

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL,
MODALIDAD PARTICULAR, INDUSTRIA DEL PETRÓLEO
POR LA AMPLIACIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO No. 13128
"COMBUSTIBLES PUERTO DE ABRIGO DZILAM DE BRAVO, S.A. DE C.V."
EN EL MUNICIPIO DE DZILAM DE BRAVO, ESTADO DE YUCATÁN**

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
I.1. Proyecto.....	1
I.1.1. Nombre del proyecto.....	1
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	1
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.....	1
I.1.4. Presentación de la documentación legal.....	1
I.2. Promovente.....	1
I.2.1. Nombre o razón social.....	2
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes.....	2
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.....	2
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal.....	2
I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	2
I.3.1. Nombre o razón social.....	2
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.....	2
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.....	2
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.....	2
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	3
II.1. Información general del proyecto.....	3
II.1.1. Naturaleza del proyecto.....	3
II.1.2. Selección del sitio.....	4
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	5
II.1.4. Inversión requerida.....	6
II.1.5. Dimensiones del proyecto.....	6
II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	7
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	8

II.2. Características particulares del proyecto.....	8
II.2.1. Programa general de trabajo.....	9
II.2.2. Preparación del sitio.....	9
II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	9
II.2.4. Etapa de construcción.....	10
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.....	13
II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.....	27
II.2.7. Etapa de abandono del sitio.....	27
II.2.8. Utilización de explosivos.....	28
II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	28
II.2.10. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos.....	29
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.....	31
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.....	48
IV.1. Delimitación del área de estudio.....	48
IV.2. caracterización y análisis del sistema ambiental.....	58
IV.2.1. Aspectos abióticos.....	59
IV.2.2. Aspectos bióticos.....	88
IV.2.3. Paisaje.....	89
IV.2.4. Medio socioeconómico.....	89
IV.2.5. Diagnóstico ambiental.....	93
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	95
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	95
V.1.1. Indicadores de impacto.....	95
V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.....	95
V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.....	102
V.1.3.1. Criterios.....	102
V.1.3.2. Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.....	102

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	105
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	105
VI.2. impactos residuales.....	113
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	114
VII.1. Pronostico del escenario.....	114
VII.2. Programa de vigilancia ambiental.....	114
VII.3. Conclusiones.....	114
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	117
VIII.1. Formatos de presentación.....	117
VIII.1.1. Planos definitivos.....	117
VIII.1.2. Fotografías.....	117
VIII.1.3. Videos.....	117
VIII.1.4. Listas de flora y fauna.....	117
VIII.2. Otros anexos.....	117
VIII.3. Glosario de términos.....	117

Anexos:

1. Figuras de ubicación.
2. Plano de la Estación de Servicio.
3. Fotografías.
4. Documentos legales.
5. Resultado del análisis de agua.
6. Hojas de datos de seguridad de materiales.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL,
INDUSTRIA DEL PETRÓLEO, MODALIDAD PARTICULAR
POR LA AMPLIACIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO No. 13128
"COMBUSTIBLES PUERTO DE ABRIGO DZILAM DE BRAVO, S.A. DE C.V."
EN EL MUNICIPIO DE DZILAM DE BRAVO, ESTADO DE YUCATÁN**

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

I.1. PROYECTO.

En el anexo No. 1 se incluyen figuras de ubicación del sitio del proyecto.

I.1.1. Nombre del proyecto.

Ampliación y operación de la Estación de Servicio No. 13128 "Combustibles Puerto de Abrigo Dzilam de Bravo, S.A. de C.V." en el municipio de Dzilam de Bravo, estado de Yucatán.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

La ES13128 está ubicada en el predio No. 60 de la calle 2-B por 9 y 11 en la localidad y municipio de Dzilam de Bravo del estado de Yucatán.

En el anexo No. 1 se presentan figuras de ubicación del predio.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

La etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto de ampliación abarca un período aproximado de seis meses y a partir de ese periodo iniciará operaciones la nueva zona de despacho. El proyecto de ampliación se realizará en una etapa, la cual se analiza en el presente documento, donde se construirán todas las instalaciones civiles, hidráulicas, mecánicas, construcción de muelle y la instalación de un dispensario triple para despacho de Magna, Premium y Diésel.

El inmueble que se construirá se considera como un bien duradero y el tiempo de vida útil es indefinido, ya que a las instalaciones y equipo se les efectuará mantenimiento preventivo y correctivo. Sin embargo la duración de operación estará supeditada a la demanda de combustible en la zona.

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

El predio donde se proyecta la construcción de la Estación de Servicio, es propiedad privada de la sociedad "Combustibles Puerto de Abrigo Dzilam de Bravo, S.A. de C.V."

En el Anexo No. 4, Documentos Legales se incluye copia del acta constitutiva de la sociedad en donde se realiza la traslación de dominio de dicho predio a título de aportación a capital social.

I.2. PROMOVENTE.

I.2.1. Nombre o razón social.

Combustibles Puerto de Abrigo Dzilam de Bravo, S.A. de C.V.

En el Anexo No. 4 se incluye copia del acta constitutiva de la sociedad.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes.

CPA1305213K7

En el anexo No. 4 se incluye copia de la cedula de identificación fiscal.

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

Sra. María Elena Castillo Reyes

Administrador único de la sociedad

"Combustibles Puerto de Abrigo Dzilam de Bravo, S.A. de C.V.

En el Anexo No. 4 se presenta acta constitutiva de la sociedad en donde se otorga el poder de representación.

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal.

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

I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.3.1. Nombre o razón social.

Consultores en Ecosistemas, S.C.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

CEC-880909-GE9

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.

Biólogo Francisco José Antonio Mendoza Millán.

RFC:

CURP:

Cedula Profesional: 681303

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

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.

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

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

El proyecto consiste en la ampliación y operación de la Estación de Servicio No. 13128 "Combustibles Puerto de Abrigo Dzilam de Bravo, S.A. de C.V." con la instalación de un dispensario triple para la venta de los combustibles PEMEX MAGNA, PEMEX PREMIUM y PEMEX DIESEL.

La ES13128 se encuentra en operación desde octubre de 2016 y cuenta con resolutivo en materia de impacto ambiental por parte de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) mediante el oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/5S.1/0185/2016. El proyecto de ampliación consiste en la instalación de un dispensario triple Magna, Premium y Diésel para despacho de combustibles a las embarcaciones que naveguen en el puerto de abrigo; para lo cual se cuenta con la concesión de Zona Federal por parte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes mediante el oficio No. API/G.J./060/2016. En el anexo No. 4 se presentan copia de los oficios.

El dispensario será instalado dentro de Zona Federal, para lo cual se obtuvo la concesión de zona federal terrestre con una superficie de 39.56m² y zona federal marítimo con una superficie de 159.97m².

Actualmente ya se ha construido el muelle de concreto, la base del dispensario (isla), trincheras de tuberías para combustible y el de sistema eléctrico. En el plano sellado por PEMEX ya se tenía contemplado este crecimiento, sin embargo, aún no se contaba con la concesión de la zona federal, motivo por el cual no se había manifestado.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

La Estación de Servicio No. 13128 está ubicada en la calle 2-B No. 60 por 9 y 11 del municipio de Dzilam de Bravo, estado de Yucatán, para la venta de combustibles. La capacidad de almacenamiento nominal es de 150,000 litros. En el resolutivo de impacto ambiental se tiene autorizado dos tanques, uno de 100,000 litros dividido en dos compartimentos de 50,000 litros c/u para magna y diésel y uno de 50,000 litros para premium, sin embargo, por motivos de espacio y distribución PEMEX autorizó la instalación de tres tanques superficiales de doble pared de 50,000 litros de capacidad c/u para almacenar PEMEX MAGNA, PEMEX PREMIUM y PEMEX DIESEL.

Actualmente la Estación de Servicio cuenta con un dispensario de doble posición de carga y seis mangueras c/u para los productos Magna, Premium y Diésel.

Los trabajos de ampliación consisten en la instalación de un dispensario triple para despacho de Magna, Premium y Diésel a las embarcaciones que navegan por el Puerto de Abrigo de Dzilam de Bravo. Actualmente ya se han construido la base donde se instalará el nuevo dispensario, las trincheras tanto para la tubería de conducción de combustibles como por donde pasan los cables de la instalación eléctrica y se ha tendido los cables del sistema eléctrico.

El nuevo dispensario será de la tecnología más moderna para garantizar un excelente servicio y una mayor seguridad para el despacho de los combustibles; contará 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.

Para llevar a cabo la ampliación de la Estación de Servicio se construirán las instalaciones civiles, hidráulicas, electromecánicas y de seguridad necesarias, cumpliendo con los lineamientos emitidos en la NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas, publicado en el D.O.F. el 7 de noviembre de 2016 y cumplirá asimismo con las Normas Oficiales Mexicanas vigentes aplicables al proyecto.

La Estación de servicio labora las 24 hrs del día, de lunes a domingo durante los 365 días del año y cuenta 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 **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 maneja es de 150,000 litros equivalentes a 943.47 barriles y la cantidad del reporte es de 10,000 barriles, por lo tanto el volumen no iguala ni supera la cantidad de reporte consignada en dicho listado.

Una de las actividades económicas principales del municipio de Dzilam de Bravo es la actividad pesquera y el turismo, por lo que el municipio cuenta con una importante flotilla de embarcaciones; que navegan por el Puerto de Abrigo, aún dada la importancia de esta creciente actividad, el municipio no cuenta con una Estación de Servicio (marina) que suministre combustible a las embarcaciones. La mayor parte de las embarcaciones se surten por medio de bidones que llenan en las gasolineras cercanas y posteriormente trasvasan a sus tanques, lo que representa un riesgo de derrame hacia el cuerpo de agua superficial.

Con la realización del proyecto de ampliación de la ES13128 se dotará del combustible demandado por las embarcaciones que navegan en la zona y al contar con las medidas y equipo de seguridad para el despacho de combustible, se reduce la posibilidad de derrames al cuerpo superficial de agua.

En el anexo No. 1 se incluyen figuras de ubicación del proyecto y en el anexo No. 2 se incluye copia del plano sellado por PEMEX que avala el cumplimiento de las especificaciones técnicas.

II.1.2. Selección del sitio.

El sitio para la ampliación de la Estación de Servicio fue seleccionado tomando en cuenta los siguientes criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos.

- La Estación de Servicio se encuentra en operación.
- En la zona donde se instalará el nuevo dispensario se encontraba cubierta por piso de concreto que se utilizaba para atracar embarcaciones de los habitantes.

- 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 del municipio.
- La vegetación del sitio del proyecto fue eliminada con anterioridad por la construcción de la Estación de Servicio. En el caso de la fauna no se observó, ya que han sido ahuyentados, tanto por las actividades humanas y el movimiento de embarcaciones.
- No se encuentra dentro de área natural protegida.
- El uso de suelo de gasolinera es compatible con el medio urbano donde se proyecta.
- Superficie suficiente para desarrollar el proyecto.
- Que cumpla con los criterios establecidos por la NOM-005-ASEA-2016 para la ampliación de la Estación de Servicio.
- Normas de urbanización del municipio de Dzilam de Bravo.
- 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, agua potable, drenaje, teléfono celular y servicio de recoja de residuos.
- No colinda directamente con casas habitación.
- El puerto de Dzilam de Bravo no cuenta con instalaciones apropiadas para surtir combustible a las embarcaciones que navegan en la zona.
- 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 y para sustentar dicha afirmación se cuenta con la licencia de uso de suelo, concesión de la zona federal, resolutive en materia de impacto ambiental por parte de la ASEA y planos sellados por Pemex. En el anexo No. 4 se incluye copias de los oficios y en el anexo No. 2 se incluyen copias de los planos.

No se tienen contemplado sitios alternativos. Ya que se trata de una ampliación.

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

La Estación de Servicio No. 13128 está ubicado en la calle 2-B No. 60 por 9 y 11 C.P. 97606 del municipio de Dzilam de Bravo, estado de Yucatán.

Coordenadas UTM del predio No. 60

CUADRO DE CONSTRUCCION PREDIO 60								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM ESTE (X) NORTE (Y)		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
1-2	342°45'59.03"	23.150	304,501.1012	2,366,935.9984	-0°41'17.277104"	1.00007230	21°23'38.672551" N	88°53'8.980311" W
2-3	64°52'11.22"	12.730	304,494.2426	2,366,958.1091	-0°41'17.389351"	1.00007234	21°23'39.388671" N	88°53'9.227606" W
3-4	147°58'22.04"	2.569	304,505.7676	2,366,963.5152	-0°41'17.249624"	1.00007228	21°23'39.568920" N	88°53'8.829800" W
4-5	61°32'58.15"	7.500	304,507.1301	2,366,961.3372	-0°41'17.229870"	1.00007228	21°23'39.498644" N	88°53'8.781598" W
5-6	164°27'39.80"	26.400	304,513.7243	2,366,964.9101	-0°41'17.150474"	1.00007224	21°23'39.617374" N	88°53'8.554188" W
6-1	259°59'20.78"	20.000	304,520.7967	2,366,939.4751	-0°41'17.031704"	1.00007221	21°23'38.793265" N	88°53'8.298087" W
AREA = 500.00 m2								

Coordenadas UTM de Zona Federal Terrestre

CUADRO DE CONSTRUCCION SUPERFICIE DE TIERRA								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
7-8	259°16'29.31"	19.993	304,525.6689	2,366,919.0695	-0°41'16.946572"	1.00007219	21°23'38.131799" N	100°53'8.120455" W
8-9	342°26'12.90"	1.993	304,506.0250	2,366,915.3488	-0°41'17.191037"	1.00007228	21°23'38.003172" N	100°53'8.800785" W
9-10	79°16'27.44"	19.992	304,505.4236	2,366,917.2489	-0°41'17.200834"	1.00007228	21°23'38.064708" N	100°53'8.822453" W
10-7	162°23'41.80"	1.993	304,525.0660	2,366,920.9695	-0°41'16.956389"	1.00007219	21°23'38.193331" N	100°53'8.142175" W
AREA = 39.56 m2								

Coordenadas UTM de Zona Federal Marítima

CUADRO DE CONSTRUCCION SUPERFICIE DE AGUA								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
8-7	79°16'29.31"	19.993	304,506.0250	2,366,915.3488	-0°41'17.191037"	1.00007228	21°23'38.003172" N	100°53'8.800785" W
7-13	162°23'51.86"	8.058	304,525.6689	2,366,919.0695	-0°41'16.946572"	1.00007219	21°23'38.131799" N	100°53'8.120455" W
13-14	259°16'26.06"	19.999	304,528.1056	2,366,911.3891	-0°41'16.906897"	1.00007217	21°23'37.883067" N	100°53'8.032670" W
14-8	342°26'21.78"	8.057	304,508.4560	2,366,907.6670	-0°41'17.151431"	1.00007227	21°23'37.754393" N	100°53'8.713197" W
AREA = 159.97 m2								

En el anexo No. 1 se presentan las figuras de ubicación.

II.1.4. Inversión requerida.

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

Para la construcción del proyecto se realizará una inversión de \$ 500,000.00 y el costo por la operación (mantenimiento) \$ 30,000.00

b) Periodo de recuperación del capital.

Aún no se tiene determinado el tiempo de recuperación del capital.

c) Costo de las medidas de prevención y mitigación

El costo de las medidas de prevención y mitigación será de \$ 30,000.00

II.1.5. Dimensiones del proyecto.

a) Superficie total del predio.

Actualmente la ES13128 ocupa una superficie de 500.00m² y para el proyecto de ampliación se utilizarán 199.53m².

b) Superficie por afectar.

El proyecto de ampliación de la ES13128 se realizará en una superficie de 199.53m² ubicada en zona federal, de los cuales 39.56m² se encuentran en zona federal terrestre, que es la zona donde se instalará el nuevo dispensario y 159.97m² en zona federal marítima, que se utilizará como zona de maniobra para embarcaciones.

c) Superficie para obras permanentes.

A continuación, se presenta la tabla comparativa de las áreas autorizadas por la ASEA y las áreas autorizadas por PEMEX en el plano sellado, que es la superficie actual de las instalaciones incluyendo la superficie de la ampliación.

SUPERFICIE DE OCUPACIÓN	SUPERFICIE AUTORIZADA (ASEA)		SUPERFICIE AUTORIZADA PLANO SELLADO PEMEX	
	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE
Oficinas planta baja	35.18	7.04	47.37	6.77
Área gasolinas despacho	55.82	11.16	52.90	7.56
Área de tanques	140.02	28.00	99.26	14.19
Caseta de bombas			5.52	0.79
Área verde	36.22	7.24	36.33	5.19
Superficie de asfalto	214.14	42.84	236.47	33.8
Bardas exteriores			5.65	0.81
Banquetas			16.50	2.36
Área de escalera y volados	18.62	3.72		
Área total autorizada	500.00	100.00	500.00	71.47
Área de gasolina (ampliación) ZFT			39.56	5.66
Superficie de Zona Federal Marítima (ampliación)			159.97	22.87
Área total ampliación			699.53	100.00

II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

Actualmente el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto de ampliación se encuentra dentro de la zona federal marítimo terrestre, donde se atracan las embarcaciones de la localidad, por lo que se observa plancha de concreto que sirve como muelle y la dársena del puerto de abrigo. Se cuenta con la concesión de la zona federal terrestre y marítima por parte de la API.

A continuación, se presentan las colindancias del sitio del proyecto.

Norte: Calle 11
Sur: Dársena del puerto de abrigo
Este: Zona federal
Oeste: Zona federal

En la zona donde se ubica la ES13128 se observan mayormente casas, comercios, parador turístico y la capitanía del puerto.

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 **1A CORDONES**

LITORALES la cual tiene una **POLÍTICA DE PROTECCIÓN** con un uso de suelo principal de **CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS DE LA ZONA COSTERA**.

De acuerdo a la licencia de uso de suelo expedida por el H. Ayuntamiento del municipio de Dzilam de Bravo se observa que el uso de suelo en la zona del proyecto corresponde a comercial e industrial.

La ES13128 se encuentra en operación y cuenta con licencia de uso de suelo, concesión de la zona federal, resolutive en materia de impacto ambiental por parte de la ASEA y planos sellados por PEMEX, por lo que la operación de la Estación de Servicio y el proyecto de ampliación es compatible y cumple con las regulaciones locales y federales. En el anexo No. 4 se presenta copia de los oficios.

El sitio del proyecto de ampliación de la Estación de Servicio No. 13128 se encuentra en la zona urbana del municipio de Dzilam de Bravo, por lo que no requiere cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

Los cuerpos de agua en la zona son al norte a 49.50m el Golfo de México y al sur a 22.80m el Puerto de Abrigo de Dzilam de Bravo, se utilizan principalmente para recreación, pesca, conservación de la vida acuática y navegación.

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.

El cuerpo de agua del Puerto de Abrigo de Dzilam de Bravo se encuentra contaminada con coliformes fecales e hidrocarburos, en el anexo No. 5 se presentan resultados del análisis de agua, realizado por Laboratorios ABC Química Investigación y Análisis, S.A. de C.V.

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

La zona donde se ubica la ES13128 se encuentra urbanizada y cuenta con los servicios de energía eléctrica, agua potable, telefonía convencional, telefonía celular, vías de comunicación pavimentadas, etc. Por lo que no se requiere de servicios adicionales.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

En la Estación de Servicio se cuenta con tanques superficiales debido a que la zona se encuentra a 2 metros sobre el nivel del mar, dichos tanques están confinados dentro de una bóveda de contención con paredes, piso y techos de concreto armado. Además, serán de doble pared acero-fibra de vidrio con el fin de evitar la contaminación del agua.

II.2.1. Programa general de trabajo.

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

ACTIVIDADES ETAPAS	MESES						AÑOS															MES	
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2
PREPARACIÓN DEL SITIO																							
Remoción de piso de cemento	■																						
Excavación																							
Limpieza del sitio																							
CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO																							
Cimentación	■	■																					
Obra civil		■	■	■	■																		
Obra hidráulica			■	■	■	■																	
Obra electromecánica					■	■																	
OPERACIÓN																							
Operación							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
MANTENIMIENTO																							
Mantenimiento							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
ABANDONO DE LAS INSTALACIONES																							
Abandono																						■	

II.2.2. Preparación del sitio.

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

Remoción de piso de concreto: Se retiró el piso de concreto en la zona donde se realizará la ampliación.

Limpieza: Se realizó la limpieza del sitio enviando el escombros a los sitios autorizados.

En la fase de construcción del proyecto se realizaron excavaciones para cimentaciones, trincheras para tuberías, drenajes; se construyeron las obras civiles, obras electromecánicas, obra hidráulica, etc. y aún falta la instalación del dispensario, realizar las conexiones necesarias tanto del sistema eléctrico como de las tuberías de conducción de combustibles, instalar todos los aditamentos necesarios y terminar la construcción del piso de cemento.

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

No se requieren obras o actividades provisionales para la construcción del proyecto de ampliación, ya que se utilizarán los servicios con que cuenta la ES13128 como agua potable, energía eléctrica, bodega de almacenamiento, almacén temporal de residuos, servicios sanitarios, botes de basura, etc.

En el caso de los residuos que se generen en la ampliación, se cuentan con tambos y la ES13128 cuenta con almacén temporal y servicio de recoja. Se instruirá a los trabajadores que utilicen los servicios sanitarios de la ES, la que cuenta con fosa séptica y filtro de grava para tratamiento.

II.2.4. Etapa de construcción.

Para la ampliación de la Estación de Servicio se realizarán las siguientes obras permanentes:

Obra civil.

- Una isla para el despacho de combustibles.
- Conexión al sistema de drenaje para aguas aceitosas.
- Conexión a la trampa de combustible.
- Trincheras para tuberías de combustibles.
- Trincheras para tubería de instalaciones eléctricas.
- Muelle para despacho con piso de concreto armado.

Instalaciones electromecánicas.

- Un dispensario de doble posición de carga y seis mangueras para el despacho de PEMEX MAGNA, PEMEX PREMIUM y PEMEX DIESEL.
- Tuberías de doble pared para trasiego de combustibles.
- Tuberías para agua y aire.
- Sistema de detección electrónica de fugas.
- Sistema de recuperación de vapores Fase II.
- Sistema de tierra física.
- Instalaciones eléctricas de fuerza y alumbrado.
- Controles para equipo eléctrico.

Instalaciones de seguridad y control.

- Instalaciones eléctricas a prueba de explosiones.
- Extintores para combate de fuego.
- Botón de paro de emergencia.
- Monitoreo electrónico para la detección de fugas, el 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.
- Dispositivo para la recuperación de vapores en dispensarios (Fase II).
- El dispensario contará 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.
- Tuberías de doble pared para trasiego de combustible.
- Sistema de drenaje para aguas aceitosas con conexión a la trampa de combustible.
- Se instalarán defensas de atraque, que son dispositivos amortiguadores que se utilizan para proteger los muelles y a las embarcaciones de los efectos por impacto durante las

maniobras para el despacho de combustible, para reducir los daños y desgaste entre la embarcación y el muelle.

- Elementos de amarre, son dispositivos a los que se sujetan las embarcaciones por medio de cabos, cables o cadenas para atracarse o fondearse. Los elementos de amarre más comunes son las bitas, las cornamusas, las argollas y las anclas.

Servicios generales.

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

Para la etapa de ampliación de la Estación de Servicio se tiene estimado un consumo de agua de 20m³, la cual será suministrada por medio de la red de agua potable de la localidad. 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.

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

Material	Cantidad	Unidad
Cemento	1500	kg
Polvo de piedra	10	m ³
Grava	5	m ³
Varilla de 3/4	100	kg
Varilla de 1/2	75	kg
Malla electrosoldada	40	m ²
Tubería ecológica de doble pared de 1 1/2"	50	Mts
Tubería para alimentación eléctrica varios diámetros	200	mts
Tubería de PVC de 6"	10	mts
Acero de estructura	0.75	ton
Lámina galvanizada	68	m ²

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

Equipo	Etapa	Cantidad	Tiempo empleado en la obra	Horas de trabajo diario	Decibelios emitidos	Emissiones a la atmósfera (gr/s)	Tipo de combustible
Compactador	Construcción	1	Indefinido	Indefinido			
Trascabo	Construcción	1	Indefinido	Indefinido			Diesel

Equipo	Etapas	Cantidad	Tiempo empleado en la obra	Horas de trabajo diario	Decibelios emitidos	Emissiones a la atmósfera (gr/s)	Tipo de combustible
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
Albañiles	4
Peones de albañilería	2
Plomeros	2
Electricistas	2
Operador de maquinaria	1
Oficial pintor	1
Soldadores	2

Residuos sólidos. Durante la ampliación se generarán sobrantes de materiales de construcción, retacería de madera y fierro, 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 que terminarán la construcción del proyecto de ampliación, quienes utilizarán los servicios sanitarios existentes en la Estación de Servicio. La ES13128 cuenta con fosa séptica y filtro de grava en donde se les da tratamiento a las aguas residuales provenientes de los sanitarios.

Emisiones a la atmósfera. Los vehículos automotores y maquinaria pesada que se utilizaron en la preparación del sitio y durante la construcción generaron emisiones de gases a la atmósfera a través de sus escapes, estas emisiones cumplieron 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).

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

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

En la Estación de Servicio no se efectúa ningún proceso de transformación de alguna materia prima, solamente se efectúan actividades de trasiego, almacenamiento y venta de combustible.

La operación de la Estación de Servicio abarca 5 etapas.

ETAPA	ACTIVIDAD
1	Recepción del combustible.
2	Almacenamiento del combustible.
3	Despacho del combustible
4	Inspección y vigilancia.
5	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 fue capacitado y tiene conocimientos de las características y riesgos de las sustancias, así como 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 reciben por medio de autotanques de 18,000 o de 20,000 litros de capacidad.

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

- El operador entrega la documentación al encargado, el cual verifica 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 dirige el vehículo hacia la toma de descarga.
- Una vez que el autotanque esté en posición de la descarga correspondiente, se apaga el motor y el operador de descarga realiza 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 autotank 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 autotank.
- En caso de que la Estación de Servicio cuente con sistema de recuperación de vapores, se debe de conectar la manguera al autotank 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 autotank.

Al concluir el vaciado total del autotank se procede 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 lleva 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 autotank, 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 autotank.

- 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 selecciona el tanque de almacenamiento que será designado para la recepción del combustible. Se verifica 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 colocan 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, usa 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.

Eta 2. Almacenamiento de Combustible.

Riesgos identificados.

Los combustibles están almacenados en tanques superficiales, en donde pueden producirse fugas que podrían filtrarse directamente por el terreno. Cualquier rotura que se produzca el

tanque es muy grave porque a simple vista será muy difícil darse cuenta, ya que está tapado 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-fibra de vidrio.

Para detectar inmediatamente cualquier fisura, por pequeña que sea que se produzca en cualquiera de las dos paredes del tanque, se instaló 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 cuenta 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. El tanque de doble pared reduce y casi anula, 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 del tanque, cosa muy improbable. Sin embargo, aún que se diera este caso los tanques están confinados dentro de una bóveda de contención con pisos, muros y tapa losa 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 bóveda; además se cuenta con dos pozos de observación para detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo y en los linderos del predio se cuenta con tres pozos de monitoreo para evaluar la calidad del agua subterránea.

Los tanques están 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 realiza en tres tanques de 50,000 litros de capacidad c/u para PEMEX MAGNA, PEMEX PREMIUM y PEMEX DIESEL.
- Los tanques de almacenamiento cuentan 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 cuenta la Estación de Servicio. Las tuberías de doble pared cuentan también con detectores similares.

- Los tanques de almacenamiento cuentan con sistema de venteo provisto de válvula de presión-vacío, además se cuenta 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 cuenta con arrestador de flamas.
- Los tanques de almacenamiento cuentan con entrada hombre y dispositivo para recuperación de vapores (Fase II).

Se cuenta 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 almacenamiento se mantiene 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 cuenta actualmente con un dispensario de doble posición de carga y seis mangueras para despacho de PEMEX MAGNA, PEMEX PREMIUM y PEMEX DIESEL.

Como parte de la ampliación de la Estación de Servicio se instalará un dispensario triple para PEMEX MAGNA, PEMEX PREMIUM y PEMEX DIESEL.

La operación de despacho se realiza tomando en cuenta las disposiciones dadas en la NOM-005-ASEA-2016.

El nuevo dispensario contará con válvula de emergencia (Shut-off), 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 del dispensario se instalará un contenedor hermético, para la contención y manejo de los productos, en caso de algún derrame de combustible, el cual contará 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, el dispensario contará con un sistema para la recuperación de vapores, evitando de esta manera su emisión a la atmósfera.

A) Procedimiento de despacho de combustible Estación de Servicio Marina.

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

Personal	Acción
Despachador	Indica al marinero que puede acercarse a la zona de atraque, permitiendo una sola embarcación a la vez.
Marinero/cliente	Se aproxima por la dirección indicada a la zona de atraque, a menos de 1/3 de velocidad.
Despachador	Indica al tripulante el sitio donde debe detener la embarcación.

Personal	Acción
Marinero/cliente	Amarra la embarcación a las bitas dispuestas para evitar el movimiento de las mismas y prevenir derrames de combustible.
Marinero/cliente	Apaga el motor de la embarcación y destapa el tanque de combustible.
Despachador	Se cerciora que la embarcación tenga el motor apagado y proporciona al tripulante la manguera del dispensario; en caso contrario no le dará la manguera hasta que haga lo anterior.
Marinero/cliente	Toma la manguera y coloca la pistola en la entrada del depósito de la embarcación, cerciorándose de que esté bien introducida.
Despachador	Verifica la lectura del medidor, la anota en la bitácora de acuerdo a la embarcación de que se trate y activa la bomba para suministrar el combustible.
Marinero/cliente	Una vez terminado el suministro de combustible espera que deje de escurrir el combustible restante de la pistola de despacho dentro del tanque, cierra el tanque y proporciona la manguera al despachador.
Despachador	Toma la manguera y anota en la bitácora la cantidad de combustible despachada o cobra la cantidad despachada.
Cliente	Paga la cantidad despachada.
Marinero/cliente	Enciende el motor de la embarcación, desata la misma de las bitas y sale de la zona de atraque por la dirección indicada.

B) Procedimiento de despacho de combustible Estación de Servicio Terrestre.

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

Responsable	Actividad
Despachador	Guía al conductor para que se estacione adecuadamente en la posición de carga correspondiente para no entorpecer el flujo vehicular.
Despachador	Verifica que se encuentra apagado el motor del automóvil y si tienen teléfono celular asegúrese que este apagado, para no poder realizar ni recibir llamadas
Despachador	Se acercará al conductor, lo saludará, le solicitará la llave del tapón del tanque y le preguntará el tipo y cantidad de combustible que desea.
Cliente	Le entregará la llave del tapón o, en su caso, lo abrirá automáticamente; indicando el tipo y la cantidad de combustible que requiere.
Despachador	Destapa el tanque de combustible guardándose en el overol el tapón y las llaves, disponiéndose a despachar el combustible.
Despachador	Toma la manguera del dispensario; verifica que el medidor marque ceros y solicita al cliente que lo verifique.
Cliente	Verifica que el medidor marque ceros y autoriza que le despachen.
Despachador	Coloca la pistola en la entrada del depósito del vehículo y en caso de que el dispensario así lo permita, programará de acuerdo con la cantidad de litros o importe que el cliente solicitó, cuidando que no se derrame, suministra el combustible.
Despachador	Pregunta al conductor si quiere algún servicio adicional para su vehículo.

Responsable	Actividad
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 adoptaron 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, revisa 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 será reportada de inmediato a las autoridades competentes.

Para el fiel cumplimiento de la NOM-005-ASEA-2016, indica en su apartado **10 Evaluación de la conformidad**, este procedimiento de evaluación de la conformidad es aplicable al diseño, construcción, operación y mantenimiento y cambios de las Estaciones de Servicio.

Para el Diseño y construcción se debe evaluar el cumplimiento de lo contenido en los numerales 5 y 6 de acuerdo a las necesidades del proyecto. Para operación, mantenimiento y cambios se debe evaluar el cumplimiento de lo contenido en los numerales 7 y 8.

