras actividades no económicas
<b>050 Mérida</b>	<b>292 739</b>	<b>33 168</b>	<b>115 948</b>	<b>125 560</b>	<b>7 321</b>	<b>10 742</b>
12-14 años	40 573	64	39 460	555	103	391
15-19 años	58 524	70	50 671	5 689	316	1 778
20-24 años	32 962	54	21 971	9 330	357	1 250
25-29 años	14 910	42	2 909	10 952	317	690
30-34 años	13 699	48	440	12 409	311	491
35-39 años	14 564	121	165	13 540	320	418
40-44 años	12 652	228	81	11 570	385	388
45-49 años	12 346	787	54	10 738	346	421
50-54 años	13 693	2 433	47	10 399	378	436
55-59 años	14 274	3 446	33	9 922	376	497
60-64 años	17 069	6 502	33	9 512	487	535
65-69 años	14 254	6 265	16	7 033	487	473
70-74 años	12 234	5 182	24	5 840	605	583
75-79 años	8 835	3 632	20	3 894	647	642
80-84 años	6 076	2 322	6	2 364	677	707
85 años y más	6 074	1 972	18	1 813	1 229	1 042

**Tasas específicas de participación económica por municipio y grupos quinquenales de edad según sexo**

Características económicas 7

Municipio y grupos quinquenales de edad	Tasas específicas de participación económica		
	Total	Hombres	Mujeres
<b>050 Mérida</b>	<b>55.05</b>	<b>70.63</b>	<b>40.83</b>
12-14 años	2.01	2.97	1.03
15-19 años	22.36	29.30	15.39
20-24 años	57.20	68.40	46.08
25-29 años	77.12	92.06	62.70
30-34 años	77.68	96.32	60.65
35-39 años	77.13	96.69	59.78
40-44 años	76.71	96.07	59.32
45-49 años	74.00	95.17	55.13
50-54 años	66.47	91.17	45.22
55-59 años	56.77	84.30	33.30
60-64 años	39.65	61.33	21.57
65-69 años	27.87	45.09	13.88
70-74 años	19.33	33.64	8.03
75-79 años	13.64	24.25	5.69
80-84 años	9.26	18.39	3.11
85 años y más	5.18	10.55	1.93

Yucatán se encuentra entre los estados con menores tasas de desocupación. Al tercer trimestre de 2011 de acuerdo con datos del INEGI, la población económicamente activa (PEA) del estado ascendía a 935 mil 936 personas, de las cuales 907 mil 325 estaban

ocupadas (553,683 hombres y 353,642 mujeres) con respecto al primer trimestre de 2009, esto representó un aumento de la población ocupada en 31,804 personas.

Este comportamiento favorable le permitió a Yucatán posicionarse al tercer trimestre de 2011 como la quinta entidad con menor tasa de desocupación, con 3.6% de la PEA, tasa ligeramente mayor a la registrada durante el 2009, que fue del 3.4% muy por debajo de la tasa de desocupación nacional, que durante el periodo de referencia fue de 6.2%.

La economía informal es uno de los principales obstáculos que enfrenta Yucatán. Al tercer trimestre de 2011 la tasa de ocupación en este sector era de 33.4%, por arriba de la tasa nacional que para el mismo periodo fue de 28.7%, la tasas de ocupación en el sector informal es mayor en las mujeres que en los hombres, toda vez que, en el tercer trimestre de 2011, este indicador fue de 36.6% para las mujeres y de 31.4% para los hombres, en lo referente al municipio de Mérida la economía informal representa según datos del INEGI del censo de 2010 el 25.7% de la población ocupada de los cuales el 25.4% son hombres y el 26.2% mujeres.

La situación anterior se refleja en la precariedad de una considerable proporción de las plazas laborales, mismas que no ofrecen prestación alguna a sus trabajadores. Al tercer trimestre de 2011, únicamente el 49.6% de los trabajadores subordinados y remunerados tenía servicio médico y sólo el 62.9% contaba con alguna otra prestación.

Otra problemática relacionada con el empleo es la de los bajos ingresos que perciben los trabajadores. En general la población ocupada de Yucatán se concentra en los menores niveles de ingreso, presentando en los rubros de hasta un salario mínimo y de más de uno y hasta dos, porcentajes mayores que los nacionales.

Tomando como referencia la información antes presentada sobre la PEA ocupada y la PEA desocupada, se estima que durante los tres primeros trimestres del 2011 la tasa de desempleo del municipio fue del 3.73%, lo que representa un decremento del 0.6% comparando con la tasa de 4.34% registrada durante 2010.

En la siguiente gráfica se muestra la tasa de desempleo a partir de 1996 hasta el tercer trimestre del 2011, dentro del municipio de Mérida.



Gráfica 6.- Tasa de desempleo entre 1996 y 2011 en el Municipio de Mérida

## Ingreso per cápita por rama de actividad productiva.

### Producción agrícola 2010

Cultivo / Variedad	Superficie sembrada (Ha)	Superficie cosechada (Ha)	Producción		Rendimiento Rendimiento (Ton/Ha)	Rendimiento Precio Medio Rural (\$/Ton)	Rendimiento Valor de la producción (Miles \$)
			Valor	Unidad			
Aguacate	13.00	12.00	144.00	Tonelada	12.00	3,000.00	432.00
Cítricos	126.00	121.00	754.00	Tonelada	13.56	2,000.00	1,508.00
Coco fruta	13.00	12.00	309.19	Tonelada	25.77	3,500.02	1,082.17
Frutales varios	83.00	81.00	621.00	Tonelada	15.63	3,500.00	2,173.50
Henequén	57.50	55.00	30.25	Tonelada	0.55	6,500.00	196.63
Limón / Persa	22.00	20.00	140.00	Tonelada	7.00	1,000.00	140.00
Maiz grano / Blanco	228.00	228.00	114.00	Tonelada	0.50	3,531.50	402.59
Mango	8.00	8.00	80.00	Tonelada	10.00	2,000.00	160.00
Naranja / Valencia	69.00	66.00	428.00	Tonelada	12.67	974.77	417.20
Pastos y praderas verde	698.04	698.04	13,061.86	Tonelada	31.23	543.40	7,097.80
Pitahaya	5.00	5.00	12.00	Tonelada	2.40	4,500.00	54.00
Sábila	4.00	0.00	0.00	Tonelada	0.00	0.00	0.00
Toronja (pomelo)	1.00	0.00	0.00	Tonelada	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia a partir de SAGARPA/SIAP. Producción anual. Cierre de la producción agrícola por estado. Anuario Agrícola, 2010.  
En: <http://www.siap.gob.mx/>

### Producción pecuaria de ganado o ave en pie, 2010

Especie / Producto	Producción (Toneladas)	Precio (Pesos por Kg)	Valor de la producción (Miles de pesos)	Peso (Kg)
Ave / Ave en pie	3,066.16	20.82	63,837.37	2.14
Bovino / Ganado en pie	423.94	18.35	7,779.83	394.73
Ovino / Ganado en pie	134.85	23.99	3,234.76	38.93
Porcino / Ganado en pie	13,011.39	22.18	288,579.07	103.53

Fuente: Elaboración propia a partir de SAGARPA/SIAP. Resumen municipal pecuario: Producción, precio, valor y peso de ganado o aves en pie.  
Anuario Pecuario, 2010.  
En: <http://www.siap.gob.mx/>

### Producción pecuaria de carne, 2010

Especie / Producto	Producción (Toneladas)	Precio (Pesos por Kg)	Valor de la producción (Miles de pesos)	Animales sacrificados	
				Cabezas	Peso (Kg)
Ave / Carne	2,528.66	27.34	69,120.74	1,430,359.00	1.77
Bovino / Carne	225.80	28.66	6,472.01	1,074.00	210.24
Guajolote / Carne	1,900.78	37.37	71,031.54	235,475.00	8.07
Ovino / Carne	65.35	39.50	2,581.05	3,464.00	18.87
Porcino / Carne	9,933.06	29.01	288,109.56	125,676.00	79.04

Fuente: Elaboración propia a partir de SAGARPA/SIAP. Resumen municipal pecuario: Producción, precio, valor y peso de ganado o aves en pie.  
Anuario Pecuario, 2010.  
En: <http://www.siap.gob.mx/>

Otros productos, 2010			
Especie / Producto	Producción (Toneladas)	Precio (Pesos por Kg o litro)	Valor de la producción (Miles de pesos)
Abeja / Cera	1.35	46.02	62.03
Abeja / Miel	67.45	25.96	1,750.92
Ave / Huevo plato	313.13	17.08	5,349.14
Bovino / Leche	382.55	5.10	1,951.25
Guajolote / Sin producto	2,387.59	29.65	70,802.73

Fuente: Elaboración propia a partir de SAGARPA/SIAP. Resumen municipal pecuario: Producción, precio, valor y peso de otros productos. Anuario Pecuario, 2010.  
En: <http://www.siap.gob.mx/>

### Salario mínimo vigente.

El salario mínimo vigente es de \$ 73.04

### Factores socioculturales.

La ciudad de Mérida, capital del Estado de Yucatán y cabecera del Municipio del mismo nombre, tiene gran importancia dentro del contexto regional, debido a que es un centro económico y proveedor de servicios, cuya capacidad trasciende a los estados vecinos de Quintana Roo y Campeche, abarcando a otros del ámbito peninsular como son Tabasco y Chiapas.

Por su posición geográfica, con respecto al actual desarrollo de la región peninsular, es un polo de gran importancia. Cuenta con infraestructura y equipamiento que da servicio a otras poblaciones incluyendo personas de países centroamericanos.

En Mérida convergen actividades socio-económicas y culturales del Estado, de modo que se concentran personas y bienes de otras comunidades. Lo anterior es generando porque la mayoría de los habitantes de los Municipios circundantes a Mérida dependen aún de la oferta de trabajo de la capital, al grado del registro paulatino de una migración constante hacia la ciudad para emplearse.

El Municipio de Mérida está conformado por 47 poblaciones, entre comisarías y sub-comisarías, así como por la Ciudad de Mérida.

### Diagnóstico ambiental.

#### A) Integración e interpretación del inventario ambiental.

El sitio del proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental 1.2N Área Metropolitana la cual tiene una Política de Aprovechamiento con un uso de suelo principal de Suelo urbano de acuerdo al PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETY).

De acuerdo a la carta síntesis del Programa de Desarrollo Urbano del municipio de Mérida 2012, el predio se encuentra en **Validad Periférico Norte (VPN)**, donde de acuerdo a la tabla de usos y destinos se permiten los usos habitacionales, comercio, servicios, oficinas, infraestructura, bodegas, industria, equipamiento y los usos especiales.

El sitio del proyecto se encuentra al noreste de la ciudad de Mérida en la colonia Leandro Valle y debido a los usos de suelo permitidos por el PDU de Mérida y al desarrollo de esta zona del municipio, se prevé que en un futuro cercano se incrementen las actividades comerciales y de equipamiento en el área.

De acuerdo a las observaciones en campo y a la ubicación del sitio del proyecto se puede decir que:

- a) **El predio del proyecto se encuentra ubicado a un costado del Anillo Periférico, considerada de gran importancia por su conexión con la red de carreteras estatales, federales y municipales.**
- b) **La vegetación del sitio corresponde a vegetación secundaria con ejemplares arbóreos conocido en la localidad como tolche.**
- c) **La fauna de la zona ha sido ahuyentada por el aumento de las actividades humanas y comerciales.**
- d) **No se observaron ejemplares de flora o fauna que se encuentren catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.**
- e) **El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna área natural protegida.**
- f) **El uso de suelo de Estación de Servicio (gasolinera) es compatible con los usos permitidos por el PDU del municipio de Mérida.**

El continuo desarrollo de las actividades industriales, comerciales, de servicios y turísticas en la región, motor de la economía del estado, requiere de la utilización de espacios naturales con el objeto de habilitar actividades industriales y comerciales, destinadas a mejorar la competitividad y calidad de los servicios que se ofrecen. Tal es el caso del presente proyecto que dotará del combustible demandado por el parque vehicular que transita en el cuerpo exterior del Anillo Periférico.

Dentro de esta lógica, las medidas de prevención y mitigación de los impactos que puedan ocasionar al medio la creación de proyectos de desarrollo, se constituye en la estrategia para asegurar la sustentabilidad de las actividades comerciales e industriales.

En el caso de la flora, para mitigar el impacto por la remoción de la vegetación se construirán áreas verdes y las especies a utilizar serán nativas de la región.

En el caso de la fauna, está ha sido ahuyentada de la zona, sin embargo se instruirá a los trabajadores para que eviten cazar, pescar o perturbar a las especies que puedan encontrarse en el área, ahuyentándolos y en caso necesario reubicarlos.

Para el caso de las aves, su facilidad de desplazamiento a sitios menos perturbados favorece su conservación; de igual manera, se instruirá a los trabajadores para que eviten capturarlos.

**B) Síntesis del inventario.**

El predio del proyecto se encuentra en la zona noreste del municipio de Mérida y la vegetación que se observa corresponde a secundaria. Los componentes ambientales de la zona ya fueron modificados por las actividades humanas, la operación de la vía de comunicación y por la construcción de comercios. El incremento de las actividades comerciales, industriales y de servicios, trae consigo un aumento en la cantidad de vehículos que transitan por la zona y por ende aumento del consumo de combustible para uso automotriz, este crecimiento demanda la instalación de gasolineras para poder ofrecer el servicio de suministro de combustible, para lo cual es necesario la creación de espacios para el almacenamiento de dicho energético, por lo que se utilizan los espacios disponibles en la zona.

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

#### A) METODO PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la identificación de impactos ambientales derivados de la Construcción y Operación de la Estación de Servicio y Locales Comerciales "Gasolinera Temozón Norte, S.A. de C.V." se utilizó el método de Matriz de Interacciones desarrollada por Leopold (1971), el cual consiste en elaborar una matriz en donde se representan en las columnas las principales acciones derivadas de la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas y en los renglones los diferentes factores, tanto del medio natural como del medio socio-económico.

La matriz interactiva muestra las acciones del proyecto en un eje y los factores ambientales a lo largo del otro eje de la matriz. Cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, éste se apunta en el punto de intersección de la matriz y se describe además en términos de consideraciones de magnitud e importancia.

Las cuadrículas que representan las interacciones admiten dos valores:

**Magnitud:** de una interacción es su extensión y se describe mediante la asignación de un valor numérico comprendido entre 1 y 10, donde 10 representa la máxima magnitud y 1 la mínima (el cero no es válido), precedido por un signo de (+) o de (-) para indicar si los efectos probables de las interacciones son positivos o negativos. Los valores próximos al 5 en la magnitud representan impactos de extensión intermedia. La asignación de un valor numérico de la magnitud de una interacción se basa en una valoración objetiva de los hechos relacionados con el impacto previsto.

**Importancia:** pondera (juicio de valor) el peso relativo de la interacción. Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

La matriz de Leopold puede ser MODIFICADA para identificar impactos benéficos y adversos mediante el uso de símbolos adecuados como el + y el -. Adicionalmente, la matriz de Leopold puede emplearse para identificar impactos en varias fases temporales del proyecto por ejemplo, para fases de construcción, operación, etc. y para describir los impactos asociados a varios ámbitos espaciales.

La Evaluación Ambiental de este proyecto (construcción y operación de una Estación de Servicio y Locales Comerciales en el municipio de Mérida, Yucatán), se efectuó teniendo en cuenta el **Nivel de Significación** de los impactos ambientales favorables o adversos al medio ambiente, utilizando el método de la matriz de Leopold.

El Nivel de Significación se efectuó utilizando los siguientes parámetros:

**Magnitud (m):** Grado de incidencia o afectación de los aspectos de la actividad sobre el componente ambiental determinado en el ámbito de extensión que actúa.