La evaluación de la conformidad de la presente Norma debe ser realizada por una Unidad de Verificación acreditada, y aprobada por la Agencia. El Regulado está obligado a cumplir en todo momento con los requisitos establecidos en la Norma, por lo que las visitas de inspección y verificación pueden cubrir cualquier punto de los requerimientos de la Norma. En instalaciones que ya se encuentren en operación a la fecha de entrada en vigor de la Norma, se realizará la evaluación de los requisitos indicados en la presente Norma, con excepción de lo establecido en los numerales 5. Diseño y 6. Construcción.

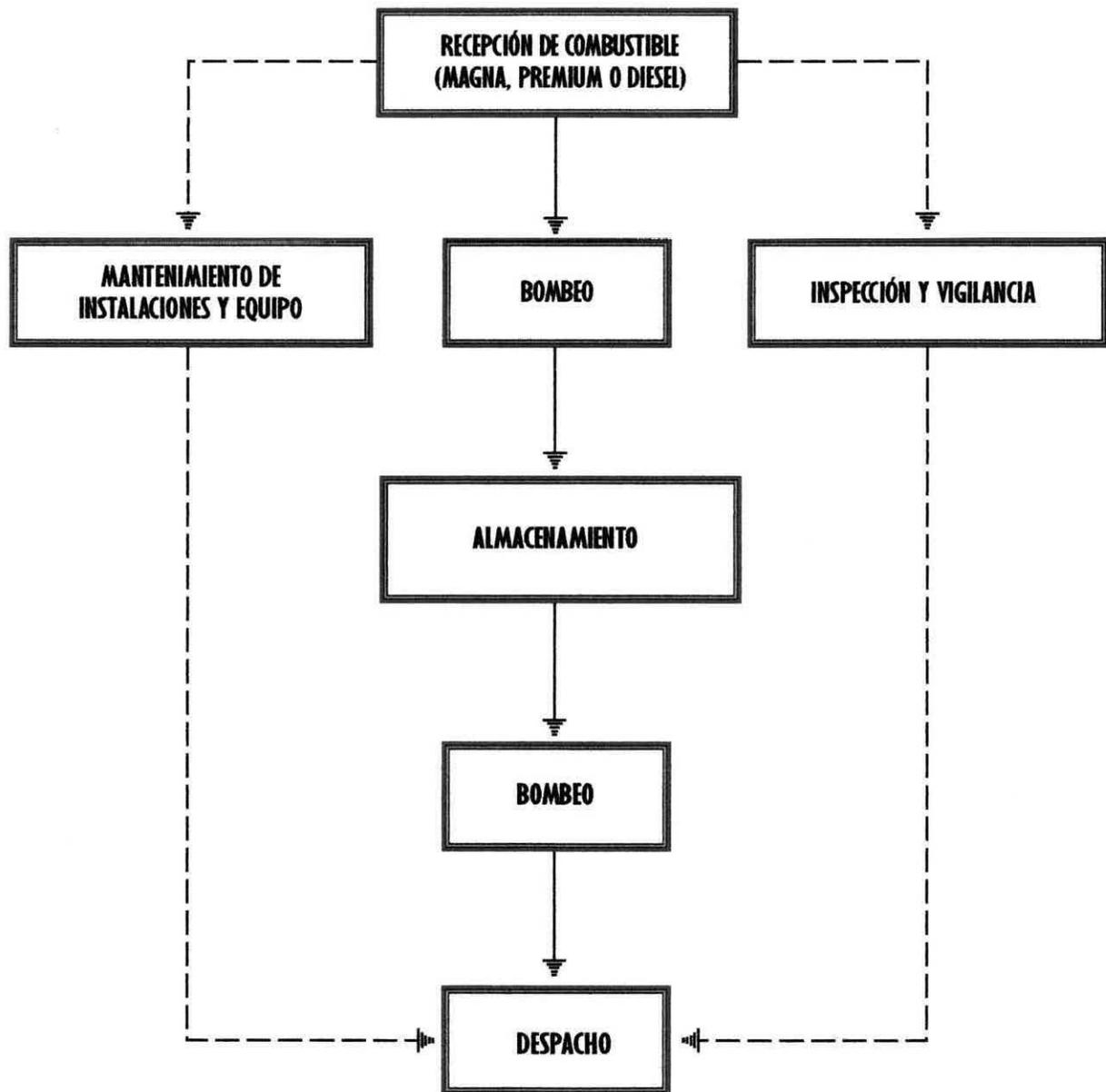
Etapa 5.- Mantenimiento.

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.

Para efectos de control y verificación de las actividades de mantenimiento en la Estación de Servicio se cuenta 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.

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 No. 13128
"COMBUSTIBLES PUERTO DE ABRIGO DZILAM DE BRAVO, S.A. DE C.V."**



Consultores en Ecosistemas S.C.





ETAPA 1: RECEPCIÓN DE COMBUSTIBLE



ETAPA 2: ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE



ETAPA 3: DESPACHO DE COMBUSTIBLE

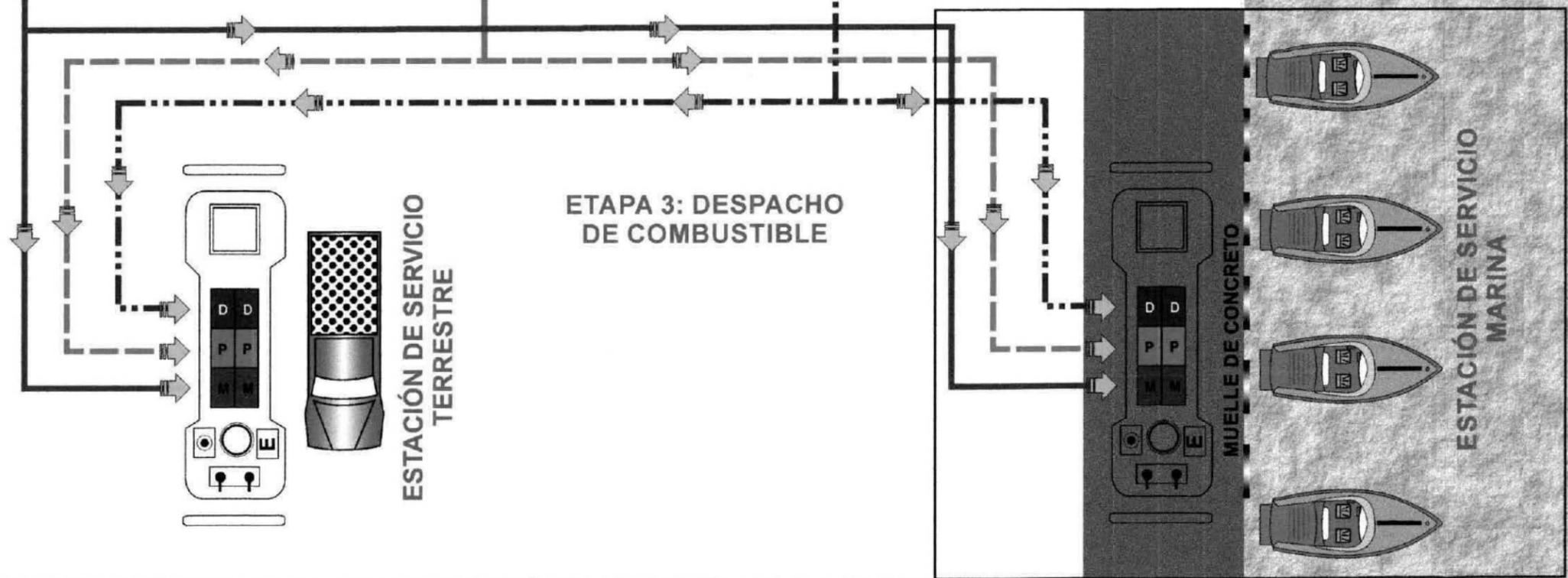
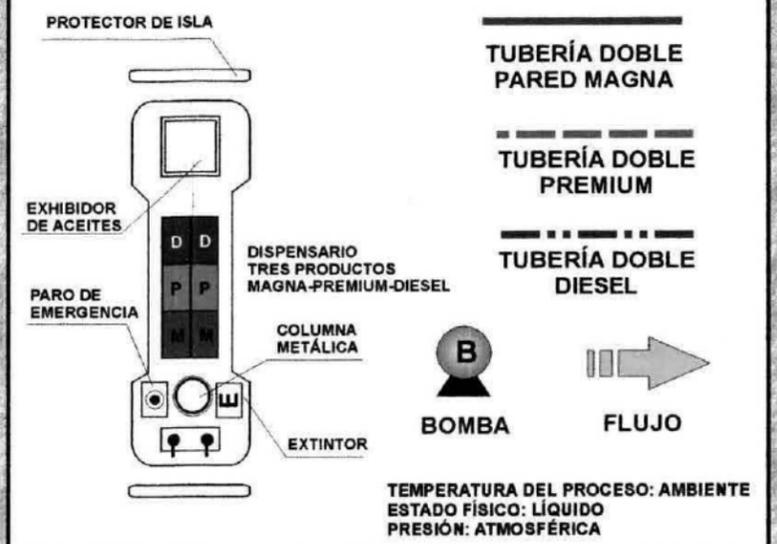


DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO No. B128 "COMBUSTIBLES PUERTO DE ABRIGO DZILAM DE BRAVO, S.A. DE C.V."

SIMBOLOGIA

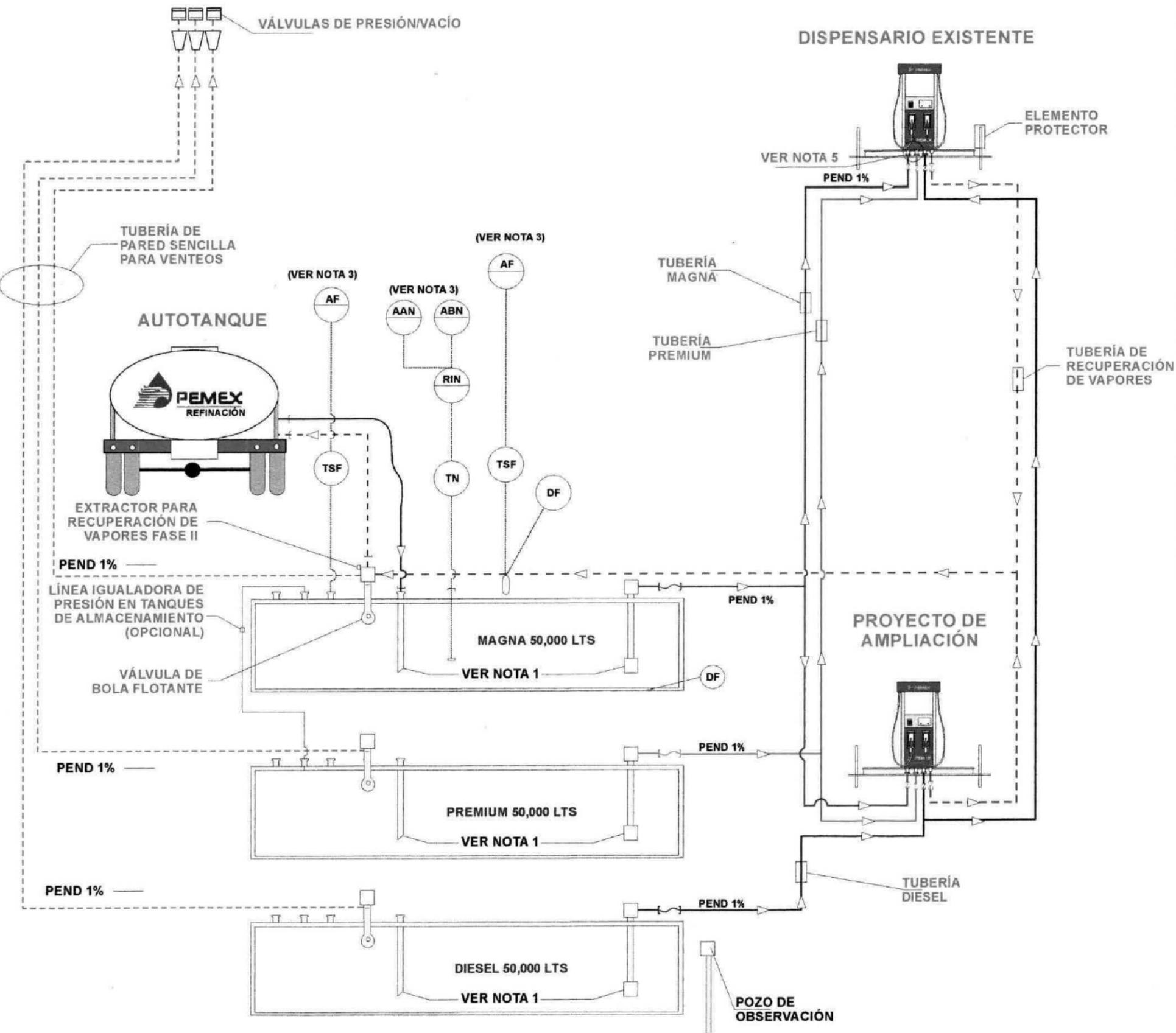


ELABORÓ : BR. WILLIAM M. PÉREZ COB
REVISÓ : M. EN C. ANTONIO MENDOZA



PROYECTO DE AMPLIACIÓN

DÁRSENA



**DIAGRAMA MECÁNICO DE FLUJO DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO No. 13128
"COMBUSTIBLES PUERTO DE ABRIGO DZILAM DE BRAVO, 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 (FLUÍDOS o VAPORES)



ELABORÓ : BR. WILLIAM M. PÉREZ COB

Consultores en Ecosistemas S.C.

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 QUEDA 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:** La Estación de Servicio cuentan con tres tanques que cumplen con los códigos UL-58 (contenedor primario) y UL-1316 (contenedor secundario), el cual presenta una mayor seguridad con su doble contención; además de ser resistente a la corrosión externa.
- **Bóveda de contención:** Los tanques de almacenamiento están instalados dentro de una bóveda de contención, con piso, paredes y tapa losa de concreto armado impermeable, que evita la contaminación por derrames de combustible.
- **Pozo de observación:** En las esquinas de la bóveda de contención se cuenta con dos pozos de observación para detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo.
- **Pozo de monitoreo:** En los linderos del predio se cuenta con tres pozos de monitoreo para evaluar la calidad del agua subterránea.
- **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 está conectado a la consola de control.
- **Válvulas de sobrellenado:** Los tanques de almacenamiento cuentan con válvula de sobrellenado, que cerrará el acceso de líquido al tanque cuando alcanza el 95% de su capacidad, lo que evita 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.
- **Válvula de emergencia Break Away:** Las mangueras del dispensario existente cuentan con válvula de corte de emergencia, con capacidad para retener el producto en ambos lados del punto de ruptura. Las mangueras del nuevo dispensario contarán con válvulas de emergencia.
- **Válvula de emergencia Shut off:** El dispensario existente cuenta con válvula de emergencia, que está localizada en la tubería de suministro de combustible, que permita detener el flujo de combustible al dispensario en caso de desprendimiento. El nuevo dispensario contará con válvula de emergencia.
- **Contenedor hermético en dispensario:** En la parte inferior del dispensario existente se instaló un contenedor hermético de polietileno de alta densidad, con un espesor que cumple con los estándares internacionales de resistencia y está libre de cualquier tipo de relleno para facilitar su inspección y mantenimiento. El nuevo dispensario contará con contenedor en su base.
- **Detección electrónica de fugas:** Se cuenta con un sistema electrónico para la detección de líquidos, con sensores en contenedor de bombas sumergibles, dispensario y tuberías de suministro de producto, las cuales están conectadas a la consola de control. En caso de detectarse cualquier líquido en el contenedor del dispensario, la energía que alimenta al dispensario será suspendida automáticamente. El nuevo dispensario será conectado al sistema de detección electrónica de fugas.
- **Tuberías de doble pared:** Con el objeto de evitar la contaminación del subsuelo, las tuberías de suministro de combustible son de doble pared; que provee un espacio

anular (intersticial) continuo para verificar la hermeticidad y están instaladas dentro de trincheras. Se cuenta con un sistema de control de detección electrónica que identifica líquidos que penetre por la pared secundaria o el producto que llegará a fugarse del contenedor primario. Las nuevas tuberías que se instalarán en la ampliación serán de doble pared.

- **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 dispensario. La nueva zona de despacho contará con botón de paro de emergencia.
- **Sistema de drenaje de aguas aceitosas:** Se cuenta con un sistema de drenaje de aguas aceitosas, consistente en rejillas colectoras, las cuales están conectadas a la trampa de combustible y depósito de residuos. Este sistema permite la contención y control de derrames en la zona de descarga de autotanques y despacho de combustible.
- **Sistema de drenaje de aguas residuales:** Se cuenta con sistema de drenaje de aguas residuales proveniente de los servicios sanitarios, los cuales se envían a una fosa séptica para su tratamiento, para después infiltrarlas al subsuelo a través de un pozo de absorción.

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

Como parte integral para el cumplimiento de la NOM-001-ASEA-2016, 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.

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.

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.

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
Tanque 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

Equipo e Instalaciones	Frecuencia				
	Diario	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
Planta de emergencia					X
Transformador					X

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

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

d) Control de malezas o fauna nociva.

Para el control de malezas o fauna nociva no se utilizan pesticidas o insecticidas. En el caso de la maleza se retira de manera manual, cuando se rieguen las áreas verdes de la Estación de Servicio y en el caso de la fauna nociva se realiza la limpieza de todas las zonas del inmueble con el fin de evitar la generación de la fauna nociva.

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.

No se tienen contemplado obras asociadas al proyecto.

II.2.7. Etapa 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 y embarcaciones 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, 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	8
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								■

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 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 los servicios proporcionados por el H. Ayuntamiento de Dzilam de Bravo.
- Desmantelamiento de letrero distintivo y zona de despacho.

II.2.8. Utilización de explosivos.

No aplica. En la preparación del sitio y construcción del proyecto no se utilizarán explosivos.

II.2.9. 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 generó escombros producto de la remoción del piso de cemento existente en la zona donde se llevará a cabo la ampliación, el cual fue retirado por parte de la empresa que construyó la Estación de Servicio.

Durante la construcción se generaron 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 recolectaron en tambores metálicos de 200 litros de capacidad. Se realiza la separación de los residuos en orgánicos e inorgánicos.

Residuos sanitarios: En la terminación del proyecto de ampliación, se generarán residuos sanitarios por los trabajadores, para lo cual utilizarán los servicios sanitarios existentes. La Estación de Servicio cuenta con una fosa séptica y filtro de grava para su tratamiento.

Emisiones a la atmósfera. Los vehículos automotores y maquinaria pesada que se utilizaron en la preparación del sitio y durante la construcción generaron emisiones de gases a la atmósfera a través de sus escapes, estas emisiones cumplieron 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 son papeles para uso de oficinas, cartones, envases de plástico, latas de refrescos y residuos de comida, los cuales son almacenados temporalmente en tambores metálicos de 200 lts, se estima que se generan de 2 a 3 tambores por semana.

Residuos líquidos. Las aguas producto de los servicios sanitarios de las oficinas y baños se descargan al sistema de drenaje de aguas residuales donde son tratadas mediante una fosa séptica con filtro de grava, para después infiltrarlas al subsuelo a través de un pozo de absorción. Se estima que se produce un volumen de 600 lts por día.

Residuos sólidos peligrosos. Se generan contenedores vacíos de aceites y estopas con residuos de hidrocarburos. Estos se depositan en un contenedor que se almacena de acuerdo a las Normas Oficiales, hasta que sea recogido por una empresa autorizada para este propósito.

El almacén temporal de residuos peligrosos cuenta con piso, dique de contención, está cerrado, un área se utiliza 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 son 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 generan son producidas por los escapes de los vehículos automotores que llegan a cargar combustible a la Estación de Servicio, pero estas son cantidades mínimas que no igualan o rebasan los límites máximos permitidos por las Normas Oficiales Mexicanas respectivas.

Las aguas pluviales se descargan a un pozo de absorción.

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

La infraestructura con que cuenta 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.
- Fosa séptica con filtro de grava.
- Sistema de drenaje de aguas aceitosas.
- Trampa de combustible con fosa ciega (depósito de residuos).

En el caso de los residuos sólidos urbanos se cuenta con tambores de plásticos con tapa donde se clasifican en orgánicos, inorgánicos y sanitarios, los cuales son enviados al relleno sanitario, por medio de los servicios prestados por el H. Ayuntamiento.

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

Las aguas residuales se descargan al sistema de drenaje de aguas residuales de la Estación de Servicio, para ser enviadas a una fosa séptica con filtro de grava para tratamiento y posteriormente ser enviadas al subsuelo por medio de un pozo de absorción. Se estima que se produce un volumen de 600 lts por día. Los lodos que se generan serán recolectados por empresas especializadas, quienes dispondrán los residuos en los sitios autorizados.

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

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

La Manifestación de Impacto Ambiental 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 actual de combustibles en la Estación de Servicio es de 150,000 litros, que corresponden a 50 000 litros de Magna, 50 000 litros de Premium y 50 000 litros de Diésel, que equivalen a 943.47 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 gasolineras es de 10,000 barriles.

Para obtener el permiso de la autoridad federal (ASEA) por la ampliación de la ES13128 (actividad o plazos y términos establecidos a proyectos autorizados en Materia de Impacto Ambiental) se presenta la siguiente **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, por la ampliación y operación de la Estación de Servicio No. 13128 "Combustibles Puerto de Abrigo Dzilam de Bravo, S.A. de C.V."**

Materia Ambiental.

En la construcción y operación de la Estación de Servicio se cumplen con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas.

NORMA Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016. Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolineras. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de noviembre de 2016.

1. Objetivo.

El Objetivo de la presente Norma Oficial Mexicana es establecer las especificaciones, parámetros y requisitos técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa, y Protección Ambiental que se deben cumplir en el diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolineras.

En esta norma, en el inciso **6 Construcción**, sub-inciso **6.1.3. Distancias de seguridad a elementos externos**, se menciona lo siguiente:

Señala la separación que debe haber entre elementos de restricción y el predio de la Estación de Servicio o las instalaciones donde se ubique la Estación de Servicio. En cuanto a las restricciones se observará según se indica:

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 concentración pública, así como del Sistema de Transporte Colectivo 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; solamente se observan las instalaciones de la ES13128, vías de comunicación y el puerto de abrigo de Dzilam de Bravo, por lo que se cumple con la distancia de seguridad de 15 metros con respecto a este elemento de restricción.

b. Ubicar el predio a una distancia de 100.0 m con respecto a Plantas de Almacenamiento y Distribución de Gas Licuado de Petróleo, tomar como referencia la tangente del tanque de almacenamiento más cercano localizado dentro de la planta de gas, al límite del predio propuesto para la Estación de Servicio.

Acciones de cumplimiento.

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

c. Ubicar los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio a una distancia de 30.0 m 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 la tangente de tanque de almacenamiento más cercano de la Estación de Servicio a las proyecciones verticales de los elementos de restricción señalados.

Acciones de cumplimiento.

En la zona donde se ubica la Estación de Servicio no se observan antenas, líneas de alta tensión, vías férreas ni ductos que transportan productos derivados del petróleo; por lo que se cumple con la distancia de seguridad de 30 metros con respecto a estos elementos de restricción.

d. Ubicar los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio a una distancia de 30.0 m con respecto a Instalaciones de Estaciones de Servicio de Carburación de Gas Licuado de Petróleo, tomar como referencia la tangente de los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio.

Acciones de cumplimiento.

En la zona donde se ubica la Estación de Servicio no se encuentra ninguna estación de carburación de gas L.P. por lo que se cumple con la distancia de seguridad 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 de transporte o distribución de Hidrocarburos, se adjuntará la descripción de los trabajos de protección para éstos, los cuales deben estar acordes con la Normativa aplicable y las mejores prácticas nacionales e internacionales.

Acciones de cumplimiento.

No aplica. En el sitio donde se ubica la Estación de Servicio 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 deben ser los únicos elementos que pueden estar dentro del derecho de vía.

Acciones de cumplimiento.

No aplica. La Estación de Servicio se encuentra en calle urbana.

g. Las Estaciones de Servicio que se construyen al margen de carreteras requieren construir carriles para facilitar el acceso y salida segura.

Acciones de cumplimiento.

No aplica. La Estación de Servicio se encuentra en calle urbana.

h. Considerar la superficie y frente mínimo necesarios de la Estación de Servicio de acuerdo al ANEXO 5. y la tabla siguiente.

Superficie mínima (m ²)	Frente principal mínimo (m lineal)
400	20

La Estación de Servicio cuenta con una superficie de 500.00m² y su frente principal mide 23.15m, por lo que se cumple con esta restricción.

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 de la nueva zona de despacho se generarán residuos líquidos peligrosos y por la operación de la Estación de Servicio se generan residuos peligrosos tales como: aguas aceitosas provenientes de la zona de despacho y descarga de autotanques; estopas impregnadas con hidrocarburos, aceites lubricantes usados y botes vacíos que contenían aceite.

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

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

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 dióxido 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 del proyecto generarán emisiones de gases a la atmósfera a través de sus escapes, estas emisiones cumplirán con los valores máximos de los parámetros que dicta esta NORMA. Para lo cual se les proporcionará mantenimiento en talleres externos especializados que estará a cargo de la empresa encargada de la construcción del proyecto de ampliación.

Los vehículos automotores que llegan a la Estación de Servicio para surtirse de combustible, así como los autotanques que suministran combustible, generan emisiones a la atmósfera en cantidades menores a las que dictan los parámetros de la norma.

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 de ampliación 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 en talleres externos especializados a cargo de la empresa encargada de construir el proyecto.

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 cuenta 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 descargan al sistema de drenaje de aguas residuales, para ser enviadas a una fosa séptica con filtro de grava para su tratamiento y posteriormente infiltrarlas al subsuelo por medio de un pozo de absorción.

Las aguas aceitosas se envían 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.

La nueva zona de despacho se conectará al sistema de drenaje de aguas aceitosas y trampa de combustible existente.

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.

La Estación de Servicio se encuentra operando y los trabajos de ampliación se llevará a cabo en la zona federal concesionada y no se observan especies de flora y fauna que se encuentren catalogadas en esta norma.

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 de ampliación contará con un programa de mantenimiento para asegurar que los vehículos que utilizarán mantengan los niveles de ruido dentro de los parámetros de la norma. Este mantenimiento se realizará en talleres externos especializados.

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

Según el POETY el predio se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental 1A la cual tiene una **Política de Protección** con un uso de suelo principal de **Conservación de Ecosistemas de la Zona Costera**.

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 Km². 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.

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

Protección.

La política de protección prevalecerá en aquellas unidades espaciales en donde se hayan creado áreas naturales protegidas de competencia federal, estatal y municipal, y en aquellas zonas que se determinen importantes por sus características geocológicas, endemismo de flora y fauna, diversidad biológica y geográfica alta y por los servicios ambientales que proporcionan. Estas unidades están destinadas a garantizar la permanencia de especies y ecosistemas esenciales para mantener el equilibrio ecológico, la recarga de los acuíferos y salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres, terrestres y acuáticas, principalmente las endémicas, raras, con protección especial, amenazadas o en peligro de extinción. En las áreas protegidas se limitarán las actividades productivas que no sean compatibles con dicha protección.

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.

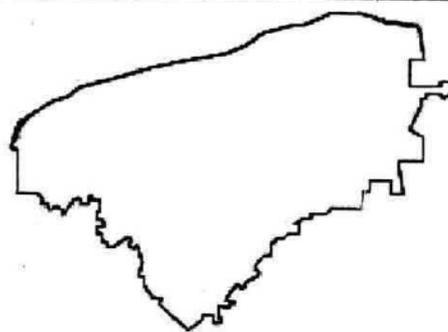
Las unidades resultantes pueden ser segmentadas en función de las características económicas que encontremos en las comunidades, las características sociales y culturales de la población que ahí habita, o bien por la presencia de conflictos o problemas ambientales. También pueden ser subdivididas por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

1A. Cordones litorales.

Planicie costera de cordones litorales, playas arenosas y dunas, < 5 m de altura snm; relieve plano y ligeramente ondulado (0-0.2 grados de pendiente) formado por acumulación de arena, sobre depósitos cuaternarios de origen marino con desarrollo de dunas y playas, suelos regosoles incipientes; vegetación de dunas costeras, plantaciones de coco y asentamientos humanos. Superficie 55.43 km².



Unidades de Gestión Ambiental que tienen como uso principal la Conservación de Ecosistemas de la Zona Costera:

Éstas se localizan a lo largo de la zona costera del Estado y comprenden cuatro unidades de gestión ambiental (1A, 1B, 1C y 1D), que ocupan un área de 564.61 km² (1.44% de la superficie total del Estado). Habita en su territorio una población de 51,066 habitantes (3.08% de la población estatal), con una densidad media de 90 hab/km², inferior al promedio para la Entidad que se estima en 42.22 hab/km² (año 2000). En estas unidades se localizan 21 localidades, el 0.62% del total del Estado, así como el 5.96% de las carreteras pavimentadas existentes en la Entidad. Los valores antes mencionados reflejan que las características de estas unidades no han sido propicias en el pasado para un poblamiento de alta densidad.

La cobertura de vegetación dominante en estas unidades es el manglar, que ocupa aproximadamente la mitad de la superficie total; le siguen por el porcentaje de área que cubren, el pastizal inundable y el blanquizal.

Para estas unidades la propuesta de uso debe combinar la protección de la naturaleza con el desarrollo de actividades turísticas bien planificadas y controladas que permitan incrementar el conocimiento de los visitantes del patrimonio natural y cultural de las mismas, contribuyendo a la educación ambiental, así como generar ingresos que puedan ser invertidos en el monitoreo, manejo y mantenimiento de las unidades.

Las actividades productivas que se desarrollen en estos territorios, como el aprovechamiento de la vegetación y en general de los ecosistemas, zonas interiores y los ecosistemas costeros, deben ser controladas, al igual que la expansión y/o creación de asentamientos humanos, considerando en este último caso la importancia creciente que

se registra en la construcción de viviendas (auge de la especulación inmobiliaria y los cambios de uso), asociada entre otros factores a las perspectivas que se tienen para estas áreas en el sector del turismo.

Actividades como la cacería furtiva, la extracción de sal, los desmontes para actividades agropecuarias no permitidas y todas aquellas incompatibles con la fragilidad de estos ecosistemas deben ser vigiladas rigurosamente.

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

Clave	Nombre	Sup. km ²	Localidades	Política	Uso principal
1A	Cordones litorales	55.43	18	Protección	Conservación de ecosistemas de la zona costera

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
1A	Conservación de ecosistemas de la zona costera	Turismo de playa, Turismo alternativo	Turismo, urbanización y modificación de la duna, vegetación de duna	Compatible con restricciones	50,996	919.99	2.95

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
1A	<u>Predominante</u> Conservación de ecosistemas de la zona costera	Protección (P)	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15
	<u>Compatible</u> Turismo alternativo y de playa.	Conservación (C)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13
	<u>Condicionado</u> Asentamientos humanos, extracción de sal, infraestructura básica y de servicios.	Aprovechamiento (A)	7, 8, 10, 12, 17, 18, 19
	<u>Incompatible</u> Industria de transformación, extracción de materiales pétreos.	Restauración (R)	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

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 generan desechos tóxicos ni biológico-infecciosos; pero si se generan desechos peligrosos como aguas con hidrocarburos, estopas, aceites usados, etc. Para lo cual se cuenta con una zona de almacenamiento temporal de residuos peligrosos y se contrata 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. **El proyecto de ampliación se realizará en zona federal marítimo y terrestre, para lo cual se cuenta con la concesión de la zona federal emitido por la Administración Portuaria Integral de Progreso. En el anexo 4 se incluye copia.**
7. La construcción de cualquier obra deberá respetar el límite federal, proteger las playas, línea costera, y dunas que la rodean, así como la vegetación en buen estado de conservación. **El proyecto de ampliación se realizará en zona federal y se respetarán los límites establecidos en el contrato de cesión, en esta zona no se encuentran playas, dunas, línea de costa, ni vegetación. Solamente se observa una plancha de concreto.**
8. No se permite la construcción de edificaciones en áreas bajas inundables, pantanos, dunas costeras y zonas de manglares que estén reconocidas dentro de las áreas de alto riesgo en los Ordenamientos Ecológicos locales y regionales. **El sitio de la ampliación de la ES13128 no se ubica en área baja inundable, pantano, dunas costeras y mucho menos zona de manglar.**
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 desechos sólidos que se generarán en los trabajos de ampliación serán enviados al relleno sanitario y los generados en la operación de la Estación de Servicio son enviados al relleno sanitario por medio de los servicios proporcionados por el H. Ayuntamiento de Dzilam de Bravo.**

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 realizaron pruebas de hermeticidad antes de iniciar operaciones y durante su operación se seguirán realizando dichas 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 la zona urbana de Dzilam de Bravo y no se observa fauna silvestre, ya que esta ha sido ahuyentada por el proceso de urbanización y por el aumento de las actividades pesqueras en el puerto.**

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

15. No se permite el pastoreo y la quema de vegetación en las dunas costeras. **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 utilizaron especies exóticas en la jardinería.**

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. **El sitio del proyecto de ampliación no se encuentra en ecosistemas excepcionales tales como selvas, ciénagas, esteros, dunas costeras, ni se observa 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 maríñas. **Los materiales derivados de la obra se depositarán en los sitios autorizados por el H. Ayuntamiento de Dzilam de Bravo.**

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.**

11. Para la ubicación de infraestructura sobre las playas y dunas, se debe establecer una zona de restricción de construcción, basada en un estudio de procesos costeros de la zona de acuerdo a los Ordenamientos Ecológicos regionales y locales. **N.A. El sitio del proyecto no se encuentra sobre playa ni dunas.**

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

Aprovechamiento (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.**
10. Permitir las actividades de pesca deportiva y recreativa de acuerdo a la normatividad vigente. **N.A.**
12. Utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas. **N.A.**
17. No se permite la ganadería extensiva en dunas, sabanas, selvas inundables, manglares salvo previa autorización de la autoridad competente. **N.A.**
18. Permitir la extracción de arena en sitios autorizados exclusivamente para programas y proyectos de recuperación de playas. Para otros fines, deberá de contarse con la autorización de las autoridades competentes. **N.A.**
19. No se permite la construcción de espigones, espolones o estructuras que modifiquen el acarreo litoral salvo aquellas que se sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental. **N.A.**

Restauración (R).

1. Recuperar las tierras no productivas y degradadas. **N.A.**
3. Restaurar las áreas de extracción de sal o arena. **N.A.**
4. Promover la recuperación de la dinámica costera y acarreo litoral. **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.**
7. Promover la recuperación de playas, lagunas costeras y manglares. **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.**

El sitio del proyecto se encuentra en la UGA 1A Cordones Litorales 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. Además de que la Estación de Servicio se encuentra en operación (cuenta con resolutivo en materia de impacto ambiental) y el proyecto que se pretende realizar es por la ampliación de la zona de despacho.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETCY).

Según el POETCY el predio No. 60 donde se encuentra la ES13128 se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental **DZI02-BAR_URB** y la zona donde se realizará el proyecto de ampliación se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental **DZI03-BAR_PORT**.

A continuación, se presentan fragmentos del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), publicado en el Diario Oficial el 20 de Marzo de 2014, aplicables al presente proyecto; donde se establece lo siguiente:

Artículo 3. Objeto.

El programa de ordenamiento ecológico tiene por objeto llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio costero del estado de Yucatán, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, conforme a las disposiciones contenidas en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico; y establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para:

- I. Promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que aseguren la seguridad alimentaria de las poblaciones locales y la biodiversidad en todo el territorio.
- II. Orientar la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos, en concordancia con otras leyes y normas y programas vigentes en la materia.
- III. Fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.
- IV. Fortalecer el Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas, la protección de los hábitats críticos para la preservación de la vida silvestre, las áreas de refugio para proteger especies acuáticas y otros instrumentos de preservación de los ecosistemas y la biodiversidad.
- V. Resolver los conflictos ambientales y promover el desarrollo sustentable.
- VI. Promover la incorporación de la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de particulares y de las dependencias y entidades de la Administración Pública federal, estatal y municipal en términos de lo dispuesto en la Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado de Yucatán y otros ordenamientos aplicables.

Artículo 9. Tipos de paisaje reconocidos

El programa de ordenamiento ecológico reconoce cinco tipos de paisaje para las UGA, los cuales sirven de base para el establecimiento de los criterios ecológicos referidos en el artículo 12 de este decreto. Los tipos de paisaje reconocidos son los siguientes:

- I. Isla de barrera: el paisaje que se forma como consecuencia del transporte marino de sedimentos, la anchura aproximada de este paisaje fluctúa entre 50 m a 2500m. Estas UGA se identificarán con el código BAR.**
- II. Cuerpos lagunares: los cuerpos permanentes de agua. Estas UGA se identificarán con el código LAG.
- III. Manglares, petenes y blanquizales: los manglares y petenes conforman una especie de archipiélago que sobrevive en medio de las sabanas y zonas inundables, gracias al flujo

natural de agua dulce que hace posible la reproducción de especies vegetales. Los blanquizales pueden ser formaciones naturales o resultado de la alteración del hábitat de los manglares. Estas UGA se identificarán con el código MAN.

IV. Sabana: el paisaje formado por pastizal natural inundable que se caracteriza por la presencia dominante de pastos y porciones de selva baja inundable. Estas UGA se identificarán con el código SAB.

V. Selva: el paisaje cuya vegetación original está integrada por selva baja caducifolia o por selva mediana subperenifolia, y un alto porcentaje está constituido actualmente por vegetación secundaria o dedicada a actividades agropecuarias. Estas UGA se identificarán con el código SEL.

VI. Mixto: el paisaje que se encuentra dentro de las UGA ajustadas a la política ambiental de confinamiento, en los términos del artículo siguiente.

Artículo 10. Políticas ambientales

Las UGA se regularán por las siguientes políticas ambientales:

I. Conservación: esta política está orientada principalmente a la conservación, las actividades que aquí se pueden desarrollar son mínimas. Estas UGA se identificarán con el código C2.

II. Conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad: esta política permite desarrollar un mayor número de actividades, no aplica para la sabana, dada su fragilidad y su alto valor ecológico. Estas UGA se identificarán con el código C3.

III. Aprovechamiento sustentable de baja intensidad: esta política no permite desarrollar ciertas actividades por la fragilidad del medio, únicamente aplica a islas de barrera, lagunas y selvas. Estas UGA se identificarán con el código AP1.

IV. Aprovechamiento sustentable de intensidad media: esta política permite todo tipo de actividades siempre y cuando sean sustentables en términos de intensidad y sistemas tecnológicos empleados. Estas UGA se identificarán con el código AP2.

V. Confinamiento: esta política reconoce los derechos históricos adquiridos de aprovechamiento en el corredor Mérida – Progreso y confina la expansión de dichas actividades a este territorio. Estas UGA se identificarán con el código CONF.

VI. Portuaria: en estas UGA se reconoce la existencia de una política portuaria, por lo que no serán competencia de este programa de ordenamiento ecológico. Estas UGA se identificarán con el código PORT.

VII. Urbano: en estas UGA se reconoce la existencia de una política urbana, por lo que no serán competencia de este programa de ordenamiento ecológico. Estas UGA se identificarán con el código URB.

VIII. Área Natural Protegida: en estas UGA se reconoce la existencia de una política de manejo para estas áreas, por lo que no serán competencia de este programa de ordenamiento ecológico. Estas UGA se identificarán con el código ANP.

IX. Restauración: Esta política es de carácter indicativo, ya que su aplicación depende de la concurrencia de esfuerzos para realizarla. Se aplica conjuntamente a las políticas

establecidas en las fracciones I, II, III y IV de este artículo. Estas UGA se identificarán con el código adicional R.

Artículo 14. Descripción de las UGA

Las UGA se ajustarán o alinearán, en su caso, a las políticas ambientales, a los criterios de orientación ecológica y a las actividades y usos de suelo, en los términos de este programa de ordenamiento ecológico, de conformidad con los siguientes mapas y tablas:

DZILAM DE BRAVO					
Clave	Política	Actividades y Uso de Suelo			Criterios de Regulación Ecológica
		Actuales	Compatibles	No Compatibles	
DZI01-BAR	C3	1,2,13	1,2,3,4,9,20,21,22,25	5,6,7,8,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,23,24,26,27,28,29	2,5,10,11,12,19,20,21,24,25,30,31,32,33,34,35,37,39,41,57,58,59,61,63,64
DZI02-BAR	URB				NO COMPETE A ESTE ORDENAMIENTO
DZI03-BAR	PORT				NO COMPETE A ESTE ORDENAMIENTO

De acuerdo a la gráfica correspondiente a las Unidades de Gestión Ambiental para el municipio de Dzilam de Bravo la Estación de Servicio se encuentra en las UGAs **DZI02-BAR_URB** y **DZI03-BAR_PORT**; de acuerdo a la tabla de actividades, usos de suelo y criterios de regulación ecológica **NO SON COMPETENCIA DE ESTE ORDENAMIENTO**, igualmente en el **Artículo 10** se menciona que dichas UGAs no son competencia de este ordenamiento.

PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO.

El municipio de Dzilam de Bravo no cuenta con un programa de desarrollo urbano. La ES13128 se encuentra a un costado de la calle 11 la cual se encuentra conectada a la carretera costera que va desde Dzilam de Bravo hasta Chuburná Puerto, principal vía de acceso/salida de la localidad.

Aún dada la importancia de la actividad pesquera del puerto de Dzilam de Bravo y a la importante flota de embarcaciones, no cuenta con una Estación de Servicio que proporcione el servicio de suministro de combustible a las embarcaciones. Por lo que algunos utilizan bidones para el llenado de sus tanques, lo que representa un riesgo latente de vertimiento de hidrocarburos al puerto de abrigo.

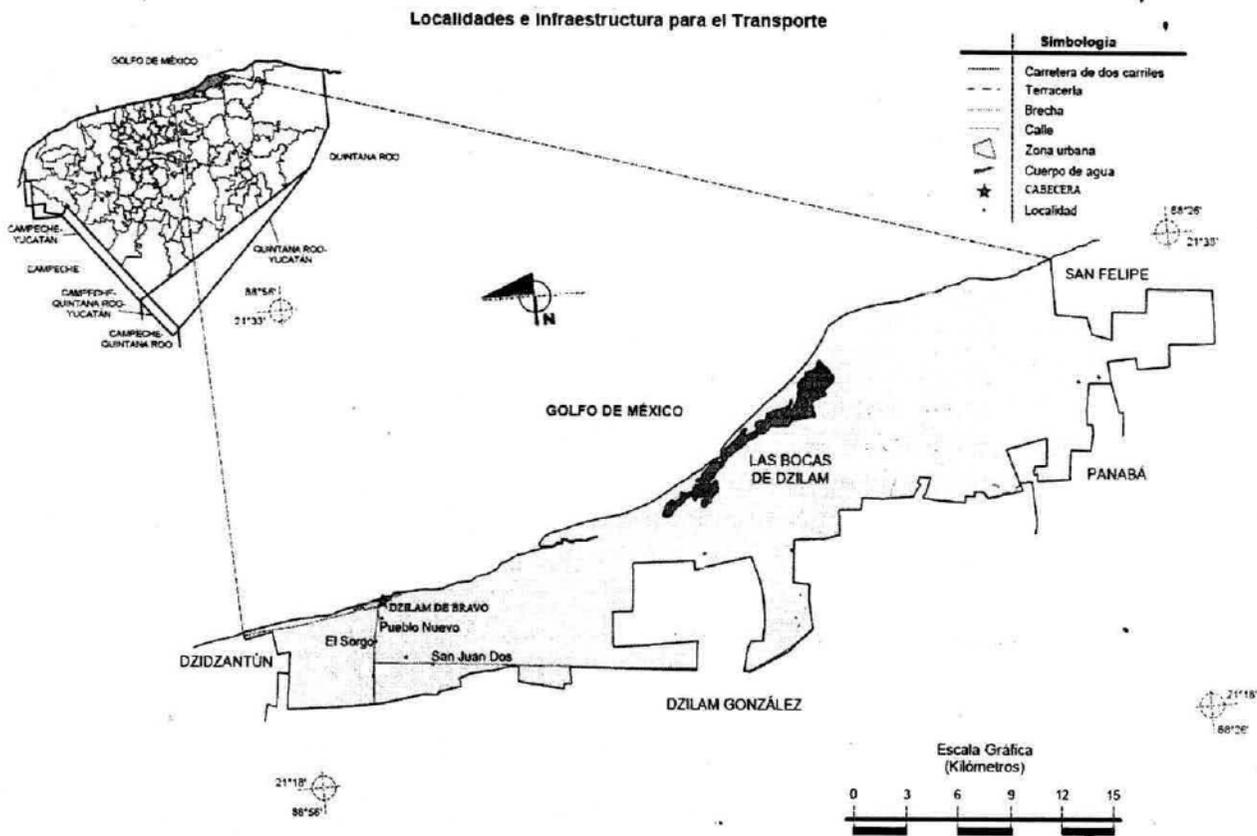
La Estación de Servicio No. 13128 se encuentra en operación y cumple con las políticas ambientales y de desarrollo urbano locales, estatales y federales. Cuenta con licencia de uso de suelo, planos sellados por PEMEX, concesión de zona federal y resolutivo en materia de impacto ambiental (ASEA).

Con la instalación del dispensario triple magna, premium y diésel -que es el proyecto de ampliación- se proporcionará el combustible necesario a las embarcaciones de la localidad. Contribuyendo al equipamiento y fortalecimiento de Dzilam de Bravo.

En el anexo No. 4 se incluyen copias de los oficios que avalan la operación de la ES13128.

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

El municipio de Dzilam de Bravo se localiza en la Región Litoral Centro del Estado de Yucatán situándose entre los paralelos 21°20' y 21°33' de latitud norte; los meridianos 88°24' y 88°59' de longitud oeste; posee una altitud entre 0 y 100 m. Colinda al norte con el Golfo de México y el municipio de San Felipe; al este con los municipios de San Felipe, Panabá y Dzilam González; al sur con el municipio de Dzilam González y al oeste con los municipios de Dzilam González y Dzidzantún y el Golfo de México. Tiene una superficie de 241.43 km, que representa el 1.16% de la superficie del estado y cuenta con 10 localidades.



IV.1. Delimitación del área de estudio.

SISTEMA AMBIENTAL MACRO.

Para delimitar el área de estudio a nivel macro se utilizó la Unidad de Gestión Ambiental **1A Cordones Litorales** 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 Km². 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 delimitación del Sistema Ambiental Macro se utilizó una fracción de la UGA 1A, se consideró abarcar los diferentes ecosistemas de la zona del proyecto, abarcando desde la zona costera, la zona de playa, de duna, matorral costero, laguna costera, manglar, sábana, selva baja caducifolia y vegetación secundaria. El SA considera un polígono rectangular de 1.4 km por 0.915 km, localizado en las siguientes coordenadas.

CUADRO DE CONSTRUCCION SISTEMA AMBIENTAL MACRO								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM ESTE (X) NORTE (Y)		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
1-2	359°56'39.96"	915.000	303,814.8846	2,366,460.9472	-0°41'25.418664"	1.00007563	21°23'22.960703" N	88°53'32.601588" W
2-3	89°56'39.96"	1,400.000	303,813.9972	2,367,375.9468	-0°41'26.484665"	1.00007563	21°23'52.706067" N	88°53'33.015206" W
3-4	179°56'39.96"	915.000	305,213.9965	2,367,377.3045	-0°41'8.755162"	1.00006887	21°23'53.296924" N	88°52'44.417461" W
4-1	269°56'39.96"	1,400.000	305,214.8839	2,366,462.3050	-0°41'7.696681"	1.00006886	21°23'23.551327" N	88°52'44.006569" W
AREA = 1,281,000.000 m2								

Descripción del sistema.

Esta UGA tiene una **política de ordenamiento de Protección**: La política de protección prevalecerá en aquellas unidades espaciales en donde se hayan creado áreas naturales protegidas de competencia federal, estatal y municipal, y en aquellas zonas que se determinen importantes por sus características geoecológicas, endemismo de flora y fauna, diversidad biológica y geográfica alta y por los servicios ambientales que proporcionan. Estas unidades están destinadas a garantizar la permanencia de especies y ecosistemas esenciales para mantener el equilibrio ecológico, la recarga de los acuíferos y salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres, terrestres y acuáticas, principalmente las endémicas, raras, con protección especial, amenazadas o en peligro de extinción. En las áreas protegidas se limitarán las actividades productivas que no sean compatibles con dicha protección.

Planicie costera de cordones litorales, playas arenosas y dunas, < 5 m de altura snm; relieve plano y ligeramente ondulado (0-0.2 grados de pendiente) formado por acumulación de arena, sobre depósitos cuaternarios de origen marino con desarrollo de dunas y playas, suelos regosoles incipientes; vegetación de dunas costeras, plantaciones de coco y asentamientos humanos. Superficie 55.43 km².

Las UGAs que tienen como uso principal la Conservación de Ecosistemas de la Zona Costera se localizan a lo largo de la zona costera del Estado de Yucatán y comprenden cuatro unidades de gestión ambiental (1A, 1B, 1C y 1D), que ocupan un área de 564.61 km² (1.44% de la superficie total del Estado). Habita en su territorio una población de 51,066 habitantes (3.08% de la población estatal), con una densidad media de 90 hab/km², inferior al promedio para la Entidad que se estima en 42.22 hab/km² (año 2000). En estas unidades se localizan 21 localidades, el 0.62% del total del Estado, así como el 5.96% de las carreteras pavimentadas existentes en la Entidad. Los valores antes mencionados reflejan que las características de estas unidades no han sido propicias en el pasado para un poblamiento de alta densidad.

La cobertura de vegetación dominante en estas unidades es el manglar, que ocupa aproximadamente la mitad de la superficie total; le siguen por el porcentaje de área que cubren, el pastizal inundable y el blanquizal.

A continuación, se describen los componentes del SA.

a) Vegetación acuática:

Al norte del sitio del proyecto se encuentra el Golfo de México; la zona se encuentra dominada por una flora marina tipo tropical que se encuentra desde Bermudas hasta Florida; su diversidad presenta un gradiente de norte a sur, con el Golfo de México en un plano intermedio y la flora más variada en el Caribe.

El tipo de vegetación presente en la zona acuática de la zona marina es de algas y pastos marinos.

Los organismos vegetales dominantes son las algas, cuya importancia en el ecosistema es obvia, pues al ser productores proporcionan la energía a numerosos pobladores de la región al tomarlas como alimento; además prestan asiento y protección a pequeños animales que viven entre ellas.

La flora marina de la zona está denominada por las algas, las que presentan gran diversidad; sin embargo, existen algunas fanerógamas que forman grandes praderas o ceibadales. En la costa oriental *Thalassia testudinum* cubre grandes extensiones de fondo marino en donde el mar es de poca profundidad. *Thalassia* es dominante, pero en algunos sitios está entreverada con *Syringodium filiforme* o con *Halodule wrightii*, o éstos forman manchones entre ella. En ocasiones se observan gran cantidad de algas y pastos marinos en la playa, comúnmente conocido como "zargazo", cuyos restos favorecen la formación de playa.

Este tipo de vegetación se encuentra al norte del SA, en la zona costera de la localidad de Dzilam de Bravo; no se verá afectada por el proyecto.

b) Comunidades de frente de playa y costeras.

Las comunidades se encuentran en las playas acumulando arena y por lo tanto, formando las dunas embrionarias, que son montículos de arena móviles en los meses de invierno cuando los vientos son más intensos y donde se recibe la mayor salinidad del aire. Las especies que las componen son herbáceas halófitas anuales y perennes, rastreras y erectas. Muchas de estas comunidades son comunes en las playas de otras regiones.

-Comunidad *Cakile lanceolata*. Se encuentra en playas con ligera pendiente, a los 7 -17 m. de la línea de costa o en montículos de 0.85 a 1.10 m. de altura. Comparte su hábitat con *Cenchrus echinatus*. La especie dominante es una hierba de 20 a 30 cm. de altura que florece en el verano.

-Comunidad *Sesuvium portulacastrum*. La especie que forma a la comunidad es una de las principales representantes de pioneras herbáceas en las costas del Golfo de México y Caribe. Es una herbácea halófito de 10 a 15 cm. de altura, de hojas crasas que también se encuentra en los manglares. Forma una comunidad que se esparce en manchones a lo largo de las playas donde es común.

Sporobolus virginicus también es muy frecuente. Durante la época de "nortes" la arena logra cubrirla; unos meses después crece, sale a la superficie y vuelve a cubrir la duna embrionaria, ahora de mayor tamaño.

-Comunidad *Ipomoea pes-caprae*. Está formada por una especie rastrera muy común y

exclusivamente pionera. Es frecuente en zonas muy alteradas donde se deposita el desecho de la copra. Se encuentra de 20 a 50 m. del mar en terrenos planos o pequeñas dunas de 1 m. de altura. En algunos sitios cubre amplias zonas de arena, pero en general sólo se encuentran escasas pero largas "guías" que se mezclan con otras comunidades de playa.

-Comunidad *Euphorbia buxifolia-Sporobulus virginicus*. Se encuentra a todo lo largo de las playas, incluso en las rocosas. Es una comunidad donde se mezcla una especie herbácea erecta de 20 a 30 cm. de altura y un paso rastrero que forma estolones largos. Las especies acompañantes son otras pioneras de las comunidades descritas anteriormente.

Este tipo de vegetación se encuentra al norte del SA, en la zona costera de la localidad de Dzilam de Bravo; no se verá afectada por el proyecto.

c) Comunidades del frente de Duna.

Aquí las especies arbustivas forman una hilera paralela a la línea de costa, de vegetación cerrada y aproximadamente de 1 metro de altura. Esta barrera de arbustos funciona como una cortina rompevientos.

-Comunidad *Tournefortia gnaphalodes*. Se encuentra a todo lo largo del litoral, a una distancia del mar de 1 a 20 m. a una altura de 1 a 1.50 m. Ocurren frecuentemente especies herbáceas de las comunidades de playa, por ejemplo *Ambrosia hispida* y *Euphorbia buxifolia*. La especie dominante es un arbusto de 25 a 80 cm. de altura; las especies arbustivas acompañantes también forman comunidades y son *Scaevola plumieri* y *T. gnaphalodes*.

-Comunidad *Scaevola plumieri*. Se encuentra a todo lo largo del frente de duna, a una distancia de 3 m. a 10 m. del mar y en dunas de 1 ó 2 m. de altura., se combina con los matorrales de las dunas internas, a unos 25 m. del mar y en dunas de 3 m. de altura. Es una comunidad de arbustos de 1 a 2 m. de altura. La especie dominante puede formar parte de la cortina rompevientos o agruparse en manchones, los cuales están rodeados por las comunidades herbáceas de zonas intermedias (principalmente *Ambrosia hispida*). Cuando la duna es angosta, algunas de las especies arbustivas pioneras se unen al matorral formando una comunidad típica para las dunas costeras.

-Comunidad *Suriana maritima*. En la zona donde la duna es sumamente angosta y la mezcla de arbustos pioneros y matorrales es muy común. Esta comunidad cuya especie dominante es un arbusto de 1 a 2 m. de altura, se encuentra tanto en la línea de costa como el interior, a una distancia de 60 m. del mar. Ocupa dunas de 1 a 2.80 m. de altura. Las especies acompañantes más frecuentes son arbustos del frente de dunas.

Este tipo de vegetación se encuentra al norte del SA, en la zona costera de la localidad de Dzilam de Bravo; tampoco se verá afectada por el proyecto.

d) Comunidades de Zonas Húmedas.

Se han considerado aquí, dos comunidades que ocupan suelos arenosos los cuales permanecen inundados varios meses del año. Son comunidades muy relacionadas con el manglar.

-Comunidad *Conocarpus erectus*. La comunidad es frecuente a la orilla de las lagunas donde los mangles se mezclan con especies de duna. Se encuentra en terrenos ligeramente inclinados al oeste a una distancia de 50 a 250 m. del mar o de 5 a 20 m. de la laguna. La especie característica es un arbusto o árbol pequeño de 2 a 3 m. de altura.

Las herbáceas acompañantes son *Ambrosia hispida*, *Hymenocallis caribaea* y *Phyloxereus vermicularis* así como especies del matorral (*T. radiata* y *Ernodea littoralis*).

Este tipo de vegetación se encuentra al norte del SA, en la zona costera de la localidad de Dzilam de Bravo; tampoco se verá afectada por el proyecto.

e) Comunidades de Zonas Protegidas.

Las comunidades que se describen a continuación se encuentran inmediatamente después de la playa, hacia tierra adentro, en una zona protegida pero todavía con cierto movimiento de arena. Están formadas por una mezcla de especies pionera típicas de las playas y especies del matorral.

-Comunidad *Ambrosia hispida*. Se encuentra inmediatamente detrás de los arbustos pioneros en zona perturbada donde el matorral fue talado; es muy común a la orilla de los caminos. *A. hispida* es una hierba rastrera de 15 a 40 cm. de altura, ampliamente distribuida en casi todas las comunidades.

-Comunidad *Hymenocallis littoralis*. La comunidad se distribuye en manchones en las zonas planas detrás del frente de duna. La especie característica es una hierba arrosetada de 30 a 50 cm. de altura, más conspicua en los meses de julio y agosto. *A. hispida* es la especie acompañante más común.

-Comunidad *Canavalia rosea*. Es una comunidad que se le encuentra, principalmente, en la zona protegida detrás del frente de duna. Sin embargo, es posible encontrarla tanto en cocotales abandonados, entre el matorral de *Pithecellobium keyense* o más raramente como pionera en playas protegidas. La especie dominante es una rastrera o trepadora común en zonas costeras.

Este tipo de vegetación se encuentra al norte del SA, tampoco se verá afectada por el proyecto.

f) Comunidades de Zonas Estabilizadas.

Las comunidades que se desarrollan en esta zona forman un matorral inerte donde abundan las palmas. Las comunidades se encuentran detrás de la zona protegida y se extienden hacia el sur de la línea costera. En la zona donde la duna es ancha, existen matorrales más altos formados por comunidades con especies de selva.

Esto indica que ya hay más suelo complejo y menos salinidad en el aire y manto freático.

-Comunidad *Coccoloba uvifera*. Formada por arbustos o pequeños arbolitos de 2-3 m. de altura. Es típico en las islas del Caribe y en algunas regiones de Yucatán. Crece en las zonas planas o laderas poco pronunciadas, siempre detrás de la primera duna. La especie acompañante más frecuente es *A. hispida*.

-Comunidad *Ernodea littorales*. Crece en las dunas angostas. La especie herbácea que lo acompaña es *A. hispida*. Forma un matorral de 1-1.50 m. de altura donde sobresale *C. uvifera*.

-Comunidad *Pithecellobium keyense*. Se encuentra en las dunas bien protegidas y zonas más estabilizadas. Es un arbusto o árbol pequeño de 2 a 2.50 m. muy ramificado. Lo acompañan otros arbustos pero pocas herbáceas. Es también frecuente encontrarla en los cocotales abandonados. Entre las especies acompañantes en los cocales se encuentra *Lantana involucrata*. Se encuentra, asimismo, cerca del manglar.

Las comunidades que se describen a continuación están formadas por especies arbustivas formando manchones y con pocas herbáceas, generalmente se encuentran en

los bordes de la comunidad.

-Comunidad *Cordia sebestena*. Forma un matorral denso que llega a mezclarse con las otras comunidades. La especie característica es un arbusto o árbol pequeño de 2 a 3 m. de altura. Las especies acompañantes son arbustos de menor altura y muchas veces está rodeado por las comunidades herbáceas de las zonas intermedias.

Este tipo de vegetación se encuentra al norte del SA, tampoco se verá afectada por el proyecto.

g) Manglares.

Los manglares son un grupo de plantas altamente especializadas a suelos salinos, anóxicos y húmedos, se encuentran en las orillas de lagunas costeras, ciénagas, estuarios y en la línea de costa. Los impactos ecológicos adversos producidos por las carreteras y bordos costeros se identifican por la degradación de la vegetación del manglar, la eutrofización de las aguas y el asolvamiento del sistema natural de drenaje.

La disminución de la superficie cubierta por manglar en la costa norte de Yucatán, sugiere que obras de urbanización mal construidas han contribuido a la modificación de la hidrología y salinización de los sedimentos, propiciando el impacto hidrológico y reducción de la estructura de la vegetación, y por último la pérdida de cobertura del manglar. Debido a esto, los manglares del Estado de Yucatán están siendo afectados por la rápida expansión de las actividades y desarrollo urbano.

Estos ecosistemas son importantes por su valor ecológico, económico y cultural. Realizan funciones como la retención de nutrientes y materia orgánica, la protección y estabilización de la línea de costa, mantienen la calidad de agua, constituyen zonas de desove, crianza y desarrollo de especies de fauna de importancia comercial para la región como el camarón, la jaiba, la mojarra, la "chivita", y de vida silvestre como es el caso de las aves, reptiles y algunos mamíferos.

El manglar se caracteriza por ser una asociación de vegetación arbórea que se desarrolla en aguas salobres y salinas. Cubre grandes extensiones de terreno, especialmente en torno a las ciénagas y a veces directamente frente al mar. En la Península de Yucatán se presentan diversos tipos de manglares que varían en altura, composición y estructura de la vegetación, como resultado de las condiciones hidrológicas que gobiernan el funcionamiento de estos sistemas. Se presentan básicamente tres tipos de manglar: el manglar de franja, el manglar chaparro y el manglar de cuenca. El manglar de franja se presenta en el borde de los canales y ciénagas en la porción cercana a su desembocadura y en la costa a lo largo del litoral. Este tipo de vegetación se encuentra permanentemente inundada por agua salada y está expuesta a la acción directa de las olas. Es una comunidad muy densa, con una altura de entre ocho y 15 m.

Las especies más comunes son mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia germinans*) y kanche' o botoncillo (*Conocarpus erectus*). Menos abundante, también se presenta mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) al interior, y por un estrato arbustivo de hasta tres metros de alto compuesto de las mismas especies. En muchas ocasiones estas comunidades presentan una marcada dominancia de una especie, por lo que dan la sensación de ser comunidades monoespecíficas.

El manglar chaparro o achaparrado se presenta en medios muy extremos, con altos niveles de salinidad, suelos muy pobres, vientos fuertes, inundación constante, etc. Están constituidos por las mismas especies de manglar, sin embargo, aquí se combinan con numerosas especies de ciperáceas y gramíneas. Incluso es posible encontrar algunas

especies epífitas sobre los mangles y algunas orquídeas terrestres. Este tipo de vegetación se presenta en densidades muy variables, desde aquellas sumamente densas y de difícil acceso, hasta comunidades con densidades muy bajas, mezclados con pastizales y con una apariencia de sabana. Su característica distintiva es la altura, la cual apenas llega a ser de 1 a 2 m, alcanzando hasta 4 m en algunas zonas.

Generalmente este tipo de comunidad de manglar está conformado en su mayor parte por mangle rojo (*Rhizophora mangle*), en menor medida por mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).

El manglar de cuenca o de ciénaga baja ocupa las partes más bajas de la cuenca, situada en la parte aledaña de la barra costera. Suele formar islotes arbóreos, que se inundan o se secan de acuerdo al régimen hidrológico de éstas, no obstante, permanecen inundados la mayor parte del año. El agua de inundación proviene de la acumulación de lluvia, del escurrimiento de terrenos adyacentes y en ocasiones del mar. La especie principal en esta comunidad es el mangle negro (*Avicennia germinans*), seguida del mangle rojo (*Rhizophora mangle*).

Este tipo de vegetación se encuentra en la parte media del SA, tampoco se verá afectada por el proyecto.

h) Selva baja caducifolia.

Esta selva es la más abundante en el estado de Yucatán. Se distribuye en climas secos y cálido subhúmedos con régimen de lluvias en verano, una precipitación total anual que varía de 728.2 a 1,000 mm y una temperatura media anual que oscila de 26.0° C a 27.6° C. Se desarrolla en suelos planos poco profundos de color oscuro o rojizo calcáreos, con gran afloración de roca; está constituida por árboles cuya altura oscila entre 6 y 15 m y con diámetro entre 10 y 30 cm; tienen como característica que casi todos los árboles pierden sus hojas durante la época seca del año, por lo que durante los meses de febrero a mayo y en especial en abril, la vegetación tiene un color pardo amarillento o café, típico en el paisaje de Yucatán.