**Duración (d):** Tiempo necesario para que desaparezcan los efectos de una actividad dada o bien se disipen o dispersen hasta niveles no significativos para el medio.

**Extensión (e):** Evaluación espacial de los efectos de un aspecto dado, generalmente relacionado con la superficie afectada, calificando el impacto de acuerdo al ámbito de influencia de su efecto.

**Fragilidad (f):** Grado de susceptibilidad que tiene el componente a ser deteriorado ante la incidencia de los aspectos ambientales del proyecto.

La manera más eficaz de utilizar la matriz es identificar las acciones más significativas. En general, sólo alrededor de una docena de acciones serán significativas. Cada acción se evalúa en términos de la magnitud del efecto sobre las características y condiciones medioambientales que figuran en el eje vertical. Se coloca una barra diagonal (/) en cada casilla donde se espera una interacción significativa. La discusión en el texto del informe deberá indicar si la evaluación es a corto o a largo plazo.

La calificación del Nivel de Significación del impacto se asoció a tres variables propias del mismo: la magnitud (m), extensión (e) y duración del impacto (d) y una propia del elemento afectado, la fragilidad del medio (f).

Criterio y Calificación del medio (fragilidad).

Fragilidad ( f )	
Calificativo	Valores
Muy poco frágil	1
Poco frágil	2
Medianamente frágil	3
Frágil	4
Extremadamente frágil	5

El valor numérico del **Nivel de Significación** se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de Significación} = ((2m + d + e) / 20) * f.$$

Los valores obtenidos se consignaron en los respectivos casilleros de la matriz de calificación y permitieron agrupar los impactos favorables o adversos de acuerdo al valor de significación en cinco rangos:

Muy poco significativo	0,00 – 1,00
Poco significativo	1,00 – 2,00
Moderadamente significativo	2,00 – 3,00
Muy significativo	3,00 – 4,00
Altamente significativo	4,00 – 5,00

### Criterios y Calificación de Impactos

Valor Numérico	Magnitud (m)	Extensión (e)	Duración (d)
1	<b>Muy pequeña</b>	<b>Puntual</b>	<b>Días</b>
	Casi imperceptible	En un punto del	1-7
2	<b>Pequeña</b>	<b>Local</b>	<b>Meses</b>
	Leve alteración	En una sección del proyecto.	1-12
3	<b>Mediana</b>	<b>Área del proyecto</b>	<b>Años</b>
	Moderada alteración	En el área del	1-10
4	<b>Alta</b>	<b>Mas allá del</b>	<b>Años</b>
	Se produce modificación	Dentro del área de influencia	1-10 años
5			
	Modificación sustancial	Fuera del área de influencia	1-10 años

Se evalúan las casillas marcadas más significativas, y se coloca un número entre 1 y 10 en la esquina superior izquierda de cada casilla para indicar la magnitud relativa de los efectos (1 representa la menor magnitud, y 10 la mayor). Asimismo, se coloca un número entre 1 y 10 en la esquina inferior derecha para indicar la importancia relativa de los efectos.

El siguiente paso es evaluar los números que se han colocado en las casillas. Es importante mencionar que el análisis se hace sobre una matriz reducida, la cual consiste sólo de las acciones y factores que han sido identificados como interactuantes. Debe tomarse especial atención a las casillas con números elevados. El alto o bajo número en cualquier casilla indica el grado de impacto de las medidas. La asignación de magnitud e importancia se basa, en la medida de lo posible, en datos reales y no en la preferencia del evaluador.

El sistema de calificación requiere que el evaluador cuantifique su juicio sobre las probables consecuencias. El esquema permite que un revisor siga sistemáticamente el razonamiento del evaluador, para asistir en la identificación de puntos de acuerdo y desacuerdo. La matriz de Leopold constituye un resumen del texto de la evaluación del impacto ambiental.

#### Indicadores de impacto.

Los impactos ambientales que se producirían en los diferentes factores del medio ambiente, en las diferentes etapas del proyecto son las siguientes:

**Físicos:** Atmósfera, Agua Subterránea, Ruido y Suelo.

**Biológicos:** Flora y Fauna.

**Socioeconómicos:** Empleo, Servicios, Tecnología y Seguridad e Higiene.

## **Criterios.**

**Magnitud:** por medio de la valoración de 1 a 10, precedido por un signo de (+) o de (-) para indicar si los efectos probables de las interacciones son positivos o negativos.

**Importancia:** pondera (juicio de valor) el peso relativo de la interacción, también en una escala de 1 a 10.

**Signo:** Muestra si el impacto es positivo (+) o negativo (-).

**Reversibilidad:** Se consideró si existía la posibilidad de que, una vez inducido el impacto, el sistema pueda volver a su estado inicial.

**Viabilidad de adoptar medidas de mitigación:** Se consideraron algunas medidas de mitigación con el fin de minimizar los impactos.

A continuación, se analizan todas las interacciones que serán significativas para cada una de las etapas del proyecto.

### **Etapas del proyecto / factores del medio ambiente.**

#### **1. Preparación del terreno.**

##### **A. Remoción de Vegetación.**

###### **A.1. Remoción de Vegetación/Atmósfera.**

Magnitud -1

Importancia 1

Se removerá la vegetación presente en el predio del proyecto, con la ayuda de maquinaria, que generará emisiones a la atmósfera, pero en cantidades muy por debajo de lo que dicta la normatividad.

###### **A.2. Remoción de Vegetación/Ruido.**

Magnitud -1

Importancia 1

Por la utilización de maquinaria se generará ruido, sin embargo, el nivel será por debajo de lo que dicta la normatividad.

###### **A.3. Remoción de Vegetación/Flora.**

Magnitud -1

Importancia 1

Se eliminará la vegetación presente en el predio que se utilizará para la construcción de la Estación de Servicio que corresponde a vegetación secundaria, por lo que en el proyecto se tiene contemplada la construcción de áreas verdes como medida de mitigación.

###### **A.4. Remoción de Vegetación/Empleo.**

Magnitud +1

Importancia 1

En esta actividad se requerirá de personal, generando empleos temporales a la población.

#### **B. Limpieza y Nivelación.**

##### **B.1. Limpieza y Nivelación/Atmósfera.**

Magnitud -1

Importancia 1

En esta actividad se utilizará maquinaria y equipo que generarán emisiones a la atmósfera, las cuales cumplirán con la normatividad con la realización de mantenimientos periódicos por parte de la empresa encargada de la construcción.

##### **B.2. Limpieza y Nivelación/Ruido.**

Magnitud -1

Importancia 1

En esta actividad se utilizará maquinaria y equipo que generarán ruido.

**B.3. Limpieza y Nivelación/Suelo.**

Magnitud -1

Importancia 1

En esta actividad se removerá la capa del suelo presente en el sitio.

**B.4. Limpieza y Nivelación/Empleo.**

Magnitud +1

Importancia 1

En esta actividad se requerirá de mano de obra, generando empleos directos e indirectos en la población.

**B.5. Limpieza y Nivelación/Seguridad e Higiene.**

Magnitud +1

Importancia 1

Para llevar a cabo esta actividad se contratará personal altamente calificado para el manejo de maquinaria, además de que al realizar la limpieza se retira la basura existente en el sitio.

**C. Excavación.**

**C.1. Excavación/Atmósfera.**

Magnitud -1

Importancia 1

La maquinaria que se utilizará en estas labores generará gases que se liberarán a la atmósfera.

**C.2. Excavación/Ruido.**

Magnitud -1

Importancia 1

La maquinaria que se utilizará en estas labores generará ruido.

**C.3. Excavación/Suelo.**

Magnitud -1

Importancia 1

La maquinaria que se utilizará en estas labores removerá y retirará el suelo presente en las áreas de cisterna, cimentación de estructuras, fosa séptica, trampa de combustible y trincheras de tuberías.

**C.4. Excavación/Empleo.**

Magnitud +1

Importancia 1

La maquinaria que se utilizará en estas labores requiere de personal capacitado para su manejo, generando de esta manera empleos temporales a la población.