Hay un estrato arbóreo y otro herbáceo con bejucos leñosos, también caducos, compuestos por especies de las familias Bignoniaceae, Leguminosae y Combretaceae.

Las principales especies son: *Jatropha gaumeri*, *Metopium brownei*, *Alvaradoa amorphoides*, *Bursera simaruba*, *Maclura tinctoria*, *Bromelia retusa*, *Mimosa bahamensis*, *Bahuinia divaricata*, *Bahuinia unguilata*, *Caesalpinia gaumeri*, *Caesalpinia yucatanensis*, *Cassia alata*, *Cassia emarginata*, *Gymnopodium floribundum*, *Neomillspaughia emarginata*, *Guazuma ulmifolia*, *Pseudobombax ellipticum*, *Ceiba aesculifolia*, *Pluchea speciosa*, *Diospyros cuneata*, *Hampea trilobata*, *Plumeria rubra*, *Plumeria obtusata*, *Gyrocarpus americanus*, *Cochlospermum vitifolium* y *Randia longiloba*.

Las herbáceas más comunes son: *Chamaecrista yucatanensis*, *Senna uniflora*, *Stizolobium pruriens*, *Sida acuta*, *Lantana camará*, *Bromelia pinguin*, *Bromelia caratas* y *Achmea bracteata*.

Las epífitas son bromeliáceas, cactáceas y algunas orquídeas. Esta comunidad limita en Yucatán con selva mediana subperennifolia y la selva baja subperennifolia y espinosa. Esta comunidad vegetal se encuentra muy perturbada ya que ha sido substituida por cultivos de milpas y potreros.

Este tipo de vegetación se encuentra al sur del SA, tampoco se verá afectada por el proyecto.

i) Vegetación secundaria

Generalmente las formas de aprovechamiento de los recursos vegetales y particularmente algunos como la modificación de los ecosistemas para su aprovechamiento agrícola y ganadero ocasionan severos daños a la vegetación original. En cualquier caso, estos fenómenos dan paso a la presencia de una vegetación secundaria, categoría que abarca a las comunidades de plantas que se establecen como consecuencia de la destrucción parcial o total de la vegetación primaria. Este tipo de comunidades son transitorias y dan lugar a sucesivas etapas tendientes, a través del tiempo, al restablecimiento de la vegetación. Este tipo de comunidades está representado por los llamados acahuals o hubches, que con diversos tiempos de desarrollo, ocupan en la actualidad vastas extensiones de terreno.

La vegetación secundaria encontrada en el SA de este trabajo abarca tres etapas o fases de recuperación de distintas edades. La Fase 1 es una vegetación de no más de 2 m de altura caracterizada por especies de rápido crecimiento, generalmente anuales o bianuales. La Fase 2 es una vegetación de no más de 4 m de altura en donde se observan elementos arbustivos de talla pequeña con una alta densidad de individuos y lo conforman especies leñosas en sus primeras etapas de sucesión. La Fase 3 es una vegetación de más de 5 m ya en buen estado de recuperación con el establecimiento de arbolitos característicos de la vegetación original.

Entre las especies características de esta vegetación podemos mencionar de manera general a *Aphelandra depeana*, *Gymnopodium floribundum*, *Bursera simaruba*, *Jatropha gaumeri*, *Bahinia divaricata*, *Lysiloma latisiliquum*, *Hampea trilobata*, *Psidium* sp., *Lasiacis divaricata*, *Neomilspaugia emarginata*, *Chiococca alba*, *Jacquinia macrocarpa*, *Randia aculeata* y muchas especies de las familias Compositae y Poaceae.

Este tipo de vegetación, que se encuentra al sur del SA tampoco se verá afectada por el proyecto.

j) Obras y actividades antrópicas.

Se encuentran las carreteras que van de Progreso hasta Dzilam de Bravo, como la que va de Dzilam de Bravo a Dzilam González, que se encuentra aproximadamente a 600 metros al oeste del predio.

También se encuentran a orillas de la actual carretera ranchos, algunos potreros, milpas y zonas donde se extrae piedra. Abundan los tiraderos de basura clandestinos.

Se observan asentamientos humanos en la parte media del SA, correspondientes a la zona urbana de localidad de Dzilam de Bravo.

En el ambiente socioeconómico se describen las características del Municipio de Dzilam de Bravo que es donde se ubica el sitio del proyecto y que tiene influencia directa en las actividades económicas relativas a la pesca.

SISTEMA AMBIENTAL MESO

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

CUADRO DE CONSTRUCCION SISTEMA AMBIENTAL MESO								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM ESTE (X) NORTE (Y)		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
5-6	351°8'28.28"	115.000	304,417.3798	2,366,888.7300	-0°41'18.282902"	1.00007271	21°23'37.103200" N	88°53'11.866745" W
6-7	81°8'28.28"	200.000	304,399.6698	2,367,002.3581	-0°41'18.637744"	1.00007279	21°23'40.790230" N	88°53'12.528894" W
7-8	171°8'28.28"	115.000	304,597.2839	2,367,033.1582	-0°41'16.170749"	1.00007184	21°23'41.868675" N	88°53'5.682088" W
8-5	261°8'28.28"	200.000	304,614.9939	2,366,919.5300	-0°41'15.816034"	1.00007175	21°23'38.181635" N	88°53'5.019984" W
AREA = 23,000.000 m2								

Descripción del sistema.

A nivel meso se observa que el sitio del proyecto se encuentra dentro de la zona urbana de Dzilam de Bravo al sur se encuentra el Puerto de Abrigo, debido a que el sitio se encuentra cerca de la costa por lo que la principal actividad económica es la pesca y en fechas recientes las actividades turísticas.

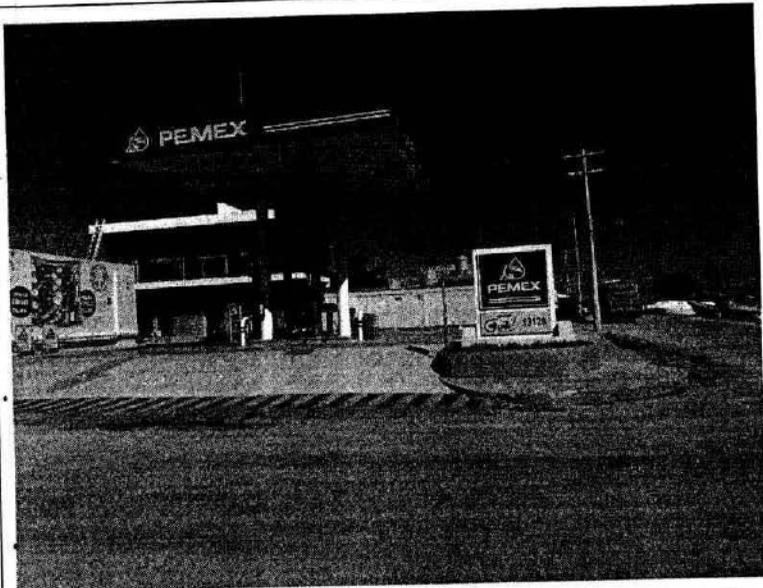
Al oeste del sitio se encuentra la Capitanía del Puerto de Dzilam de Bravo y al norte se encuentra el parador turístico Sayachuleb. Las actividades comerciales en la zona están relacionadas con la actividad pesquera por lo que se observan empacadoras, fábrica de hielo, congeladoras, cooperativas pesqueras, así como también comercios como tiendas, restaurants y casas habitación.

SISTEMA AMBIENTAL MICRO

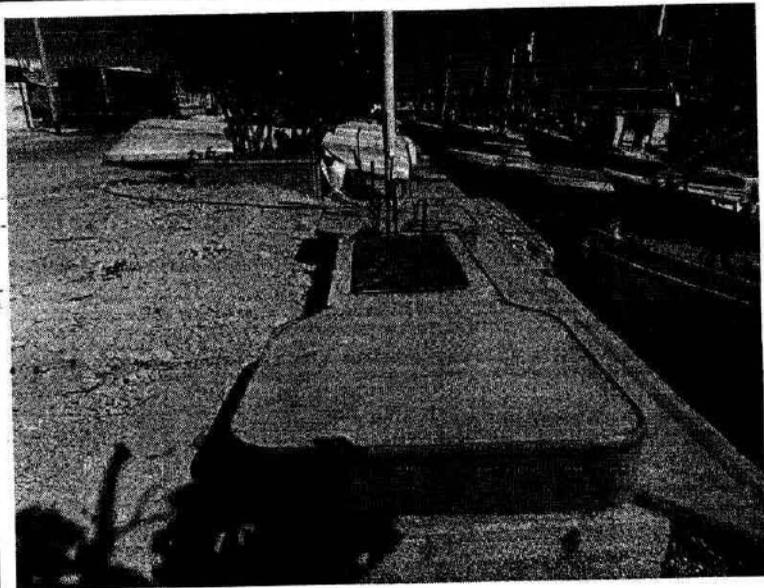
Para delimitar el sistema ambiental micro se tomaron en cuanto tanto la superficie del predio No. 60 donde se encuentra la ES13128 denominada sistema ambiental micro norte y el sistema ambiental micro sur, que es la zona donde se realizará la ampliación y que se encuentra dentro de la zona federal, a continuación, se presentan las coordenadas de los sistemas:

CUADRO DE CONSTRUCCION SISTEMA AMBIENTAL MICRO NORTE								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM ESTE (X) NORTE (Y)		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
9-10	342°45'59.03"	23.150	304,501.1012	2,366,935.9984	-0°41'17.277104"	1.00007230	21°23'38.672551" N	88°53'8.980311" W
10-11	64°52'11.22"	12.730	304,494.2426	2,366,958.1091	-0°41'17.389351"	1.00007234	21°23'39.388671" N	88°53'9.227606" W
11-12	147°58'22.04"	2.569	304,505.7676	2,366,963.5152	-0°41'17.249624"	1.00007228	21°23'39.568920" N	88°53'8.829800" W
12-13	61°32'58.15"	7.500	304,507.1301	2,366,961.3372	-0°41'17.229870"	1.00007228	21°23'39.498644" N	88°53'8.781598" W
13-14	164°27'39.80"	26.400	304,513.7243	2,366,964.9101	-0°41'17.150474"	1.00007224	21°23'39.617374" N	88°53'8.554188" W
14-9	259°59'20.78"	20.000	304,520.7967	2,366,939.4751	-0°41'17.031704"	1.00007221	21°23'38.793265" N	88°53'8.298087" W
AREA = 500.00 m2								

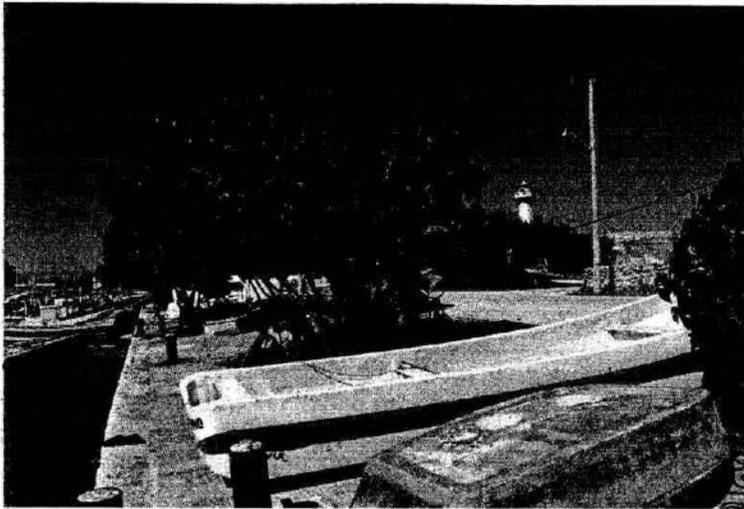
CUADRO DE CONSTRUCCION SISTEMA AMBIENTAL MICRO SUR								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM ESTE (X) NORTE (Y)		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
15-16	162°23'51.86"	8.058	304,525.6689	2,366,919.0695	-0°41'16.946572"	1.00007219	21°23'38.131799" N	88°53'8.120455" W
16-17	259°16'26.06"	19.999	304,528.1056	2,366,911.3891	-0°41'16.906897"	1.00007217	21°23'37.883067" N	88°53'8.032670" W
17-18	342°26'21.78"	8.057	304,508.4560	2,366,907.6670	-0°41'17.151431"	1.00007227	21°23'37.754393" N	88°53'8.713197" W
18-19	342°26'12.90"	1.993	304,506.0250	2,366,915.3488	-0°41'17.191037"	1.00007228	21°23'38.003172" N	88°53'8.800785" W
19-20	79°16'27.44"	19.992	304,505.4236	2,366,917.2489	-0°41'17.200834"	1.00007228	21°23'38.064708" N	88°53'8.822453" W
20-15	162°23'41.80"	1.993	304,525.0660	2,366,920.9695	-0°41'16.956389"	1.00007219	21°23'38.193331" N	88°53'8.142175" W
AREA = 199.53 m2								



El sistema ambiental a nivel micro ya ha sido afectado, ya que la Estación de Servicio se encuentra en operación. Se cuenta con el resolutivo en materia de impacto ambiental por parte de la ASEA



La ampliación de la ES13128 consiste en la instalación de un dispensario para el despacho de combustible a embarcaciones. Esta zona se encuentra dentro de zona federal, por lo que se cuenta con la concesión de la zona federal marítima y terrestre.



En la zona donde se llevará a cabo la ampliación de la ES13128 se encontraba cubierta por piso de concreto, que era utilizado como atracadero de embarcaciones. Por lo que por la ampliación no se afectará en gran manera el sistema ambiental.

Para caracterizar la vegetación del predio se llevaron a cabo visitas de campo al sitio del proyecto antes del inicio de las actividades de construcción, se llevó a cabo un levantamiento florístico y se tomaron fotografías del sitio.

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

IV.2. caracterización y análisis del sistema ambiental.

De acuerdo al sitio donde se propone el proyecto de ampliación de la Estación de Servicio, así como el tipo de instalación, el sistema ambiental del área no es afectado en gran manera. Ya que se encuentra en una zona donde las características nativas del sistema ambiental fueron modificadas por encontrarse dentro de la zona urbana del municipio de Dzilam de Bravo y por el aumento de las actividades pesqueras y navieras de la zona.

En la zona donde se ubica la ES13128 se observan las siguientes actividades: al oeste del sitio se encuentra la Capitanía del Puerto de Dzilam de Bravo y al norte se encuentra el parador turístico Sayachuleb. Las actividades comerciales en la zona están relacionadas con la actividad pesquera por lo que se observan empacadoras, fábrica de hielo, congeladoras, cooperativas pesqueras, así como también comercios como tiendas, restaurants y casas habitación.

En el caso de la flora, la vegetación del sitio fue sustituida por vegetación ornamental y pastos, que forman parte de las áreas verdes. En el caso de la fauna esta ha sido ahuyentada por el aumento de las actividades humanas y por las actividades propias de la Estación de Servicio.

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.

El continuo desarrollo de las actividades pesqueras, turísticas y de servicios 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 de ampliación que dotará del combustible demandado por las embarcaciones que navegan en el Puerto de Abrigo de Dzilam de Bravo, actualmente el municipio no cuenta con este tipo de instalaciones.

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 y turísticas.

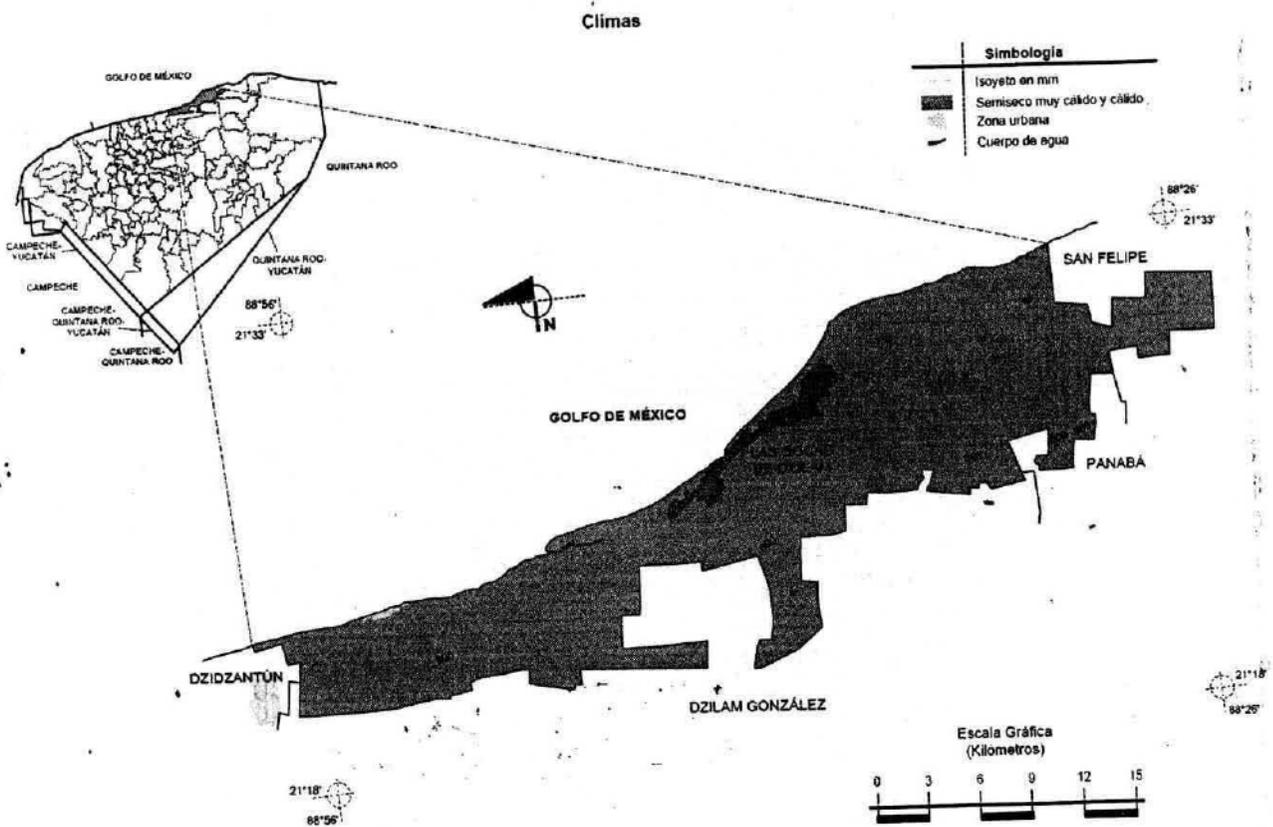
IV.2.1. Aspectos abióticos.

A. Clima.

TIPO DE CLIMA.

El clima dominante en Yucatán es de tipo tropical húmedo, con lluvias en verano y todos los meses cálidos o templados. De acuerdo con la clasificación climatológica de Köppen modificada por E. García (1973), al área le corresponde un tipo de clima A Wo (w).

Para el municipio de Dzilam de Bravo, el clima es cálido-semiseco con lluvias en verano, durante esa época se presentan las llamadas sequías de verano. Tiene una temperatura media anual de 25.7° C y una precipitación media anual de 30.0 milímetros. Los vientos dominantes provienen en dirección noroeste y este.



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 2017 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	32.1
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	32.9	31.6	31.7	33.3
2017	31.0	33.0	33.2	35.1									

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

TEMPERATURAS MEDIAS PARA EL ESTADO DE YUCATÁN

En la siguiente tabla se presentan el historial de temperaturas medias promedio del periodo de 2000 a 2017 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	26.1
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	27.1	25.4	26.0	27.2
2017	24.2	25.7	25.9	28.3									

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

TEMPERATURAS PROMEDIOS MÍNIMAS PARA EL ESTADO DE YUCATÁN

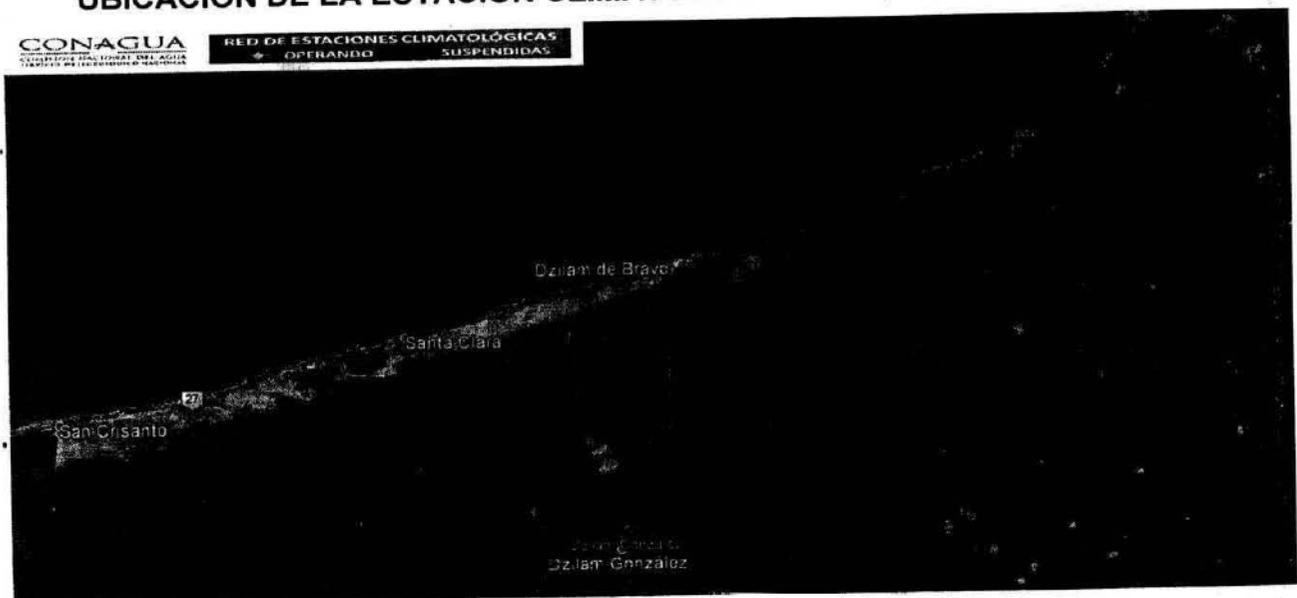
En la siguiente tabla se presentan el historial de temperaturas mínimas promedio del periodo de 2000 a 2017 para el estado de Yucatán.

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	20.1
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	21.4	19.2	20.2	21.0
2017	17.4	18.3	18.6	21.4									

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

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

UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA 31010 DZILAM DE BRAVO



Estación # : 31010	Estación:	DZILAM DE BRAVO
	Estado:	YUCATAN
	Municipio:	DZILAM DE BRAVO
	Latitud:	21.3925
	Longitud:	-88.8914
	Altura (msnm):	2

TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS DE LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA 31010.

A continuación, se presentan las normales climatológicas de temperaturas obtenidas en la Estación Climatológica 00031010 Dzilam de Bravo.

°C		°C	
<i>Tmin</i>		<i>Tmax</i>	
Media	18.1	Media	31.5
Error típico	0.0	Error típico	0.0
Mediana	19.0	Mediana	31.5
Moda	20.0	Moda	33.0
Desviación estándar	3.9	Desviación estándar	3.8
Varianza de la muestra	15.2	Varianza de la muestra	14.2
Curtosis	-0.50	Curtosis	-0.00
Coefficiente de asimetría	-0.70	Coefficiente de asimetría	-0.30
Rango	25.0	Rango	29.0
Mínimo	4.0	Mínimo	17.0
Máximo	29.0	Máximo	46.0
Suma	288,178.2	Suma	500,599.5
Cuenta	15,922	Cuenta	15,882
Mayor (10)	26.0	Mayor (10)	41.0
Menor(10)	8.0	Menor(10)	19.0
Nivel de confianza(95.0%)	0.061	Nivel de confianza(95.0%)	0.059

ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS
TEMPERATURAS MÁXIMA Y MÍNIMA POR DÉCADA-AÑO

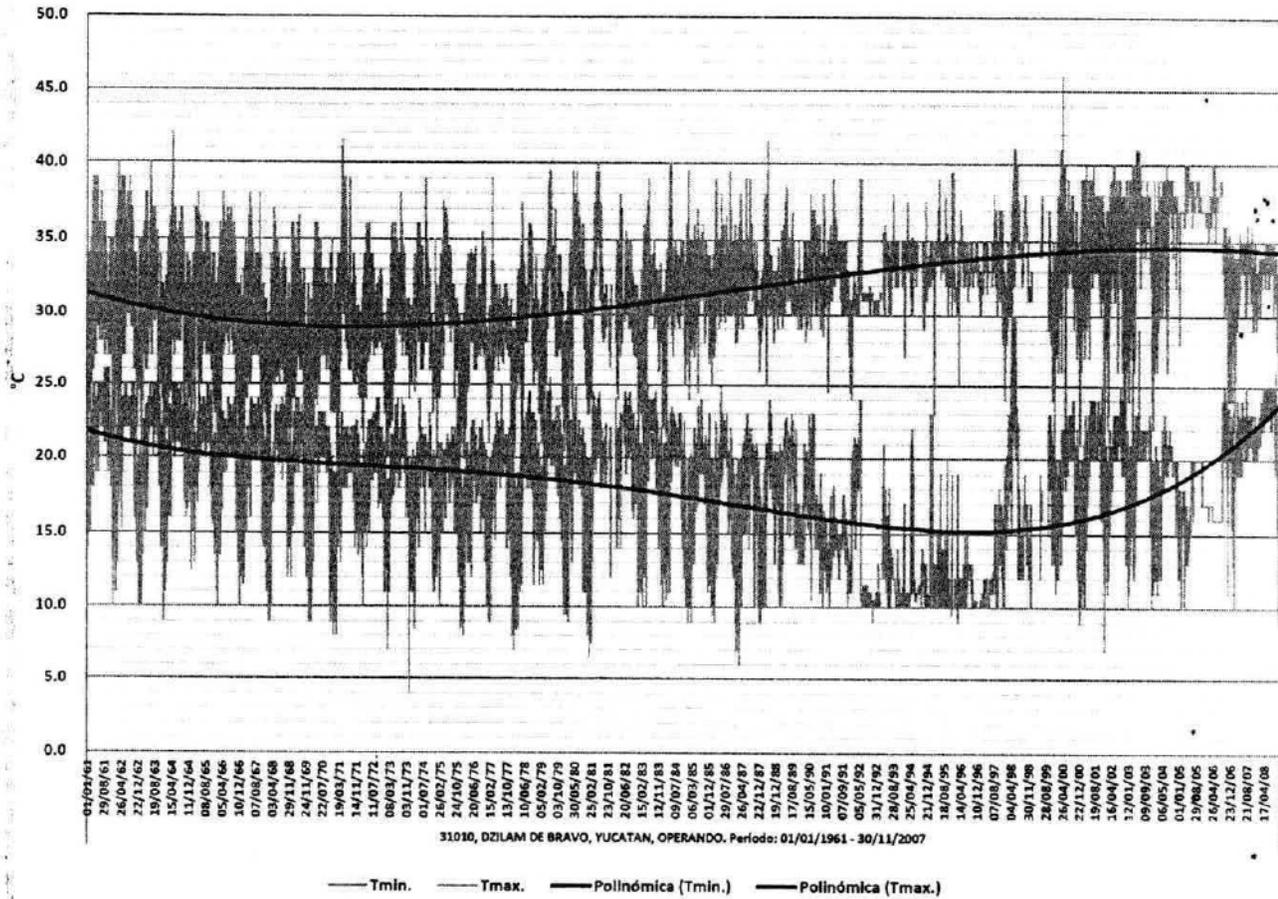
Estacion 31010
NOMBRE DZILAM DE BRAVO
ESTADO YUCATAN

Estacion 31010
NOMBRE DZILAM DE BRAVO
ESTADO YUCATAN

Década	Año	Temp Min (°C)			
		Min.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
1960	1961	13.0	22.1	26.0	2.3
	1962	10.0	20.8	25.0	3.0
	1963	9.0	20.4	26.0	3.1
	1964	11.0	21.1	25.0	2.5
	1965	12.5	20.6	27.0	2.3
	1966	10.0	20.0	24.0	2.6
	1967	11.5	20.2	24.0	2.4
	1968	9.0	19.4	24.5	3.1
	1969	12.0	20.2	24.0	2.6
	1970	8.0	18.9	23.0	3.2
Total 1960		8.0	20.4	27.0	2.9
1970	1971	8.0	18.8	23.0	2.7
	1972	10.0	19.3	24.0	2.3
	1973	4.0	18.8	24.0	2.8
	1974	8.5	18.2	24.0	2.6
	1975	8.5	18.2	24.0	2.2
	1976	8.0	17.9	22.5	2.7
	1977	8.0	18.7	25.0	2.6
	1978	7.0	18.4	24.5	3.3
	1979	10.5	19.4	25.5	2.8
	1980	8.0	18.5	25.0	2.8
Total 1970		4.0	18.6	25.5	2.7
1980	1981	6.5	19.3	24.5	3.3
	1982	10.0	20.6	24.5	2.3
	1983	10.0	19.8	25.0	3.0
	1984	10.0	18.6	23.5	3.4
	1985	9.0	17.9	24.0	3.0
	1986	9.0	18.4	25.0	3.3
	1987	6.0	17.8	23.0	3.5
	1988	9.0	17.2	24.0	4.1
	1989	10.0	18.5	23.0	2.8
	1990	10.0	16.8	23.0	2.8
Total 1980		6.0	18.5	25.0	3.3
1990	1991	10.0	14.2	18.2	1.5
	1992	9.0	14.0	24.0	4.6
	1993	10.0	12.0	21.0	2.4
	1994	10.0	11.8	22.0	2.7
	1995	9.5	12.0	23.0	3.2
	1996	9.0	10.9	19.0	1.3
	1997	10.0	12.1	18.0	2.1
	1998	10.0	18.2	30.0	4.4
	1999	12.0	18.5	23.0	2.6
	2000	10.0	19.2	24.0	2.7
Total 1990		9.0	14.0	30.0	4.1
2000	2001	9.0	19.9	25.0	3.0
	2002	7.0	20.1	27.0	2.5
	2003	10.0	19.6	29.0	2.9
	2004	11.0	18.4	23.0	2.6
	2005	10.0	17.6	20.0	2.2
	2006	11.0	18.1	25.0	2.7
	2007	10.0	20.9	25.0	1.7
	2008	9.0	22.1	26.0	2.7
Total 2000		7.0	19.6	29.0	2.9
Total general		4.0	18.2	30.0	3.9

Década	Año	Temp Max (°C)			
		Min.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
1960	1961	21.0	30.9	39.0	3.4
	1962	20.0	31.0	40.0	4.2
	1963	20.5	30.2	40.0	3.5
	1964	18.0	30.6	42.0	4.0
	1965	19.0	30.1	38.0	3.5
	1966	20.0	29.6	38.0	4.4
	1967	20.0	28.7	38.0	3.9
	1968	20.0	28.2	37.0	3.7
	1969	21.0	28.3	36.5	3.4
	1970	17.0	28.4	36.0	3.8
Total 1960		17.0	29.6	42.0	3.9
1970	1971	20.0	29.9	41.5	3.8
	1972	21.0	29.0	36.0	2.8
	1973	20.0	29.6	38.0	3.2
	1974	23.0	29.4	39.0	2.7
	1975	20.0	29.7	37.5	3.6
	1976	20.0	28.8	35.5	2.8
	1977	17.5	28.4	39.0	2.5
	1978	19.5	29.5	37.5	3.3
	1979	20.5	30.3	39.5	4.1
	1980	18.5	30.9	39.5	4.0
Total 1970		17.5	29.5	41.5	3.4
1980	1981	23.0	31.6	40.0	3.7
	1982	23.0	30.8	38.0	2.6
	1983	22.0	30.6	39.0	3.5
	1984	21.5	31.1	40.0	3.3
	1985	24.0	31.6	39.5	2.3
	1986	25.0	32.3	39.5	2.4
	1987	28.0	32.5	39.0	2.0
	1988	25.0	31.6	41.5	2.4
	1989	29.0	32.1	38.5	2.0
	1990	28.0	32.4	38.0	2.0
Total 1980		21.5	31.7	41.5	2.8
1990	1991	24.5	32.9	39.0	2.3
	1992	24.0	31.5	39.0	2.0
	1993	30.0	33.2	38.0	1.7
	1994	27.0	33.5	37.5	1.7
	1995	23.0	33.8	39.5	1.6
	1996	25.1	33.2	39.0	1.5
	1997	26.0	33.3	38.0	1.6
	1998	24.0	34.2	41.0	3.0
	1999	20.0	32.0	38.0	3.0
	2000	21.0	33.4	46.0	3.2
Total 1990		20.0	33.2	46.0	2.3
2000	2001	21.0	33.9	40.0	3.1
	2002	21.0	34.2	40.0	3.5
	2003	22.0	34.9	41.0	4.1
	2004	26.0	35.9	40.0	2.8
	2005	36.0	37.7	40.0	0.9
	2006	24.0	36.0	40.0	2.6
	2007	22.0	32.5	36.0	2.0
	2008	26.0	32.7	35.0	1.5
Total 2000		21.0	34.8	41.0	3.2
Total general		17.0	31.6	46.0	3.7

REGISTRO DIARIO DE TEMPERATURAS MÍNIMA Y MÁXIMA



CONAGUA

COMISION NACIONAL DEL AGUA
SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL

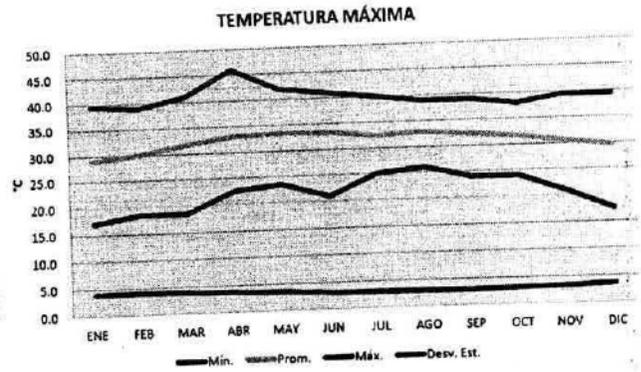
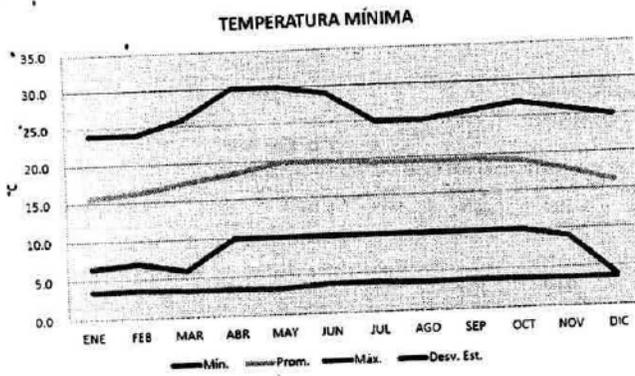
ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS
TEMPERATURAS MÁXIMA Y MÍNIMA POR MES

Estacion 31010
NOMBRE DZILAM DE BRAVO
ESTADO YUCATAN

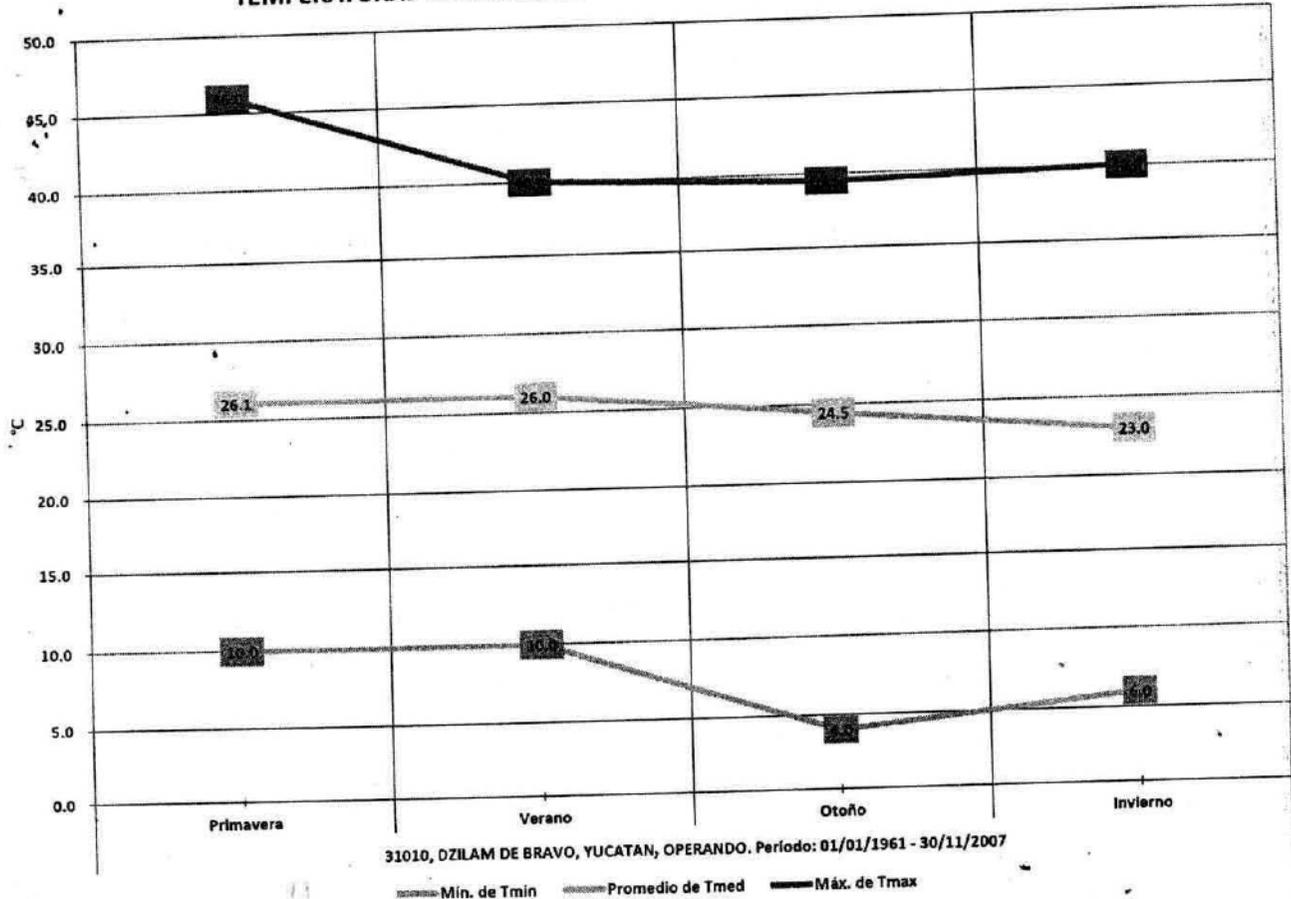
Estacion 31010
NOMBRE DZILAM DE BRAVO
ESTADO YUCATAN

Mes	Temp Min (°C)			
	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	6.5	15.6	24.0	3.5
FEB	7.0	16.2	24.0	3.6
MAR	6.0	17.3	26.0	3.4
ABR	10.0	18.4	30.0	3.5
MAY	10.0	19.8	30.0	3.4
JUN	10.0	19.7	29.0	3.9
JUL	10.0	19.4	25.0	3.8
AGO	10.0	19.4	25.0	3.7
SEP	10.0	19.4	26.0	3.8
OCT	10.0	19.1	27.0	3.8
NOV	9.0	17.7	26.0	3.6
DIC	4.0	16.1	25.0	3.7
Total general	4.0	18.2	30.0	3.9

Mes	Temp Max (°C)			
	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	17.0	28.9	39.5	3.9
FEB	18.5	30.0	39.0	4.1
MAR	18.5	31.6	41.0	3.9
ABR	22.5	33.0	46.0	3.7
MAY	23.5	33.4	42.0	3.5
JUN	21.0	33.3	41.0	3.1
JUL	25.0	32.4	40.0	2.9
AGO	26.0	32.8	39.0	2.9
SEP	24.0	32.3	39.0	2.9
OCT	24.0	31.6	38.0	3.1
NOV	21.0	30.5	39.5	3.2
DIC	17.5	29.6	39.5	3.7
Total general	17.0	31.6	46.0	3.7



TEMPERATURAS MÍNIMA, MEDIA Y MÁXIMA, POR ESTACIÓN DEL AÑO



SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: YUCATÁN												PERIODO: 1981-2010	
ESTACIÓN: 00031010 DZILAM DE BRAVO												LATITUD: 21°23'33" N LONGITUD 088°53'29" W ALTURA 2.0 MSNM	
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MÁXIMA													
NORMAL	30.6	31.7	33.1	34.2	35.0	34.4	34.0	34.1	33.7	33.3	32.3	31.5	33.2
MAXIMA MENSUAL	36.9	37.0	37.9	38.4	38.6	38.3	38.1	38.3	38.1	37.5	37.0	37.0	
AÑO DE MÁXIMA	2005	2005	2005	2005	2003	2003	2006	2004	2005	2005	2005	2005	
MÁXIMA DIARIA	39.5	39.0	41.0	46.0	41.0	41.0	40.0	39.0	39.0	38.0	39.5	39.5	
FECHA MÁXIMA DIARIA	07/1985	25/2001	30/2000	23/2000	10/1998	07/2003	24/2001	03/1987	15/2002	01/1998	02/1986	01/1995	
AÑOS CON DATOS	25	26	25	26	24	25	25	23	25	25	27	25	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	22.6	23.7	24.8	25.826.8	26.3	26.0	25.9	25.8	25.6	24.6	23.3	25.1	
AÑOS CON DATOS	25	26	25	26	24	25	25	23	25	25	27	25	
TEMPERATURA MÍNIMA													
NORMAL	14.6	15.7	16.5	17.5	18.7	18.1	18.0	17.6	17.9	17.9	16.9	15.0	17.0
MINIMA MENSUAL	10.0	10.0	10.3	10.5	11.0	10.7	10.6	10.8	10.7	10.3	10.1	10.0	
AÑO DE MINIMA	1997	1996	1994	1994	1997	1992	1992	1992	1992	1996	1996	1996	
MINIMA DIARIA	6.5	7.0	6.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	9.0	9.5	
FECHA MINIMA DIARIA	31/1981	09/1987	18/1987	18/1983	01/1996	14/1992	07/1992	23/1992	02/1992	27/1987	13/1992	03/1995	
AÑOS CON DATOS	25	26	25	26	24	25	25	23	25	25	27	25	

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL												
PROYECTO BASES DE DATOS CLIMATOLÓGICOS												
ESTACIÓN: 00031010 DZILAM DE BRAVO LATITUD: 21°23'33" N LONGITUD 088°53'29" W ALTURA 2.0 MSNM												
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	
Enero	1961	2007	44	39.5	1985-01-07	No	17.0	1970-01-08	No	28.8	3.9	
Febrero	1961	2007	45	39.0	2001-02-25	Sí	18.5	1980-02-18	No	29.9	4.1	
Marzo	1961	2007	46	41.0	2000-03-30	Sí	18.5	1980-03-03	No	31.6	3.9	
Abril	1961	2007	45	46.0	2000-04-23	No	22.5	1973-04-10	No	33.0	3.7	
Mayo	1961	2007	44	42.0	1964-05-02	No	23.5	1970-05-06	No	33.4	3.5	
Junio	1961	2007	45	41.0	2003-06-07	Sí	21.0	2000-06-01	No	33.2	3.2	
Julio	1961	2007	44	40.0	2001-07-24	No	25.0	1968-07-14	No	32.4	3.0	
Agosto	1961	2007	43	39.0	1962-08-28	Sí	26.0	1968-08-04	Sí	32.7	3.0	
Septiembre	1961	2007	45	39.0	2002-09-15	Sí	24.0	1975-09-24	Sí	32.2	2.9	
Octubre	1961	2007	44	38.0	1998-10-01	Sí	24.0	1964-10-07	Sí	31.6	3.2	
Noviembre	1961	2007	47	39.5	1986-11-02	No	21.0	1975-11-15	No	30.5	3.3	
Diciembre	1961	2006	45	39.5	1995-12-01	No	17.5	1977-12-20	No	29.5	3.7	

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL
 PROYECTO BASES DE DATOS CLIMATOLÓGICOS

ESTACIÓN: 00031010 DZILAM DE BRAVO LATITUD: 21°23'33" N LONGITUD 088°53'29" W ALTURA 2.0 MSNM

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
Enero	1961	2007	44	24.0	1961-01-03	No	6.5	31/01/1981	No	15.5	3.5
Febrero	1961	2007	45	24.0	1982-02-06	No	7.0	13/02/1973	Sí	16.1	3.5
Marzo	1961	2007	46	26.0	1998-03-30	Sí	6.0	18/03/1987	No	17.2	3.4
Abril	1961	2007	45	30.0	1998-04-30	No	10.0	18/04/1983	Sí	18.3	3.4
Mayo	1961	2007	44	30.0	1998-05-21	No	10.0	01/05/1996	Sí	19.7	3.4
Junio	1961	2007	45	29.0	2003-06-12	No	10.0	14/06/1992	Sí	19.6	3.8
Julio	1961	2007	44	25.0	1961-07-01	Sí	10.0	07/07/1992	Sí	19.4	3.8
Agosto	1961	2007	43	25.0	1961-08-01	Sí	10.0	23/08/1992	Sí	19.3	3.7
Septiembre	1961	2007	45	26.0	1961-09-05	Sí	10.0	02/09/1992	Sí	19.3	3.8
Octubre	1961	2007	44	27.0	2002-10-31	No	10.0	27/10/1987	Sí	19.0	3.8
Noviembre	1961	2007	47	26.0	2002-11-29	No	9.0	18/11/1970	Sí	17.7	3.6
Diciembre	1961	2006	45	25.0	2001-12-02	No	4.0	14/12/1973	No	16.0	3.6

LLUVIAS.

En el estado de Yucatán la precipitación pluvial media anual varía desde 500 mm en su porción noroccidental hasta 1,500 mm en su borde oriental, la lámina media de lluvia del estado es de 1,025 mm, que corresponden a un volumen precipitado del orden de 40,000 millones cúbicos.

La temporada de lluvias abarca los meses de junio a octubre, siendo julio y agosto los más lluviosos, con precipitación media mensual de 150 a 180 mm; el estiaje comprende los meses de noviembre a mayo, durante los actuales la lluvia media mensual es menor que 50 mm.

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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
2016	32.3	16.5	47.6	23.7	50.0	169.7	103.9	159.0	166.8	45.3	19.5	50.8	885.2
2017	17.8	2.6	8.4	47.4									

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 DE LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA 31010

A continuación, se presentan las normales climatológicas de precipitación obtenidas en la Estación Climatológica 00031010 Dzilam de Bravo que es la más cercana al sitio del proyecto.

mm		mm	
<i>Precip</i>		<i>Evap</i>	
Media	1.9	Media	4.9
Error típico	0.1	Error típico	0.0
Mediana	0.0	Mediana	4.8
Moda	0.0	Moda	4.9
Desviación estándar	7.7	Desviación estándar	2.0
Varianza de la muestra	58.7	Varianza de la muestra	4.1
Curtosis	60.49	Curtosis	2.96
Coefficiente de asimetría	6.71	Coefficiente de asimetría	1.03
Rango	130.0	Rango	17.0
Mínimo	0.0	Mínimo	0.0
Máximo	130.0	Máximo	17.1
Suma	30,464.1	Suma	62,566.4
Cuenta	15,924	Cuenta	12,708
Mayor (10)	94.0	Mayor (10)	16.1
Menor(10)	0.0	Menor(10)	0.3
Nivel de confianza(95.0%)	0.119	Nivel de confianza(95.0%)	0.035

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

Estacion 31010
NOMBRE DZILAM DE BRAVO
ESTADO YUCATAN

Estacion 31010
NOMBRE DZILAM DE BRAVO
ESTADO YUCATAN

Década	Año	Lluvia (mm)			
		Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
1960	1961	0.0	1.9	120.0	9.3
	1962	0.0	0.8	50.5	4.2
	1963	0.0	1.9	100.0	9.1
	1964	0.0	0.8	28.0	3.3
	1965	0.0	1.8	69.0	7.4
	1966	0.0	1.7	70.0	7.0
	1967	0.0	0.9	34.0	3.5
	1968	0.0	1.0	105.0	6.5
	1969	0.0	2.9	63.0	8.4
	1970	0.0	1.3	42.0	4.9
Total 1960		0.0	1.5	120.0	6.7
1970	1971	0.0	1.6	120.0	7.3
	1972	0.0	1.9	47.5	6.6
	1973	0.0	1.9	64.0	6.6
	1974	0.0	2.3	124.0	11.0
	1975	0.0	1.8	55.0	5.4
	1976	0.0	1.8	65.0	6.8
	1977	0.0	2.5	60.0	8.3
	1978	0.0	1.6	66.3	6.7
	1979	0.0	1.9	80.2	7.5
	1980	0.0	2.6	76.4	9.5
Total 1970		0.0	2.0	124.0	7.7
1980	1981	0.0	2.0	80.7	7.3
	1982	0.0	1.7	38.8	5.5
	1983	0.0	3.3	120.0	11.0
	1984	0.0	2.3	78.0	7.4
	1985	0.0	1.7	83.0	7.1
	1986	0.0	1.4	40.0	5.0
	1987	0.0	1.2	54.0	5.5
	1988	0.0	1.1	40.0	4.7
	1989	0.0	0.9	45.0	4.2
	1990	0.0	0.9	40.0	4.0
Total 1980		0.0	1.7	120.0	6.5
1990	1991	0.0	2.0	75.1	8.1
	1992	0.0	2.0	60.0	8.0
	1993	0.0	2.8	70.0	9.4
	1994	0.0	1.8	80.5	7.7
	1995	0.0	2.6	92.0	9.9
	1996	0.0	2.0	90.0	8.6
	1997	0.0	0.6	25.0	3.0
	1998				
	1999	0.0	2.6	130.0	10.0
	2000	0.0	1.9	63.0	6.6
Total 1990		0.0	2.0	130.0	8.2
2000	2001	0.0	1.7	48.0	6.0
	2002	0.0	2.5	66.0	8.0
	2003	0.0	2.7	85.0	9.6
	2004	0.0	1.1	56.0	5.4
	2005	0.0	5.3	89.0	14.2
	2006	0.0	3.8	85.0	11.4
	2007	0.0	1.5	100.5	7.9
	2008	0.0	1.7	51.0	5.1
	Total 2000		0.0	2.5	100.5
Total general		0.0	1.9	130.0	7.6

Década	Año	Evap (mm)			
		Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
1960	1961	0.7	4.0	11.0	1.8
	1962	0.9	4.0	9.6	1.6
	1963	0.4	4.2	10.4	1.7
	1964	0.7	3.9	9.1	1.6
	1965	0.8	4.4	9.0	1.8
	1966	0.9	4.3	9.9	1.4
	1967	1.3	5.1	11.9	1.8
	1968	0.9	5.4	12.3	1.9
	1969	2.1	6.4	11.8	2.0
	1970	0.4	5.9	14.8	2.2
Total 1960		0.4	4.7	14.8	2.0
1970	1971	0.9	5.6	11.0	1.9
	1972	1.6	6.2	11.7	2.1
	1973				
	1974				
	1975				
	1976	1.5	5.0	9.0	1.7
	1977	0.7	4.6	11.7	1.7
	1978	1.2	4.8	9.8	1.6
	1979	1.2	4.9	10.7	1.9
	1980	1.1	4.5	9.8	1.8
Total 1970		0.7	5.1	11.7	1.9
1980	1981	1.0	4.5	11.1	1.7
	1982	1.2	5.0	11.6	1.9
	1983	1.4	4.5	10.0	1.6
	1984	1.1	4.5	11.2	1.8
	1985	1.5	4.5	8.2	1.5
	1986	1.4	4.8	10.3	1.5
	1987	1.2	4.8	12.3	1.4
	1988	2.4	4.3	6.5	1.1
	1989	1.0	4.8	8.2	1.1
	1990	0.8	5.2	10.4	1.2
Total 1980		0.8	4.7	12.3	1.6
1990	1991	0.3	5.2	12.0	1.1
	1992	1.5	4.7	16.1	2.0
	1993				
	1994	0.2	5.0	11.2	2.2
	1995	0.1	5.5	16.2	2.0
	1996	0.5	5.2	16.8	2.1
	1997				
	1998				
	1999	0.5	3.4	8.4	1.7
	2000	0.0	4.9	15.9	2.8
Total 1990		0.0	5.1	16.8	2.1
2000	2001	0.4	4.6	11.7	2.2
	2002	0.3	5.0	16.5	2.6
	2003	0.4	6.2	17.1	2.8
	2004	1.0	5.9	16.0	3.0
	2005	0.7	6.2	13.0	2.2
	2006	0.2	4.9	16.9	2.3
	2007	0.3	3.7	11.4	1.4
	2008	0.1	3.8	13.1	1.5
	Total 2000		0.1	5.0	17.1
Total general		0.0	4.9	17.1	2.0

**ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS
LLUVIA Y EVAPORACIÓN POR MES**

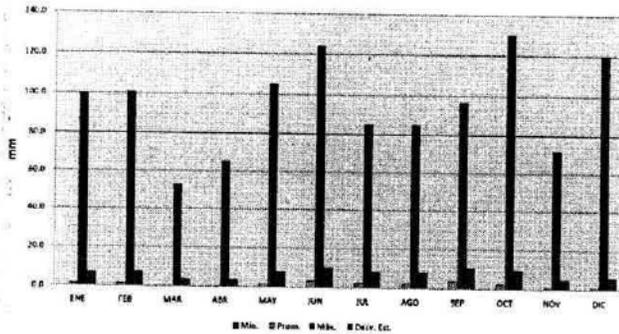
Estación 31010
NOMBRE DZILAM DE BRAVO
ESTADO YUCATAN

Estación 31010
NOMBRE DZILAM DE BRAVO
ESTADO YUCATAN

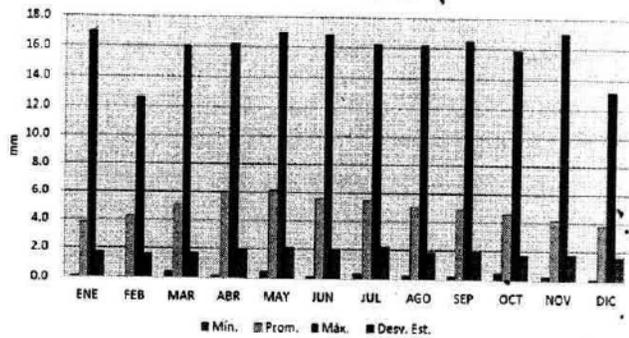
Mes	Lluvia (mm)			
	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	0.0	1.4	100.0	7.0
FEB	0.0	1.4	100.5	7.3
MAR	0.0	0.5	53.0	3.6
ABR	0.0	0.4	65.2	3.7
MAY	0.0	1.7	105.0	8.0
JUN	0.0	3.6	124.0	10.1
JUL	0.0	2.8	85.0	8.2
AGO	0.0	2.7	85.0	8.1
SEP	0.0	3.9	97.0	10.3
OCT	0.0	2.7	130.0	9.8
NOV	0.0	1.1	72.0	5.0
DIC	0.0	1.1	120.0	5.8
Total general	0.0	1.9	130.0	7.6

Mes	Evap (mm)			
	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	0.1	3.8	17.0	1.7
FEB	0.0	4.3	12.6	1.6
MAR	0.4	5.1	16.1	1.7
ABR	0.2	6.0	16.2	2.0
MAY	0.5	6.1	17.0	2.1
JUN	0.2	5.6	16.9	2.0
JUL	0.3	5.4	16.2	2.2
AGO	0.3	5.1	16.2	1.8
SEP	0.2	4.9	16.5	1.9
OCT	0.5	4.6	15.9	1.7
NOV	0.3	4.2	17.1	1.7
DIC	0.1	3.7	13.2	1.7
Total general	0.0	4.9	17.1	2.0

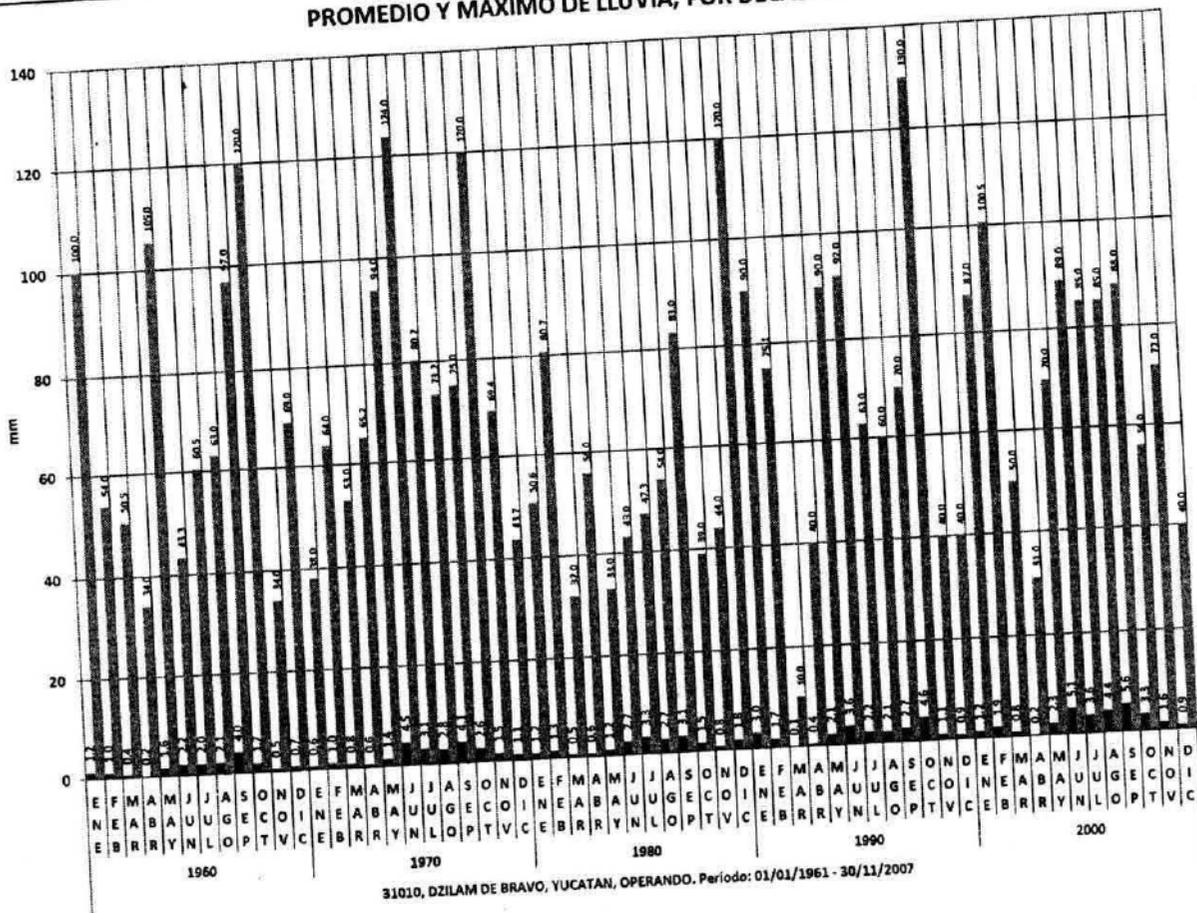
LLUVIA POR MES



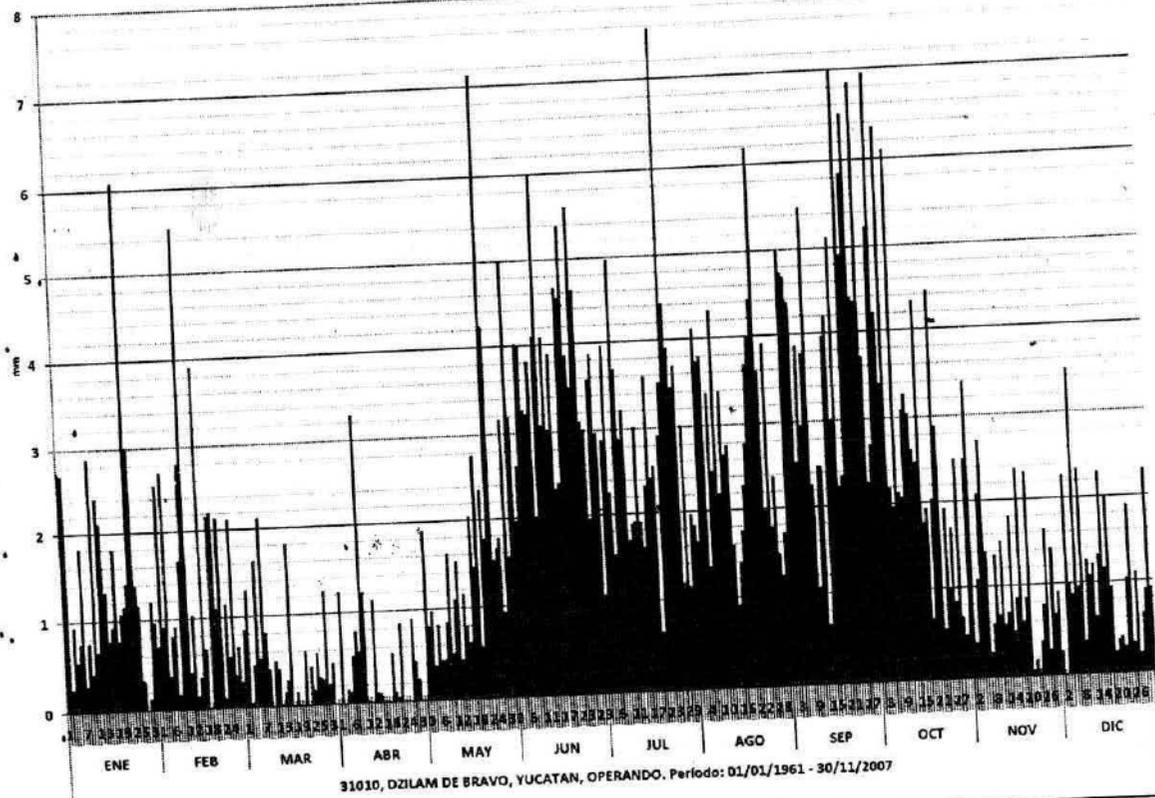
EVAPORACIÓN POR MES



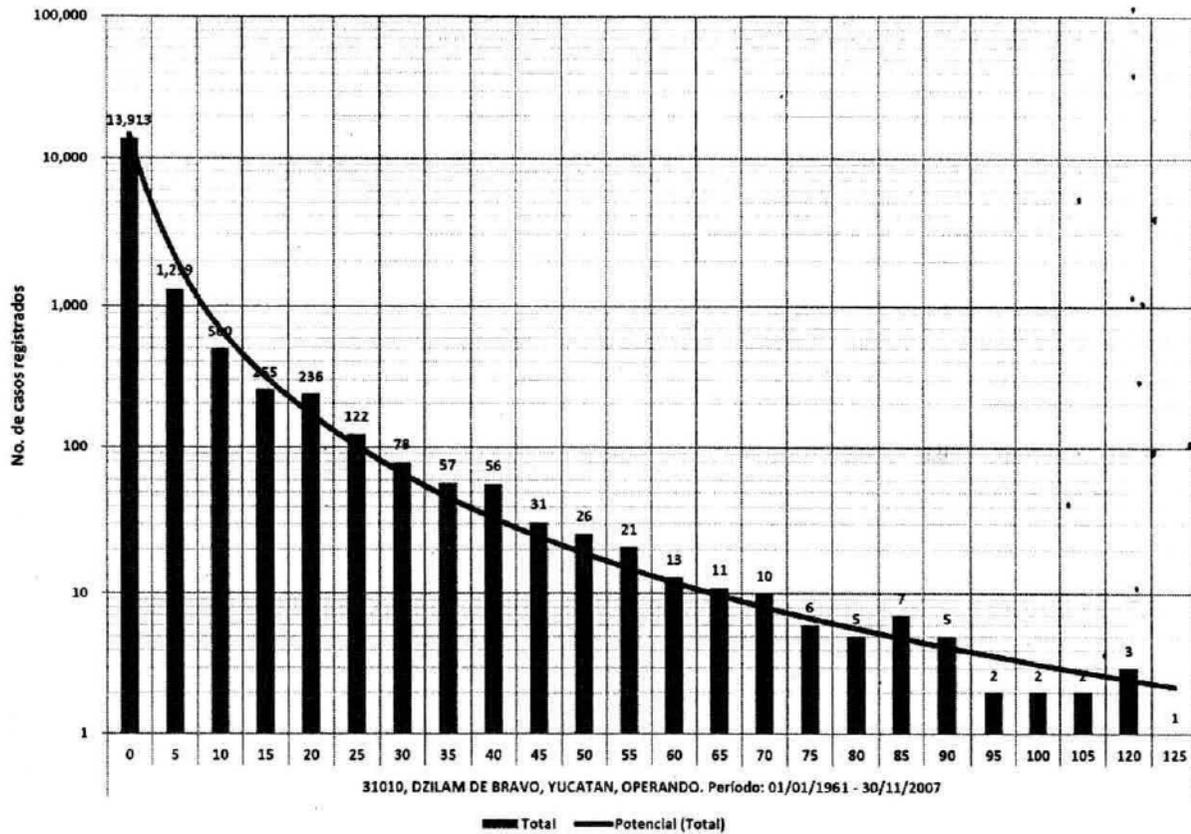
PROMEDIO Y MÁXIMO DE LLUVIA, POR DÉCADA MES