**C.5. Excavación/Seguridad e Higiene.**

Magnitud +1

Importancia 1

La maquinaria que se utilizará en estas labores será operada por personal altamente capacitado para realizar de manera segura y eficiente sus actividades, además de que estarán supervisadas.

## **2. Construcción y Equipamiento**

### **D. Construcción de Obra Civil.**

#### **D.1. Construcción de Obra Civil/Atmósfera.**

Magnitud -1

Importancia 1

La maquinaria que se utilizará para esta actividad, generará emisiones a la atmósfera.

#### **D.2. Construcción de Obra Civil/Ruido.**

Magnitud -1

Importancia 1

La maquinaria que se utilizará en estas labores generará ruido.

#### **D.3. Construcción de Obra Civil/Suelo.**

Magnitud -1

Importancia 1

La pavimentación como parte de la obra civil, afectará al suelo porque no le permitirá su regeneración.

#### **D.4. Construcción de Obra Civil/Empleo.**

Magnitud +2

Importancia 1

La construcción generará empleos temporales directos e indirectos que beneficiarán a la población.

#### **D.5. Construcción de Obra Civil/Seguridad e Higiene.**

Magnitud +2

Importancia 2

Las características de la obra civil cumplirán con los requisitos y especificaciones para garantizar la seguridad de los empleados.

### **E. Construcción de Obra Hidráulica.**

#### **E.1. Construcción de Obra Hidráulica/Atmósfera.**

Magnitud -1

Importancia 1

La construcción de la obra hidráulica generará emisiones de gases por efecto de la maquinaria que se empleará.

#### **E.2. Construcción de Obra Hidráulica/Ruido.**

Magnitud -1

Importancia 1

La construcción de la obra hidráulica generará ruido producido por la maquinaria que se empleará.

#### **E.3. Construcción de Obra Hidráulica/Agua subterránea.**

Magnitud +1

Importancia 1

La construcción de la obra hidráulica tiene como finalidad evitar la contaminación del agua subterránea, ya que se contará con drenaje de aguas residuales con fosa séptica, aguas aceitosas y aguas pluviales de manera independientes y con sistemas de tratamiento.

#### **E.4. Construcción de Obra Hidráulica/Empleo.**

Magnitud +1

Importancia 1

La construcción de la obra hidráulica generará empleos en la población.

### **E.5. Construcción de Obra Hidráulica/Seguridad e Higiene.**

Magnitud +1

Importancia 1

Las características de la obra hidráulica cumplirán con los requisitos y especificaciones de la CONAGUA para garantizar la calidad y destino final de las descargas.

### **F. Obra Electromecánica.**

#### **F.1. Obra Electromecánica/Atmósfera.**

Magnitud -1

Importancia 1

La construcción de la obra electromecánica generará emisiones de gases por efecto de la maquinaria empleada.

#### **F.2. Obra Electromecánica/Ruido**

Magnitud -1

Importancia 1

La maquinaria que se utilizará en estas obras generará ruido.

#### **F.3. Obra Electromecánica/Empleo**

Magnitud +1

Importancia 1

La necesidad de personal y mano de obra calificada en esta etapa generará la necesidad de contar con los recursos humanos calificados, generando empleos.

#### **F.4. Obra Electromecánica/Tecnología.**

Magnitud +1

Importancia 2

El montaje e instalación electromecánica contribuyen a la incorporación de tecnologías ecológicamente compatibles en la rama de almacenamiento de combustibles.

#### **F.5. Obra Electromecánica/Seguridad e Higiene.**

Magnitud +2

Importancia 2

El equipamiento adecuado de las instalaciones, al incorporar los elementos de seguridad, protección e higiene para los trabajadores asegurará un adecuado ambiente laboral.

### **3. Operación y Mantenimiento.**

#### **G. Recepción de combustible.**

##### **G.1. Recepción de combustible/Atmósfera.**

Magnitud -1

Importancia 1

Los vehículos automotores (pipas) que llevarán el combustible a la Estación de Servicio generarán emisiones a la atmósfera.

##### **G.2. Recepción de combustible/Ruido.**

Magnitud -1

Importancia 1

Los vehículos automotores (pipas) que llevarán el combustible generarán ruido.

##### **G.3. Recepción de combustible/Empleo.**

Magnitud +1

Importancia 2

Esta operación requerirá de mano de obra capacitada para llevarse a cabo, generando empleos.

#### **G.4. Recepción de combustible/Servicios.**

Magnitud +1

Importancia 1

Una parte fundamental para la operación de la Estación de Servicio es el abastecimiento de combustible para poder ofrecer el servicio a los vehículos que transiten en las vías colindantes.

#### **G.5. Recepción de combustible/Tecnología.**

Magnitud +1

Importancia 1

El tanque de almacenamiento, tuberías, así como las medidas de seguridad para la recepción incorporan en su diseño y construcción las más avanzadas tecnologías.

#### **G.6. Recepción de combustible/Seguridad e Higiene.**

Magnitud -1

Importancia 1

No obstante las medidas preventivas y de seguridad, esta operación disminuirá la seguridad de la zona.

#### **H. Despacho de combustible.**

##### **H.1. Despacho de combustible/Atmósfera**

Magnitud -1

Importancia 1

Los vehículos automotores que acudan a la Estación de Servicio para abastecerse de combustible generarán emisiones a la atmósfera.

##### **H.2. Despacho de combustible/Ruido**

Magnitud -1

Importancia 1

Los vehículos automotores que cargaran combustible en la Estación de Servicio generarán ruido.

##### **H.3. Despacho de combustible/Empleo.**

Magnitud +1

Importancia 2

Esta actividad requerirá de mano de obra, generando empleos permanentes en la localidad.

##### **H.4. Despacho de combustible/Servicios.**

Magnitud +2

Importancia 2

Al contar con una Estación de Servicio en la zona se mejorará el servicio y se contribuirá al equipamiento de la zona.

##### **H.5. Despacho de combustible/Tecnología.**

Magnitud +1

Importancia 1

Para estas actividades se incorporarán las tecnologías más avanzadas y adecuadas para una operación eficiente del despacho de combustible.

##### **H.6. Despacho de combustible/Seguridad e Higiene.**

Magnitud -1

Importancia 2

Esta actividad puede considerarse como riesgosa, debido a las características inflamables y explosivas de los combustibles, incorporándose a las actividades existentes en la zona.

## **I. Vigilancia e Inspección.**

### **I.1. Vigilancia e Inspección/Empleo.**

Magnitud +1

Importancia 1

Se requerirá de mano de obra para esta actividad, generando empleo.

### **I.2. Vigilancia e Inspección/Servicios.**

Magnitud +1

Importancia 1

El contar con una buena vigilancia y realizar una inspección rutinaria como parte de la operación establece un mejor nivel de servicios en la zona.

### **I.3. Vigilancia e Inspección/Seguridad e Higiene.**

Magnitud +1

Importancia 3

Las labores de vigilancia e inspección diarias constituyen una de las mejores herramientas preventivas en materia de seguridad e higiene.

## **J. Mantenimiento.**

### **J.1. Mantenimiento/Agua**

Magnitud -1

Importancia 1

El mantenimiento de la Estación de Servicio requerirá agua, generando descargas.

### **J.2. Mantenimiento/Fauna.**

Magnitud +1

Importancia 1

La limpieza adecuada y remoción de desechos impedirá el establecimiento de fauna indeseable como cucarachas, roedores o moscos.

### **J.3. Mantenimiento/Empleo.**

Magnitud +1

Importancia 1

Esta labor requerirá de mano de obra, generando empleos permanentes

### **J.4. Mantenimiento/Servicios.**

Magnitud +1

Importancia 1

El mantenimiento adecuado de las instalaciones permitirá ofrecer el servicio en condiciones óptimas.

### **J.5. Mantenimiento/Seguridad e Higiene**

Magnitud +1

Importancia 3

Las medidas de higiene y seguridad consideran implementar en el proyecto un programa de mantenimiento que favorece la compatibilidad de la obra con el medio urbano donde se construirá la obra.