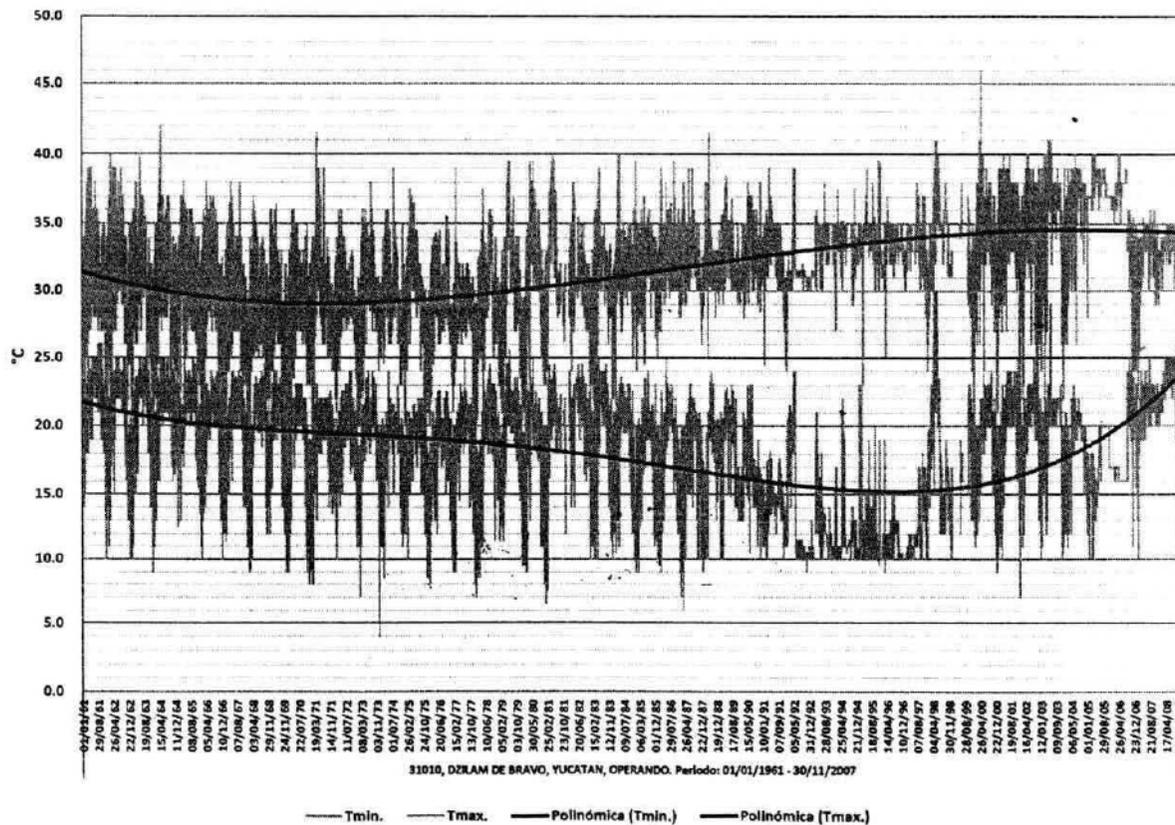
PROMEDIO DIARIO DE LLUVIA



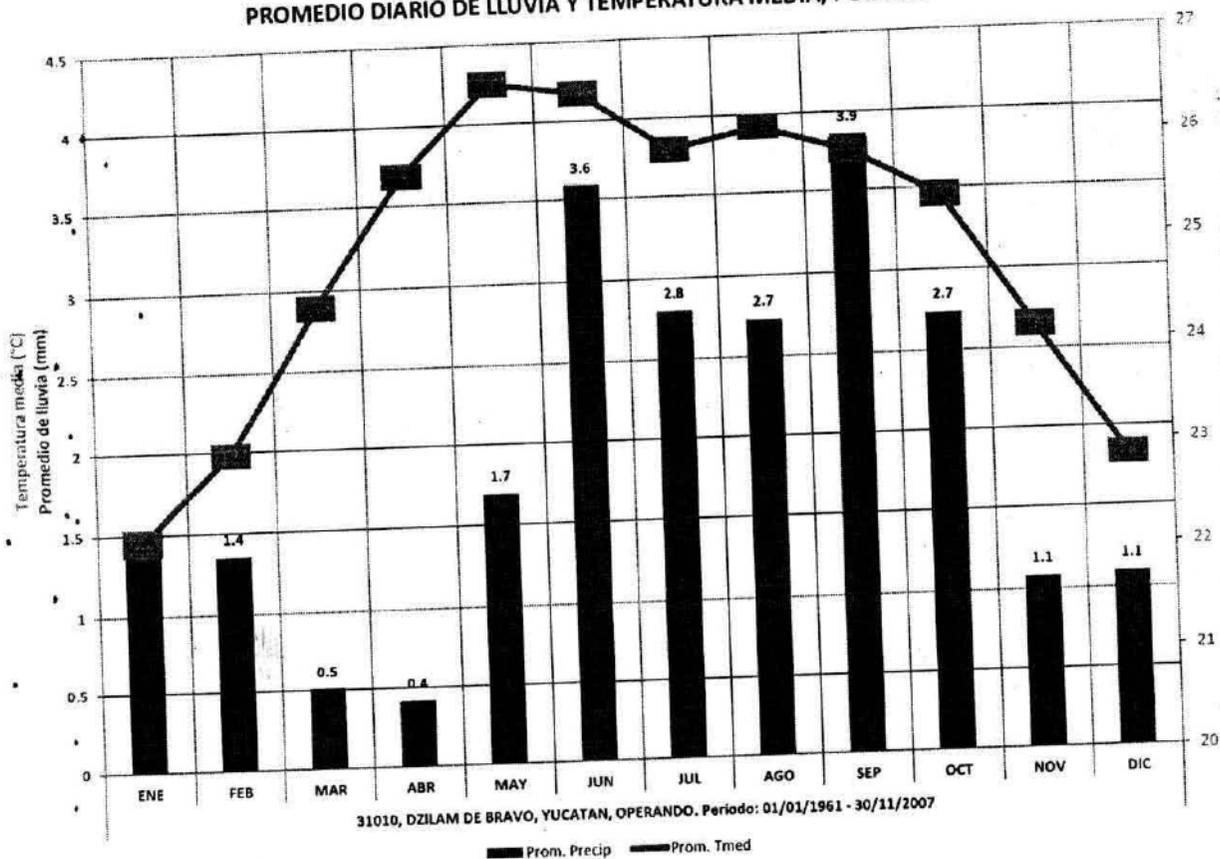
DISTRIBUCIÓN DE LA LLUVIA EN RANGOS DE 5 mm



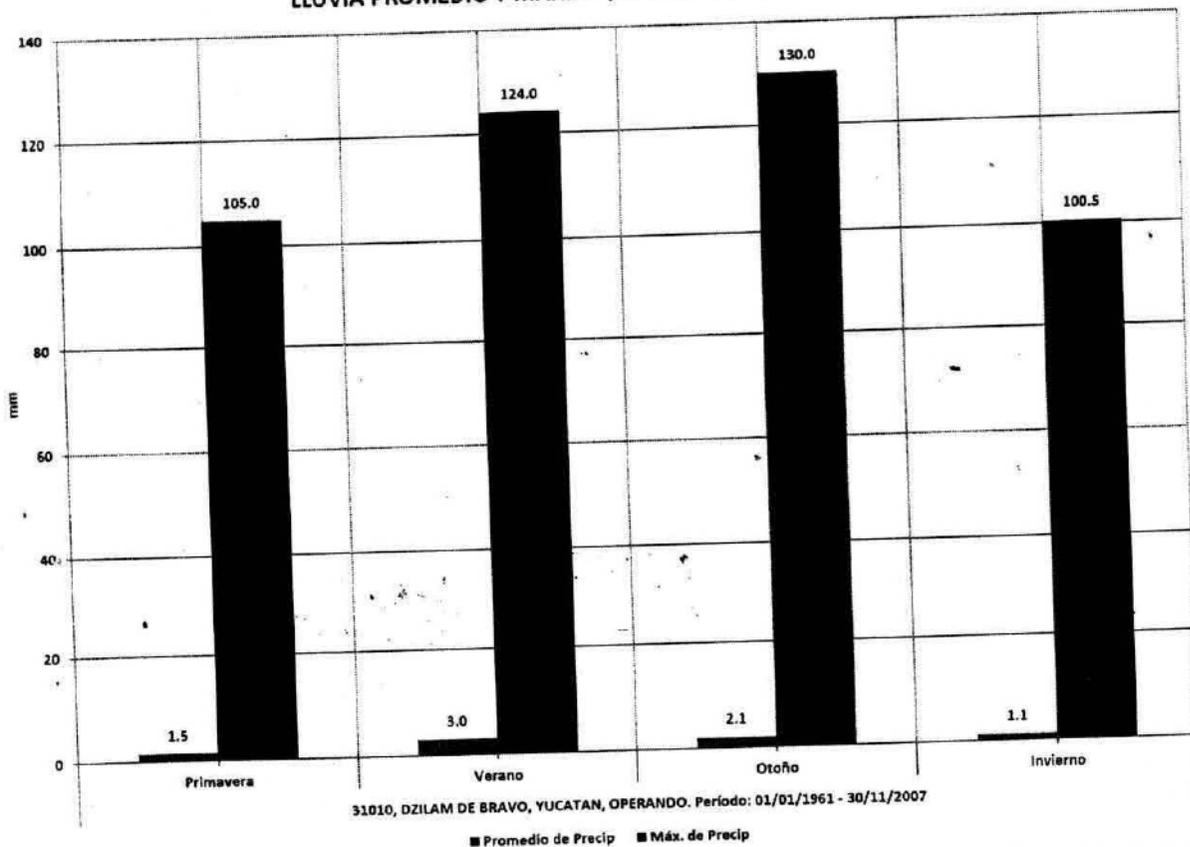
REGISTRO DIARIO DE TEMPERATURAS MÍNIMA Y MÁXIMA



PROMEDIO DIARIO DE LLUVIA Y TEMPERATURA MEDIA, POR MES



LLUVIA PROMEDIO Y MÁXIMA, POR ESTACIÓN DEL AÑO



SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: YUCATÁN													
ESTACIÓN: 00031010 DZILAM DE BRAVO LATITUD: 21°23'33" N LONGITUD 088°53'29" W ALTURA 2.0 MSNM													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACIÓN													
NORMAL	53.8	45.9	13.2	12.8	51.5	112	90	88.8	107.7	91.9	34.6	39.6	741.8
MAXIMA MENSUAL	190.1	165.8	96	63.8	229	430	240.5	302	334	377.5	202	199.9	
AÑO DE MÁXIMA	1991	2007	2006	1985	2006	2005	1983	2006	2002	1999	2005	1983	
MÁXIMA DIARIA	90	100.5	50	56	90	92	85	85	88	130	72	120	
FECHA MÁXIMA DIARIA	14/1996	11/2007	16/2005	02/1985	31/1995	24/1995	06/2003	04/2006	13/2005	05/1999	05/2005	06/1983	
AÑOS CON DATOS	25	26	26	26	25	24	25	23	25	25	26	25	
EVAPORACIÓN TOTAL													
NORMAL	116.7	115.9	150.6	168.7	181.5	158.2	172.2	158.2	145.3	138.6	126.8	114.9	1,747.6
AÑOS CON DATOS	21	21	21	20	19	16	19	17	20	20	21	20	
NUMERO DE DÍAS CON													
LLUVIA	3.7	2.5	1.3	1.2	3.4	8.3	8.4	7.4	7.8	6.1	3.8	3.6	57.5
AÑOS CON DATOS	25	26	26	26	25	24	25	23	25	25	26	25	
NIEBLA	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.3
AÑOS CON DATOS	27	27	27	27	26	25	26	24	26	26	27	26	
GRANIZO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AÑOS CON DATOS	27	27	27	27	26	25	26	24	26	26	27	26	
TORRENTA E.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AÑOS CON DATOS	27	27	27	27	26	25	26	24	26	26	27	26	

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL												
PROYECTO BASES DE DATOS CLIMATOLÓGICOS												
ESTACIÓN: 00031010 DZILAM DE BRAVO LATITUD: 21°23'33" N LONGITUD 088°53'29" W ALTURA 2.0 MSNM												
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	
Enero	1961	2007	44	100.0	1963-01-23	No	0.0	1961-01-02	Sí	1.4	6.9	
Febrero	1961	2007	45	100.5	2007-02-11	No	0.0	1961-02-01	Sí	1.4	7.4	
Marzo	1961	2007	46	53.0	1974-03-07	No	0.0	1961-03-01	Sí	0.5	3.7	
Abril	1961	2007	45	65.2	1980-04-09	No	0.0	1961-04-01	Sí	0.4	3.8	
Mayo	1961	2007	45	105.0	1968-05-23	No	0.0	1961-05-01	Sí	1.6	7.9	
Junio	1961	2007	44	124.0	1974-06-23	No	0.0	1961-06-01	Sí	3.6	10.2	
Julio	1961	2007	44	85.0	2003-07-06	No	0.0	1961-07-01	Sí	2.7	8.2	
Agosto	1961	2007	43	85.0	2006-08-04	No	0.0	1961-08-01	Sí	2.7	7.8	
Septiembre	1961	2007	45	97.0	1963-09-22	No	0.0	1961-09-04	Sí	3.8	10.3	
Octubre	1961	2007	44	130.0	1999-10-05	No	0.0	1961-10-01	Sí	2.6	9.8	
Noviembre	1961	2007	46	72.0	2005-11-05	No	0.0	1961-11-01	Sí	1.1	5.1	
Diciembre	1961	2006	45	120.0	1983-12-06	No	0.0	1961-12-02	Sí	1.1	5.8	

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL												
PROYECTO BASES DE DATOS CLIMATOLÓGICOS												
ESTACIÓN: 00031010 DZILAM DE BRAVO LATITUD: 21°23'33" N LONGITUD 088°53'29" W ALTURA 2.0 MSNM												
EVAPORACIÓN												
Més	Año Inicio	Año Fin	Num. Años	Valor Máximo	Fecha Máxima	Se ha repetido	Valor Mínimo	Fecha Mínima	Se ha Repetido	Valor Medio	Desv. Estandar	
Enero	1961	2007	37	17.0	2003-01-12	No	0.3	1991-01-25	No	3.8	1.7	
Febrero	1961	2007	37	12.6	1996-02-01	No	0.0	2000-02-20	No	4.3	1.6	
Marzo	1961	2007	38	16.1	1992-03-01	No	0.4	2002-03-18	No	5.1	1.7	
Abril	1961	2007	36	16.2	2003-04-09	No	0.2	2000-04-04	No	6.0	2.0	
Mayo	1961	2007	36	17.0	2003-05-04	No	1.0	2001-05-14	No	6.3	2.1	
Junio	1961	2007	34	15.3	2003-06-17	No	0.2	2000-06-19	No	5.6	1.9	
Julio	1961	2007	35	16.2	2003-07-06	No	0.4	1970-07-21	No	5.5	2.2	
Agosto	1961	2007	34	16.2	1995-08-11	No	0.3	2007-08-22	No	5.1	1.8	
Septiembre	1961	2007	37	16.5	2002-09-14	No	0.4	2001-09-23	No	4.9	1.9	
Octubre	1961	2007	36	15.9	1995-10-30	No	0.5	2007-10-10	No	4.6	1.7	
Noviembre	1961	2007	37	17.1	2003-11-28	No	0.3	2000-11-29	No	4.2	1.8	
Diciembre	1961	2006	36	13.2	1995-12-15	No	0.1	1995-12-13	No	3.7	1.7	

Insolación.

Para la localidad y en general la zona litoral costera, el valor promedio de insolación mensual es de 200.2 horas-sol, siendo los valores máximos extremos y mínimos extremos mensuales para todo el período (1970-1992) de 289.3 horas-sol y 101.4 horas-sol, respectivamente.

El valor del coeficiente de variación de la insolación mensual promedio y para todo el período de observación fue de 10.2 %, mientras que para los valores mensuales por año, estos coeficientes de variación oscilan entre 8.1 % y 25.1 %.

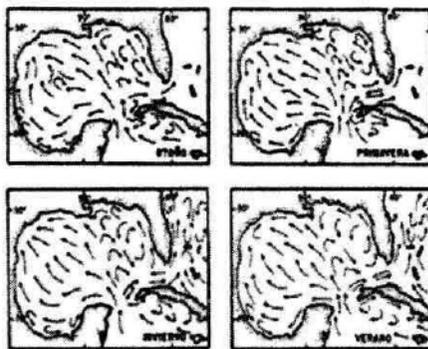
Los meses de mayor insolación para esta localidad son agosto, abril y mayo, con promedios de 224.1 horas-sol y 220.6 horas-sol, respectivamente, mientras que los meses de menor insolación son diciembre, enero y febrero, con valores entre 180.5 horas-sol y 189.8 horas-sol.

Humedad relativa

La humedad relativa promedio anual tiene dos variantes, siendo de 66 % en el mes de Marzo y de 89 % en Diciembre.

Corrientes.

Las corrientes marinas predominantes, llevan una dirección hacia el Oeste, paralelas a la costa, con velocidad promedio de 0.5 nudos y máximas de 1 nudo.



MAPA DE LAS CORRIENTES MARIAS ESTACIONALES DEL GOLFO.

Vientos

Los vientos dominantes en la región son de dirección noreste y sureste. Los más importantes se originan por la circulación ciclónica de junio a octubre, con mayor incidencia en septiembre, y los "nortes" que abarcan de noviembre a marzo, haciendo descender la temperatura y aportando humedad en la época invernal. A veces estos "nortes" se acompañan con vientos de más de 100 Km./h.

Los vientos del sureste predominan en primavera-verano, registrando velocidades medias más altas de 9.8 Km./h y los del este con velocidades medias de 8.5 Km./h. Los vientos del noreste predominan en parte del otoño y todo el invierno con velocidades medias de 3.2 Km./hr. Los vientos del noroeste predominan durante la primavera con velocidades medias de 7.9 km/h. Se estima que se presentan más de 300 días con viento al año (Flores y Espejel, 1994).

ENERO	E y NE	5.88
FEBRERO	NE	6.17
MARZO	NE	6.95
ABRIL	NE Y SE	6.87
MAYO	NE Y SE	6.95
JUNIO	NE Y SE	5.91
JULIO	NE Y SE	5.64
AGOSTO	NE Y SE	7.21
SEPTIEMBRE	E y NE	7.17
OCTUBRE	E y NE	10.03
NOVIEMBRE	E y NE	11.68
DICIEMBRE	E y NE	5.65

Alisios.

Los vientos alisios penetran con fuerza a la Península de Yucatán entre los meses de mayo a octubre y son el principal aporte de lluvia estival. Se originan por el país desplazamiento de grandes masas de aire provenientes de la Celda Anticiclónica, localizada en la porción centro norte del océano Atlántico. Estos vientos giran en el hemisferio norte en el sentido de las manecillas del reloj por efecto del movimiento de rotación del planeta, atraviesan 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 enfríen relativamente al chocar con los continentes por lo que provocan las lluvias de verano. (UADY, 1999)

Nortes.

Se observan principalmente dos tipos de fenómenos atmosféricos que producen vientos mayores a los 70 km/hr Los vientos de componente N y NNO llamados nortes que se presentan entre noviembre y marzo, de origen polar, y las depresiones tropicales del Atlántico que pueden evolucionar en tormentas y huracanes durante su paso por la cuenca del Mar Caribe, su componente es E y SE y se presentan principalmente entre junio y octubre, siendo septiembre el mes en que más inciden. En forma eventual se registran vientos del oeste considerados tradicionalmente perjudiciales (Chik'nic), su origen puede ser por depresiones atmosféricas formadas cerca de la Península, en el Canal de Yucatán o Golfo de México.

Huracanes

La zona donde se pretende instalar el proyecto se encuentra en el área de afectaciones por tormentas tropicales y huracanes.

A continuación, se enlistan las depresiones tropicales que han afectado el Caribe Mexicano en el período 1969-2005:

1	JULIO DE 1960	ABBY	T (120)	BELICE
2	JULIO DE 1961	ANNA	H (125)	BELICE
3	SEPTIEMBRE DE 1961	CARLA	H (120)	CANAL DE YUCATÁN
4	OCTUBRE DE 1961	HATIE	H (240)	BELICE
5	OCTUBRE DE 1964	HILDA	D (50)	CANAL DE YUCATAN
6	SEPTIEMBRE DE 1965	DEBBIE	T (90)	PUNTA NIZUC (CANCUN)
7	JUNIO DE 1966	ALMA	T (112)	BELICE
8	OCTUBRE DE 1966	INEZ	H (200)	A 25 Km DE ISLA HOLBOX
9	SEPTIEMBRE DE 1967	BEULAH	H (120)	COZUMEL Y PUERTO MORELOS
10	NOVIEMBRE DE 1969	FRANCELIA	H (120)	BELICE
11	OCTUBRE DE 1969	LAURIE	D (55)	A 30 Km DE PUNTA NIZUC
12	SEPTIEMBRE DE 1970	ELLA	T (120)	PUERTO MORELOS
13	AGOSTO DE 1971	CHLOE	T (50)	A 65 Km DE BELICE
14	SEPTIEMBRE DE 1971	EDITH	T (100)	BELICE
15	JUNIO DE 1972	AGNES	T (115)	SE FORMA CERCA DE CANCUN
16	SEPTIEMBRE DE 1973	DELIA	D (55)	COZUMEL
17	SEPTIEMBRE DE 1974	CARMEN	H (242)	XCALAC
18	SEPTIEMBRE DE 1974	FIFI	H (185)	BELICE
19	AGOSTO DE 1975	CAROLINE	D (55)	A 20 Km DE CABO CATOCHE
20	SEPTIEMBRE DE 1975	ELOISE	T (75)	COZUMEL Y PLAYA DEL CARMEN
21	OCTUBRE DE 1977	FRIDA	T (55)	FRENTE A CHETUMAL
22	SEPTIEMBRE DE 1978	GRETA	H (153)	BELICE
23	SEPTIEMBRE DE 1979	HENRY	D (55)	A 50 Km DE CABO CATOCHE
24	AGOSTO DE 1980	ALLEN	H (240)	FRENTE A CABO CATOCHE
25	SEPTIEMBRE DE 1980	HERMINE	T (110)	BELICE
26	NOVIEMBRE DE 1980	JEANNE	T (45)	CANAL DE YUCATAN
27	JUNIO DE 1982	ALBERTO	H (137)	CANAL DE YUCATAN
28	AGOSTO DE 1985	DANNY	H (144)	CANAL DE YUCATAN
29	OCTUBRE DE 1987	FLOYD	H (130)	CANAL DE YUCATAN

30	SEPTIEMBRE DE 1988	GILBERTO	H (295)	PUERTO MORELOS
31	NOVIEMBRE DE 1988	KEITH	T8115)	CANCUN
32	SEPTIEMBRE 1995	OPALO	H	COSTA CENTRAL QUINTANA ROO
33	OCTUBRE 1995	ROXANA	H	COSTA CENTRAL QUINTANA ROO
34	SEPTIEMBRE 2002	ISIDORE	H.(185)	COSTA CENTRAL DE YUCATAN
35	JULIO 2005	EMILY	H.(165)	COSTA CENTRAL QUINTANA ROO
36	OCTUBRE 2005	WILMA	H (275)	COZUMEL

D.- DEPRESIÓN TROPICAL; T.- TORMENTA TROPICAL; H.- HURACÁN

VELOCIDAD en Km/hr con la que la depresión entró a tierra, en el punto más cercano de su trayectoria a la costa.

De acuerdo a la regionalización de riesgo de huracanes desarrollada por SEDESOL en conjunto con el Instituto Nacional de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México, el área del proyecto se localiza en una región del estado yucateco catalogada con un riesgo de incidencia alto con respecto al total de zonas con riesgo de ocurrencia de huracanes.

Radiación o incidencia solar

La radiación solar esta influida por condiciones de nubosidad en esta región. Los valores más altos de radiación solar total se presentan en los meses comprendidos de abril a julio, con 525 ly/día, donde $ly = \text{Langley} = \text{constante solar} = 1.4, \text{ cal/gr/cm}^2/\text{min}$.

En cuanto a los valores mínimos absolutos de radiación solar total, existe una diferencia entre el norte y sur de la región; para la porción norte los valores mínimos se presentan en diciembre y enero, con 375 ly/día; para la porción sur, se trata de los mismos meses y la variación es de 4001 ly/día o sea que los valores registrados en la porción norte son ligeramente más bajos que los de la porción sur, debido a la nubosidad provocada por los norte que llegan al territorio. A partir de noviembre el valor registrado en la parte norte es menor que para el sur.

También para el norte se ha registrado un número menor de días despejados (de 50 a 100 días al año). Es importante señalar que el sitio de proyecto se encuentra ubicado en la parte noroeste del estado.

Por todo lo anterior, se deduce que la distribución de la radiación solar total en la región durante el año, depende tanto de la posición del sol como de la distribución de la nubosidad en las diferentes estaciones. Los máximos de energía que se reciben en los meses de abril a julio, coincidentes con el desplazamiento aparente del sol hacia el norte, lo que se traduce en días más largos, de creciente energía, distribuida en forma homogénea cuando no existe orografía importante en la región.

B. Geología y geomorfología.

Geología

Periodo	Cuaternario (78.99%) y Neógeno (18.34%)
Roca	Sedimentaria: caliza (33.47%) Suelo: lacustre (63.27%) y litoral (0.59%)

Historia geológica.

Fueron 3 los eventos geológicos que determinaron la configuración actual de la zona costera moderna en la Península de Yucatán: 1).-El primero es, la estabilización de la línea de costa del Pleistoceno durante el período interglacial Sangamon en 5 y 8 m sobre

el nivel actual del mar, hace aproximadamente 80,000 años; es decir, el norte de la Ciudad de Mérida inundada por un mar somero; 2).- El segundo evento ocurrió durante el descenso de 130 m del nivel del mar durante la glaciación del Winsconsin, acaecida hace aproximadamente 18,000 años. La plataforma marina fue expuesta a procesos terrestres y atmosféricos y sujeta a la erosión de valles y cuencas; y 3).- El tercer evento importante comenzó durante la transgresión del Holoceno, hace 8,000 años, disminuyendo el nivel entre 3 y 6 m por debajo del nivel actual, iniciándose la depositación litoral y eólica de sedimentos carbonatados del Cuaternario en las áreas costeras actuales. La depresión topográfica formada al interior fue llenada y expuesta a la energía marina. Durante los últimos 5,000 años, el nivel del mar ha aumentado gradualmente hasta llegar a la presente elevación, produciendo la configuración de la línea de costa, donde los procesos constructores de barras comenzaron a encerrar pequeñas porciones internas de la plataforma y a llenar depresiones. La barra arenosa costera de Yucatán es entonces una isla de barrera de casi 400 Km. de longitud y 0.5 Km. de ancho promedio, con un área de casi 200 km².

La línea costera se estabilizó hace aproximadamente 80,000 años durante el periodo interglacial Sangamon, entre 5 y 8 m sobre el actual nivel del mar, esto permitió la formación de ondulaciones a lo largo de la línea de playa que actualmente se asocian con las lagunas costeras presentes. Durante la glaciación Wisconsin, hace 18,000 años, la actual plataforma continental fue expuesta a procesos terrestres y atmosféricos, erosión de cuencas y sedimentación de planicies y deltas.

La transgresión marina empieza al inicio del jurásico tardío en tanto toda la península fue cubierta por aguas marinas hasta el inicio del cretácico, las aguas someras prevalecieron durante la mayor parte de esta era y durante el cretácico tardío. Se iniciaron movimientos tectónicos de partes de la plataforma de Yucatán, siendo levantada el área del paleozoico, hacia la zona sureste de la península. La erosión de las rocas del cretácico se muestra por detritos carbonatados y evaporíticos, los cuales fueron depositados en estas áreas durante el cretácico tardío. A lo largo de la falla de Ticul, también ocurrieron durante este tiempo y el fracturamiento del basamento es indicado en las extrusiones submarinas encontradas en los cenotes cerca de Mérida y en la costa norte.

Las aguas someras cubrieron la península durante el triásico temprano y así marga, carbonatos, dolomitas y evaporitas fueron depositados. El levantamiento de la zona sur central de la península empezó en el oligoceno y rocas jóvenes del terciario fueron depositadas en los márgenes de la península. Tanto levantamientos del pleistoceno como del reciente de la península puedan ser inferidos por correlación pero la localización y la magnitud de los movimientos es matizada por las fluctuaciones del nivel del mar.

Los arenales costeros por su parte, se refieren al conjunto de materiales cuaternarios constituidos por sedimentos arenosos relativamente gruesos y pedacera de diversas estructuras conchíferas y coralígenas de naturaleza calcárea, que se localizan justo en la línea de costa que actualmente define el litoral. Estos arenales se caracterizan por su color blanco amarillento y su homogeneidad en relación a su composición física, química y mineral, esta última a base de cálcita hipermagnésica y aragonita (Duch, 1988).

Estos depósitos arenosos el basamento rocoso. Solo muestran una incipiente consolidación superficial en aquellos lugares donde la vegetación, a través de su sistema radicular, cobertura y protección de su follaje favorece la cohesión del estrato superior. Esta situación se presenta por lo regular en aquellos depósitos más alejados de la línea de costa propiamente dicha. Sin embargo, lejos de favorecer la transformación y evolución edáfica de estos sedimentos, la consolidación de los materiales propicia su endurecimiento progresivo, con tendencia a la desaparición de las formas originales y a la formación de una estructura masiva tipo caliche; lo anterior significa que la estabilidad de los depósitos arenosos se fundamenta en la transformación de estos en roca y no en formación de suelo, como podría esperarse.

La topografía es relativamente homogénea, sin manifestaciones tectónicas de relevancia en la superficie y es muy probable que su origen esté vinculado a débiles movimientos neotectónicos de descensos relativos del Pleistoceno tardío- Holoceno. Esto se ha reflejado en lo poco diseccionado del relieve, en el cual predominan fundamentalmente llanuras de distintos génesis con muy poca diferencia altitudinal, salvo por las ligeras ondulaciones que resultan de la formación de pequeñas dunas costeras sobre la barra arenosa (INEGI, 2000).

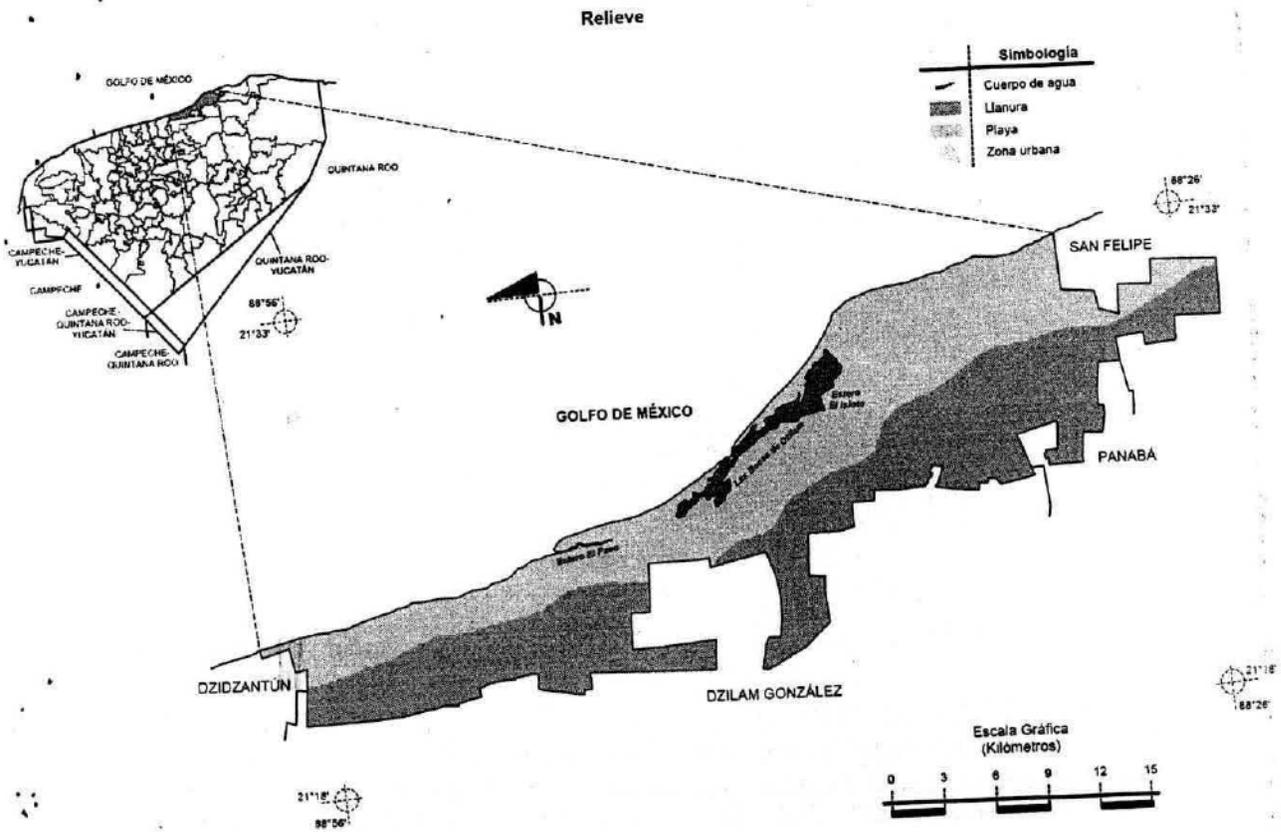
Características litológicas.

Se ha establecido que las características litológicas de la región se describen conforme a la constitución geológica de la superficie de la Península de Yucatán, la cual es en su totalidad de rocas sedimentarias marinas calizas y derivadas de éstas. Teniendo en cuenta que las rocas calizas son el principal elemento en la conformación de la estructura, se puede decir que la península se caracteriza por ser un basamento metamórfico de origen marino, sobre el cual ha evolucionado una secuencia sedimentaria de más de 3,000 m de espesor que descansa sobre un basamento paleozoico. La base de dicho paquete sedimentario es de rocas jurásicas y por encima de éstas se encuentran las de edad cretácico, mismas que constituyen la mayor parte de la estructura profunda, donde domina una formación conocida como Evaporitas Yucatán; las rocas paleogénicas se encuentran en todo el subsuelo y consisten principalmente en calizas, areniscas y evaporitas del Paleoceno y Eoceno.

La constitución geológica de la superficie de la península es en su totalidad de rocas sedimentarias marinas -calizas- y derivadas de éstas; las edades abarcan del Paleoceno al Cuaternario y se han establecido tres unidades principales. Los estratos más antiguos constituyen la serie del Paleoceno, consistentes en calizas que forman la unidad de la Sierra de Ticul y localidades antiguas. Más joven es la formación denominada Chichén Itzá, del Eoceno. Del Mioceno y Plioceno son rocas calizas con amplia disposición en la porción septentrional que conforman la unidad Felipe Carrillo Puerto y la tercera que son las porciones no diferenciadas (Cuaternaria), en la cual se localiza el área específica del proyecto (López- Ramos, 1973; UADY, 1999).

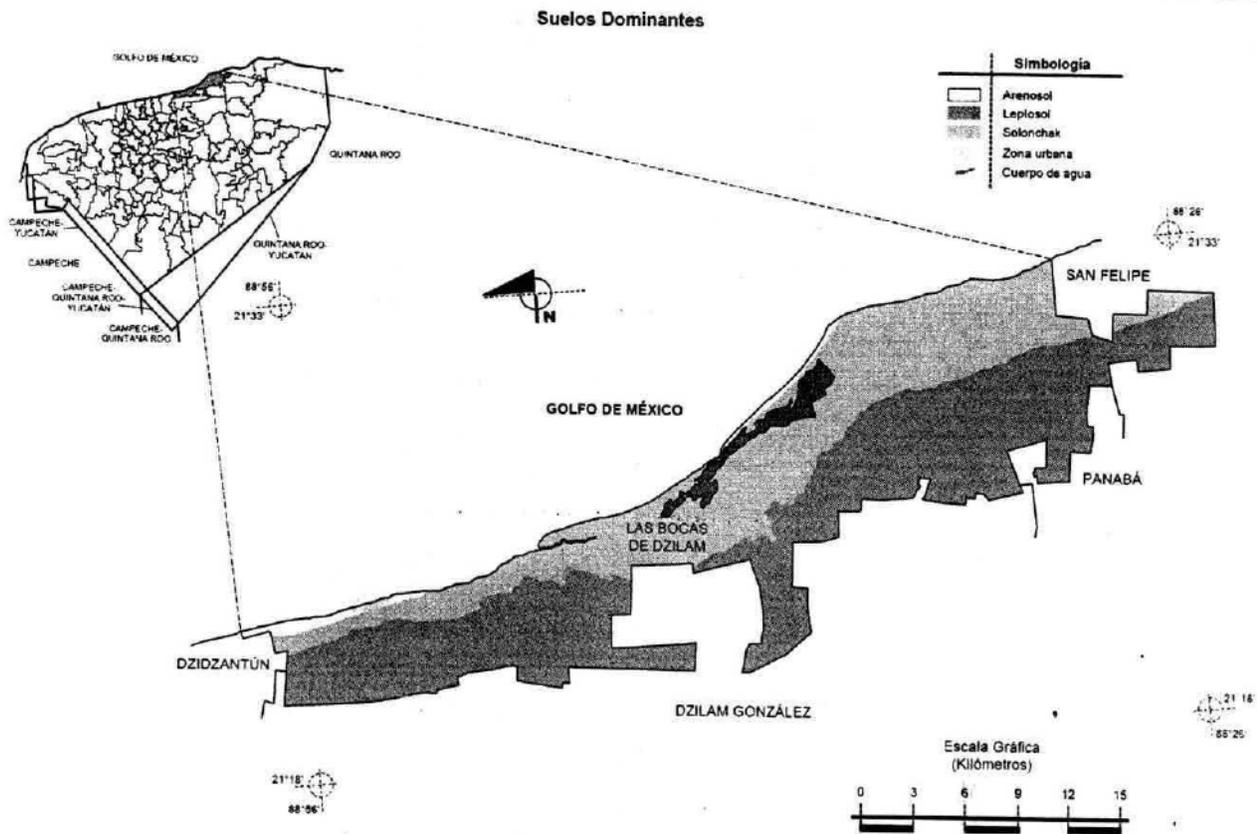
El relieve es plano ondulado con domos de mayor tamaño hacia la zona oriental del área y una pendiente casi imperceptible de este a oeste.

En el municipio el terreno es plano, del tipo conocido como llanura de barrera con pisos rocosos.



C. Suelos.

En el área del proyecto predominan los suelos delgados o litosoles (tzek'el) y los cambisoles (chaclum'um). Los suelos predominantes en la zona inundable (ciénega) son regosoles de color blanco con una capa delgada de humus (Cinvestav y PRONATURA, 1996). Estos son suelos pesados químicamente, que se agrietan durante la época de secas, con una alta salinidad y bajas en oxígeno (Flores et al., 1995).



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

Capacidad de saturación.

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

La permeabilidad es una característica muy importante del suelo, ya que la velocidad de escurrimiento y la infiltración dependen en gran medida de la aluviación y la lixiviación de los suelos. En la zona, el agua pluvial se infiltra de un 30 a 40% y pueden apreciarse charcas formadas por las lluvias, que permanecen varios días hasta que se infiltran y evapotranspiran.

Estabilidad edafológica.

Edafología

Suelo dominante	Leptosol (56.61%), Solonchak (39.06%) y Arensol (1.66%)
-----------------	---

Zona urbana

La zona urbana está creciendo sobre suelos lacustre y litoral del Cuaternario, en playas; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados Arenosol y Solonchak; tiene clima semiseco muy cálido y cálido, y está creciendo sobre terrenos previamente ocupados por manglar, dunas costeras y área sin vegetación.

Los sedimentos de carbonato de la Plataforma de Yucatán están formados por desechos de carbonato provenientes de esqueletos y de otro origen. La fracción de esqueletos está dominada por antozoários, algas coralinas, moluscos, foraminíferos y equinoideos. La fracción restante está compuesta de pellets ovoides calcáreos, ooides, agregados de lodo y litoclastos (fragmentos de caliza). Los sedimentos están presentes como una manta delgada; cubren grandes áreas y en un rango muy variable, desde pocas pulgadas hasta algunos pies en grosor. Los sedimentos consisten de arena de fragmentos de esqueletos, ooides y pellets de calcarenita, cieno pelágico (oozes) o mezclas de diversas de estos tipos.

D. Hidrología superficial y subterránea.

Hidrografía

Región hidrológica	Yucatán Norte (Yucatán) (100%)
Cuenca	Yucatán (100%)
Subcuenca	No aplicable (100%)
Cuerpos de agua	Perennes (2.50%): Las Bocas de Dzilam

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.

Los únicos cuerpos de agua superficiales en la cuenca son las lagunas presentes junto al cordón litoral, como es el caso de los esteros de Celestún, Yucalpetén y Río lagartos y algunas aguadas distribuidas en toda la cuenca. La temperatura media anual observada para esta cuenca es de 26 °C, una precipitación media anual que va de 500 a 1500 Mm. y un escurrimiento superficial con un rango de 0 a 5% excepto en las costas y algunas regiones al suroeste del estado donde varía del 5 al 10%.

Hidrología de la ciénaga de Dzilam de Bravo.

La ciénaga es un sistema palustre relativamente plano, donde pequeñas variaciones topográficas marcan diferencias en el nivel de la columna de agua (Trejo, 1993).

Los suelos son impermeables debido a una capa de calcita que precipita (caliche) e impide el drenaje confinando el acuífero, siendo las zonas de fractura de este caliche donde se

forman los manantiales costeros (Perry et al., 1989). Los suelos son pantanosos correspondiendo al tipo solonchac gléyico (Duch, 1988); constituidos básicamente por carbonato de calcio originados por procesos de sedimentación, en donde intervienen algas calcáreas, verdeazules y diatomeas (Swift, 1983).

Este tipo de suelo en la zona presenta características básicas con alto contenido de sales solubles, ricas en magnesio y relativamente bajas en fósforo. La textura y el contenido de materia orgánica presentan dos variantes: La primera de textura gruesa cuyo contenido de arena sobrepasa el 80% y un 2% de materia orgánica, y la otra con una más fina cuyo contenido de arena menor al 40% y un porcentaje de materia orgánica de 7.5 % en el estrato superficial (Duch, 1988).

El sistema hidrológico de la ciénaga está constituido por los aportes de los manantiales de agua dulce subterránea y por las mareas en pleamares máximos en zonas donde la barra costera es más delgada. Otras fuentes que contribuyen a este sistema son la lluvia y las escorrentías superficiales provenientes de la selva baja inundable. La cantidad de agua acumulada en la ciénaga no es suficiente por lo que se establecen ambientes hipersalinos en la temporada de sequía. La inundación de estas zonas coincide con la época de "nortes" en los meses de octubre a marzo. Los flujos de agua dominantes son perpendiculares (marea), verticales (por manantiales en su interior) y paralelos de movimiento lento (Batllori et al., 1991).

Hidrología subterránea.

A nivel regional, el acuífero está conformado por sedimentos cársticos, se considera como libre y se denomina Península de Yucatán, mismo que se ha dividido en 8 zonas geohidrológicas, considerando las características hidrogeológicas e hidrogeoquímicas de cada una de ellas: 1) Región Costera, 2) Semicírculo de Cenotes, 3) Planicie Interior, 4) Cerros y Valles, 5) Cuencas Escalonadas, 6) Costas Bajas, 7) Nuevo Pital-Escárcega y 8) Xpujil. (CNA, 1996).

El área en la que se ubica el proyecto, se incluye en la zona geohidrológica No 2 denominada Semicírculo de Cenotes, la cual contiene aguas de la familia cálcico-bicarbonatadas de muy buena calidad, para todo uso. Forma una estructura geológica, que propicia la migración lateral del agua subterránea, dando como resultado incrementos de flujo, disolución y colapsos, factores que intervienen en la formación de cenotes (CNA, 1997).

Las aguas de lluvia se infiltran a través de las rocas calizas formando una extensa red de mantos acuíferos subterráneos a profundidades relativamente cercanas a la superficie. Del 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 a través del proceso de evapotranspiración.

El agua que se encuentra en el subsuelo circula a través de las fracturas y conductos de disolución (conductos cársticos) que están a diferentes profundidades en el manto freático. Debido a que no existen otras fuentes de agua en la región, es el agua subterránea la que se utiliza para todos los fines.

Flujo del agua

El agua que se encuentra en el subsuelo circula a través de la red de fracturas y conductos de disolución que están a diferentes profundidades en el manto freático.

Toda esta agua subterránea de la península se mueve de las zonas de mayor precipitación (sur de la península), hacia la costa en una dirección norte-noroeste, donde se realiza la descarga natural del acuífero en el mar, por medio de una serie de manantiales ubicados a todo lo largo del litoral.

El agua subterránea se mueve en forma radial; de la esquina SE del estado hacia la costa con dirección N-NW. La carga hidráulica cero, del mar, es el principal factor que determina la naturaleza radial del flujo regional en esta zona. Es importante señalar que la dirección del flujo de agua subterránea es de sureste a noroeste hacia la línea de costa, descargando toda el agua del continente hacia el mar.

La zona de alimentación del acuífero, ampliamente distribuida en el área, genera un flujo que parte de la porción sureste del Estado, se dispersa hacia el norte y deriva hacia el noroeste, en dirección a Celestún. El anillo de cenotes peninsulares que acompañan a la falla de la Sierrita de Ticul conforma una red cavernosa muy compleja que desemboca al norte de Celestún y hacia Dzilám de Bravo y San Felipe por el oriente.

En estos puntos el agua subterránea aflora a manera de manantiales y fluye hacia estas lagunas. Al centro de la Península, los escurrimientos subterráneos son principalmente por infiltraciones en manto poroso, por lo que su descarga es más estable con aperturas temporales al mar. En la localidad se les conoce con el nombre de ciénagas como en Progreso y Telchac (la alguna Rosada) y las bocas de Dzilam. Entre la duna costera y la planicie cárstica, el acuífero yucateco se confina por una capa de calcita precipitada por evaporación, denominada localmente como "caliche" que cementa los poros y las fisuras de la coraza calcárea superficial, precisamente en la zona de descarga continental del acuífero hacia la costa, la zona de petenes y ciénagas. Esta delgada capa (0.5 a 1.4 m) se extiende a lo largo de los 373 Km de litoral yucateco y en una franja de 2 a 20 Km de ancho.

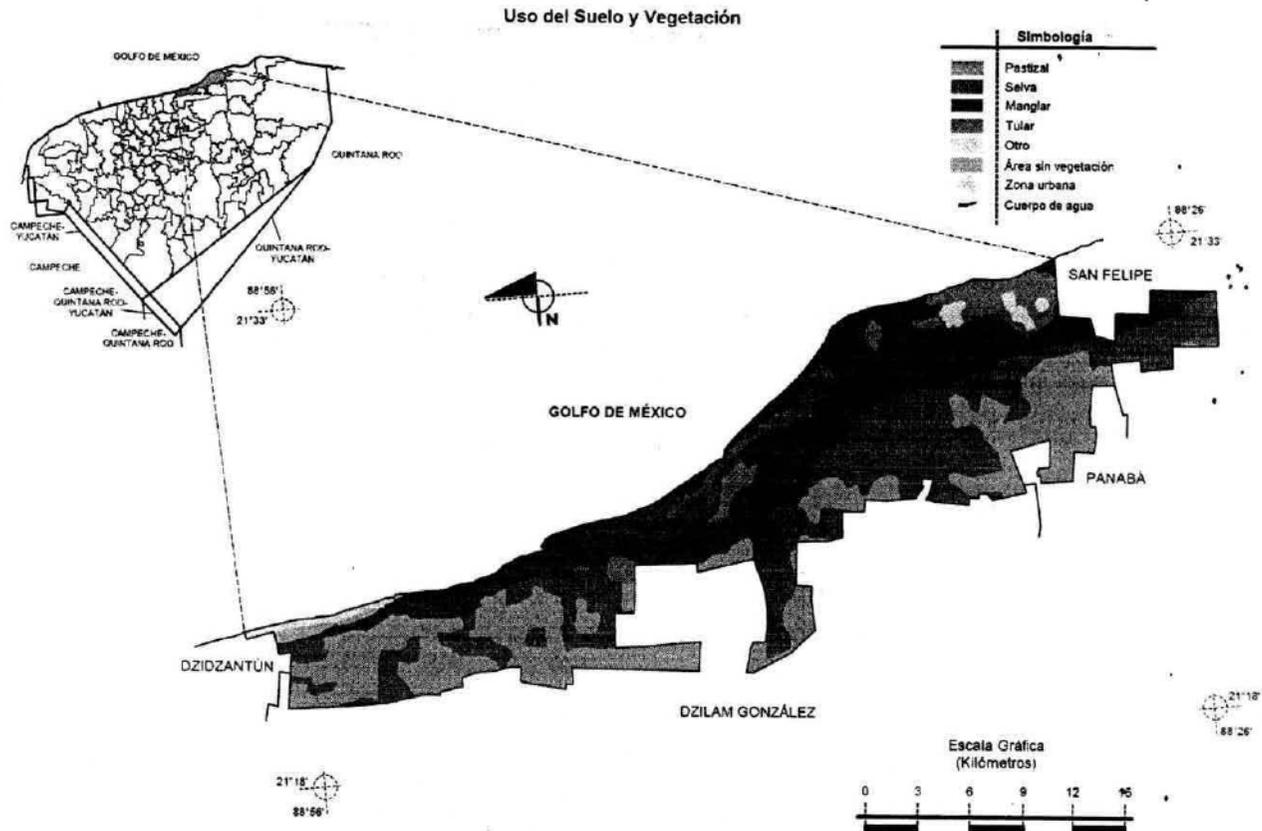
Más de la mitad del agua almacenada en el acuífero yucateco es retenida por esta frágil capa de caliche costero. Es de esperarse que cualquier ruptura de esta capa traiga como consecuencia una disminución del nivel piezométrico y una mayor reducción del espesor del lente dulceacuícola que descansa sobre aguas saladas del subsuelo. Lo anterior es importante si se consideran las tendencias del desarrollo costero en lo que a construcción de dársenas y puertos se refiere, ya que el dragado sobre la barra costera y sobre el caliche mismo puede afectar directamente y colapsar este delgado lente con consecuencias graves e irreversibles sobre el ambiente y el potencial económico de la región. La calcárea permite en términos generales, una fácil lixiviación del terreno y rápido filtrado del agua proveniente de la precipitación hasta el manto freático, el cual se presenta a una profundidad de 2 m aproximadamente. El agua filtrada encuentra la superficie nuevamente por afloramientos del manto y que, a manera de manantiales, aportan agua dulce al sistema tanto en los bordes y en el interior, como en la zona costera adyacente (el caso del ojo de agua Baldosiera y Venecia son ejemplos). Estos manantiales y la precipitación pluvial son por lo tanto los únicos aportes de agua dulce al sistema.

IV.2.2. Aspectos bióticos.

A) Vegetación terrestre.

Uso del suelo y vegetación

Uso del suelo	Pastizal (28.30%) y zona urbana (0.17%)
Vegetación	Manglar (33.09%), selva (28.74%), tular (4.91%), otro (1.61%) y área sin vegetación (0.68%)



La riqueza faunística del municipio de Dzilam de Bravo refiere alrededor de 290 especies, asociadas a más de 300 especies de flora pertenecientes a cinco tipos de vegetación: duna costera, manglares, petenes, selva baja inundable y selva baja caducifolia, además de la flora acuática correspondiente a las lagunas costeras.

En la mayor parte del municipio predomina la selva baja, con excepción de la parte norte donde crecen los manglares y en el noroeste la especie tular.

La vegetación que se encuentra en Dzilam de Bravo, se caracteriza por tener especies herbáceas y arbustivas de poca altura, tolerantes a la salinidad, este tipo de vegetación está constituida por la primavera, verdolaga de mar, bejuco de playa, el fondo del mar se encuentra cubierto de pastos marinos en su mayoría.

La ES13128 se encuentra en operación por lo que la vegetación del sitio fue eliminada con anterioridad y en su lugar se plantaron pastos y palmas. En la zona donde se llevará a cabo la ampliación se encuentra libre de vegetación.

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

B) Fauna.

Durante la visita de campo realizada al sitio del proyecto de ampliación, no se observaron ejemplares de fauna alguna, ya que ésta ha sido ahuyentada por la operación de la ES13128, sin embargo, es posible ver aún en la zona roedores, reptiles, aves y animales domésticos.

IV.2.3. Paisaje.

El paisaje en la zona es característico de una zona urbana con actividad turística y de pesca, donde se observan casas habitación, comercios, el Puerto de Abrigo y el Golfo de México.

Es importante señalar que la ES13128 se encuentra en operación y cuenta con áreas verdes, por lo que el paisaje de la zona no será afectado en gran manera por la ampliación de la Estación de Servicio. En el caso de la zona de ampliación pasará de una zona donde atracan embarcaciones a una zona de despacho.

Es importante mencionar que el agua del Puerto de Abrigo de Dzilam de Bravo se encuentra contaminada por coliformes fecales e hidrocarburos, se realizó un análisis del agua en tres puntos en la zona del proyecto, en el anexo No. se presentan los resultados.

IV.2.4. Medio socioeconómico.

A. Demografía.

028 Dzilam de Bravo (Censado)

Composición por edad y sexo

Población total*

2 744 Representa el 0.1% de la población estatal.

Relación hombres-mujeres

104.5 Existen 104 hombres por cada 100 mujeres.

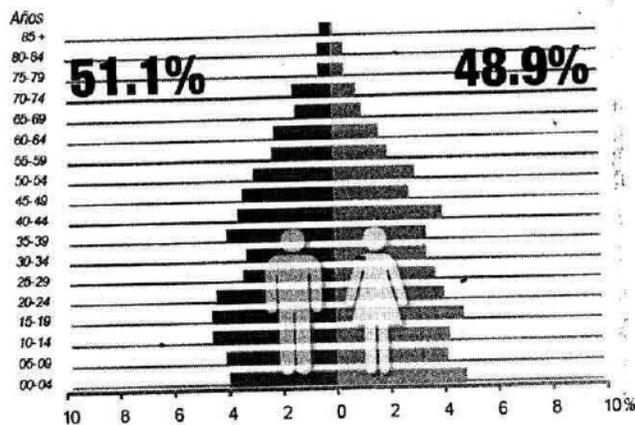
Edad mediana

29 La mitad de la población tiene 29 años o menos.

Razón de dependencia por edad

49.5 Existen 49 personas en edad de dependencia por cada 100 en edad productiva.

*En viviendas particulares habitadas.

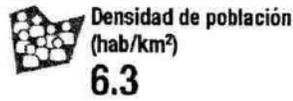


Según la Encuesta Intercensal 2015 en el estado de Yucatán habitan 2,097,175 personas de las cuales en el municipio de Dzilam de Bravo habitan 2,744 que representa el 0.1% de la población estatal, con una relación de hombres-mujeres de 104.5.

Distribución territorial

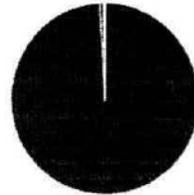


DZILAM DE BRAVO



Nacionalidad y acta de nacimiento

Inscripción en el registro civil



- 99.1% ● Tiene acta de nacimiento
- 0.6% ● No tiene acta de nacimiento
- 0.1% ● Registrado en otro país
- 0.2% ● No especificado

0.1% de la población total no tiene nacionalidad mexicana.



Fecundidad y mortalidad

Promedio de hijos nacidos vivos*

1.7

Porcentaje de hijos fallecidos*

1.5%

*Mujeres de 15 a 49 años.

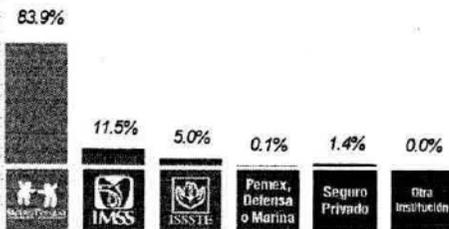


Evolución demográfica del municipio de Dzilam de Bravo del período de 2000-2015.

Año	2000	2005	2010	2015
Población total	2,414	2,248	2,463	2,744

Afiliación a servicios de salud

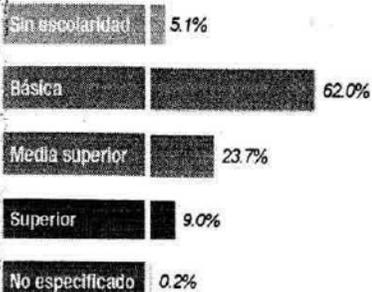
Población afiliada* 82.9%



*Incluye afiliaciones múltiples.

Características educativas

Población de 15 años y más según nivel de escolaridad



Tasa de alfabetización por grupos de edad



Asistencia y movilidad escolar por grupos de edad



*Mujeres de 15 a 49 años.

Vivienda

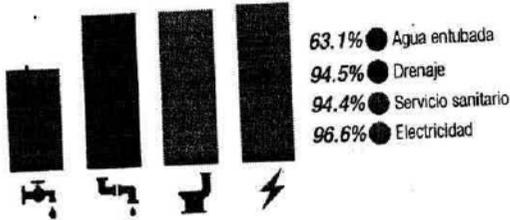
Total de viviendas particulares habitadas

804 Representa el 0.1% del total estatal.

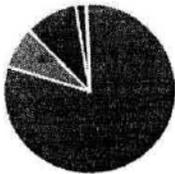
Promedio de ocupantes por vivienda **3.4**

Promedio de ocupantes por cuarto **1.2**

Disponibilidad de servicios en la vivienda



Tenencia de la vivienda

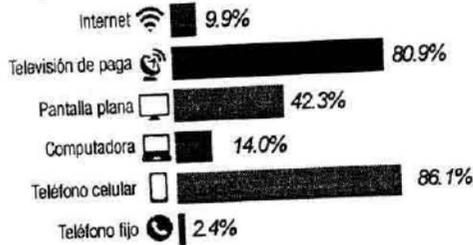


80.3% Propia
7.8% Alquilada
9.8% Familiar o prestada
2.0% Otra situación
0.1% No especificado

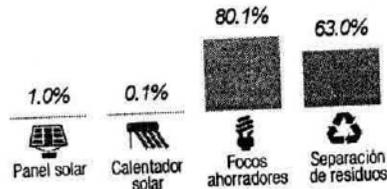
Viviendas con materiales de construcción precarios

1.3% En paredes
1.3% En techos
1.3% Piso de tierra

Disponibilidad de TIC



Ahorro de energía y separación de residuos



Etnicidad

Población que se considera indígena

54.77%

Población que se considera afrodescendiente

0.04%

Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena

5.16%

0.00%

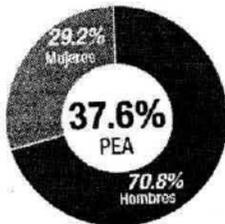
de los hablantes de lengua indígena no hablan español.

Población Económicamente Activa.

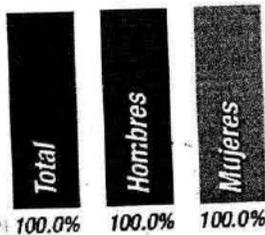
Características económicas

Población de 12 años y más

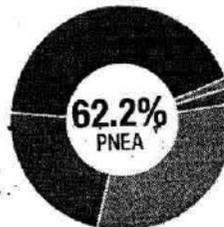
Económicamente activa (PEA)



Ocupada



No económicamente activa (PNEA)



Porcentaje de la población de 12 años y más con condición de actividad no especificada 0.2.

Población ocupada por municipio y su distribución porcentual según división ocupacional
Al 15 de marzo de 2015

Cuadro 10.4

Municipio	Total	División ocupacional a/ (Porcentaje)				No especificado
		Funcionarios, profesionistas, técnicos y administrativos b/	Trabajadores agropecuarios	Trabajadores en la industria c/	Comerciantes y trabajadores en servicios diversos d/	
Dzilam de Bravo e/	824	17.72	38.23	8.50	34.95	0.61

Población ocupada por municipio y su distribución porcentual según sector de actividad económica
Al 15 de marzo de 2015

Cuadro 10.5

Municipio	Total	Sector de actividad económica (Porcentaje)				No especificado
		Primario a/	Secundario b/	Comercio	Servicios c/	
Dzilam de Bravo d/	824	39.44	8.13	18.45	33.37	0.61

B. Factores socioculturales.
Explotación pesquera.

La población se dedica casi totalmente a la pesca aunque recientemente han iniciado proporcionando servicios de turismo ecológico. Cuenta con servicio de guardia costera proporcionada por la Capitanía del Puerto y existe un destacamento de la Secretaría de Marina; cuenta también con un aeropuerto para aviones de corto alcance y hoteles pequeños que reciben turismo de los alrededores del estado de Yucatán.

El refugio pesquero cuenta con una entrada protegida en sus extremos por escolleras de enrocamiento, la oriente y la poniente con una longitud de 240 m cada una. Las áreas de agua están integradas por el canal de navegación de 15 m de plantilla y una dársena interior de 20 mil metros cuadrados aproximadamente, con una profundidad promedio de 1.20 m. Cabe hacer notar que la escasa profundidad es debido a la condición rocosa del subsuelo que demanda de fuertes inversiones para su profundización. El señalamiento marítimo consiste en un faro construido en concreto armado y dos balizas de enfilación.

Cuenta con un muelle marginal de 712 m de longitud y no presenta áreas de tierra asociadas formalmente a la actividad portuaria; el tamaño de la flota local es de 785 embarcaciones (751 de pesca, 32 de recreo y 2 especiales), con la presencia de empresas pesqueras con su propia flota que operan de manera más organizada y el uso de los muelles es más eficiente. El puerto cuenta con 4 fábricas de hielo y 7 cooperativas pesqueras.

Turismo.

El ecoturismo se ha convertido en una de las actividades principales de la región. Las Bocas de Dzilam constituyen un atractivo natural que atrae una gran cantidad de turistas locales y foráneos. Estas Bocas están contenidas en la Reserva Natural de Dzilam, área estatal protegida de la biodiversidad.

En las cercanías de Dzilam de Bravo y dentro del municipio, existen varios yacimientos arqueológicos de la cultura maya, entre los que se encuentran: Xalau, Tamba, Bolmay, Petul, Soqpol, Xuyap, Poxil, Xcoom, Palabán, Xmaos y Xcan.