De acuerdo a lo anterior, no se determinaron interacciones negativas muy significativas o altamente significativas por tratarse de una obra de pequeñas dimensiones (estación de servicio), estar ubicada en una zona urbana, altamente modificada desde hace muchos años y donde se consideran medidas preventivas de los impactos ambientales identificados.

En la página siguiente se presenta la matriz de interacciones resultante.



Los valores de la cuadrícula significan:  
Magnitud, que indica el tamaño y la naturaleza de la interacción (+ ó -)



Importancia, que es un valor absoluto e indica el juicio del evaluador

### ETAPAS DEL PROYECTO

		ETAPAS DEL PROYECTO										
		PREPARACION DEL TERRENO			CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
		REMOCIÓN DE VEGETACION	LIMPIEZA Y NIVELACION	EXCAVACION	OBRA CIVIL	OBRA HIDRAULICA	OBRA ELECTROMECANICA	RECEPCION DE COMBUSTIBLE	DESPACHO DE COMBUSTIBLE	VIGILANCIA E INSPECCION	MANTENIMIENTO	
FACTORES DEL AMBIENTE	FISICOS	ATMOSFERA	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1		
		RUIDO	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1		
		SUELO		-1/1	-1/1	-1/1						
		AGUA SUBTERRÁNEA					+1/1					-1/1
	BIOLOGICOS	FLORA	-1/1									
		FAUNA										+1/1
	SOCIOECONOMICOS	EMPLEO	+1/1	+1/1	+1/1	+2/1	+1/1	+1/1	+1/2	+1/2	+1/1	+1/1
		SERVICIOS							+1/1	+2/2	+1/1	+1/1
		TECNOLOGÍA						+1/2	+1/1	+1/1		
		SEGURIDAD E HIGIENE		+1/1	+1/1	+2/2	+1/1	+2/2	-1/1	-1/2	+1/3	+1/3



## MATRIZ DE INTERACCIONES AMBIENTALES POR LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO Y LOCALES COMERCIALES “GASOLINERA TEMOZÓN NORTE, S.A. DE C.V.”

Consultores en Ecosistemas S.C.



MÉRIDA, YUCATÁN



## **B) IDENTIFICACIÓN, PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

### **1. Anteproyecto.**

- ▣ Cumplimiento de las especificaciones técnicas.

### **2. Etapa de preparación del sitio y construcción.**

- ▣ Mantenimiento de maquinaria y equipo.
- ▣ Instalación de letrinas portátiles.
- ▣ Instalación de botes de basura.
- ▣ Riego del terreno.
- ▣ Instalación de letreros informativos.
- ▣ Barda perimetral.

### **3. Etapa de operación.**

- ▣ Sistema de drenaje de aguas pluviales.
- ▣ Sistema de drenaje para aguas aceitosas.
- ▣ Sistema de drenaje de aguas residuales.
- ▣ Sistema de recuperación de vapores Fase II.
- ▣ Tanque subterráneo de doble pared.
- ▣ Construcción de fosa para tanque de combustible.
- ▣ Construcción de áreas verdes.
- ▣ Pozo de observación.
- ▣ Monitoreo electrónico.
- ▣ Limpieza general de la Estación de Servicio.
- ▣ Limpieza de la trampa de combustible.
- ▣ Programa de separación de residuos.
- ▣ Servicio de recolección de residuos.
- ▣ Sistema de seguridad.
- ▣ Normatividad ambiental.
- ▣ Programa de mantenimiento.
- ▣ Pruebas de hermeticidad.
- ▣ Extintores.
- ▣ Programa de capacitación.
- ▣ Programa Interno de Protección Civil.

## 1. ETAPA: ANTEPROYECTO.

**Cumplimiento de la NOM-EM-001-ASEA-2015.** Para la construcción de la Estación de Servicio, se tomaron en cuenta las especificaciones técnicas contenidas en la 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", donde se establecen las características de todas las instalaciones para garantizar la seguridad del usuario y del trabajador, así como de las zonas aledañas al predio donde se ubicará la Estación de Servicio y para minimizar el impacto al ambiente.

## 2. ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

### COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE.

**Mantenimiento de maquinaria y equipo.** A los vehículos automotores y maquinaria que se utilizarán en la preparación del sitio y durante la construcción se les dará mantenimiento adecuado para que las emisiones de gases que generen a la atmósfera a través de sus escapes, cumplan con los valores máximos de los parámetros que dictan 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-2006, 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. 13/Septiembre/2007), además se verificará que cuenten con los silenciadores necesarios para prevenir el ruido excesivo.

**Riego del terreno.** Se regará de manera constante el terreno para mantenerlo húmedo y prevenir de esta manera el levantamiento de polvo que pudiera afectar a las inmediaciones, esta medida evitará que el polvo ocasionado por la construcción, se propague a otras áreas ocasionando molestias o hasta provocando algún accidente de tránsito.

### COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO.

**Instalación de letrinas portátiles.** En el predio se instalará una letrina portátil para el uso exclusivo de los trabajadores, evitando de esta manera la contaminación del suelo por excretas. A estas letrinas se les dará mantenimiento y limpieza por parte de la empresa que los rentará.

**Instalación de botes de basura.** Se instalarán botes de basura perfectamente rotulados en el predio, esta medida prevendrá la contaminación del suelo debido a los residuos orgánicos e inorgánicos que generarán los trabajadores durante la construcción.

**Instalación de letreros informativos.** Se instalarán señalamientos informativos alrededor del predio y en las calles aledañas se instalarán señalamientos viales de acuerdo al reglamento de tránsito y a las normas de la materia vigente, esta medida tiene la intención de prevenir accidentes de tránsito por las obras y actividades que se realizarán en el predio.

**Barda perimetral.** El predio será delimitado con polines de madera y láminas de cartón, que evitarán molestias a los usuarios de las vías de comunicación colindantes y para evitar que se perturben otras áreas que no serán utilizadas para la construcción del proyecto.

### 3. ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

#### COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA.

**Sistema de drenaje de aguas pluviales.** Se contará con un sistema de drenaje para aguas pluviales que se descargarán al manto freático, lo que favorecerá la recarga del mismo y evitando la contaminación del agua, ya que este drenaje será independiente del drenaje de aguas residuales y aceitosas.

**Sistema de drenaje para aguas aceitosas.** Se contará con un sistema de drenaje de aguas aceitosas con su respectiva trampa de combustible y depósito de residuos, que en caso de la ruptura de equipos o de derrame de combustible esta trampa evitará que pueda ocurrir una filtración al acuífero, esta medida evitará contaminaciones al manto freático. En las zonas de descarga, despacho y almacenamiento que son las áreas donde se puede producir un derrame de combustible se contará con piso de concreto armado impermeable.

**Sistema de drenaje de aguas residuales.** Se contará con un sistema de drenaje de aguas residuales que se enviarán para tratamiento a un biodigestor autolimpiable y posteriormente a un pozo de absorción, esta medida evitará la contaminación del manto freático.

**Tanque subterráneo de doble pared.** La Estación de Servicio contará con tanques subterráneos de doble pared acero-acero, del tipo ecológico, esta medida evitará la contaminación del acuífero por fugas de combustible, ya que contará con doble pared y sensores que detectarán posibles fugas.

**Construcción de fosa para tanque de combustible.** Se construirán fosas de contención para alojar los tanques de almacenamiento con piso, paredes y tapa losa de concreto armado impermeabilizante, con el fin de evitar que en caso de derrames o siniestros estos se extiendan a otras áreas y evitar la contaminación del manto freático.

**Sistema de seguridad.** Se contará con válvulas de emergencia Break Away en las mangueras de despacho, válvulas de emergencia Shut Off en tuberías de suministro de combustible. Así como, con sistema de paro de emergencia y de control de llenado de tanques de almacenamiento. Con estos equipos modernos se prevendrán posibles derrames de combustible evitando la contaminación del acuífero y accidentes.

#### COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE.

**Sistema de recuperación de vapores Fase II.** Se contará con un sistema de recuperación de vapores en Fase II, la cual evitará 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.