Agricultura.

El uso que le dan al suelo los agricultores y ganaderos no es el adecuado, ya que se requiere de una capacitación técnica para el uso y manejo eficiente de agroquímicos y el conocimiento de tecnologías agroecológicas compatibles con la conservación del recurso agrícola y ganadero y evitar los daños potenciales al medio ambiente.

Ganadería.

No cuenta

Pesca.

La pesca ribereña fundamentalmente es de pulpo y escama (mero) en épocas estacionales, aunque existen otros productos del mar que también se aprovechan pero a menor intensidad, esta actividad al paso de los años ha venido decayendo producto de una excesiva explotación llegando a los límites en donde ya no deja los beneficios que la población demanda para su bienestar, igualmente encontramos algunos productores de sal, pequeñas áreas de plantaciones de coco especialmente en la comunidad de San Crisanto, el comercio que se intensifica en las temporadas de vacaciones y los servicios.

Minería

No cuenta

Petróleo.

No cuenta

Industria.

No cuenta

Comercio nacional ó internacional.

No cuenta.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental.

A) Integración e interpretación del inventario ambiental.

La ES13128 se encuentra en la zona urbana de la localidad de Dzilam de Bravo, en donde la actividad turística y el tráfico de transportes marítimos y terrestres tanto públicos como privados son intensas.

El proyecto consiste en la ampliación y operación de la Estación de Servicio No. 13128 "Combustibles Puerto de Abrigo Dzilam de Bravo, S.A. de C.V." con la instalación de un dispensario triple para la venta de los combustibles PEMEX MAGNA, PEMEX PREMIUM y PEMEX DIESEL.

El dispensario será instalado dentro de Zona Federal, para lo cual se obtuvo la concesión de zona federal terrestre con una superficie de 39.56m² y zona federal marítimo con una superficie de 159.97m².

Actualmente ya se ha construido el muelle de concreto, la base del dispensario (isla), trincheras de tuberías para combustible y el de sistema eléctrico. En el plano sellado por PEMEX ya se tenía contemplado este crecimiento, sin embargo, aún no se contaba con la concesión de la zona federal, motivo por el cual no se había manifestado.

De acuerdo a las observaciones en campo y a la ubicación del sitio donde se realizará el proyecto de ampliación, se puede decir que: A) La Estación de Servicio No. 13128 se encuentra en operación (cuenta con resolutivo en materia de impacto ambiental), B) La zona del proyecto de ampliación se encuentra dentro de Zona Federal (se cuenta con la concesión), C) En la zona del proyecto de ampliación no existe vegetación, D) Escasos ejemplares de fauna y E) El agua en el puerto de abrigo de Dzilam de Bravo se encuentra contaminada por coliformes fecales e hidrocarburos.

El continuo desarrollo de la actividad turística y pesquera, motor de la economía del municipio, requiere de la utilización de espacios naturales con el objeto de habilitar espacios turísticos, destinados a mejorar la competitividad y calidad de los servicios que se ofrecen.

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 la actividad turística y pesquera.

B) Síntesis del inventario.

La ES13128 se encuentra construida y en operación por lo que las características de flora y fauna ya han sido modificadas, la vegetación nativa fue eliminada y en su lugar se plantó pastos y palmas y en el caso de la fauna está ha sido ahuyentada.

La zona donde se realizará el proyecto de ampliación se encontraba libre de vegetación y solamente se observaba una plancha de concreto que servía para atracar embarcaciones. Actualmente se ha construido el basamento del nuevo dispensario, este proyecto ya había sido autorizado por la entonces PEMEX Refinación sin embargo no se había manifestado por no contar con la concesión de la zona federal.

Al frente de la ES13128 en la parte del Puerto de Abrigo se tomaron muestras del agua en tres puntos distintos, con el fin de conocer la calidad del agua, del resultado de los análisis se obtuvo que existe contaminación por coliformes fecales e hidrocarburos.

La intensa actividad turística y pesquera del municipio demanda la creación de nuevos espacios y servicios para lo cual se utilizan los espacios disponibles en la zona.

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

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

V.1.1. 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.

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.

Etapas del proyecto / Factores del medio ambiente

1. Preparación del terreno.

A. Remoción de piso de cemento.

A.1. Remoción de piso de cemento/Empleo.

Magnitud +1

Importancia 1

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

B. Limpieza.

B.1. Limpieza/Atmósfera.

Magnitud -1

Importancia 1

En esta actividad se utilizaron vehículos para el retiro del escombro que generó emisiones a la atmósfera, las cuales cumplieron con la normatividad.

B.2. Limpieza/Ruido.

Magnitud -1

Importancia 1

En esta actividad los vehículos generaron ruido.

B.3. Limpieza/Empleo.

Magnitud +1

Importancia 1

En esta actividad se generó empleos directos e indirectos en la población.

B.4. Limpieza/Seguridad e Higiene.

Magnitud +1

Importancia 1

Para llevar a cabo esta actividad se contrató personal altamente calificado para el manejo de los vehículos.

C. Excavación.

C.1. Excavación/Atmósfera.

Magnitud -1

Importancia 1

La maquinaria que se utilizó en estas labores generó gases a la atmósfera.

C.2. Excavación/Ruido.

Magnitud -1

Importancia 1

La maquinaria que se utilizó en estas labores generó ruido.

C.3. Excavación/Empleo.

Magnitud +1

Importancia 1

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

C.4. Excavación/Seguridad e Higiene.

Magnitud +1

Importancia 1

La maquinaria que se utilizó en estas labores fue operada por personal altamente capacitado para realizar de manera segura y eficiente sus actividades, además de que fueron 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 nueva zona contará con piso de concreto 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 generó emisiones de gases.

E.2. Construcción de Obra Hidráulica/Ruido.

Magnitud -1

Importancia 1

La construcción de la obra hidráulica generó ruido producido por la maquinaria que se utilizó.

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 cuenta con drenaje de aguas aceitosas conectadas a la trampa de combustible.

E.4. Construcción de Obra Hidráulica/Empleo.

Magnitud +1

Importancia 1

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

F. Obra Electromecánica.

F.1. Obra Electromecánica/Atmósfera.

Magnitud -1

Importancia 1

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

F.2. Obra Electromecánica/Ruido

Magnitud -1

Importancia 1

La maquinaria que se utilizó en estas obras generó ruido.

F.3. Obra Electromecánica/Empleo

Magnitud +1

Importancia 1

La necesidad de personal y mano de obra calificada en esta etapa generó 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 y trasiego 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 asegura 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 llevan el combustible a la Estación de Servicio generan emisiones a la atmósfera.

G.2. Recepción de combustible/Ruido.

Magnitud -1

Importancia 1

Los vehículos automotores (pipas) que llevan el combustible generan ruido.

G.3. Recepción de combustible/Empleo.

Magnitud +1

Importancia 2

Esta operación requiere 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 y a las embarcaciones que naveguen en el Puerto de Abrigo.

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 disminuye la seguridad de la zona.

H. Despacho de combustible vehículos (Estación de Servicio Terrestre)

H.1. Despacho de combustible vehículos EST/Atmósfera

Magnitud -1

Importancia 1

Los vehículos automotores que acuden a la Estación de Servicio para abastecerse de combustible generan emisiones a la atmósfera.

H.2. Despacho de combustible vehículos EST/Ruido

Magnitud -1

Importancia 1

Los vehículos automotores que cargan combustible en la Estación de Servicio generan ruido.

H.3. Despacho de combustible vehículos EST/Empleo.

Magnitud +1

Importancia 2

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

H.4. Despacho de combustible vehículos EST/Servicios.

Magnitud +2

Importancia 2

Al contar con otra Estación de Servicio en la zona se mejoró el servicio de abasto de combustible que actualmente se encuentra saturado, facilitando la carga de combustible de los vehículos que transiten en la zona del puerto de abrigo.

H.5. Despacho de combustible vehículos EST/Tecnología.

Magnitud +1

Importancia 1

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

H.6. Despacho de combustible vehículos EST/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.- Despacho de combustible embarcaciones (Estación de Servicio Marina)

I.1 Despacho de combustible embarcaciones ESM/Atmósfera

Magnitud -1

Importancia 1

Las embarcaciones que se abastecerán en la Estación de Servicio Marina generarán emisiones a la atmósfera.

I.2 Despacho de combustible embarcaciones ESM/Ruido

Magnitud -1

Importancia 1

Las embarcaciones que se surtirán de combustible en la Estación de Servicio Marina generarán ruido.

I.3. Despacho de combustible embarcaciones ESM/Agua superficial.

Magnitud -1

Importancia 1

Las maniobras de trasiego de combustible pueden generar derrames.

I.4. Despacho de combustible embarcaciones ESM/Fauna.

Magnitud -1

Importancia 1

Las embarcaciones que se surtirán de combustible en la Estación de Servicio Marina generarán ruido, ahuyentando a la fauna acuática del lugar.

I.5 Despacho de combustible embarcaciones ESM/Empleo.

Magnitud +1

Importancia 1

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

I.6 Despacho de combustible embarcaciones ESM/Servicios.

Magnitud +2

Importancia 2

Al contar con una Estación de Servicio Marina en la zona se dotará de un servicio que actualmente no existe en la localidad, facilitando la carga de combustible de las embarcaciones que naveguen en la zona.

I.7 Despacho de combustible embarcaciones ESM/Tecnología.

Magnitud +1

Importancia 1

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

I.8 Despacho de combustible embarcaciones ESM/Seguridad e Higiene.

Magnitud -1

Importancia 2

Esta actividad puede considerarse como riesgosa, incorporándose a las actividades existentes en la zona.

J. Vigilancia e Inspección.

J.1. Vigilancia e Inspección/Empleo.

Magnitud +1

Importancia 1

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

J.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.

J.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.

K. Mantenimiento.

K.1. Mantenimiento/Agua

Magnitud -1

Importancia 1

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

K.2. Mantenimiento/Fauna.

Magnitud +1

Importancia 1

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

K.3. Mantenimiento/Empleo.

Magnitud +1

Importancia 1

Esta labor requiere de mano de obra, generando empleos permanentes

K.4. Mantenimiento/Servicios.

Magnitud +1

Importancia 1

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

K.5. Mantenimiento/Seguridad e Higiene

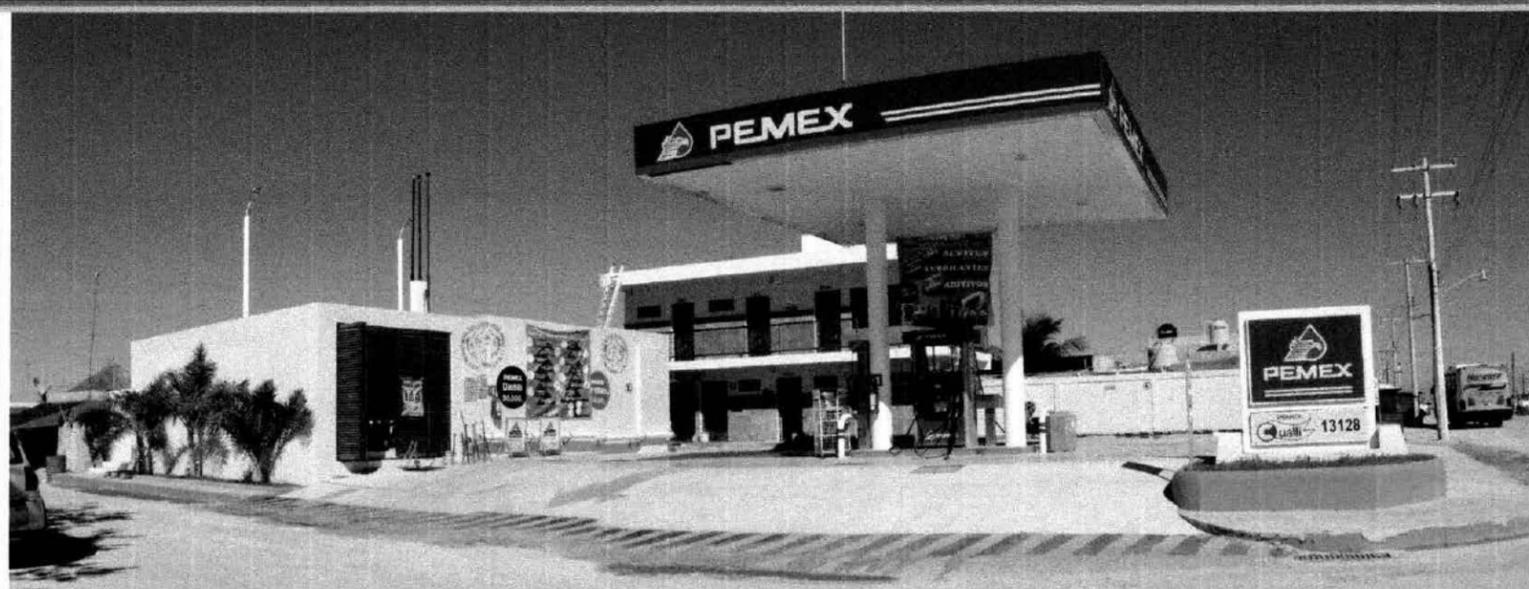
Magnitud +1

Importancia 3

Las medidas de higiene y seguridad que se cuentan y las que se implementaron para el proyecto como son el programa de mantenimiento, favorece la compatibilidad de la obra con el medio urbano donde se llevará a cabo.

De acuerdo a lo anterior, no se determinaron interacciones negativas muy significativas o altamente significativas por tratarse de una obra de pequeñas dimensiones, como es la ampliación de la zona de despacho de la Estación de Servicio 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 PISO CEMENTO	LIMPIEZA	EXCAVACION	OBRA CIVIL	OBRA HIDRAULICA	OBRA ELECTROMECANICA	RECEPCION DE COMBUSTIBLE	DESPACHO DE COMBUSTIBLE VEHICULOS	DESPACHO DE COMBUSTIBLE EMBARCACIONES	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							
		AGUA					+1/1			-1/1		-1/1	
	BIOLOGICOS	FLORA											
		FAUNA								-1/1		+1/1	
	SOCIOECONOMICOS	EMPLEO	+1/1	+1/1	+1/1	+2/1	+1/1	+1/1	+1/2	+1/2	+1/1	+1/1	+1/1
		SERVICIOS							+1/1	+2/2	+2/2	+1/1	+1/1
		TECNOLOGÍA						+1/2	+1/1	+1/1	+1/1		
		SEGURIDAD E HIGIENE		+1/1	+1/1	+2/2		+2/2	-1/1	-1/2	-1/2	+1/3	+1/3

MATRIZ DE INTERACCIONES AMBIENTALES POR LA AMPLIACIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO No. 13128

“COMBUSTIBLES PUERTO DE ABRIGO DZILAM DE BRAVO, S.A. DE C.V.”

Consultores en Ecosistemas S.C.



DZILAM DE BRAVO, YUCATÁN



V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

V.1.3.1. 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.

V.1.3.2. Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Para la identificación de impactos ambientales derivados de la Ampliación y Operación de la Estación de Servicio No. 13128 "Combustibles Puerto de Abrigo Dzilam de Bravo, 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

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

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Cualquier actividad productiva deberá considerar a cabalidad los servicios y funciones que los humedales costeros desarrollan, con el propósito de dimensionar los efectos negativos de alteraciones cercanas o a distancia por las actividades humanas y naturales. El manglar y los suelos de los humedales costeros desempeñan una función importante en la depuración del agua eliminando las altas concentraciones de nitrógeno y fósforo, así como en algunos casos productos químicos tóxicos; el detritus orgánico generado por la descomposición de hojas de manglar es el elemento más importante de la cadena trófica en las lagunas costeras y estuarios, constituyendo más de 20% del alimento de especies de invertebrados y peces herbívoros.

La suma o acumulación de impactos ambientales producidos en la mayoría de las lagunas costeras y estuarios provocados por los desarrollos portuarios y la infraestructura turística, canalizaciones, dragados, rellenos, así como diversas actividades productivas sobre las cuencas hidrológicas (agricultura, ganadería, deforestación, etc.), así como por el vertimiento de aguas residuales urbanas, la disposición de residuos sólidos y algunas formas de energía, han reducido y deteriorado los hábitat productivos, aumentando los depósitos de sedimentos, afectando, la calidad del agua de la laguna, alterando los ciclos biogeoquímicos y provocando presión sobre las poblaciones de diversas especies estuarinas en general.

Las actividades se pueden clasificar en: externas e internas.

Externas son: asolvamientos, salinización, eutroficación, desviación del patrón hidrológico, escurrimientos contaminados.

Internas son: desecación o relleno de humedales costeros, desecación por canalización y dragado, cambios en el patrón hidrológico por fragmentación del humedal costero, cambios del hábitat por su transformación a estanquería acuícola u otros usos, por canalización excesiva y apertura o clausura totales o parciales de bocas al mar; deforestación, acidificación de suelos, quema y sobre pastoreo, contaminación por metales pesados, uso de artes de pesca no selectivas, compactación del sedimento por tráfico de ganado y humano en marismas y otros humedales costeros.

La construcción de la infraestructura que se manifiesta no constituye una fuente de riesgo en la alteración de los flujos naturales o que provoque cambios en el reciclaje de nutrientes ni cambio en el ciclo de deposición y/o transporte de sedimentos a escala local.

La creación de áreas verdes, la canalización adecuada de las descargas, los controles de ingeniería y medidas de seguridad que se tienen en el manejo de combustibles aseguran mantener el equilibrio de la función hidrológica y evitar la contaminación del agua en la dársena del Puerto de Abrigo de Dzilam de Bravo.

A continuación, se representan las medidas de mitigación de los impactos identificados.

1. ETAPA: ANTEPROYECTO.

Cumplimiento de la NOM-005-ASEA-2016. Para la ampliación de la Estación de Servicio, se tomaron en cuenta las especificaciones técnicas contenidas en la NOM-005-ASEA-2016 "Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas", donde se establecen las características de todas las instalaciones para garantizar la seguridad del usuario y del trabajador, así como de las zonas aledañas 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 utilizaron en la preparación del sitio y durante la construcción se les dio 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 regó de manera constante la zona donde se realizará la ampliación 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.

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO.

Instalación de letrinas portátiles. En el predio se instaló 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 dio mantenimiento y limpieza por parte de la empresa que los rentó. Para la terminación del proyecto los trabajadores utilizarán los servicios sanitarios con que cuenta la Estación de Servicio.

Instalación de botes de basura. Se cuentan con botes de basura perfectamente rotulados en el predio, esta medida previene 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 en la zona donde se realizará la ampliación, esta medida tiene la intención de prevenir accidentes.

3. ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA.

Sistema de drenaje de aguas pluviales. Se cuenta con un sistema de drenaje para aguas pluviales que se descargan al manto freático, lo que favorece la recarga del mismo y evitando la contaminación del agua, ya que este drenaje es independiente del drenaje de aguas residuales y aceitosas.

Barrerás oleofílicas.

En la Estación de Servicio Marina se contarán con barreras oleofílicas y materiales biodegradables para la contención de derrames accidentales de combustible a la dársena.

Sistema de drenaje para aguas aceitosas. Se cuenta 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 evita que pueda ocurrir una filtración al acuífero, esta medida evita 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 cuenta con piso de concreto armado impermeable.

Sistema de drenaje de aguas residuales. Se cuenta con un sistema de drenaje de aguas residuales que se envían para tratamiento a una fosa séptica con filtro de grava y posteriormente a un pozo de absorción, esta medida evita la contaminación del manto freático.

Tanque superficial de doble pared. La Estación de Servicio cuenta con tanques subterráneos de doble pared, del tipo ecológico, esta medida evita la contaminación del acuífero por fugas de combustible, ya que cuenta con doble pared y sensores que detectarán posibles fugas.

Bóveda de contención. Los tanques de almacenamiento se instalaron dentro de una bóveda de contención con piso, paredes y tapa losa de concreto armado 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.

Sistema de seguridad. El nuevo dispensario contará con válvula de emergencia Break Away en las mangueras de despacho, válvulas de emergencia Shut Off en las tuberías de suministro de combustible y sistema de paro de emergencia. Igualmente se cuenta con control de llenado de tanques de almacenamiento. Con estos equipos modernos se previenen posibles derrames de combustible evitando la contaminación del acuífero y accidentes. Los dispensarios existentes cuentan con estos dispositivos.

Pozo de monitoreo. En los linderos del predio se cuentan con tres pozos de monitoreo para evaluar la calidad del agua subterránea.

COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE.

Sistema de recuperación de vapores Fase II. El nuevo dispensario 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 de la embarcación.

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

COMPONENTE AMBIENTAL: FLORA Y FAUNA.

Áreas verdes. La Estación de Servicio cuenta con áreas verdes como medida de mitigación, con especies ornamentales y pastos.

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO.

Monitoreo electrónico. Se cuenta con un sistema de monitoreo eléctrico que detectarán posibles fugas de combustible en dispensarios, tanques de almacenamiento y en tuberías de transporte de combustible. El nuevo dispensario se conectará al sistema de monitoreo.

Pozo de observación. En las esquinas de la bóveda de contención se cuenta con dos pozos de observación para detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo.

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

Limpieza de la trampa de combustible. Se verifica de manera constante que la trampa de combustibles se encuentre en óptimas condiciones y se realiza la limpieza ecológica periódicamente. Esta medida garantiza 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 implementó 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 contrató 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 acatan 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 cumple 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 efectuó pruebas de hermeticidad a los tanques de almacenamiento y tuberías de trasiego de combustible. Esta medida evita 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. El personal que labora en la Estación de Servicio fue capacitado en el manejo de los equipos, extintores y combustibles que se expenden. 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 cuenta 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. Por tal motivo se elabora el presente Estudio Técnico por la ampliación de la zona de despacho para embarcaciones con la instalación de un dispensario triple para magna, premium y diésel.

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, cuenta con iluminación y ventilación natural, independientemente de que se utilice cualquier otro medio.

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

En la nueva zona de despacho se usará pavimento de concreto armado, para su elaboración se empleará concreto tipo I de $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ y acero de refuerzo grado estructural $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ con varillas de 3/8 de pulgada y acabado final con epóxico protector. El espesor de las losas no podrá ser menor de 15 cm.

No obstante, se considera a la obra de bajo impacto ambiental ya que solamente se trata de la ampliación de la Estación de Servicio, el manejo de combustible está considerado como una actividad riesgosa, por lo que se toman en cuenta las características de las sustancias que se manejan.

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 sobrellenado (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.

VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.

El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación es la plancha de concreto sobre el suelo, lo que impide la penetración de agua y la recuperación de la cobertura vegetal en el sitio.

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

VII.1. Pronostico del escenario.

De acuerdo a las observaciones de campo, la zona donde se realizará la ampliación se modificará al pasar de una zona con plancha de concreto utilizada para el atracadero de embarcaciones a una zona para despacho de combustible. Es importante mencionar que el área donde se realizará el proyecto se encuentra contaminado por coliformes fecales e hidrocarburos.

En la zona de la ampliación no se observó vegetación. Sin embargo, en la ES13128 se cuenta con áreas verdes con el objeto de minimizar el impacto a la flora, lo que resulto en una Estación de Servicio acorde con el lugar donde se proyecta.

No obstante que la obra es de bajo impacto ambiental, el hecho de manejar combustibles y los riesgos derivados del mismo, requiere de considerar los elementos y medidas necesarias para minimizar el daño ambiental, a los usuarios y a las instalaciones mediante los equipos como extintores, interruptores de corte, etc y capacitación a los empleados para que sepan utilizarlos adecuadamente.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental.

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).

VII.3. Conclusiones.

El sistema ambiental del sitio donde se construirá el proyecto se encuentra impactado, ya que la Estación de Servicio se encuentra construida y en operación, además de que se encuentra dentro de la zona urbana de Dzilam de Bravo, lo que ha incidido en el deterioro de los factores ambientales principalmente en la vegetación y la fauna.

Los riesgos derivados de la operación de la Estación de Servicio son los asociados al manejo de combustibles, sin embargo, su operación no se considera como una actividad altamente riesgosa; ya que el volumen de combustibles que se maneja es mucho menor a la cantidad del reporte de acuerdo al segundo listado de actividades altamente riesgosas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992.

Debido a que los factores ambientales del sitio ya fueron modificados con anterioridad desde el proceso de urbanización y por la construcción de la Estación de Servicio, 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 el municipio de Dzilam de Bravo.

El proyecto de ampliación consiste en la instalación de un dispensario para despacho de combustibles a las embarcaciones. Se cuenta con la base donde se instalará el dispensario, las trincheras para tuberías y el tendido eléctrico. La ampliación se llevará a cabo dentro de la zona federal, donde anteriormente se encontraba un muelle de concreto y era utilizado para el atraque de embarcaciones. Por lo que para la realización del proyecto se removió el piso de concreto existente.

En el caso de que el proyecto de ampliación no se lleve a cabo, el escenario ambiental del área seguiría siendo de un muelle de concreto y una Estación de Servicio, frenando un desarrollo que generaría empleos directos e indirectos, y no se proporcionaría el servicio de suministro de combustible a embarcaciones. Es importante mencionar que, aunque la localidad cuenta con una importante flota pesquera y turística, no cuenta con gasolineras que presten el servicio de suministro de combustibles a embarcaciones, por lo que la gran mayoría utilizan bidones, lo que representa un riesgo de derrame.

La Estación de Servicio cuenta 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. Durante el tiempo que lleva operando la Estación de Servicio no se han registrado sucesos que pongan en riesgo 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 Ampliación y Operación de la Estación de Servicio No. 13128 "Combustibles Puerto de Abrigo Dzilam de Bravo, S.A. de C.V." ubicada en la calle 2-B No. 60 por 9 y 11 del municipio de Dzilam de Bravo, Yucatán es ambientalmente viable.

Para la operación y el proyecto de ampliación de la Estación de Servicio se cuenta con los siguientes permisos:

- Resolutivo en materia de impacto ambiental otorgada por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente mediante el oficio-No. ASEA/UGSIVC/C/DGGC/5S.1/0185/2016, clave del proyecto 31YUC2015G0019.
- Concesión de zona federal otorgada por la Administración Portuaria Integral de Progreso, mediante el oficio No. API/G.J./060/2016.
- Licencia de uso de suelo otorgada por el H. Ayuntamiento de Mérida mediante el oficio No. ADB/PRESIDENTE/093/15.
- Constancia de inicio de operaciones de la ES13128 SIIC0000117248 por parte de

PEMEX, mediante el oficio No. DGTRI-DC-SCT-GES-AVT-YKA-RIG-1018-2016.

- Escritura pública para la rectificación de medidas del predio No. 60.
- Acta constitutiva de la sociedad donde se otorga el poder de representación a la C. María Elena Castillo Reyes como administrador único.
- Identificación del representante legal.

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

VIII.1. Formatos de presentación.

De acuerdo al artículo Número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregan tres ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental. Asimismo se incluyen tres CD con la Manifestación de Impacto Ambiental en formato Word.

Anexo a la presente se incluye el resumen ejecutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.1.1. Planos definitivos.

En el anexo No. 2 se incluyen copia de los planos definitivos del proyecto.

VIII.1.2. Fotografías.

En el anexo No. 3 se incluyen fotografías del predio y zonas aledañas.

VIII.1.3. Videos.

No se cuenta.

VIII.1.4. Listas de flora y fauna.

En el apartado IV.2.2. Aspectos bióticos, incisos A y B se incluye listas de flora y fauna.

VIII.2. Otros anexos.

En el anexo No. 1 se incluyen figuras de ubicación del predio del proyecto.

En el anexo No. 4 se incluyen copias de los documentos legales.

VIII.3. Glosario de términos.

SEDUMA: Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente.

Actividad altamente riesgosa: Aquella acción, proceso u operación de fabricación industrial, distribución y ventas, en que se encuentren presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, establecida en los listados publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, que al ser liberadas por condiciones anormales de operación o externas pueden causar accidentes.

Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

Almacenamiento de residuos: Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Cantidad de reporte: Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que al ser liberada, por causas

naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Cuerpo receptor: La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas pudiendo contaminar el suelo o los acuíferos.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Depósito al aire libre: Depósito temporal de material sólido o semisólido, dentro de los límites del establecimiento, pero al descubierto.

Descarga: Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Disposición final: El depósito permanente de los residuos sólidos en un sitio en condiciones adecuadas y controladas, para evitar daños a los ecosistemas.

Disposición final de residuos: Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Emisión contaminante: La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.

Empresa: Instalación en la que se realizan actividades industriales, comerciales o de servicios.

Equipo de combustión: Es la fuente emisora de contaminantes a la atmósfera generados por la utilización de algún combustible fósil, sea sólido, líquido o gaseoso.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Establecimiento industrial: Es la unidad productiva, asentada en un lugar de manera permanente, que realiza actividades de transformación, procesamiento, elaboración, ensamble o maquila (total o parcial), de uno o varios productos.

Generación de residuos: Acción de producir residuos peligrosos.

Generador de residuos peligrosos: Personal física o moral que como resultados de sus actividades produzca residuos peligrosos.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Incineración de residuos: Método de tratamiento que consiste en la oxidación de los residuos, vía combustión controlada.

Insumos directos: Aquellos que son adicionados a la mezcla de reacción durante el proceso productivo o de tratamiento.

Insumos indirectos: Aquellos que no participan de manera directa en los procesos productivos de tratamiento, no forman parte del producto y no son adicionados a la mezcla de reacción, pero son empleados dentro del establecimiento en los procesos auxiliares de combustión (calderas de servicio), en los talleres de mantenimiento y limpieza (como lubricantes para motores, material de limpieza), en los laboratorios, etc.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Lixiviado: Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Manejo: Alguna o el conjunto de las actividades siguientes; producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de sustancias peligrosas.

Manejo integral de residuos sólidos: El manejo integral de residuos sólidos que incluye un conjunto de planes, normas y acciones para asegurar que todos sus componentes sean tratados de manera ambientalmente adecuada, técnicamente y económicamente factible y socialmente aceptable. El manejo integral de residuos sólidos presta atención a todos los componentes de los residuos sólidos sin importar su origen, y considera los diversos sistemas de tratamiento como son: reducción en la fuente, reuso, reciclaje,

compostaje, incineración con recuperación de energía y disposición final en rellenos sanitarios.

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Proceso: El conjunto de actividades físicas o químicas relativas a la producción, obtención, acondicionamiento, envasado, manejo, y embalado de productos intermedios o finales.

Proceso productivo: Cualquier operación o serie de operaciones que involucra una o más actividades físicas o químicas mediante las que se provoca un cambio físico o químico en un material o mezcla de materiales.

Producto: Es todo aquello que puede ofrecerse a la atención de un mercado para su adquisición, uso o consumo y que además pueden satisfacer un deseo o una necesidad. Abarca objetos físicos, servicios, personal, sitios organizaciones e ideas.

Punto de emisión y/o generación: Todo equipo, maquinaria o etapa de un proceso o servicio auxiliar donde se generan y/o emiten contaminantes. Pueden existir varios puntos de emisión que compartan un punto final de descarga (chimenea, tubería de descarga, sitio de almacenamiento de residuos) y, en algún caso, un punto de emisión poseer puntos múltiples de descarga; en cualquier de estos casos el punto de emisión hace referencia al proceso, o equipo de proceso en que se origina el contaminante de interés.

Reciclaje de residuos: Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos en fines productivos.

Recolección de residuos: Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a instalaciones de almacenamiento, tratamiento o rehúso, o a los sitios para su disposición final.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó;

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Sistemas de conducción y distribución: Comprende todas las obras de canalización que permiten llevar el agua desde las presas de almacenamiento, derivación o regulación, hasta la parcela del productor. Pueden ser de canales, tuberías, túneles, sifones, estaciones de aforo disipadores de energía, entre otros.

Sustancia peligrosa: Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Sustancia inflamable: Aquella que capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.

Sustancia explosiva: Aquella que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.

Transferencia: Es el traslado de contaminantes a otro lugar que se encuentra físicamente separado del establecimiento que reporte, incluye entre otros: a) descarga de aguas residuales al alcantarillado público; b) transferencia para reciclaje, recuperación o regeneración; c) transferencia para recuperación de energía fuera del establecimiento; y d) transferencia para tratamientos como neutralización, tratamiento biológico, incineración y separación física.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.