**Extintores.** Se contará con extintores para combate contra incendio para actuar en caso de incendio.

#### **COMPONENTE AMBIENTAL: FLORA Y FAUNA.**

**Construcción de áreas verdes.** Con la construcción de las áreas verdes contempladas en el proyecto, se mitigará la vegetación que será removida, para lo cual se utilizarán especies nativas y se prohibirá el uso de especies exóticas.

#### **COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO.**

**Pozo de observación.** En la Estación de Servicio se contará con dos pozos de observación en las esquinas de la fosa de contención de los tanques de almacenamiento, que permitirán detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo, evitando de esta manera la contaminación del suelo.

**Monitoreo electrónico.** Se contará con un sistema de monitoreo eléctrico que detectarán posibles fugas de combustible en dispensarios, tanques de almacenamiento y en tuberías de transporte de combustible.

**Limpieza general de la Estación de Servicio.** Se mantendrán siempre limpias las instalaciones de la gasolinera, áreas de circulación y oficina, depositando los residuos en las zonas destinadas para el acopio de residuos. Esta medida previene la diseminación de residuos en las inmediaciones y el terreno de la gasolinera.

**Limpieza de la trampa de combustible.** Se verificará de manera constante que la trampa de combustibles se encuentre en óptimas condiciones y se limpiará inmediatamente después de algún derrame. Esta medida garantizará la seguridad de empleados y consumidores al prevenir posibles accidentes por el derrame de combustibles que pudieran provocar un incendio.

**Programa de separación de residuos.** Se implementará un programa de separación de residuos en orgánicos e inorgánicos, esta medida posibilita la reutilización de materiales inorgánicos como los plásticos, vidrios y metales, así como de los materiales orgánicos, mediante su reutilización como fertilizantes. También previene la proliferación de fauna nociva como ratas, insectos, etc.

**Servicio de recolección de residuos.** Se contratará a una empresa autorizada para que periódicamente retire de las instalaciones los residuos generados. La remoción continua de estos residuos previene su acumulación y posibilidades de contaminación en la zona.

**Normatividad ambiental.** Durante la operación de la Estación de Servicio se acatarán las normas ambientales y de seguridad respectivas vigentes. Con esta acción se previene la contaminación del ambiente y se garantiza la seguridad de las inmediaciones, trabajadores y consumidores en la gasolinera.

**Programa de mantenimiento.** Se deberá cumplir estrictamente con los programas de mantenimiento preventivos establecidos para las instalaciones y los equipos. Esta medida garantiza el buen funcionamiento de las instalaciones y equipos, evitando de esta manera algún derrame de combustible.

**Pruebas de hermeticidad.** Previo a su puesta en servicio se deberá efectuar pruebas de hermeticidad a los tanques de almacenamiento y tuberías de trasiego de combustible. Esta medida evitará alguna posible fuga de combustible en los equipos, evitando accidentes, contaminación del ambiente y pérdidas económicas en la Estación y sus alrededores.

**Programa de capacitación.** 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. Con esto se garantiza el buen manejo de los combustibles, la seguridad de los trabajadores y se le ofrece un buen servicio al consumidor.

**Programa Interno de Protección Civil.** Se contará además con un Programa Interno de Protección Civil para proteger a los usuarios de la Estación de Servicio y a los habitantes de las inmediaciones, con los procedimientos necesarios para actuar en caso de emergencia.

Cuando por cualquier motivo se ponga fuera de operación total o parcialmente una Estación de Servicio, para ejecutar trabajos de ampliación, reparación o sustitución de sus instalaciones, deberá de contarse con la previa autorización por escrito de la ASEA.

Los materiales y procedimientos constructivos, seleccionados por la firma responsable de la ejecución de la obra, se deben apegar a las diversas normas y especificaciones vigentes.

Los locales y demás áreas habitables, incluyendo baños y sanitarios así como la bodega que por los productos que almacenen, contarán con iluminación y ventilación natural, independientemente de que se utilice cualquier otro medio.

Se utilizarán productos biodegradables para las labores de limpieza de las instalaciones de la Estación de Servicio.

En las áreas donde se determine el uso de pavimentos de concreto armado, para su elaboración se debe emplear concreto tipo I de  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$  y acero de refuerzo grado estructural  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ . El espesor de las losas no podrá ser menor de 15 cm.

No obstante, se considera a la obra de bajo impacto ambiental, el manejo de combustible está considerado como una actividad riesgosa, por lo que se deben de tomar en cuenta las características de las sustancias que se manejarán.

## **MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA EL MANEJO SEGURO DE LOS COMBUSTIBLES**

### **Determinación de acciones a nivel interno.**

Procedimientos específicos de respuesta a emergencias o contingencias.

### **Derrame de combustible por mala conexión o rotura de la manguera, durante la descarga de combustible.**

- Accionar el botón de paro de la bomba de recibo de combustible.
- Cerrar válvula de descarga del autotanque.
- No permitir el acceso al área a personas no autorizadas.

- Recoger el combustible derramado empleando material absorbente (telas oleofilicas, arena o sascab) y depositar los residuos en tambores.
- Lavar el área con agua y jabón biodegradable.
- Corregir las conexiones o cambiar la manguera fallada, según sea el caso.

#### **Incendio ocasionado por un derrame de combustible.**

- Dar la voz de alarma (la persona que lo detecte).
- Accionar el paro de emergencia más próximo.
- Tratar de sofocar el incendio con los extintores que estén a su alcance.
- Dar aviso a los bomberos.
- Desalojar los vehículos que se encuentren dentro de la Estación de Servicio.
- No permitir el acceso al área de personas no autorizadas.
- Esperar instrucciones del encargado para abandonar las instalaciones y situarse en la zona de seguridad previamente establecida.
- Una vez apagado el fuego, remover los escombros y apagar llamas y brasas ocultas.
- Hacer limpieza del área afectada, depositando los residuos en tambores.
- Lavar el área con agua y detergente biodegradable.
- Corregir la falla que ocasionó el problema.
- Volver a activar el interruptor de paro de emergencia.
- Recargar los extintores que se hayan usado.

#### **Derrame de combustible por rebose del tanque de almacenamiento.**

Los tanques de almacenamiento tienen instaladas válvulas de sobrelleno (una por tanque) que cierra el paso del líquido al tanque cuando alcanza el 95 % de su capacidad, lo que evita el derrame de combustible al llenar el tanque, sin embargo en caso de una supuesta falla de la válvula y ocurra un derrame, se procederá de la siguiente forma:

- Cerrar la válvula del autotanque.
- Aislar el área del derrame.
- No permitir el acceso al área de personas no autorizadas.
- No arrancar el motor del autotanque.
- Recoger el combustible derramado empleando material absorbente (telas oleofilicas, arena o sascab) y depositar los residuos en tambores.
- Lavar el área afectada con agua y detergente biodegradable.

#### **Derrame de combustible por rebose del tanque del vehículo que se está llenando.**

- Cortar de inmediato de suministro de combustible, dejando de accionar la pistola de despacho.
- En caso de no cortarse el flujo de combustible con la acción anterior, accionar el paro de emergencia más próximo.
- No permitir que se arranque el motor del vehículo, que se encuentren en la isla de despacho.
- No permitir el acceso de personas al área del derrame.
- Colocar avisos de "Peligro no pasar".
- Recoger el combustible derramado, empleando material absorbente (tela oleofilica, arena, sascab) y depositar los residuos en tambores.

- Lavar el área afectada con agua y detergente biodegradable.
- No volver a usar la pistola fallada, hasta que haya sido reparada.
- Una vez terminada la limpieza retirar letrero de restricción.

#### **Derrame de combustible por desprendimiento de una manguera del dispensario.**

Si al desprenderse una manguera no opera la válvula de corte rápido (Shut off), proceder de la forma siguiente:

- Accionar el botón de paro de emergencia.
- Parar los motores de vehículos cercanos.
- Avisar al encargado de la Estación de Servicio.
- No permitir el acceso de personas no autorizadas al área del dispensario con falla.
- Colocar letreros de avisos restrictivos y aviso de peligro.
- Recoger el combustible que se haya derramado, utilizando material absorbente (tela oleofilica, arena, sascab) y depositar los residuos en tambores.
- Lavar con agua y detergente el área afectada.
- Restablecer el interruptor cuando se haya reparado la manguera.
- Retirar letreros.

#### **Derrame de combustible por desprendimiento de un dispensario por impacto.**

Si al desprenderse un dispensario no opera la válvula de cierre rápido (Shut off), proceder de la siguiente manera:

- Accionar el paro de emergencia.
- Parar los motores de los vehículos cercanos.
- Avisar al encargado de la Estación de Servicio.
- No permitir el acceso de personas no autorizadas al área del dispensario desprendido.
- Colocar letreros de avisos restrictivos y de peligro.
- Recoger el combustible derramado empleando material absorbente (tela oleofilica, sascab) y depositar residuos en tambores.
- Lavar con agua y detergente biodegradable el área afectada.
- Restablecer el interruptor cuando se haya corregido el problema.
- Retirar letreros.

#### **Falla eléctrica con incendio.**

- Dar la voz de alarma.
- Accionar botón de paro de emergencia más cercano y desconectar interruptor principal de la corriente eléctrica.
- Tratar de sofocar el incendio con los extintores que están a su alcance.
- Dar aviso a los bomberos.
- Desalojar la zona afectada y cerrar el acceso poniendo el señalamiento respectivo.
- Esperar instrucciones del encargado para abandonar las instalaciones y situarse en la zona de seguridad previamente establecida.
- Una vez apagado el fuego remover los escombros y apagar llamas y brasas ocultas.
- Hacer limpieza del área afectada depositando residuos en tambores.
- Lavar el área con agua y detergente biodegradable.
- Corregir la falla que ocasionó el incendio.

- Volver a activar el interruptor de paro de emergencia y restablecer la corriente eléctrica.
- Retirar los señalamientos.
- Mandar a recargar los extintores utilizados.

### **Huracanes.**

- Verificar el buen estado de los edificios como bardas, alambradas, rejas, ventanales y protectores de hierro.
- Solicitar las reparaciones necesarias.
- Verificar el buen estado y funcionamiento de los equipos de comunicación.
- Adiestrar al personal que integra la brigada y al que considere necesario para cubrir las guardias de 24 horas y que tomará decisiones durante el tiempo que dure la emergencia.
- Sintonizar los noticiarios de la frecuencia local comercial por medio de un radioreceptor y estar atento al curso de las condiciones meteorológicas.
- Mantener en bodega suficientes botellones de agua para su consumo durante y después del siniestro.
- Revisar y solicitar que se complete, si es necesario, el botiquín de primeros auxilios.
- Determinar las áreas de mayor seguridad para almacenar archivos y equipos delicados.
- Abastecerse de materiales tales como: Cinta canela, sogas, lámparas de mano, baterías, lonas impermeables, equipo de protección personal, etc.
- Desalojar todos los vehículos de la Estación de Servicio.
- Resguardar objetos livianos, asegurándolos con amarras. Acostar objetos largos, empaquetar los archivos forrándolos con plásticos y estibarlos en áreas de almacenaje. Proteger con material impermeable los equipos eléctricos y electrónicos.
- Planear las actividades que se desarrollarán (en cuanto a venta de producto) hasta mínimo 2 horas antes del inicio del meteoro.
- Eliminar cualquier objeto suelto que se encuentre en la Estación de Servicio, área de maniobras, y sobre todo los que estén cerca de los tanques de almacenamiento, para evitar que sean afectados.
- Asegurar puertas y ventanas protegiendo los cristales internamente con cinta canela colocada en forma de "X".
- Reunir al personal explicándoles la situación, haciéndoles conciencia de que deberán presentarse a las instalaciones inmediatamente al término de la emergencia.
- Establecer el personal de guardia.
- Sintonizar la radio para mantenerse informado del desarrollo del huracán.
- Cerrar las válvulas de los tanques de almacenamiento.

### **Durante el ataque del Huracán efectuar las siguientes acciones:**

- Al inicio de los vientos, desconectar los interruptores principales de energía eléctrica para evitar un corto circuito y como consecuencia un incendio.
- Establecer el personal de guardia en el recinto preestablecido, de preferencia con alguna vista al exterior.
- No salir del lugar de reunión que se ha determinado como la más segura, salvo en casos de emergencia.
- Mantenerse alejado de puertas y ventanas.
- Si el viento abre alguna puerta, no dirigirse a ella en forma frontal.
- Mantenerse informado del desarrollo del meteoro por medio de la radio.

- NO salir del refugio hasta que las autoridades indiquen que ha pasado el peligro.

**Después de concluida la emergencia se procederá como sigue:**

- Realizar una inspección para evaluar daños a la Estación de Servicio y redactar un reporte.
- Cerciorarse de que no existan líneas de energía eléctrica dañadas o tiradas antes de cerrar los interruptores de acometida.
- Despejar las áreas afectadas por los derrumbes a fin de normalizar las actividades.

**Evacuación de la Estación de Servicio.**

Para evacuar la Estación de Servicio, en caso de emergencia, se deben tomar las siguientes medidas:

- Contar con plano del inmueble, indicando, accesos, extintores, salida de emergencia, ruta de evacuación y áreas de seguridad.
- Enlistar los tipos de riesgo a los que se encuentra expuestos el inmueble.
- Eliminar riesgo y obstáculos que puedan entorpecer el proceso de evacuación. (autos estacionados a la entrada, equipo u objetos fuera de su sitio).
- Conocer el procedimiento de evacuación de la Estación de Servicio.

Para efectuar la evacuación de la Estación de Servicio, en caso necesario, se tomarán las medidas siguientes:

- En caso de emergencia, se dará aviso a todo el personal de la Estación de Servicio y personas que estén cargando gasolina.
- El responsable del inmueble, deberá evaluar la situación.
- Si es necesario se inicia el proceso de evacuación.
- Indicar la vía de salida, dando prioridad a personas que a vehículos.
- Conducirá a la población del inmueble a la zona de seguridad más cercana.
- Elaborar un censo con las personas evacuadas
- Dirigir el acceso de las unidades de emergencia hacia el sitio del siniestro.
- Colaborar en lo posible con las unidades de apoyo.
- Una vez concluida la evacuación, se procederá como sigue:
  - Realizar un informe del número de personas presentes al momento del siniestro y el número de elementos (personas y vehículos) participantes en la emergencia.
  - Estimar las pérdidas de vidas humanas y cantidad de heridos.
  - Evaluar las condiciones de la Estación de Servicio, reportando el nivel de afectación.

## **C) PROCEDIMIENTOS PARA SUPERVISAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA DE MITIGACIÓN**

### **ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.**

#### **COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE.**

A los vehículos automotores y maquinaria que se utilizarán en la preparación del sitio y construcción, se verificará el cumplimiento de 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-2006, Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible (D.O.F. 13/Septiembre/2007), mediante los certificados de verificación vehicular expedidas por la autoridad competente. Además se verificará físicamente que cuenten con los silenciadores necesarios para prevenir el ruido excesivo.

#### **COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO.**

Para la supervisión de la letrina portátil se solicitará a la empresa encargada, la documentación correspondiente que avale la limpieza y mantenimiento de la misma.

Se realizará una memoria fotográfica de botes de basura perfectamente rotulados en el predio.

#### **COMPONENTE AMBIENTAL FLORA.**

De igual manera se realizará una memoria fotográfica que evidencie las áreas verdes presentes en el predio.

### **ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

#### **COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA.**

Los residuos que se encuentren dentro del sistema de drenaje de aguas aceitosas, serán dispuestos en contenedores especiales para que una empresa autorizada los recolecte. Esto se demostrará con los recibos de la empresa recolectora.

La Estación de Servicio contará con tanques subterráneos de doble pared acero-acero, del tipo ecológico, esta medida evita la contaminación del acuífero por fugas de combustible, ya que contará con doble pared y sensores que detectarán posibles fugas.

Se contará con fosa para alojar los tanques de almacenamiento, con muros de concreto, piso y tapa losa de concreto impermeable, con el fin de evitar que en caso de derrames o siniestros estos se extiendan a otras áreas y evitar la contaminación del manto freático.

Se contará con válvulas de emergencia Break Away en las mangueras de despacho, válvulas de emergencia Shut Off en tuberías de suministro de combustible. Así como, con sistema de paro de emergencia y de control de llenado de los tanques de almacenamiento. Con estos equipos modernos se prevendrán posibles derrames de combustible evitando la contaminación del acuífero y accidentes.

#### COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE.

Se contará con un sistema de recuperación de vapores en Fase II, la cual evitará 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. Se realizará en su debido tiempo la simulación de falla del sistema de recuperación de la siguiente manera:  
Procedimiento:

- a. Simule la alteración de alguna de las variables de operación del sistema (puede simularse una falla en la consola del sistema).
- b. Verifique que se active la alarma auditiva del sistema.
- c. Restablezca las condiciones iniciales.

En caso de falla reparar el sistema o sustituir los accesorios y equipos dañados.

#### COMPONENTE AMBIENTAL: FLORA.

Se mantendrán las áreas verdes existentes y se les dará el debido cuidado, como riego y abono para evitar la pérdida de la vegetación.

#### COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO.

Las actividades de limpieza serán registradas en la bitácora. Los registros de bitácora harán referencia a los informes externos, las actividades señaladas en el inciso b) (u otras cuando aplique) se realizarán por personal especializado y competente en la actividad e incluir evidencias objetivas (reportes de servicio, fotografías, manejo de residuos, manifiestos de disposición de residuos, entre otros) de haber desarrollado dichas actividades.

- a) Actividades que se deben realizar diariamente:
  - Limpieza general en áreas comunes, paredes, bardas, herrería en general, puertas, ventanas y señales y avisos.
  - Limpieza de sanitarios, paredes, muebles de baño, espejos y piso.
  - Limpieza de dispensarios por el exterior, mangueras y pistolas de despacho.
- b) Actividades que se deben de realizar cada 30 días:
  - Lavado de piso en áreas de despacho. Lavar con agua y productos biodegradables para la remoción o emulsión de grasas.
  - Limpieza en zona de almacenamiento. Lavar con agua y productos biodegradables la zona próxima a la bocatoma de llenado de tanques.
  - Limpieza de registros y rejillas. Retirar rejillas y lavar con agua y productos biodegradables para la remoción o emulsión de grasas.
  - Realizar inspección y hacer limpieza de trampas de combustibles y de grasas, cuando se requiera lavar con agua y productos biodegradables y recolectar los residuos flotantes y lodos en depósitos de cierre hermético.
- c) Actividades que se deben de realizar cada 90 días:
  1. Limpieza de drenajes. Desazolver drenajes.

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

En el anexo No. 1 se presentan planos de localización del proyecto que se realizaron tomando como base cartas del INEGI, del POETY, del PDU de Mérida 2012 e imágenes de satélite Google Earth. A continuación, se enlistan los planos.

- Figura 1. Ubicación del estado de Yucatán en la República Mexicana, fuente INEGI.
- Figura 2. Localización del predio del proyecto en el municipio de Mérida, estado de Yucatán, Proyección coordenadas UTM, Datum WGS 84 zona 16N, fuente SCT, escala 1:200 000.
- Figura 3. Localización del predio del proyecto en el municipio de Mérida, estado de Yucatán. PROYECCION: COORDENADAS UTM, DATUM: WGS 84 ZONA 16N, FUENTE: GOOGLE EARTH, ESCALA: 1:40 000.
- Figura 4. Localización del predio del proyecto en el Periférico Lic. Manuel Berzunza del municipio de Mérida, Yucatán. PROYECCION: COORDENADAS UTM, DATUM: WGS 84 ZONA 16N, FUENTE: GOOGLE EARTH, ESCALA: 1:11 000.
- Figura 5. Localización del predio del proyecto en el Anillo Periférico tablaje catastral 18418 del ejido de Sodzil, municipio de Mérida, estado de Yucatán. PROYECCION: COORDENADAS UTM, DATUM: WGS 84 ZONA 16N, FUENTE: GOOGLE EARTH, ESCALA: 1:650.
- Figura 6. Ubicación del predio en las Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán. PROYECCION: COORDENADAS UTM, DATUM: WGS 84 ZONA 16N, FUENTE: POETY, ESCALA: 1:200 000.
- Figura 7. Ubicación del predio en la Carta Síntesis del Programa de Desarrollo Urbano de la ciudad de Mérida 2012.
- Figura 8. Ubicación del sistema ambiental macro, meso y micro del municipio de Mérida, estado de Yucatán. PROYECCION: COORDENADAS UTM, DATUM: WGS 84 ZONA 16N, FUENTE: GOOGLE EARTH, ESCALA: 1:8 000.

### III.7. CONDICIONES ADICIONALES.

Las condiciones adicionales, con el objeto de verificar que no existan impactos ambientales que no estén considerados en el estudio o que sean resultado de no implementar los programas y medidas de mitigación, se proponen los siguientes indicadores de calidad ambiental en un programa de monitoreo que pueda realizarse cada 6 meses y considere los siguientes puntos:

- a) Hidrocarburos en sedimentos (en los sitios cercanos a la Estación de Servicio).
- b) Monitoreo electrónico, mediante el pozo de monitoreo se evaluará la calidad del agua subterránea.

El sistema ambiental del sitio donde se construirá el proyecto se encuentra impactado, ya que el crecimiento de la zona urbana de la ciudad de Mérida que demanda suelo para su establecimiento ha incidido en el deterioro de los factores ambientales principalmente en la vegetación y la fauna.

Debido a que los factores ambientales del sitio ya fueron modificados con anterioridad desde el proceso de urbanización, ha implicado la presencia de una vegetación herbácea y la fauna silvestre es nula por la escases de una vegetación en donde pueda desarrollarse, la presencia humana es otro factor que han incidido en forma negativa hacia ese factor; ante tal escenario el contexto ambiental existente permite mantener un ambiente saludable y estable que permite un escenario confortable para la vida que se desarrolla en la zona noreste de la ciudad de Mérida.

En el caso de que la Estación de Servicio no fuera construida, el escenario ambiental del área seguiría siendo de un terreno baldío que es usado por los automovilistas como basurero y para realizar sus necesidades fisiológicas, representando un foco de contaminación e infección y se frenaría un desarrollo que generaría empleos directos e indirectos, y no se prestaría el servicio de suministro de combustible hacia la población.

La Estación de Servicio contará con personal altamente capacitado, equipos e instalaciones de alta tecnología, especialmente diseñados para el manejo de combustibles; por lo que su operación es segura y confiable, lo cual hace poco probable que ocurra algún evento que afecte al ambiente y a las inmediaciones.

De acuerdo a las características del proyecto, así como al lugar donde se construirá, se considera a la obra de bajo impacto ambiental. Sus principales interacciones son socioeconómicas, ya que los beneficios que generará son el de favorecer el desarrollo socioeconómico de la localidad y la producción de bienes y servicios, con lo que se incrementará la demanda de combustibles para uso automotriz en el área; teniendo un efecto multiplicador en la economía local. Además de crear fuentes de empleo para la población, favoreciendo el arraigo en su localidad.

Con base en lo anterior, y de llevarse a cabo las acciones de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados, se concluye que el proyecto de la Construcción y Operación de la Estación de Servicio y Locales Comerciales "Gasolinera Temozón Norte,

S.A. de C.V.” ubicada en el Anillo Periférico Lic. Manuel Berzunza tablaje catastral 18418 del ejido de Sodzil del municipio de Mérida, Yucatán es ambientalmente viable.

**Documentos legales.**

A continuación, se enlistan los documentos requeridos:

- Copia certificada del acta constitutiva de la empresa.
- Copia del IFE del representante legal.
- Copia del contrato de arrendamiento del predio.
- Copia de la licencia de uso de suelo.
- Copia del plano del proyecto.